



MINING AND METALURGY INSTITUTE BOR
Zeleni bulevar 35, 19219 Bor, Srbija
Tel. + 381 30 436 826
e-mail: institut@imbora.ac.rs



STUDIJA IZVODLJIVOSTI EKSPLOATACIJE KREČNJAKA NA POVRŠINSKOM KOPU KAONA SA GODIŠNJIM KAPACITETOM 1,000,000 TONA -IZVOD-



2020 godina



MINING AND METALURGY INSTITUTE BOR
Zeleni bulevar 35, 19219 Bor, Srbija
Tel. + 381 30 436 826
e-mail: institut@imbor.ac.rs



INSTITUT ZA RUDARSTVO I METALURGIJU BOR ODELJENJE UGALJ INŽENJERING BEOGRAD

STUDIJA IZVODLJIVOSTI EKSPLOATACIJE KREČNJAKA NA POVRŠINSKOM KOPU KAONA SA GODIŠNJIM KAPACITETOM 1,000,000 TONA -IZVOD-



**INSTITUT ZA RUDARSTVO I METALURGIJU BOR
DIREKTOR**

[Signature]
Dr Mile Bugarin, naučni savetnik

2020. godina



MINING AND METALLURGY INSTITUTE BOR
Zeleni bulevar 35, 19219 Bor, Srbija
Tel. + 381 30 436 826
e-mail: institut@imbob.ac.rs



1 OPŠTI DEO

I PODACI O ORGANIZACIJI KOJA JE IZRADILA PROJEKAT

Посл. бр. Фм. 51/07

Трговински суд у Зajeчару судија Милена Стевановић

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

Установе за рударство и металургију Бор

ради уписа

дана 9.10.2007, донео је

РЕШЕЊЕ

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

Судија
Милена Стевановић

ВТС

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

4. Препис решења



MINING AND METALLURGY INSTITUTE BOR
Zeleni bulevar 35, 19219 Bor, Srbija
Tel. + 381 30 436 826
e-mail: institut@imbob.ac.rs



Посл. бр. _____ Фи.91/14

ПРИВРЕДНИ _____ суд у ЗАЈЕЧАРУ _____ судија МИЛЕНА СТЕВАНОВИЋ _____

Као судија појединац у судскорегистарској правној ставари предлагача _____

ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР

ради уписа _____ промене лица овлашћеног за заступање _____

дана 29.12.2014. год. _____ донео је

РЕШЕЊЕ

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

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

Код Установе Институт за рударство и металургију Бор, уписана промена лица овлашћеног за заступање тако да се из судског регистра брише Властимир Трујић као директор, а уписује се Миле Бугарин као директор и лице овлашћено за заступање, са неограниченим овлашћењима у складу са Законом, као у прилогу бр.4.



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

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

4. Препис решења



MINING AND METALLURGY INSTITUTE BOR
Zeleni bulevar 35, 19219 Bor, Srbija
Tel. + 381 30 436 826
e-mail: institut@imbob.ac.rs



Посл. бр. _____ Фи.50/2015

ПРИВРЕДНИ _____ суд у ЗАЈЕЧАРУ _____ судија МИЛЕНА СТЕВАНОВИЋ _____

Као судија појединац у судскорегистарској правној ставари предлагача _____

Институт за рударство и металургију Бор

ради уписа _____ повећања основног капитала _____

дана 12.06.2015.год. _____ донео је

РЕШЕЊЕ

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

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

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

Судија _____

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

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

4. Препис решења



MINING AND METALURGY INSTITUTE BOR
Zeleni bulevar 35, 19219 Bor, Srbija
Tel. + 381 30 436 826
e-mail: institut@imbob.ac.rs



Page 1 of 1



Република Србија
РЕПУБЛИЧКИ ЗАВОД ЗА СТАТИСТИКУ

Број:

Датум: 27.01.2011. година
Београд

ПРЕПИС

РЈР

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

ОБАВЕШТЕЊЕ О РАЗВРСТАВАЊУ Извод из регистра

- | | | |
|--|--|----------------------|
| 1) Назив (фирма) јединице разврставања | INSTITUT ZA RUDARSTVO I METALURGIJU BOR | |
| Седиште и адреса | Место 19210 Бор | Улица ЗЕЛЕНИ БУЛЕВАР |
| | | Број 35 |
| 2) Врста облика организовања и шифра | Установе | 85 |
| Облик својине (назив и шифра) | Државна својина | 5 |
| 3) Назив групе делатности | Истраживање и развој у осталим природним и инжењ | Шифра 7219 |
| 4) Матични број под којим се јединица разврставања води у Регистру јединица разврставања | | 07130279 |

ОБРАЗЛОЖЕЊЕ:

УСКЛАЂИВАЊЕ СА ЗАКОНОМ

Ово обавештење - извод доставља се јединици разврставања у два примерка. Јединица разврставања користи Обавештење о разврставању за добијање пореског идентификационог броја (ПИБ) код Пореске управе и за отварање жиро рачуна код пословне банке.



За Директор,
Милан Јефтовић
Проф.др Драган Вукмировић



MINING AND METALLURGY INSTITUTE BOR
Zeleni bulevar 35, 19219 Bor, Srbija
Tel. + 381 30 436 826
e-mail: institut@imbbr.ac.rs



Образац РЕГ



РЕПУБЛИКА СРБИЈА
МИНИСТАРСТВО ФИНАНСИЈА
ПОРЕСКА УПРАВА
Централа
Број: 0000792244
Београд



004 358 490
(редни број пријаве за регистрацију)

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

ПОТВРДА о извршеној регистрацији

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

У Београду, 23.10.2007



ПО ОВЛАШЋЕЊУ
ДИРЕКТОРА
Микан Радић



MINING AND METALLURGY INSTITUTE BOR
Zeleni bulevar 35, 19219 Bor, Srbija
Tel. + 381 30 436 826
e-mail: institut@imbob.ac.rs



Фирма и седиште subjekta upisa		ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР		Прилог уз пријаву број	1
Број регистарског улошка регистарског суда и његово седиште				5-154 Трг. суд у Зајечару	
Датум уписа		Ознака и број решења		Број уписа	Назив суда
9.10.07		4.51/07		5	Трг. суд Зајечар
1.	Фирма и седиште субјекта уписа и његов матични број				
Фирма: ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР скр. ИРМ БОР Седиште: ЗЕЛЕНИ БУЛЕВАР 35 Матични број : 07130279					
2.	Овлашћење субјекта уписа у правном промету				
Институт за рударство и металургију је правно лице које има потпуну правну и пословну способност и одговорност у обављању своје делатности у складу са Законом и Одлуком Владе РС о оснивању 05 број 023-5504/2007 од 13.септембра 2007. године					
3.	Врста и обим одговорности за обавезе субјекта уписа у правном промету и врста и обим одговорности за обавезе других субјеката				
Одговара за обавезе целокупном имовином којом он располаже, а ступа у правни промет у своје име и за свој рачун.					
4.	Одговорност оснивача за обавезе субјекта уписа				
Одговара до висине оснивачког улога					
Следи наставак број:					
					4. Прилог уз препис решења

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



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



MINING AND METALLURGY INSTITUTE BOR
Zeleni bulevar 35, 19219 Bor, Srbija
Tel. + 381 30 436 826
e-mail: institut@imbob.ac.rs



ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР		Прилог уз пријаву број	2
Број регистарског улошка регистарског суда и његово седиште		5-154	ПРИВРЕДНИ СУД ЗАЈЕЧАР
Ред. број	Фирма, односно назив и седиште, ознака регистра и број регистарског уписа, матични број и број рачуна оснивача односно име и адреса, лични број и број личне карте оснивача и члана	Број и датум акта о оснивању	Датум приступања
1	2	3	4
1	РЕПУБЛИКА СРБИЈА, ВЛАДА, БЕОГРАД, НЕМАЊИНА 11	Одлука 05 број 023- 5504/2007 од 13.09.2007 („Сл. Гл. РС“ бр 84/07)	
2	НАЦИОНАЛНА СЛУЖБА ЗА ЗАПОШЉАВАЊЕ Крагујевац, ул. Светозара Марковића бр. 37	Уговор о претварању (конверзији) потраживања Националне службе за запошљавање бр. 0012-9- 32/15 од 19.05.2015.	
3			
4			
5			
Уписани и уплаћени основни капитал; повећање, односно смањење основног капитала			

4. Прилог уз препис решења

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

ОБРАЗАЦ: Прилог уз решење број 2



MINING AND METALURGY INSTITUTE BOR
Zeleni bulevar 35, 19219 Bor, Srbija
Tel. + 381 30 436 826
e-mail: institut@imbob.ac.rs



Ред. број	Укупан износ оснивача и члана	Врста и обим одговорности за обавезе субјекта уписа	Датум иступања
5	6	7	8
1	479.695.387,25 динара 96,29% на дан 01.01.2015.г.		
2	18.458.876,38 динара 3,71% на дан 01.01.2015. г.		
3			
4			
5			

Уписани и уплаћени основни капитал; повећање, односно смањење основног капитала

Основни капитал Института чине покретне и непокретне ствари, новчана средства, хартије од вредности, имовинска права и друга средства, износи 498.154.263,63 динара, на дан 01.01.2015..г.

Судија,

4. Прилог уз препис решења

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

ОБРАЗАЦ: Прилог уз решење број 2



MINING AND METALLURGY INSTITUTE BOR
Zeleni bulevar 35, 19219 Bor, Srbija
Tel. + 381 30 436 826
e-mail: institut@imb-bor.ac.rs



ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР		Прилог уз решење број	3
Број регистарског улошка регистарског суда и његово седиште		5-154 ПРИБРЕДНИ СУД ЗАЈЕЧАР	
Датум уписа	Ознака и број решења	Број уписа	Назив суда
1. Делатности, односно послови и послови спољнотрговинског промета субјекта уписа			
Претежна делатност Института је: 72.19 Истраживање и развој у осталим природним и техничко-технолошким наукама 07.10 Експлоатација руда гвожђа 07.29 Експлоатација руда осталих црних, обојених, племенитих и других метала 08.11 Експлоатација грађевинског и украсног камена, кречњака, гипса, креде 08.12 Експлоатација шљунка, песка, глине и каолина 08.91 Експлоатација минерала, производња минералних ђубрива и хемикалија 08.99 Експлоатација неметаличних руда и минерала 09.90 Услугне делатности у вези са истраживањем и експлоатацијом осталих руда 20.12 Производња средстава за припремање боја и пигмената 20.13 Производња осталих основних неорганских хемикалија 20.14 Производња осталих основних органских хемикалија 20.59 Производња осталих хемијских производа 24.41 Производња племенитих метала 24.42 Производња алуминијума 24.43 Производња олова, цинка и калаја 24.44 Производња бакра 24.45 Производња осталих обојених метала 24.53 Ливење лаких метала 24.54 Ливење осталих обојених метала 26.51 Производња мерних, истраживачких и навигационих инструмената и апарата 43.13 Испитивање терена бушењем и сондирањем 58.14 Издавање часописа и периодичних издања 62.01 Рачунарско програмирање 62.02 Консултантске делатности у области информационе технологије 62.03 Управљање рачунарском опремом 62.09 Остале услуге информационе технологије 70.22 Консултантске активности у вези с пословањем и осталим управљањем 71.11 Архитектонска делатност 71.12 Инжењерске делатности и техничко саветовање 71.20 Техничко испитивање и анализе 72.11 Истраживање и експериментални развој у биотехнологији 74.10 Специјализоване дизајнерске делатности 74.90 Остале стручне, научне и техничке делатности 91.01 Делатност библиотека и архива 95.11 Поправка рачунара и периферне опреме 95.12 Поправка комуникационе опреме			
Следи наставак број:		4. Прилог уз препис решења	

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

ОБРАЗАЦ: Прилог уз решење број 3



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



MINING AND METALLURGY INSTITUTE BOR
Zeleni bulevar 35, 19219 Bor, Srbija
Tel. + 381 30 436 826
e-mail: institut@imbob.ac.rs



ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР		Наставак прилога уз решење број	3
Број регистарског улошка регистарског суда и његово седиште			
Датум уписа	Ознака и број решења	Број уписа	Назив суда
Наставак:			
Институт обавља послове спољнотрговинског промета и услуге у спољнотрговинском промету из оквира своје делатности, у складу са Законом и одлуком о оснивању. У вршењу своје делатности Институт обавља и израду експертиза и студија, инвестиционих програма, инвестиционо-техничке документације, елабората и друге инвестиционе документације у извођењу инвестиционих радова на минералним ресурсима метала, неметала и угљева у земљи и иностранству, као и у оквиру послова из области заштите животне средине и екологије. Поред научноистраживачке делатности, Институт може обављати и друге послове којима се комерцијализују резултати научног и истраживачког рада из области: производње, прераде и обраде обојених метала и хемијских производа; производње машина, индустријских пећи и горионика за металургију, машина за руднике, каменоломе и грађевинарство; производње контролних и мерних инструмената и апарата у индустријским процесима; консалтинга, менаџмента и инжењеринг послова у геологији, рударству и металургији; пружања савета у вези компјутерске опреме, програма, обраде података, изградње база података, одржавања и оправке рачунских и рачунарских машина; издавања књига и других публикација. Институт врши послове увођења система квалитета, имплементације индустријске информатике и информационих система.			
Следи наставак број:		4. Наставак прилога уз прелиминарно решење	

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

ОБРАЗАЦ: Прилог уз решење број 3



Издавач: ЈПСлужбени лист СРЈ, Београд
Ознака за поруцину: Обр.бр.161541



MINING AND METALURGY INSTITUTE BOR
Zeleni bulevar 35, 19219 Bor, Srbija
Tel. + 381 30 436 826
e-mail: institut@imbor.ac.rs



II PODACI O LICIMA KOJA SU UČESTVOVALA NA IZRADI STUDIJE

Studija izvodljivosti eksploatacije eksploatacije krečnja na površinskom kopu Kaona sa godišnjim kapacitetom 1,000,000 tona	
Nikola Stanić dipl.inž.rud	autor Studije
Saša Stepanović dipl.inž.rud.	unutrašnja tehnička kontrola
dr Aca Jovanović dipl.inž.maš.	saradnik na izradi Studije mašinski deo
Miljan Gomilanović, dipl.inž.rud.	saradnik na izradi Studije - rudarski deo
Aleksandar Doderović, dipl.inž.rud	saradnik na izradi Studije- rudarski deo
Željana Sekulić, dipl.inž.geol.	saradnik na izradi Studije- geološki deo
Dejan Bugarin, dipl.ekonomista.	saradnik na izradi Studije- ekonomski deo
Ivan Jelić, dipl.inž.građ.	saradnik na izradi Studije- građevinski deo



MINING AND METALLURGY INSTITUTE BOR
Zeleni bulevar 35, 19219 Bor, Srbija
Tel. + 381 30 436 826
e-mail: institut@imbor.ac.rs



ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР

19210 Бор, Зелени булевар 35
Тен: (030) 436-826; факс: (030) 435-175; E-mail: institut@imbor.co.rs



Број: 2398/20, датум: 21.09.2020. год.

На основу члана 76. Статута Института за рударство и металургију Бор, donosim:

РЕШЕЊЕ

о формирању радног тима за израду Студије изводљивости експлоатације кречњака на површинском копу
Kaona са годишњим капацитетом 1,000,000 тона

I

У циљу израде Студије изводљивости за површински коп Kaona, Kučevo одређује се радни тим у следећем саставу:

1. Nikola Stanić dipl.inž.rud. – autor Студије
2. Saša Stepanović dipl.inž.rud. – unutrašnja tehnička kontrola
3. Miljan Gomilanović, dipl.inž.rud. – saradnik na izradi Студије
4. Aleksandar Doderović, dipl.inž.rud. – saradnik na izradi Студије
5. Željana Sekulić, dipl.inž.geol. – saradnik na izradi Студије
6. Dejan Bugarin, dipl.ekonomista. – saradnik na izradi Студије
7. Ivan Jelić dipl.inž.građ. – saradnik na izradi Студије

Sa zadatkom:

Da izvrši израду Студије изводљивости експлоатације кречњака на површинском копу Kaona са годишњим капацитетом 1,000,000 тона, у уговореном року, у складу са позитивним законским прописима који регулишу ову врсту техничке документације и о томе садрже писани извештај.

II

Za izvršenje obaveza oko realizacije израде Студије изводљивости експлоатације кречњака на површинском копу Kaona са годишњим капацитетом 1,000,000 тона, као и за координацију рада радног тима из члана I овог решења, одговоран је аутор Студије.

III

Решење доставити: Именованим члановима радног тима, Служби за правно-кадровске послове и архиви Сектора за инжењеринг и пројектовање у Институту за рударство и металургију Бор.



ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР
ДИРЕКТОР

Dr Mile Bugarin, naučni savetnik



MINING AND METALLURGY INSTITUTE BOR
Zeleni bulevar 35, 19219 Bor, Srbija
Tel. + 381 30 436 826
e-mail: institut@imb.bor.ac.rs



III POTVRDE ZA PROJEKTANTE

Broj: 01-389/8

Podgorica, 14. april 2014. godine

Ministarstvo ekonomije, na osnovu člana 91 Zakona o rudarstvu („Službeni list CG“, broj 65/08, 74/10, 40/11) i člana 28 Pravilnika o programu i načinu polaganja stručnog ispita iz oblasti rudarstva („Službeni list CG“, br. 66/10), izdaje

UVJERENJE O POLOŽENOM STRUČNOM ISPITU

Nikola Stanić, master inženjer rudarstva, rođen 04. juna 1987. godine u Pijevljima, položio je 28. marta 2014. godine, stručni ispit iz rudarstva - oblast površinske eksploatacije mineralnih sirovina.

PREDSJEDNIK KOMISIJE

dr. Ratomir Stanić

MINISTAR

dr. Vladimír Kavarić





MINING AND METALLURGY INSTITUTE BOR
Zeleni bulevar 35, 19219 Bor, Srbija
Tel. + 381 30 436 826
e-mail: institut@imbob.ac.rs

GLOBAL
Innovation Projects d.o.o.

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
МИНИСТАРСТВО РУДАРСТВА
И ЕНЕРГЕТИКЕ

Број 3261/P
Београд, 24. 06. 1997. године

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

УВЕРЕЊЕ
О ПОЛОЖЕНОМ СТРУЧНОМ ИСПИТУ

Саша Живомир Сићановић

(име, очево име и презиме)

16. фебруара 1968. године
рођен-а

Смедеревској Паланци, Србија

у (место, општина, република)

16. јуна 1997. године
положио-ла је

стручни испит прописан Законом о рударству ("Сл. гласник
РС" број 44/95) за

дипломираног инжењера рударства

смер за површинску експлоатацију

Секретар
Министарства

(Надежда Мишировић Жишњо)



Председник
Комисије,

(Радоје Зечевић)



Sadržaj

1	OPŠTI DEO	3
2	Prikaz uslova i načina eksploatacije i pripreme mineralnih sirovina	1
2.1	OPŠTI PODACI O STUDIJU.....	1
2.1.1	Naziv Studije	1
2.1.2	Podaci o investitoru Studije	1
2.1.3	Podaci o autoru Studije	1
2.2	OPŠTI PODACI O EKSPLOATACIONOM POLJU	4
2.2.1	Lokacija ležišta i eksploatacionog polja	4
2.2.2	Prostorni položaj eksploatacionog polja i povezanost sa putnom, železničkom i plovnom vodenom infrastrukturom	8
2.2.3	Postojeće stanje ostalih infrastrukturnih uslova (elektronapajanje, vodovod, gasna infrastruktura itd.)- podloga	9
3	Rudarsko-geološki deo.....	11
3.1	GEOLOŠKI DEO.....	11
3.2	GEOLOŠKA I STRUKTURNA GRAĐA LEŽIŠTA	11
3.3	HIDRO-GEOLOŠKE KARAKTERISTIKE.....	13
3.4	INŽENJERSKO-GEOLOŠKE I FIZIČKO-MEHANIČKE KARAKTERISTIKE RADNE SREDINE	13
3.5	VRSTE, KVALITETE I KOLIČINE REZERV MINERALNIH SIROVINA, MINERALNOG SASTAVA, SADRŽAJA I GUSTINE KORISNE KOMONENTE	13
3.6	PROSTORNI POLOŽAJ UTVRĐENIH I OVERENIH REZERV MINERALNIH SIROVINA.....	14
3.7	RUDARSKI DEO	15
3.7.1	Koncepcija eksploatacije mineralne sirovine	15
3.7.2	Tehnički opis eksploatacije ležišta	16
3.7.3	Bušenje.....	16
3.7.4	Miniranje	17
3.7.5	Sistem za iniciranje.....	17
3.7.6	Nonel sistem iniciranja	18
3.7.7	Utovar krečnjaka	18
3.7.8	Transport krečnjaka od otkopanog fronta do drobilnog postrojenja.....	19
3.7.9	Proračun kamionskog transporta u softverskom paketu Talpac.....	19
3.7.10	Utovar gotovih proizvoda.....	21
3.7.11	Pomoćni radovi na površinskom kopu Kaona	22
3.7.12	Odvođivanje.....	23
3.8	TEHNIČKI OPIS PRIPREME MINERALNIH SIROVINA	27
3.8.1	Tehnološka šema i šema kretanja masa - kapaciteti.....	27
3.8.2	Šema kretanja masa i kapaciteti	28
3.8.3	Opis rada postrojenja i primenjene opreme	29
3.8.4	Eksploatacione rezerve i stepen iskorišćenja ležišta	32
3.8.5	Godišnji kapacitet i radni vek rudnika.....	33
3.8.6	Dinamički plan razvoja rudarskih radova.....	33
3.8.7	Snabdevanje pogonskom i toplotnom energijom i industrijskom i pitkom vodom	33
3.9	TEHNIČKA I BIOLOŠKA REKULTIVACIJA	34
3.9.1	Tehnička rekultivacija.....	34
3.9.2	Biološka rekultivacija	35
4	Ekonomski deo Studije	35
4.1	ANALIZA KREDITNE SPOSOBNOSTI INVESTITORA	38
4.2	DINAMIČKA OCENA INVESTICIONOG PROJEKTA	38
5	Prikaz mera zaštite i sanacije životne sredine i uticaja eksploatacije na društvenu zajednicu	40
5.1	UTICAJ RUDARSKIH RADOVA I OBJEKATA U SVIM FAZAMA TEHNOLOŠKIH PROCESA	40



MINING AND METALLURGY INSTITUTE BOR
Zeleni bulevar 35, 19219 Bor, Srbija
Tel. + 381 30 436 826
e-mail: institut@imbor.ac.rs



5.2	MERE ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE USLED UTICAJA RUDARSKIH RADOVA I OBJEKATA U SVIM FAZAMA TEHNOLOŠKIH PROCESA EKSPLOATACIJE I PRIPREME MINERALNIH SIROVINA	40
5.3	IZMEŠTANJE OBJEKATA INFRASTRUKTURE	41

Spisak slika:

Slika 1.	Detalj topografske karte razmere 1:25000 Žagubica 482-1-2 sa položajem ležišta Kaona	4
Slika 2.	Detalj osnovne geološke karte razmere 1:100000 Kučevo sa položajem ležišta Kaona.	5
Slika 3.	Satelitski snimak površinskog kopa krečnjaka Kaona	5
Slika 4.	Granica novog eksploatacionog polja(zelena linija)	8
Slika 5.	Karta putne mreže severnog dela istočne Srbije sa ucrtanom lokacijom	9
Slika 6.	Postojeći objekti u funkciji površinskog kopa Kaona	10
Slika 7.	Krem i crvenkasti krečnjaci u ležištu	12
Slika 8.	Sivi laporoviti krečnjaci u okolini ležišta valendin	12
Slika 9.	Prikaz granica prostora overenih bilansinih rezervi	15
Slika 10.	Hidraulična bušilica Epiroc Power ROC D45	16
Slika 11.	Bager Liebherr R 966	19
Slika 12.	Kamion Belaz 7555B	19
Slika 13.	Trasa transportnog puta za transport mineralne sirovine od otkopnog fronta do drobilnog postrojenja	20
Slika 14.	Utovarac LEIBHERR L556 XPOWER	22
Slika 15.	Buldozer Liebherr PR 736	23
Slika 16.	Slivne površine površinskog kopa „Kaona“	24
Slika 17.	Pozicija Etažnog kanala EK-1 i Erozione brazde na kraju 5. godine eksploatacije	26
Slika 18.	Pozicija Etažnog kanala EK-1 i Erozione brazde na kraju 10. godine eksploatacije	26
Slika 19.	Pozicija Etažnog kanala EK-1 i Erozione brazde na kraju 20. godine eksploatacije	26
Slika 20.	Pozicija Etažnog kanala EK-1 i Erozione brazde na kraju 30. godine eksploatacije	26
Slika 21.	Pozicija Etažnog kanala EK-1, Odvodnog kanala OK-1 i Erozione brazde na kraju 40. godine eksploatacije	27
Slika 22.	Pozicija Etažnog kanala EK-1, Odvodnog kanala OK-1 i Erozione brazde na kraju eksploatacije	27
Slika 23.	Tehnološka šema linije drobljenja i klasiranja	28
	Linija drobljenja i prosejavanja krečnjaka se sastoji od sledećih podsistema:	28
Slika 24.	Tehnološka šema otprašivanja linije drobljenja i klasiranja	31



Spisak tabela:

Tabela 1.	Koordinate šireg istražnog prostora	4
Tabela 2.	Koordinate temenih tačaka eksploatacionog polja.....	6
Tabela 3.	Koordinate temenih tačaka proširenog eksploatacionog polja.....	6
Tabela 4.	Koordinate temenih tačaka postojećeg eksploatacionog polja.....	7
Tabela 5.	Koordinate temenih tačaka novog eksploatacionog polja.....	7
Tabela 6.	Spisak postojećih objekata u funkciji površinskog kopa Kaona	10
Tabela 7.	Tehničke karakteristike kamena.....	13
Tabela 8.	Geološke rezerve krečnjaka u ležištu “Kaona” kod Kučeva.....	13
Tabela 9.	Ukupne geološke, bilansne i eksploatacione rezerve krečnjaka u ležištu “Kaona” kod Kučeva	14
Tabela 10.	Kvalitet mineralne sirovine (krečnjak) kao karbonatna sirovina	14
Tabela 11.	Kvalitet krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena.....	14
Tabela 12.	Koordinate prostora overenih bilansnih rezervi	14
Tabela 13.	Tehničke karakteristike bušilice Epiroc Power ROC D45.....	16
Tabela 14.	Kapacitet bušenja	17
Tabela 15.	Minersko-tehničke karakteristike ANFO-BP eksploziva.....	17
Tabela 16.	Minersko-tehničke karakteristike EMULGIT 82 GP.....	17
Tabela 17.	Proračunati parametri miniranja.....	18
Tabela 18.	Veličina slivnih površina PK „Kaona“	24
Tabela 19.	Vrednost koeficijenta oticaja na PK Kaona	24
Tabela 20.	Intezitet kiše u funkciji trajanja za područje PK Kaona.....	25
Tabela 21.	Dimenzije Etažnog kanala EK-1 kroz period eksploatacije.....	25
Tabela 22.	Šema kretanja masa na Liniji drobljenja i klasiranja	29
Tabela 23.	Spisak osnovne i pomoćne opreme koju poseduje PK Kaona	32
Tabela 24.	Spisak osnovne i pomoćne opreme koju je potrebno nabaviti	32
Tabela 25.	Spisak stacionarne oprema.....	32
Tabela 26.	Količine krečnjaka na etažama obuhvaćene završnom konturom	33
Tabela 27.	Bilans uspeha	36
Tabela 28.	Gotovinski tok.....	37
Tabela 29.	Dinamička ocena.....	39



MINING AND METALLURGY INSTITUTE BOR
Zeleni bulevar 35, 19219 Bor, Srbija
Tel. + 381 30 436 826
e-mail: institut@imbbr.ac.rs



2 Prikaz uslova i načina eksploatacije i pripreme mineralnih sirovina

2.1 Opšti podaci o Studiji

2.1.1 Naziv Studije

Studija izvodljivosti eksploatacije krečnjaka na površinskom kopu Kaona sa godišnjim kapacitetom 1,000,000 tona.

2.1.2 Podaci o investitoru Studije

INVESTITOR: **GANGYUAN CO. d.o.o. Smederevo**

Zorke Radulović Vuke, br. 12

11.300 Smederevo, Srbija

Matični broj: 21337455

Ogranak : Kučevo, Kaona bb 32234

Email: charles-linan@foxmail.com

Šifra i naziv pretežne delatnosti: 0811-eksploatacija građevinskog i ukrasnog kamena, krečnjaka, gipsa, krede.

2.1.3 Podaci o autoru Studije

Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor je pravni naslednik Instituta za bakar Bor d.o.o. iz Bora. Udeo državnog kapitala u sredstvima koja koristi Institut iznosi 100%, prema čemu je Republika Srbija preuzela osnivačka i upravljačka prava srazmerno udelu državnog kapitala.

Odlukom Vlade Republike Srbije broj 023-5504/2007 od 13. septembra 2007. godine osnovan je Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor kao istraživačko-razvojni institut i organizuje se kao naučnoistraživačka ustanova koja posluje u skladu sa propisima kojima se uređuje pravni položaj javnih službi.



Odlukom Odbora za akreditaciju naučnoistraživačkih organizacija Ministarstva nauke Republike Srbije broj 640-01-1/4 od 29. oktobra 2007. godine Institut je akreditovan kao istraživačko-razvojni institut u oblasti tehničko-tehnoloških nauka – metalurgija i rudarstvo, za obavljanje naučnoistraživačke delatnosti.



MINING AND METALLURGY INSTITUTE BOR
Zeleni bulevar 35, 19219 Bor, Srbija
Tel. + 381 30 436 826
e-mail: institut@imb-bor.ac.rs



Institut je učestvovao u realizaciji velikog broja projekata koja su finansirala ministarstva u SFRJ/Republici Srbiji, kao i tada postojeće zajednice nauka. Danas je nosilac istraživanja u naučnoistraživačkim projektima iz oblasti tehničko-tehnoloških nauka, naučne grane metalurgija i rudarstvo, u okviru discipline: osnovna, razvojna i primenjena istraživanja. Institut na međunarodnom planu, takođe, učestvuje u realizaciji više projekata.

Međunarodna sertifikaciona kuća Lloyd's RQA sertifikovala je Institutu za bakar Bor 01. jula 2005. godine sistem menadžmenta kvalitetom prema standardu ISO 9001:2000. Akreditaciono telo Srbije i Crne Gore (JUAT) dodelilo je Rešenjem 01-148 od 17. januara 2006. godine Sertifikat o akreditaciji po standardu JUS ISO/IEC 17025, sektoru Laboratorije instituta za hemijsku kontrolu, za preko 60 metoda ispitivanja u oblasti rudarstva i metalurgije, za metale i legure bakra, zlata, srebra, paladijuma i drugih obojenih i plemenitih metala i legura.

Institut za bakar Bor, odnosno sa novim nazivom Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor, je preko 45 godina rada uspešno spojio kvalitet i pouzdanost u naučnoistraživačkom radu, projektovanju, inženjeringu i konsaltingu, eksperimentalnoj i specijalnoj proizvodnji, ispitivanju materijala, opreme, uređaja industrijskih postrojenja, istraživačko razvojnih i drugih usluga, kontrole kvaliteta proizvoda, materijala i procesa proizvodnje, kontrole kvaliteta životne i radne sredine, prisutnosti na domaćem i inostranom tržištu, u oblastima: metalurgije, rudarstva, geologije, hemijske kontrole, informatike, industrijske informatike, inženjeringa, mašinstva, elektrotehnike, građevinstva, arhitekture i izdavaštva.

U vršenju svoje delatnosti Institut obavlja i izradu ekspertiza i studija, investicionih programa, investiciono-tehničke dokumentacije, tenderske dokumentacije i druge investicione dokumentacije, za izvođenje investicionih radova u zemlji i inostranstvu.



Pored toga, Institut raspolaže savremenim hardverskim i licenciranim softverskim alatima, mašinama, instrumentima i priborom za konstruisanje, projektovanje i obradu podataka. Najznačajniji su svakako softveri za oblast rudarstva i geologije:

1. MINEX 5.2.3 proizvođača GEMS – softver za interpretaciju i modeliranje slojevitih ležišta i projektovanje površinskih kopova;
2. GEMCOM 6.1.2. – softver za geološku interpretaciju i modeliranje amorfnih (neslojevitih) ležišta i projektovanje površinskih i podzemnih rudnika (metala i nemetala);
3. WHITTLE 4.1.3 – softver za ekonomsku optimizaciju ležišta metaličnih mineralnih sirovina, ekonomsku analizu i dugoročno planiranje;
4. MINESCHED 6 – softver za izradu dinamike otkopavanja slojevitih i metaličnih ležišta;



MINING AND METALLURGY INSTITUTE BOR
Zeleni bulevar 35, 19219 Bor, Srbija
Tel. + 381 30 436 826
e-mail: institut@imbor.ac.rs



5. GEOSTUDIO 2007 – SLOPE/W – softver za proračun stabilnosti kosina površinskih kopova, odlagališta jalovine i zemljanih brana flotacijskih jalovišta.
6. FLYPS 3.1 – softver za izbor Flygt pumpi za odvodnjavanje
7. Talpac 11 – softver za simulaciju tehnoloških faza utovara i transporta



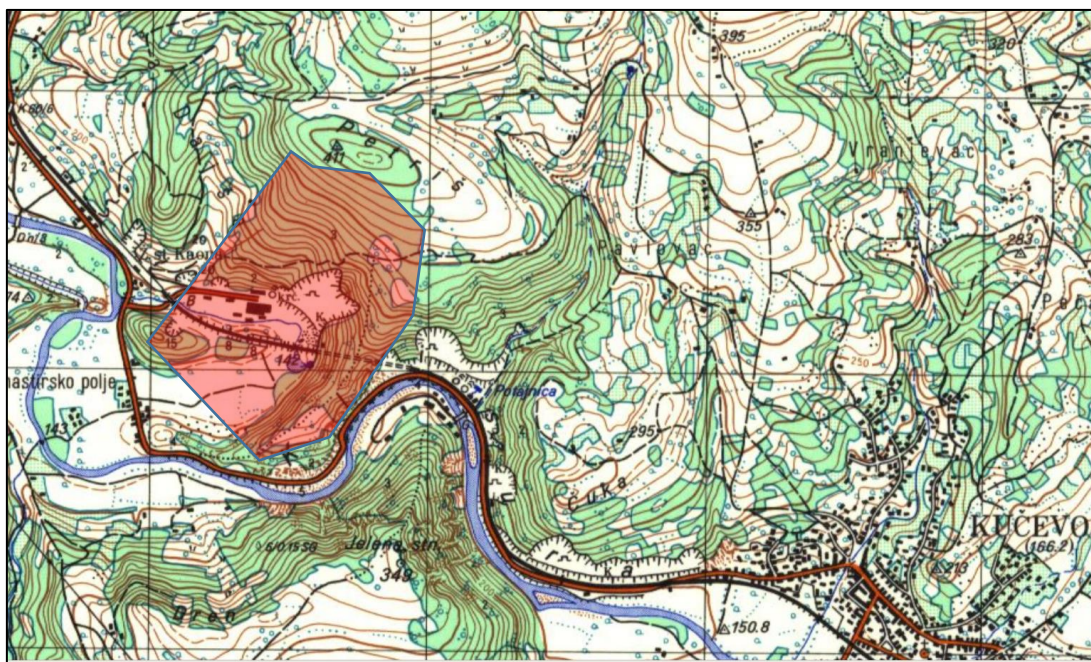
2.2 Opšti podaci o eksploatacionom polju

2.2.1 Lokacija ležišta i eksploatacionog polja

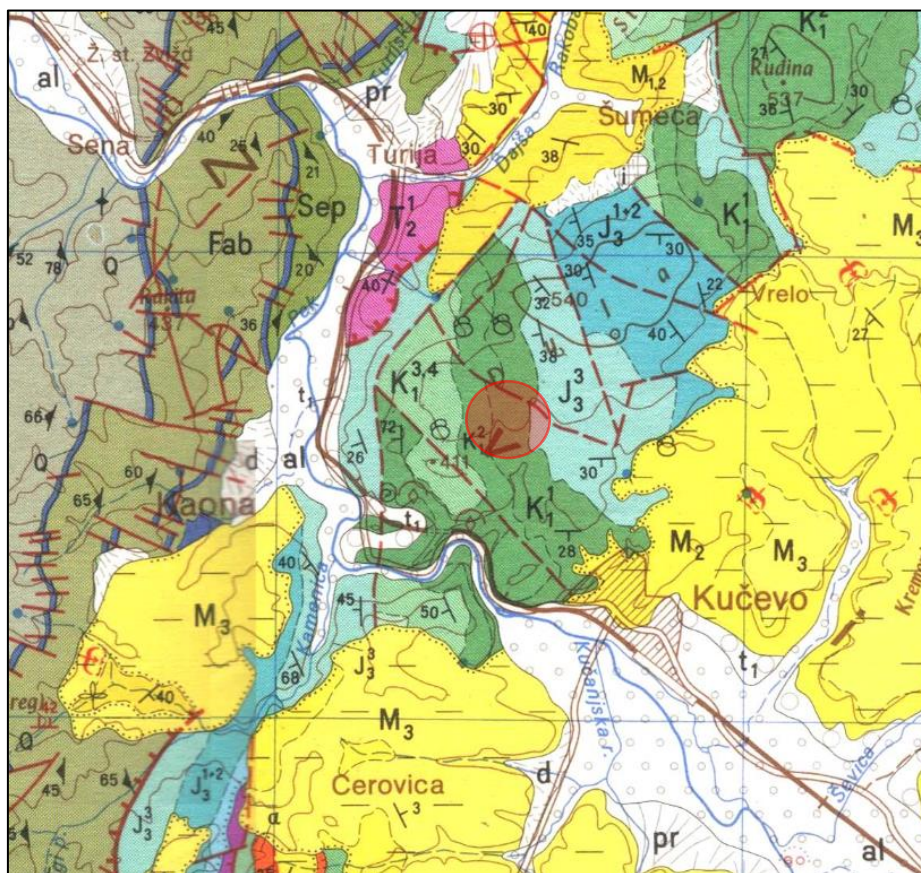
Područje ležišta krečnjaka Kaona se nalazi na topografskoj karti Žagubica 1:100 000, listu Kučevo 1:25 000, sekcija 482-1-2, na zapadnom delu lista OGK Kučevo 1:100 000, L-34-128 na lokalnosti Kaona, na istražnom prostoru koji je omeđen poligonom sa prelomnim tačkama na koordinatama.

Tabela 1. Koordinate šireg istražnog prostora

Tačka	Koordinate	
	Y	X
1	7,551,450	4,927,050
2	7,551,450	4,928,050
3	7,552,050	4,928,050
4	7,552,050	4,927,050



Slika 1. Detalj topografske karte razmere 1:25000 Žagubica 482-1-2 sa položajem ležišta Kaona



Slika 2. Detalj osnovne geološke karte razmere 1:100000 Kučevo sa položajem ležišta Kaona



Slika 3. Satelitski snimak površinskog kopa krečnjaka Kaona

Detaljna geološka istraživanja i eksploatacija se vrši u okviru dela istražnog prostora na površini od 25,0725 ha.



Naznačeni prostor i ležište je neplodno zemljište, delimično obraslo šibljem, značajno morfološki promenjeno eksploatacijom krečnjaka. Krečnjak je većim delom otkriven na površini terena.

Rešenjem Republičkog sekretarijata za privredu 310-73/74 od 13.03.1974. godine odobreno je eksploataciono polje na prostoru ograničeno poligonom sa koordinatama temenih tačaka prikazanih u Tabeli 2.

Tabela 2. Koordinate temenih tačaka eksploatacionog polja

tačka	X	Y
1	4,927,500	7,551,550
2	4,927,500	7,551,750
3	4,927,400	7,551,850
4	4,927,200	7,551,750
5	4,927,086	7,551,552
6	4,927,098	7,551,452
7	4,927,400	7,551,350

Prošireno eksploataciono polje je odobreno od strane Ministarstva rudarstva i energetike rešenjem broj 310-02-178/92 od 13.07.1992. godine. Prošireno eksploataciono polje ograničeno je poligonom sa koordinatama temenih tačaka prikazanih u Tabeli 3.

Tabela 3. Koordinate temenih tačaka proširenog eksploatacionog polja

tačka	X	Y
1	4,927,900	7,551,600
2	4,927,700	7,551,300
3	4,927,400	7,551,350
4	4,927,000	7,551,700
5	4,927,100	7,552,000
6	4,927,600	7,552,000
7	4,927,900	7,551,900
8	4,927,900	7,551,600

Eksploatacija krečnjaka na ovom površinskom kopu odvija se prema važećem Dopunskom rudarskom projektu eksploatacije krečnjaka na površinskom kopu Kaona (RDS grupa 2011 godina) u okviru odobrenog eksploatacionog polja.

Nakon preuzimanja ovog površinskog kopa najpre od kompanije HBIS CO Smederevo od kompanije US Steel Srbija a zatim od kompanije Gangyuan CO (oktobar 2019 godine) realizuju se projekti postrojenja za proizvodnju kreča i postrojenja za pripremu krečnjaka sa površinskog kopa.

Tehnološki procesi eksploatacije, pripreme krečnjaka i proizvodnje kreča predstavljaju jedinstveni tehnološki sistem sa ciljem da se obezbedi dovoljna količina komadnog kreča za potrebe železare HBIS u Smederevu.

Nosilac projekata i buduće proizvodnje je kompanija Gangyuan CO koja je u prethodnom periodu izvršila preuzimanje eksploatacionih i drugih prava kao i vlasništvo na prostoru na kome se vrši izgradnja objekata i postrojenja objekata za pripremu i proizvodnju kreča. Projektnim rešenjem postrojenja za pripremu kreča koje obuhvata procese drobljenja, prosejavanja i deponovanja gotovih proizvoda jednim delom su van prostora postojećeg eksploatacionog polja. Stoga se javila potreba za proširenjem eksploatacionog polja definisanog rešenjem od strane Ministarstva rudarstva i energetike u okviru koga bi se nalazili svi delovi postrojenja i objekti pripreme krečnjaka.

Na taj način bi se svi tehnološki procesi koji se odnose na korisnu mineralnu sirovinu odvijali u okviru jedinstvenog eksploatacionog polja.



Tabela 4. Koordinate temenih tačaka postojećeg eksploatacionog polja

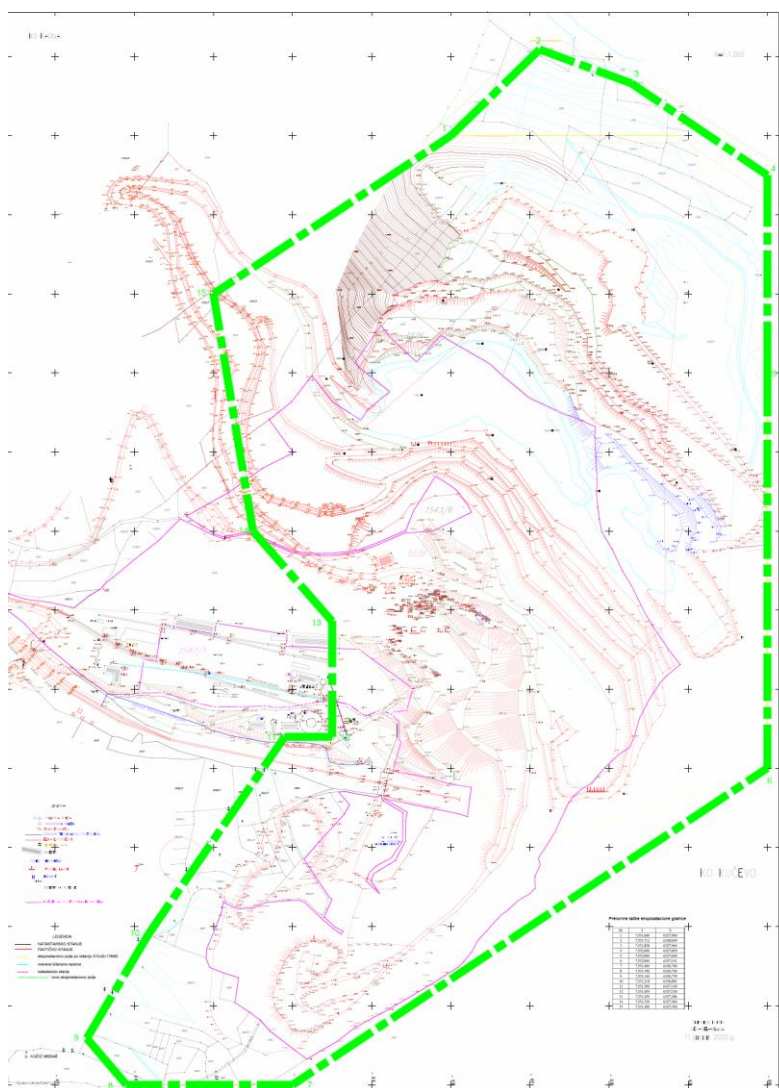
tačka	X	Y
1	4,927,900	7,551,600
2	4,927,700	7,551,300
3	4,927,400	7,551,350
4	4,927,286	7,551,450
5	4,927,140	7,551,450
6	4,927,000	7,551,700
7	4,927,100	7,552,000
8	4,927,600	7,552,000
9	4,927,900	7,551,900
10	4,927,900	7,551,600

S obzirom da se na tržištu pojavila povećana potreba za karbonatnom sirovinom, kompanija Gangyuan CO planira da poveća kapacitet površinskog kopa sa 300,000 tona na 1,000,000 tona godišnje. Da bi se povećao kapacitet kopa neophodno je proširiti granicu eksploatacionog polja i obuhvatiti sve bilansne rezerve. Prošireni deo eksploatacionog polja obuhvatio bi bilansne rezerve, sva postrojenja za preradu i spoljašnja odlagališta. Na slici 4 prikazana je predložena granica novog eksploatacionog polja.

Predlog je da se novo eksploataciono polje definiše poligonom sa koordinatama temenih tačaka prikazanih u Tabeli 5.

Tabela 5. Koordinate temenih tačaka novog eksploatacionog polja

tačka	X	Y
1	4927900	7551600
2	4928009	7551712
3	4927966	7551828
4	4927850	7552000
5	4927600	7552000
6	4927101	7552000
7	4926700	7551400
8	4926700	7551190
9	4926759	7551140
10	4926891	7551218
11	4927140	7551390
12	4927140	7551450
13	4927286	7551450
14	4927400	7551350
15	4927700	7551300



Slika 4. Granica novog eksploatacionog polja (zelena linija)

2.2.2 Prostorni položaj eksploatacionog polja i povezanost sa putnom, železničkom i plovnom vodenom infrastrukturom

Geografski položaj ležišta je takav da se nalazi 3 km severoistočno od naselja Kaona i na 4 km severozapadno od Kučeva, na jugozapadnim obroncima Golubačkih planina, na jugozapadnim padinama brda Periš, na apsolutnoj visini od 115 do 405 m.

Uže područje ležišta nije naseljeno. Najbliža seoska domaćinstva su udaljena preko 500 m u pravcu jugozapada.

Geografski položaj šireg područja težišta i ležišta je veoma povoljan jer se nalazi na drumskim i železničkim saobraćajnim pravicima. U blizini je gradova Kučeva, Požarevca, Majdanpeka i Velikog Gradišta.

U odnosu na postojeće putne saobraćajnice ležište Kaona ima veoma povoljan položaj. Nalazi se sa leve strane industrijskog koloseka železničke pruge i asfaltnog puta Požarevac - Kučevo - Majdanpek na rastojanju od 250 m.



Preko ovih saobraćajnica povezan je sa većim gradovima u ovom delu Srbije, od Kučeva je udaljeno 4 km, od Požarevca 52 km, Majdanpeka 53 km, a od Velikog Gradišta 35 km.

Transport gotovih proizvoda (tucanik, agregat, lomljeni kamen, kreč) od ležišta za sopstvene potrebe i potrebe svojih potrošača moguće je i obavlja se kamionski i železnicom.



Slika 5. Karta putne mreže severnog dela istočne Srbije sa ucrtanom lokacijom

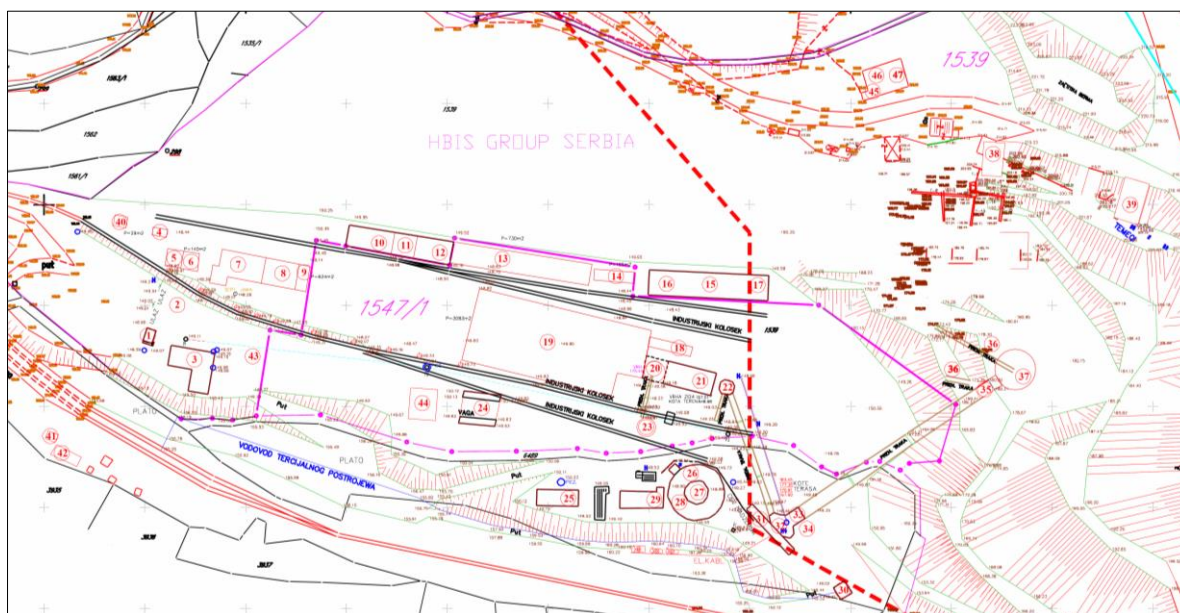
Širi prostor i ležište administrativno pripadaju opštini Kučevo koja zahvata severni deo istočne Srbije i prostire se na površini od 721 km². Prema poslednjoj informaciji o stanovništvu za opštinu Kučevo (2016. godina), broj stanovnika iznosi oko 14 000, što je 0,20% od ukupne populacije Srbije.

Osnovni privredni potencijali su vezani za eksploataciju i preradu mineralnih sirovina pre svega metaličnih, zatim turističku delatnost, ugostiteljstvo i podređeno poljoprivredi.

Na širem području Kaone zastupljeno je uglavnom seosko stanovništvo koje se uglavnom bavi poljoprivredom i stočarstvom, a delom je zapošljeno u rudnicima i površinskim kopovima.

2.2.3 Postojeće stanje ostalih infrastrukturnih uslova (elektronapajanje, vodovod, gasna infrastruktura itd.)- podloga

Postojeći objekti u funkciji površinskog kopa Kaona prikazani su na Slici 6, a spisak objekata površinskog kopa Kaona dat je u Tabeli 6.



Slika 6. Postojeći objekti u funkciji površinskog kopa Kaona

Tabela 6. Spisak postojećih objekata u funkciji površinskog kopa Kaona

Spisak objekata Kaona	
1	Glavna portirnica
2	Ulazna kapija
3	Upravna zgrada pogona Kaona
4	Kućica sa pumpama
5	Arhiva
6	Stolarska radionica
7	Radionice (elektro i mašinska)
8	Auto-mehaničarska
9	Boce za autogeno zavarivanje
10	Centralni magacin (magacin rezervnih delova)
11	Magacin potrošnog materijala
12	Magacin ulja i maziva
13	Magacin gotovih proizvoda (stari)
14	Hidratara 1
15	Krečne peći I-V na ugalj(stare)
16	Bunker za šljaku
17	Otvoreni bunker za ugalj sa kranom
18	Hidratara 2
19	Magacin hidratisanog kreča
20	Bunker-silos za hidratisani kreč 700 t
21	Hidratara 3
22	Bunker-silos za kreč 400 t
23	Bunker-silos za živo mleveni kreč
24	Kolska vaga sa kućicom 40 t
25	Arhiva i Garderoba
26	Cevna instalacija za VELD (nadzemna)
27	Rezervoar za VELD (nadzemni) zapremine 1000 m3
28	Bazen oko rezervoara za VELD (tankvana)
29	Kotlarnica

Pogon za proizvodnju kreča Kaona

Energetska sekcija pogona Kaona



30	Pumpna stanica za industrijsku vodu od prirodnog izvora za snabdevanje vodom (vodozahvata) sa električnom pumpom	Sekcija za snabdevanje vodom pogona Kaona
31	Zgrada za duvaljke i pumpe	WST krečne peći pogona Kaona
32	Krečne peći WST (nove)	
33	Komadni pult	
34	Prostorija DEA 180KV sa dnevnim rezervoarom 400 lit	
35	Vaga krečnjaka (Sklad)	Površinski kop Kaona
36	Galerija za transportnu traku T-1	
37	Otvoreno skladište krečnjaka	
38	Staro drobilično postrojenje	
39	Novo drobilično postrojenje	
40	TS-2 kop Kaona 10/04 KV	
41	Zgrada komadnog pulta	
42	Pogon proizvodnje kamena sitneži	
43	Parking za teretna vozila-kamione	
44	Gasna podstanica	
45	Benzinska stanica za D-2	
46	Magacin ulja i maziva	
47	Rezervoar za D-2 (podzemni) 15.000 lit	

3 Rudarsko-geološki deo

3.1 Geološki deo

Ležište krečnjaka „Kaona“ nalazi se u ataru sela Kaona. Detaljnim istražnim radovima okontureno je na površini 250 725 m², a po dubini do kote +110 m.

Krečnjaci ležišta „Kaona“ pripadaju donjem krednom kompleksu krečnjaka-otrivskog kata ($K_1^{2,3,4}$). Boja im varira od krem, preko sive, do crvene i retko tamnosive boje, zavisno od sadržaja organske materije. Jedri, homogeni, slojevitog, bankovitog do masivnog oblika pojavljivanja sa retkim kalcitskim žilicama, mrežastog rasporeda, bele boje i debljine do 2 mm.

Maksimalna debljina krečnjačke rudne mase koja je utvrđena istražnim bušenjem iznosi 200 m. Srednja debljina krečnjaka u konturama detaljno istraženog ležišta je 111,23m.

Generalni pravac pružanja slojeva krečnjaka na ovoj lokalnosti je SSZ-JJI, sa padom ka zapad-jugozapadu pod uglom koji varira od 20-50°. U podinskom delu i istočnom delu ležišta ugao zaleganja je blaži, dok je u povlatnim partijama i zapadnom delu strmiji. Srednji elementi pada slojevitosti u ležištu su 240/28°.

Što se tiče pokrivenosti, može se reći da je preko 80% površine ležišta otkriveno. Povlatni pokrivač, u istočnom i severoistočnom delu čini proluvijalno deluvijalni materijal, zaglinjen i laporovit, i sa ili bez odlomaka krečnjaka.

3.2 Geološka i strukturna građa ležišta

Na osnovu detaljnih geoloških istraživanja: istražnog bušenja, kartiranja ležišta, starih eksploatacionih radova(etaže i zaseci), istražnih bušotina, kao sintezom ranijih geoloških podataka o ovom prostoru, utvrđena je geološka građa ležišta krečnjaka „Kaona“ kod Kučeva.

Može se konstatovati, da je i pored složene geološke građe šireg područja, geološka građa ležišta „Kaona“ relativno jednostavna. Istraživana stenska masa, predstavlja kontinualni deo krečnjačke mase



u okviru donjokrednih krečnjaka Kaone, većeg rasprostranjenja, izdvojenih severno od reke Peka, koji u suštini transgresivno leže preko jurskih laporovitih krečnjaka. Pripada regionalnoj Gornjačkoj-Suvo planinskoj zoni, tj. Golubačko-Gornjačkoj strukturnoj jedinici gornjojurskih i donjokrednih krečnjaka.

Debljina donjokrednih krečnjaka na ovoj lokalnosti je neutvrđena, verovatno (prema literaturnim podacima) je preko 200m. Po pravcu pružanja SZ-JI se mogu pratiti preko 2km, a po padu, u pravcu severoistoka preko 1km.

U okviru krečnjaka donje krede na širem delu lokalnosti „Kaona“ izdvojeni su krečnjaci valendinskog, otrivskog i barem-aptskog kata.

Ovi krečnjaci se međusobno razlikuju po facijalnim uslovima stvaranja, boji, i mineralnom sastavu.

Valendinski sivi laporoviti krečnjaci, laporci i glinci, u naizmeničnom smenjivanju, otkriveni su severoistočno od predmetnog ležišta. Grade podinu korisnoj sirovini u ležištu.



Slika 7. Krem i crvenkasti krečnjaci u ležištu



Slika 8. Sivi laporoviti krečnjaci u okolini ležišta valendin

Podinu krednim krečnjacima čine gornjojurski sedimenti, odnosno laporoviti krečnjaci, laporci i glinci u neizmeničnom smenjivanju.

U geološkoj građi okonturenog ležišta „Kaona“ učestvuju donjokredni krečnjaci (T^2) i barem-aptskog ($Ki^{3,4}$) kata. Od varijeteta krečnjaka u ležištu su prisutni sivi, sivo-krem i crveni organogeni krečnjaci, laporci i glinci i deluvijalno-proluvijalne naslage.

Mineraloški sastav ovih krečnjaka ukazuje da su izgrađeni od mikritskih karbonata (kalcita) i sparita (krupniji kalcit u sitnozrnoj osnovi) sa znatnim učešćem fosilnih ostataka. Fosilni ostaci su različitih veličina i oblika i predstavljeni su različitim mikrofossilnim ostacima pelaškog tipa razvića. Mikritskog su sastava ili su šupljine zapunjene mikrokristalastim do kristalastim kalcitom. Intraklasti su retki, mikritskog su sastava, zaobljeni do slabo uglasti.

Stena je u većoj ili manjoj meri prožeta organskom materijom. Ispresecana je prslinama i pukotinama zapunjenim sekundarnim kalcitom, a u pojedinim delovima i limonitskom i glinovitom materijom.

Teksture su masivne, a strukture mikrokristalaste sa pojavama organogeno –detritične.

Kaverznost ovih krečnjaka je minimalna i tada je zapažena duž vertikalnih i subvertikalnih pukotina. Sve pukotine i kaverne često su zapunjene površinskim glinovito gvoždevitim i laporovitim materijalom u pripovršinskim delovima stenske mase.



3.3 Hidro-geološke karakteristike

Karbonatne stene na istraživanom prostoru ležišta „Kaona“ kao i u okonturenom ležištu pripadaju, slojevitim, bankovitim do tanko pločastim krečnjacima krem-sive, crvene do tamnosive boje sa slojevima koji padaju pod uglovima od 20°-50° u pravcu jugozapada.

Krečnjaci, kao stene sa pukotinskom strukturnom poroznosti, se uglavnom karakterišu izraženom vodopropusnošću. S obzirom na njihov lokalni hipsometrijski položaj i morfologiju terena, položaj slojeva, kao i pukotina koje se javljaju, čine da ova zona krečnjaka ne predstavlja izolatore za podzemnu akumulaciju vode. Na osnovu ovakvih hidrogeoloških karakteristika, smatramo da se sve površinske i podzemne vode gravitaciono odvođe prema jugu istražnog prostora ka reci Pek koja predstavlja hidrološki bazis ovog i šireg dela istražnog prostora.

Ako se uzme u obzir daje ovaj vodotok na +145m a.n.v. , odnosno ispod kote od +220m, koji je donji nivo eksploatacije ležišta, na horizontalnoj udaljenosti od preko 250 metara, može se konstatovati da buduća eksploatacija neće biti zavisna i ugrožena od nivoa podzemnih i površinskih voda.

3.4 Inženjersko-geološke i fizičko-mehaničke karakteristike radne sredine

U inženjersko-geološkom pogledu ležište „Kaona“ odlikuje se relativno jednostavnom građom, koju čine krečnjaci donje krede kao najznačajnija litološka jedinica i povratne naslage zaglinjenog i laporovitog humusa.

Vrednost rezultata tehničkih karakteristika kamena dati su u narednoj tabeli(Tabela).

Tabela 7. Tehničke karakteristike kamena

	Čvrstoća na pritisak			Opor prema habanju	Upijanje vode	Zapreminska masa sa porama	Zapreminska masa bez	Poroznost	Stepen gustine	Postojanost na mrazu	Postojanost na Na ₂ SO ₄
	U suvom stanju	U vodozasušenom stanju	Posle zamrzavanja								
386/74	188	221		15.21	0.16						
074/73	221	195	174	16.45	0.19	2.670	2.7	1.1	0.989	+	+
086/88	152	151	137	15.9	0.17	2.666	2.703	1.4	0.986	+	+
035/95	177	148	72	15.09	0.27	2.648	2.707	2.18	0.979	+	+
B1-03K	139	125	122	14.95	0.10	2.666	2.695	1.1	0.989	+	+
139-04-K	131	124	116	12.66	0.12	2.66	2.686	1	0.99	+	+
049-04-K	135	117	119	15.74	0.15	2.643	2.686	1.6	0.984	+	+
KIA2929/07	139	129	124	18.32	0.17	2.667	2.686	0.7	0.993	+	+
Srednje	168	160.67	124	15.04	0.17	2.66	2.7	1.35	0.986	+	+

3.5 Vrste, kvalitete i količine rezervi mineralnih sirovina, mineralnog sastava, sadržaja i gustine korisne komponente

Na osnovu definisanih geoloških uslova i osnovnih parametara u ležištu krečnjaka “Kaona” Kučevo, kao i na osnovu utvrđenog hemijskog-minerološkog sastava, fizičko-mehaničkih karakteristika sirovine i tolerantnih međusobnih odstupanja geoloških rezervi, sračunatih po dve metode, utvrđeno je da su geološke rezerve sračunate osnovnom metodom u ležištu krečnjaka “Kaona” i prikazane u Tabeli 8. Rezerve su overene od strane Ministarstva za rudarstvo i energetiku potvrdom o rezervama broj:310-02-00057/2019-06 dana 26.05.2009. u Beogradu.

Tabela 8. Geološke rezerve krečnjaka u ležištu “Kaona” kod Kučeva



Redni broj	Kategorija rezervi	Rezerve (m ³)	Rezerve (t)
1	"B"	12,579.388	33,461,172
2	"C1"	16,055,029	42,706,377
UKUPNO B+C1		28,634,417	76,167,549

Tabela 9. Ukupne geološke, bilansne i eksploatacione rezerve krečnjaka u ležištu "Kaona" kod Kučeva

Kategorija	Geološke rezerve(m ³)	Bilansne rezerve(m ³)	Eksploatacione rezerve(m ³)
B	12,579,388	12,579,388	11,701,847
C1	16,055,029	16,055,029	13,737,479
B+C1	28,634,417	28,634,417	25,439,326

Kvalitet mineralne sirovine (krečnjak) kao karbonatna sirovina:

Tabela 10. Kvalitet mineralne sirovine (krečnjak) kao karbonatna sirovina

CaO	MgO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O K ₂ O	SO ₃	Cl	P ₂ O ₅
51.8	1.18	1.68	1.01	0.5	0.36	0.2	0.017	0.01

Tabela 11. Kvalitet krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena

Tehničke karakteristike kamena		Petrografska odredba
1. Čvrstoća na pritisak (MPa)		krečnjak
- u suvom	168	
- u vodozasićenom	160.67	
- posle mraza	124	
2. Otpornost na habanje (Beme) (cm ³ /50cm ²)	15.04	
3. Zapreminska masa bez pora t/m ³	2.7	
4. Zapreminska masa sa porama t/m ³	2.66	
5. Koeficijent zapreminske mase	0.986	
6. Poroznost %	1.35	
7. Upijanje vode %	0.17	
8. Postojanost na mraz	postojan	
9. Sadržaj hlorida %	0.006	
10. Sadržaj sulfida %	ne sadrži	
11. Sadržaj sulfata %	0.01	

3.6 Prostorni položaj utvrđenih i overenih rezervi mineralnih sirovina

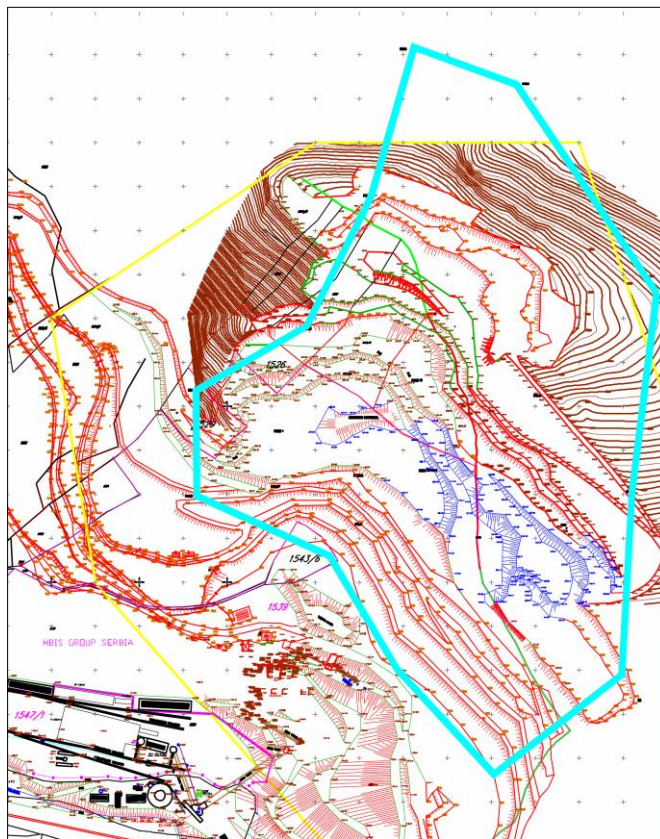
Tabela 12. Koordinate prostora overenih bilansnih rezervi

Tačka	Koordinate	
	Y	X
1.	7551987.94	4927728.50
2.	7551960.00	4927503.00
3.	7551948.00	4927295.00
4.	7551803.10	4927181.70
5.	7551693.00	4927301.00
6.	7551616.00	4927430.00
7.	7551465.44	4927498.21
8.	7551464.50	4927618.00
9.	7551590.20	4927691.50



10.	7551663.90	4927839.80
11.	7551712.10	4928008.42
12.	7551828.50	4927966.10

P=251636,56



Slika 9. Prikaz granica prostora overenih bilansinih rezervi

3.7 Rudarski deo

3.7.1 Konceptija eksploatacije mineralne sirovine

Na površinskom kopu Kaona Kučevo eksploatacija se odvija diskontinualno. Faze eksploatacije su: pripremni radovi, bušenje, miniranje, utovar, transport i pomoćni radovi. Korisna mineralna sirovina na kopu je krečnjak (CaCO_3), jalovinu čini humusni pokrivač i zaprljani krečnjak a pod prljavom rizlom se podrazumeva ostatak posle prvog prosejavanja na drobljenju.

Visina etaže

U zavisnosti od dohvatne visine bagera za utovar izminiranog materijala i visine izminiranog materijala usvojena je visina etaže od 15 m.

Završni ugao kosine

Analizom stabilnosti završne kosine usvaja se ugao završne kosine 48° sa koeficijentom sigurnosti iznad 1.3.



Ugao radne etaže: usvojen je ugao od 75°.

Širina berme: širina etaže je 9.49 m.

Širina i nagib transportnih puteva

Širina transportnog puta za jednosmerni saobraćaj je 7 m, širina dvosmernog putaje 12.5 metara sa kanalom za odvodnjavanje širine 1,4 m i zaštitnom bermom od 1 m. maksimalni nagib puta je 10%.

3.7.2 Tehnički opis eksploatacije ležišta

Eksploatacija krečnjaka na površinskom kopu „Kaona“ sastoji se iz sledećih tehnoloških procesa :

1. Bušenje
2. Miniranje
3. Utovar izminiranog materijala
4. Transport do drobiličnog postrojenja
5. Drobljene i klasiranje (dobijanje finalnih proizvoda)
6. Pripremni i pomoćni radovi

3.7.3 Bušenje

Bušenje krečnjaka na površinskom kopu „Kaona“ vršice se bušilicom Epiroc Power ROC D45 sledećih karakteristika sa kojom površinski kop raspolaže. Tehničke karakteristike ove bušilice date su u Tabeli 13.



Slika 10. Hidraulična bušilica Epiroc Power ROC D45

Tabela 13. Tehničke karakteristike bušilice Epiroc Power ROC D45

Snaga motora (kW)	193
Dubina bušenja (m)	29
Prečnik bušotine (mm)	90-130



Kapacitet kompresora pri normalnom radnom pritisku (l/s)	230.8
Metoda bušenja	dubinski čekić

Tabela 14. Kapacitet bušenja

Eksplatacioni časovni kapacitet bušilice	Qbh=422 t/h
Godišnji kapacitet bušilice	Qbgod=1098483 t/god
Potreban broj bušilica	nb=0.91

Pored hidraulične bušilice Epiroc Power ROC D45 površinski kop „Kaona“ poseduje i stariju bušilicu Atlas Copco ROC 460. Bušilica Atlas Copco ROC 460 koristiće se za pomoćne poslove kao što su izrada rampe, kao kapacitativna zamena ukoliko bušilica Epiroc Power ROC D45 stane sa radom itd.

3.7.4 Miniranje

Miniranje će se obavljati u intenzivno raspucanim stenama srednje čvrstoće i u suvoj sredini (bez prisustva vode u bušotinama) što daje pogodne uslove za primenu praškastih privrednih eksploziva. Za ovake uslove miniranja kao osnovni eksploziv primenjuje se ANFO eksploziv. U Tabeli 15 date su karakteristike ANFO eksploziva.

Tabela 15. Minersko-tehničke karakteristike ANFO-BP eksploziva

Karakteristike	ANFO-BP
Gustina (kg/l)	0.85 do 0.95
Brzina detonacije (m/s)	2,000 do 2,500
Gasna zapremina (lit/kg)	1,045
Toplota eksplozije (kJ/kg)	3,872
Prenos detonacije (cm)	kontakt
Minimalni prečnik upotrebe	50mm
Minimalni pojačnik	80 g-pentolita

Pored navedenog eksploziva, kao pomoćni eksploziv za pojačanje punjenja na dnu bušotina predviđa se primena patroniranog emulzionog eksploziva. U Tabeli 16 date su karakteristike EMULGIT 82 GP eksploziva.

Tabela 16. Minersko-tehničke karakteristike EMULGIT 82 GP

Karakteristike	Emulgit 82 GP
Gustina (kg/l)	1.15
Brzina detonacije (m/s)	4,300
Gasna zapremina (lit/kg)	877
Toplota eksplozije (kJ/kg)	3,385
Prenos detonacije (cm)	do 40mm

3.7.5 Sistem za iniciranje

Za iniciranje eksplozivnih punjenja na ovom radilištu predviđa se primena neelektričnih sistema za iniciranje tj. NONEL – sistem tipa "Dual Delay",



3.7.6 Nonel sistem iniciranja

Konstrukcija Nonel sistema za iniciranje tipa "Dual Delay" se sastoji od bušotinskog detonatora sa usporenjem od $300 \div 500$ ms, nonel cevčice i na drugom kraju površinskog usporenja od 17, 25, 42 ms itd, tj. usporenja koje se izabere. Nonel sistem iniciranja pravilnom primenom ima prednosti u odnosu na druge sisteme iniciranja. Neke od prednosti su:

- pouzdanost u radu,
- mogućnost pojedinačnog iniciranja svakog minskog punjenja u bušotinama, bez obzira na broj bušotina i količinu eksploziva u minskom polju,
- maksimalna kontrola seizmičkih potresa i vazdušnih udara na okolinu,
- povoljnijih efekata miniranja, bez direktnog uticaja na stub eksploziva,
- iniciranje sa dna,
- kontrola razbacivanja iz čepa minske bušotine,
- bez jake detonacije,
- ekonomičnost celog sistema,
- jednostavnost u radu i ostalo,

Proračunati parametri miniranja su prikazani u Tabeli 17.

Tabela 17. Proračunati parametri miniranja

Visina etaže	H=15 m
Linija najmanjeg otpora	W=3 m
Razmak između bušotina	a=4 m
Rastojanje između redova bušotine i ivice etaže	b=3 m
Nabušenje	N=1m
Dužina čepa	Lč=3.5 m
Dužina eksplozivnog punjenja	Le=13.5 m
Dužina bušotine	Lb=17 m
Količina eksploziva po bušotini	Qe=77.4 kg
Specifična potrošnja eksploziva	q=0.43 kg/m ³

3.7.7 Utovar krečnjaka

Utovar odminiranog krečnjaka u kamione vršiće se hidrauličnim bagerom Liebherr R 966 ili bagerom sličnih ili istih karakteristika. Bager će raditi u dve smene. Prva smena snabdevaće postrojenje za preradu kreča (za potrebe proizvodnje kreča) a druga smena biće zadužena za snabdevanje tržišta krečnjakom odgovarajuće frakcije. Izgled bagera Liebherr R 966 prikazan na slici 11.



Slika 11. Bager Liebherr R 966

3.7.8 Transport krečnjaka od otkopanog fronta do drobiličnog postrojenja

Za transport rovnog krečnjaka koristiće se kamion marke Belaz 7555B nosivosti 55 tona. Kamioni će raditi u dve smene. Prva smena snabdevaće postrojenje za preradu kreča a druga smena biće zadužena za snabdevanje potreba tržišta krečnjakom odgovarajuće frakcije.



Slika 12. Kamion Belaz 7555B

3.7.9 Proračun kamionskog transporta u softverskom paketu Talpac

Trasa transportnog puta za prevoz rovnog krečnjaka biće različita na svim etažama, pa se usvaja srednja vrednost transportnog puta od 2500 m (u jednom pravcu) Slika 13.



Slika 13. Trasa transportnog puta za transport mineralne sirovine od otkopnog fronta do drobiličnog postrojenja

Za proračun sprege bager – kamion korišćen je kompjuterski program Talpac. Softverom su proračunati, na osnovu unetih podataka, časovni kapaciteti kamiona za određenu relaciju prilikom rada u sprezi sa utovarnom mašinom i normativna potrošnja goriva.

Organizacija rada koja je usvojena je 5 radnih dana nedeljno, u 2 smene.

Operativni sati :	3500 h
Prosečna transportna dužina:	2500 m
Maksimalni nagib trase:	8%
Minimalni radius krivine:	20 m
Maksimalna brzina punog kamiona:	20 km / h
Maksimalna brzina praznog kamiona:	30 km / h
Utovar: Hidraulični bager kašikar zapremine kašike 4 m ³	
Zapreminska masa materijala:	2.66 t / m ³
Koeficijent rastresitosti u korpi bagera:	1.6
Koeficijent rastresitosti u sanduku kamiona:	1.5

Za potrebe proračuna transporta mineralne sirovine sa otkopnog fronta do drobiličnog postrojenja koristi se sistem hidraulični bager Liebherr R966 zapremine kašike 4m³ i damper Belaz 7555B nosivosti 55 t.

Proračun kapaciteta bagera LIEBHERR r966 i kamiona BELAZ 7555 B na otkpavanju i transportu mineralne sirovine sa otkopnog fronta do drobiličnog postrojenja

Production Summary - Full Simulation			
Haulage System: Haulage System-2		Haul Cycle: [PRJ] Kaona 2	
Material: [PRJ] Krecnjak		Roster: [PRJ] Kaona 1sm	
Loader		[PRJ] LIEBHERR r966-k kaona	
Availability	%	100.00	
Bucket Fill Factor		0.76	
Average Bucket Load Volume	cu.metres	3.04	
Average Payload	Prod.tonne	5.05	
Operating Hours per Year	OpHr/Year	1,770.33	Op. hrs factored by availability
Average Operating Shifts per Year	shifts/Year	226.00	Shifts factored by availability



Average Bucket Cycle Time	min	0.67	
Production per Operating Hour	Prod.tonne	304.89	
Production per Loader Operating Shift	Prod.tonne	2,388	Max. prod. based on 100% avail.
Production per Year	Prod.tonne	539,750	Avg. production factored by avail.
Wait Time per Operating Hour	min	15.73	
Truck [PRJ] BELAZ 7555 (22.33:1 Gear Ratio)			
Availability	%	100.00	
Payload in Template	Prod.tonne	55.00	
Operating Hours per Year	OpHr/Year	1,770.33	
Average Payload	Prod.tonne	55.66	
Production per Operating Hour	Prod.tonne	152.44	
Production per Loader Operating Shift	Prod.tonne	1,194	
Production per Year	Prod.tonne	269,875	
Queue Time at Loader	min/ Cycle	0.81	
Spot Time at loader	min/ Cycle	0.40	
Average Loading Time	min/ Cycle	6.68	
Travel Time	min/ Cycle	12.67	
Spot Time at Dump	min/ Cycle	0.30	
Average Dump Time	min/ Cycle	0.20	
Average Cycle Time	min/ Cycle	21.05	
Fleet Size		2	
Average No. of Bucket Passes		11.02	
Haulage System			
	Prod.tonne/Yea		
Production per Year	r	539,750	
Discounted Capital Cost	\$/Prod.tonne	0.00	Loading Methodology Single Sided Full Truck Average for 150 Shifts
Discounted Operating Cost	\$/Prod.tonne	0.00	
Discounted Average Cost	\$/Prod.tonne	0.00	
Excavation Target	Prod.tonne	1,000,000	
Time to move Excavation Target	Years	1.85	
Loader Hrs to move Target	Op. Hours.	3,280	
Total Truck Hrs to move Target	Op. Hours.	6,560	

Potreban broj kamiona za transport 1,000,000 tona mineralne sirovine godišnje, na prosečnoj dužini transporta od 2,500 metara je 4 kamiona nosivosti 55 tona karakteristika BELAZ 7555 B i jednog bagera zapremine kašike 4m³ karakteristika LIEBHERR r966. Rezervu u kapacitetu i kamiona činiće postojeći bager kašikar LIEBHERR i postojeća transportna mehanizacija.

3.7.10 Utovar gotovih proizvoda

Utovar gotovog proizvoda vršiće se utovaračom LEIBHERR L556 XPOWER zapremine kašike 4 m³.



Slika 14. Utovarac LEIBHERR L556 XPOWER

Tehnički časovni kapacitet bagera	$Q_{th}=256 \text{ m}^3/\text{h}$
Eksplatacioni časovni kapacitet utovarača	$Q_{eh}=213 \text{ m}^3/\text{h}$
Smenski kapacitet utovarača (dnevni)	$Q_{sm}=3,195 \text{ m}^3/\text{h}$
Mesečni kapacitet utovarača	$Q_{mes}=70,290 \text{ m}^3/\text{mes}$
Godišnji kapacitet utovarača	$Q_{god}=843,480 \text{ m}^3/\text{god}$ (2,243,656 t/god)

Za utovar finalnih proizvoda potreban je jedan utovarač. Iskorišćenje utovarača na ovim poslovima je 0.44.

Pored utovara gotovih proizvoda utovarač će biti angažovan na izvođenju pomoćnih i pripremnih radova po potrebi, kao i na utovaru prljave rizle i jalovine.

3.7.11 Pomoćni radovi na površinskom kopu Kaona

Pomoćni radovi kao što su izrada kanala, puteva i preguravanje jalovine na odlagalištu izvodiće se buldozerom Liebherr PR 736 koji je prikazan na Slici 15. ili buldozerom sličnih ili istih karakteristika.



Slika 15. Buldozer Liebherr PR 736

Angažovanje buldozera na površinskom kopu Kaona biće na sledećim poslovima:

1. Pripremni i pomoćni radovi na bušenju
2. Transport mineralne sirovine u zonu rada bagera na utovaru
3. Održavanje transportnih puteva unutar kopa
4. Održavanje platoa gotovih proizvoda
5. Održavanje i izrada objekata odvodnjavanja

Na osnovu dosadašnjeg iskustva rada buldozera na površinskom kopu Kaona, usvaja se **eksploatacioni časovni kapacitet buldozera** $Q_{eh} = 80 \text{ čm}^3/\text{h}$.

Ukupan obim posla na pripremnim i pomoćnim radovima se procenjuje na 10% od ukupne količine rovnog krečnjaka i iznosi 1 000 000 t/god (oko 37,593 m³/god). Što zahteva angažovanje buldozera na ovim poslovima u iznosu od 1,253 h godišnje.

3.7.12 Odvodnjavanje

Odvodnjavanje površinskog kopa Kaona, realizuje se pomoću standardnih objekata odvodnjavanja (kanale, vodosabirnik, šahte, gravitacioni cevovodi i propuste). Zahvaljujući konfiguraciji terena, položaju otvorenog vodotoka i pravca razvoja eksploatacije sistem odvodnjavanja nije komplikovan. Površinske vode koje gravitiraju sa slivnih površina ili jedne površine, efikasno se odvede obodnim kanalima van granica eksploatacije.

Hidrološke prilike su povoljne. Na prostoru ležišta ne postoje ni stalni ni povremeni vodotokovi. Hidrogeološki značajna je reka Pek koja protiče na 100m od južne granice ležišta. Najveće njene pritoke sa desne strane su Duboka, Sevida i Ribarski potok, dok se sa leve strane ulivaju Gložana, Komša i Kamenica. Ostali vodotokovi okoline ležišta su povremeni i nemaju bujičan karakter. Ocedivanje terena sa sabirnih površina je postepeno. Hidrološki, prostor pripada slivu Dunava. Sa hidrološkog aspekta teren istražnog prostora i ležišta "Kaona" čine krečnjaci kredne i jurske starosti. Kredni krečnjaci koji su najznačajnija litološka jedinica i pripadaju kompleksu dosta čvrstih stena koji su često ispućali i kao takvi predstavljaju dobre kolektore podzemnih voda. To znači da se površinske vode koje dopru do ispućalih krečnjaka ne zadržavaju dugo već gravitacijom poniru u dublje nivoe. Krečnjaci sa hidrogeološkog aspekta spadaju u vodopropusne stene. S obzirom da je teren izgrađen od hidrološko opisanih krečnjaka te se u njima ne mogu akumulirati podzemne vode, na koje se u toku istražnog bušenja takođe nije naišlo.



Za izbor tehničkih mera zaštite površinskog kopa od površinskih voda neophodno je poznavanje veličine slivnih površina. Područje sa koga voda dotiče u zonu površinskog kopa predstavlja slivnu površinu, koja je određena vododelnicama. Konture sliva površinskih i podzemnih voda se po pravilu ne moraju poklapati. Karakteristike koje utiču na režim površinskog doticaja vode iz sliva u površinski kop su: geometrijski oblik sliva, geološki i pedološki pokrivač, visinski uslovi, klimatski uslovi, gustina vodotoka na slivu itd. Za potrebe izrade projekta, napravljena je analiza veličine i osnovnih elemenata slivnih površina koji imaju direktan uticaj na dotok površinskih voda u površinskom kopu „Kaona“. Na Slici 16 dat je položaj slivnih površina oko i na prostoru PK „Kaona“, a u Tabeli 18 osnovni elementi slivnih površina.

Tabela 18. Veličina slivnih površina PK „Kaona“

Naziv slivnog područja	F (km ²)	Obim (km)
F1 – Slivna površina površinskog kopa	0.261	2.24
F2 – Slivna površina industrijskog kruga	0.113	1.64
F3 – Slivna površina ispred industrijskog kruga	0.047	1.00
F4 – Slivna površina odlagališta	0.172	1.69



Slika 16. Slivne površine površinskog kopa „Kaona“

Oticaj je deo padavina koji otiče, a to je ona voda koja površinskim ili podzemnim putem dospeva u vodotoke datog sliva i pojavljuje se na njegovom izlaznom profilu. Koeficijent oticaja predstavlja odnos pale i otekle vode. Njegova vrednost se kreće od 0 do 1.

Za procenu oticaja dospelih površinskih voda u prostor PK „Kaona“ koristiće vrednosti iz Tabele 19.

Tabela 19. Vrednost koeficijenta oticaja na PK Kaona

Naziv slivnog područja	α_1	α_2	α_3	α
F1 – Slivna površina površinskog kopa	0.1	0.4	0.1	0.4
F2 – Slivna površina industrijskog kruga	0.3	0.2	0.1	0.4
F3 – Slivna površina ispred industrijskog kruga	0.1	0.2	0.2	0.5
F4 – Slivna površina odlagališta	0.1	0.4	0.2	0.3

Padavine predstavljaju sve oblike vode koja se izluči na površinu zemlje a koja potiče od vodene pare iz atmosfere. Njeni glavni oblici su kiša, sneg, krupa, sugradica i grad. Konsolidacija vodene pare na čvrstim telima u vidu rose, slane ili inja ponekad se smatraju padavinama. Merenje atmosferskih padavina vrši se kišomerom, pluviografom, snegomerom, foto snimcima, radarom itd.



Dimenzionisanje objekata odvodnjavanja je rađeno na osnovu podataka dobijenih iz Vodnih uslova, koji su prikazani u Tabeli 19.

Tabela 20. Intezitet kiše u funkciji trajanja za područje PK Kaona

Trajanje kiše (min)	Intezitet kiše u funkciji trajanja i v. I (l/s.ha)				
	P=1%	P=2%	P=5%	P=10%	P=50%
10	488	437	370	320	202
20	313	278	237	205	128
30	234	209	178	154	96.7
60	141	125	106	92.2	57.8

Sistem odvodnjavanja na površinskom kopu Kaona se sastoji od etažnih kanala, sistemom otvorenih i zatvorenih kanala (u šta se ubraja i Erozijona brazda), cevovoda, šahti i propusta ispod glavnih saobraćajnica, na čijem kraju se nalazi izlivna građevina. U procesu odvodnjavanja će se koristiti već postojeći objekti, stim što je na samom kopu neophodna izrada etažnog (prihvatnog) kanala.

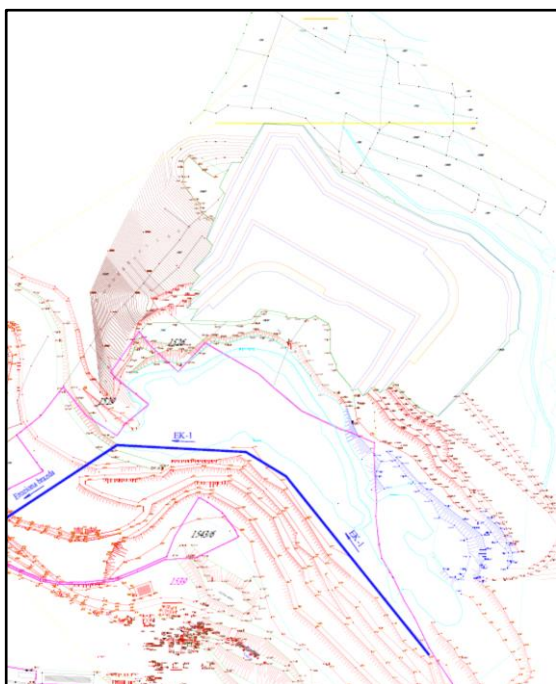
Prema planu eksploatacije u prvih 5 godina (pa i u dužem periodu) radovi će se izvoditi na višim etažama. Zbog malo očekivanog priliva atmosferskih padavina u zonu radova, kao i male slivne površina koje gravitiraju prema konturi kopa, predviđa se izrada jednog etažnog kanala (EK-1) unutar konture kopa na nižim etažama. Izrada obodnih kanala ispred fronta radova nije neophodna, a zbog konfiguracije terena bila bi teško izvodljiva pa čak i nemoguća.

Namena etažnog kanala EK-1 je da prikupi sve vode koje su dospele u konturu kopa, kako sa okolnih slivnih površina, tako i one koje kao atmosferske vode dospeju u konturu kopa. Prikupljene vode bi se usmeravale prema Erozionoj brazdi. Da bi se omogućilo efikasnije prikupljanje voda u konturi kopa, na radnim, ali i na etažama na kojima se ne obavlja eksploatacija, neophodno je izvesti radove sa ciljem efikasnijeg usmeravanje vode. Na radnim etažama predviđa se ostavljanje ispusta na zaštitnom nasipu, održavanje etaže pod blagim nagibom prema ispustu ili izrada plitkih kanala za kanalisanje prikupljene vode (u koliko dozvoljavaju uslovi radilišta). Na etažama na kojima se ne obavljaju radovi, potrebno je plato nivelisati tako da se dospela voda usmeri prema ispustima i spreči formiranje akumulacije (bara) na platou etaže. Sistem ispusta treba da bude tako formiran da se obezbedi što efikasniji način usmeravanja vode prema Etažnom kanalu EK-1.

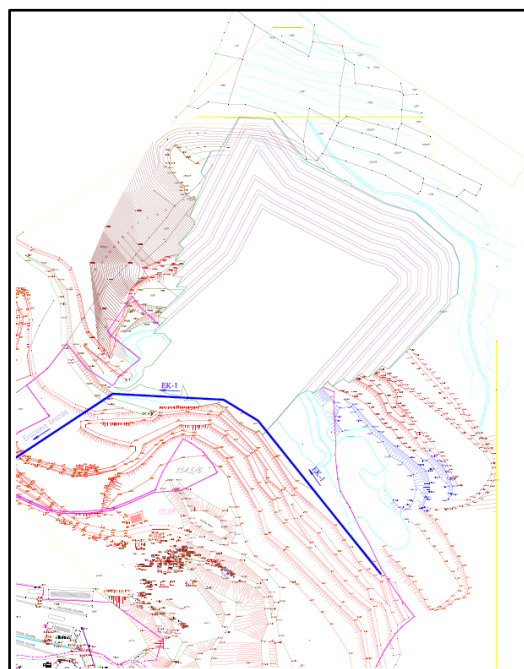
Na slikama od 17 do 22 su prikazane pozicija Etažnog kanala EK-1 i Erozione brazde na kraju presečnih godina eksploatacije. Dimenzije Etažnog kanala EK-1 kroz period eksploatacije su prikazane u Tabeli 21.

Tabela 21. Dimenzije Etažnog kanala EK-1 kroz period eksploatacije

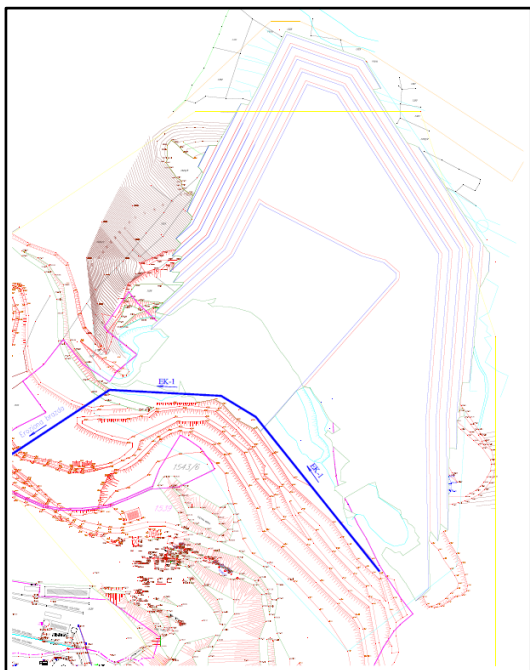
Godina	F	Časovni intezitet padavina (mm)	α koeficijent oticaaja	Priliv vode u kanal	Kota kanala	Širina dna (m)	Dubina (m)	Dužina (m)	Nagib bočnih strana (°)
	Slivna površina (km ²)			(m ³ /s)					
5.	0.261	12.50	0.40	0.36	300	0.75	0.75	480.00	70.00
10.	0.261	12.50	0.40	0.36	300	0.75	0.75	480.00	70.00
20.	0.261	12.50	0.40	0.36	300	0.75	0.75	480.00	70.00
30.	0.266	12.50	0.40	0.37	275	0.75	0.80	560.00	70.00
40.	0.279	12.50	0.40	0.39	245	0.75	0.75	415.00	70.00
Kraj	0.306	12.50	0.40	0.43	215	0.75	0.75	295.00	70.00



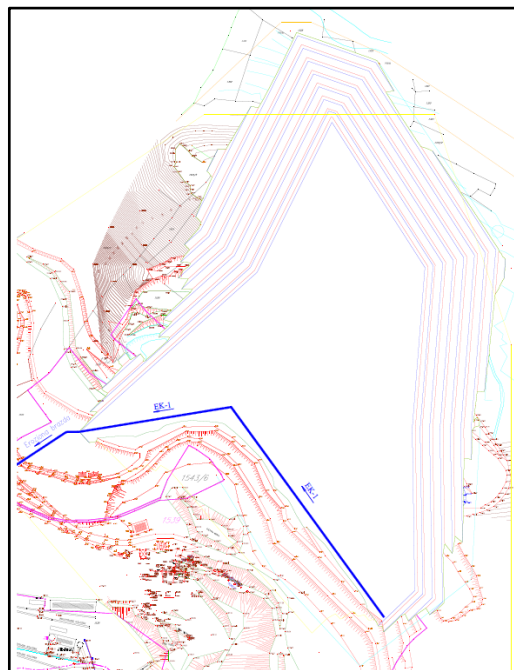
Slika 17. Pozicija Etažnog kanala EK-1 i
Erozione brazde na kraju 5. godine
eksploatacije



Slika 18. Pozicija Etažnog kanala EK-1 i
Erozione brazde na kraju 10.
godine eksploatacije



Slika 19. Pozicija Etažnog kanala EK-1 i
Erozione brazde na kraju 20.

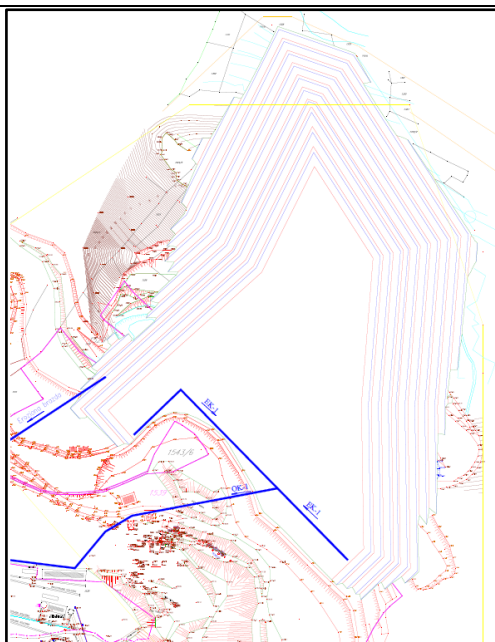


Slika 20. Pozicija Etažnog kanala EK-1 i
Erozione brazde na kraju 30.

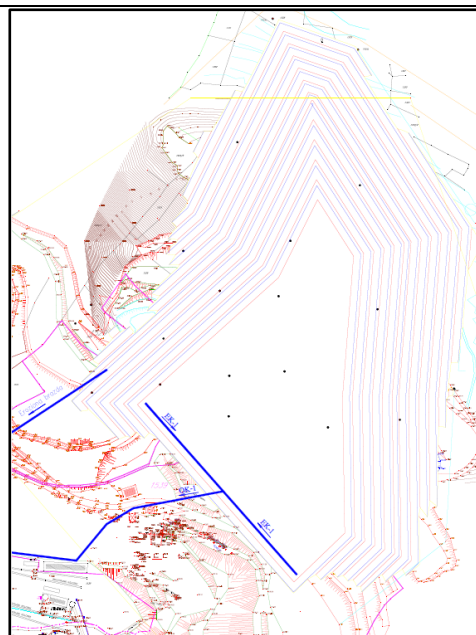


godine eksploatacije

godine eksploatacije



Slika 21. Pozicija Etažnog kanala EK-1, Odvodnog kanala OK-1 i Erozione brazde na kraju 40. godine eksploatacije

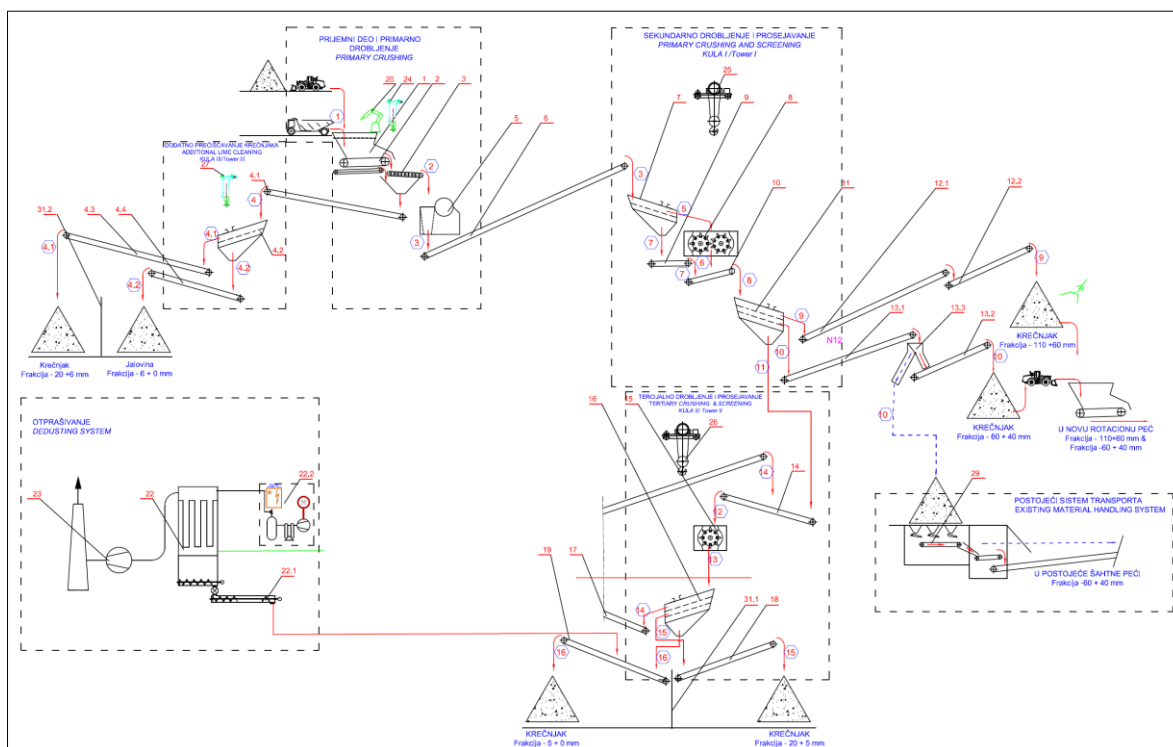


Slika 22. Pozicija Etažnog kanala EK-1, Odvodnog kanala OK-1 i Erozione brazde na kraju eksploatacije

3.8 Tehnički opis pripreme mineralnih sirovina

3.8.1 Tehnološka šema i šema kretanja masa - kapaciteti

Tehnološka šema linije drobljenja i klasiranja prikazana je na Slici 23.



Slika 23. Tehnološka šema linije drobljenja i klasiranja

Linija drobljenja i prosejavanja krečnjaka se sastoji od sledećih podсистema:

Prijemni deo i primarno drobljenje,
Sekundarno drobljenje prosejavanje (Kula I) sa pripadajućim linijama transporta i otvorenim skladištima finalno izdrobljenog materijala,
Tercijalno drobljenje i prosejavanje (Kula II) sa pripadajućim linijama transporta i otvorenim skladištima finalno izdrobljenog materijala,
Dodatno prečišćavanje krečnjaka frakcije $-20 + 0$ mm (Kula III) sa pripadajućim linijama transporta i otvorenim skladištima prečišćenog krečnjaka i definitivne jalovine,
Sistemom otprašivanja, koji se obrađuje u posebnoj svesci.

3.8.2 Šema kretanja masa i kapaciteti

Šema kretanja masa je definisana na osnovu Elaborata o laboratorijskom ispitivanju mogućnosti drobljenja i prosejavanja mešovitog uzorka primarno izdrobljenog krečnjaka iz rudnika- kamenoloma „Kaona“, koji je urađen od strane Instituta za rudarstvo i metalurgiju Bor u decembru 2018. god.

Šema kretanja masa je data u Tabeli 22.

U tabeli je data i predviđaju se moguća odstupanja u pojedinim tokovima u odnosu na podatke dobijene u laboratorijskim uslovima. Za proračun i dimenzionisanje opreme su uzeti najnepovoljniji slučajevi.



Tabela 22. Šema kretanja masa na Liniji drobljenja i klasiranja

Tok/Flow	1	2	3	4	4.1.	4.2	5	6	7	8
PROTOK/Capacity (t/h)	400	280-340	280-340	60-120			120-160	120-160	160-200	280-340
(%)	100 %	70 % - 85 %	70 % - 85 %	15 % - 30 %			30 % - 40 %	30 % - 40 %	40 % - 50 %	70 % - 85 %
Vrsta materijala/ Type of Material	Ruda krečnjaka ROM - Row on Mine	Krečnjak	Primarno izdrobljeni krečnjak	Jalovina - Glinoviti krečnjak	Krečnjak	Jalovina- glina	Krečnjak	Sekundarno izdrobljeni krečnjak	Krečnjak	Mešavina materijala
Karakteristike materijala/ Characteristic										
# krupnoća (mm)/ # Size (mm)	- 750	- 750 + 20	- 150 + 0	-20 + 0	-20+6	-6+0	-150 + 110	-110 + 0	-110 + 20	-110 + 0
# nasipna masa (t/m ³) # bulk density (tpm ³)										
# nasipni ugao (°) # Angle of Repose										
# vlažnost (%) # Moisture (%)										

Tok/Flow	9	10	11	12	13	14	15	16
PROTOK/Capacity (t/h)	52-180	52-180	80-96	92-148	92-148	20-40	12-28	60-80
(%)	13% - 45 %	13-45	20% - 27 %	23% - 37 %	23% - 37 %	5% - 10 %	3% - 7 %	15% - 20 %
Vrsta materijala/ Type of Material	Krečnjak za krečnu peć	Krečnjak za krečnu peć	Krečnjak	Krečnjak	Tercijalno izdrobljeni krečnjak	Krečnjak	Krečnjak	Krečnjak
Karakteristike materijala/ Characteristic								
# krupnoća (mm)/ # Size (mm)	-100 + 60	-60 + 40	-40 + 0	-40 + 0	-40 + 0	-40 + 20	-20 + 5	-5+0
# nasipna masa (t/m ³) # bulk density (tpm ³)								
# nasipni ugao (°) # Angle of Repose								
# vlažnost (%) # Moisture (%)								

3.8.3 Opis rada postrojenja i primenjene opreme

3.8.3.1 Prijem rovnog materijala i primarno drobljenje

Polazna sirovina je rovni krečnjak – kamen dobijen miniranjem i eksploatacijom na površinskom kopu- kamenolomu „Kaona“.

Krečnjak se dovozi kamionima i istovara u prijemni bunker poz. 1. Prijemni bunker je opremljen primarnom rešetkom sa otvorima # 750 x 750 mm, tako da krečnjak krupnoće ispod 750 mm (-750 mm) prolazi kroz primarnu rešetku i upada u prijemni bunker.

Ako u dopremljenom krečnjaku postoje komadi koji su veći od 750 mm (+750 mm), isti se razbijaju stacionarnim hidrauličkim razbijanjem, poz. 20.

Na dnu prijemnog bunkera je izuzimač, člankasti dodavač (Apron feeder), poz. 2, kojim se vrši izuzimanje krečnjaka iz prijemnog bunkera, odnosno, njegovo pražnjenje. Pogonska grupa člankastog dodavača je za promenljivim brojem obrtaja, tako da je i kapacitet člankastog dodavača promenljiv do $Q_{max} = 400$ t/h. Upravljanjem kapacitetom člankastog dodavača se upravlja i kapacitetom čitave linije drobljenja i prosejavanja.

Člankasti dodavač je opremljen trakastim transporterom, postavljeni ispod dodavača koji prikuplja sitni rasuti materijal sa dodavača.

Izuzeti krečnjak iz prijemnog bunkera se doprema do dodavača/sita za diskovima (Wobbler feeder), poz. 3, gde se odvaja frakcija -20 + 0 mm. Izdvajanje frakcije -20 + 0 mm ima dvojaku funkciju:

Vrši se rasterećenje primarne čeljusne drobilice poz. 5,

Uklanja se iz daljeg procesa frakcija u kojoj je koncentrisana jalovina, koja se sastoji od glinovitih primesa.

Primarno prosejani materijal, frakcija – 750 + 20 mm, posle Wobbler dodavača upada u primarnu čeljusnu drobilicu poz. 5, koja daje izdrobljeni krečnjak frakcije – 150 + 0 mm.



Primarno izdrobljeni krečnjak krupnoće $-150 + 0$ mm se trakastim transporterom poz. 6 upućuje u Kulu I na sekundarno drobljenje i prosejavanje.

3.8.3.2 Dodatno prečišćavanje krečnjaka frakcije $-20 + 0$ mm

Frakcija $-20 + 0$ mm se trakastim transporterom poz. 4.1. upućuje u Kulu III na prečišćavanje, odnosno, izdvajanje definitivne jalovine, frakcije $-5 + 0$ mm i prečišćenog krečnjaka frakcije $-20 + 6$ mm.

Izdvajanje jalovine se vrši na jednoetažnom Flip Flow situ poz. 4.2.

Odsev sita, frakcija $-20 + 6$ mm, koji predstavlja prečišćeni krečnjak se transporterom poz. 4.3 upućuje na otvoreno skladište kao komercijalni proizvod.

Prosev sita, frakcija $-6 + 0$ mm, koja predstavlja definitivnu jalovinu se transporterom poz. 4.4 upućuje na otvoreno skladište jalovine, odakle se kamionima odvozi na jalovište rudnika.

3.8.3.3 Sekundarno drobljenje prosejavanje

Primarno izdrobljeni krečnjak krupnoće $-150 + 0$ mm koji se trakastim transporterom doprema iz podsistema primarnog drobljenja se najpre prosejava na jednoetažnom vibracionom situ poz. 7, sa granicom sečenja od 110 mm.

Prosejavanje se vrši radi rasterećenja sekundarne drobilice.

Odsev sita poz. 7, frakcija krečnjaka $-150 + 110$ mm se direktno, preko sipke - skliznice upućuje u sekundarnu drobilicu sa valjcima (Sizer) poz. 8, gde se drobi na veličinu $-110 + 0$ mm. Sekundarno izdrobljeni materijal pada na trakasti transporter poz. 10.

Prosev sita poz. 7, odnosno frakcija $-110 + 0$ preko sipke pada na trakasti transporter poz. 9, kojim se transportuje do trakastog transportera poz. 10, gde se pridružuje i meša sa sekundarno izdrobljenim krečnjakom.

Sekundarno izdrobljeni krečnjak frakcije $-110 + 0$ mm se trakastim transporterom upućuje na dvoetažno vibraciono sito poz. 11, sa prosevnim površinama sa granicama sečenja od # 60 mm i # 50 mm.

Odsev prve etaže sita, odnosno frakcija izdrobljenog krečnjaka $-110 + 60$ mm predstavlja prvi finalni proizvod za potrebe krečne peći, i on se transporterima poz. 12.1 i poz. 12.2 upućuje na otvoreno skladište finalnog proizvoda linije drobljenja i klasiranja, poz. 31.1.

Odsev druge etaže sita, donosno frakcija izdrobljenog krečnjaka $-60 + 40$ mm predstavlja drugi finalni proizvod za potrebe krečne peći, i on se transporterima poz. 13.1 i poz. 13.2 upućuje na otvoreno skladište finalnog proizvoda linije drobljenja i klasiranja, poz. 31.1.

Frakcija $-60 + 40$ mm se takođe može uputiti na otvoreno skladište materijala postojeće krečne peći i to preusmeravanjem posle transportera 13.1, pomoću motorizovane sipke poz. 13.3. Sa ovog otvorenog skladišta se krečnjak može postojećim transportnim sistemom uputiti u postojeću krečnu peć u slučaju njenog reaktiviranja.

Prosev sita poz. 11, odnosno frakcija izdrobljenog krečnjaka $-40 + 0$ mm takođe predstavlja komercijalni proizvod i on se trakastim transporterom upućuje u Kulu II na tercijalno drobljenje i prosejavanje.

3.8.3.4 Tercijalno drobljenje prosejavanje

Sekundarno izdrobljeni krečnjak krupnoće $-40 + 0$ mm koji se trakastim transporterom doprema iz podsistema sekundarnog drobljenja se direktno, preko sipke upućuje u tercijalnu udarnu drobilicu (Impact Crusher) poz. 15 gde se drobi na zadatu veličinu $-20 + 0$ mm. Tercijalno izdrobljeni



materijal se preko sipke-skliznice upućuje na dvoetažno vibraciono sito sa prosevnim površinama sa granicama sečenja od # 20 mm i # 5 mm.

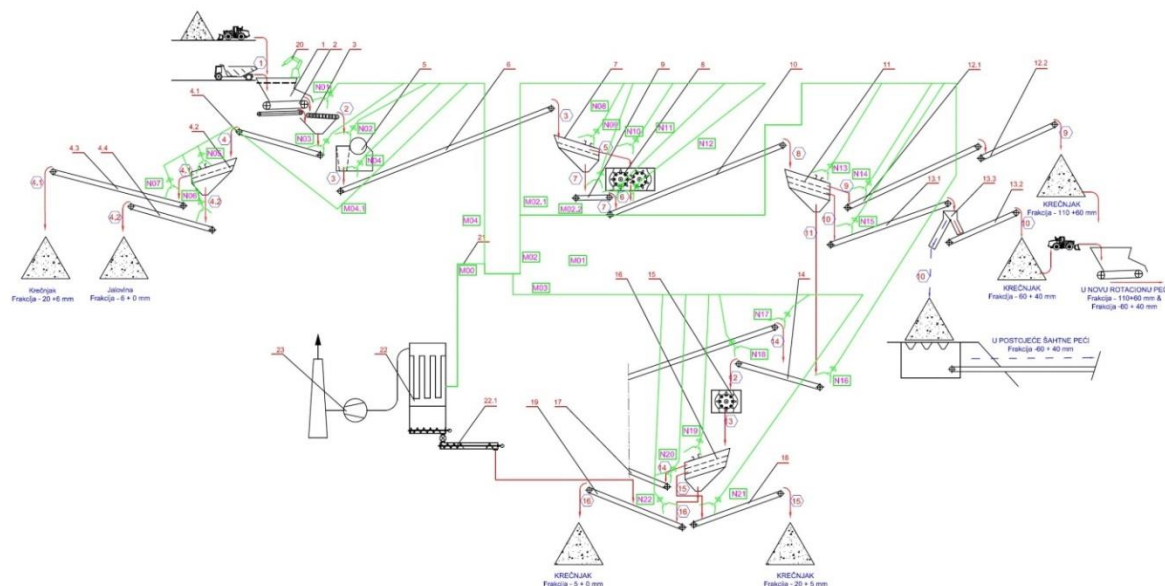
Odsev prve etaže sita, donosno frakcija izdrobljenog krečnjaka + 20 mm se transporterom poz. 17 vraća na transporter poz. 14, odnosno da dodatno drobljenje i predstavlja kružnu šaržu.

Odsev sa druge etaže sita, odnosno frakcija izdrobljenog krečnjaka -20 + 5 mm predstavlja prvi komercijalni proizvod koji ne ide u krečnu peć, i on se trakastim transporterom poz. 18 upućuje na otvoreno skladište finalnih komercijalnih proizvoda poz.31.2.

Prosev druge etaže sita, odnosno frakcija izdrobljenog krečnjaka -5 + 0 mm predstavlja drugi komercijalni proizvod koji ne ide u krečnu peć, i on se trakastim transporterom poz. 19 upućuje na otvoreno skladište finalnih komercijalnih proizvoda poz.31.2.

3.8.3.5 Sistem otprašivanja

Principijelna tehnološka šema otprašivanja je data na Slici 24.



Slika 24. Tehnološka šema otprašivanja linije drobljenja i klasiranja

Svi trakasti transporter su pokriveni, dok se prašina sa svih mesta njenog emitovanja (presipi, sita, drobilice) prikuplja odgovarajućim haubama i sistemom vazduhovoda se sprovodi do vrećastog filtera poz. 22, gde se vrši njeno odvajanje.

Prečišćeni vazduh se preko dimnjaka ispušta u atmosferu, dok se sakupljena prašina putem zatvorenih pužnih transportera doprema do trakastog transportera poz. 19 i pridružuje frakciji izdrobljenog krečnjaka -5 + 0 mm.

Izbor osnovne i pomoćne opreme

Na površinskom kopu Kaona na poslovima eksploatacije krečnjačke mineralne sirovine raspoređena je sledeća oprema prikazana u Tabeli.

Površinski kop raspolaže sa mehanizacijom koja je stara i do sada se pokazala kao nepouzdana, postojeći kamioni Terex 2766 koristeće se za odvoz jalovine i zaprljane rizle na odlagalište. Bager kašikar Liebherr R964C koristeće kao rezerva u kapacitetu za novi bager kašikar karakteristika



Liebherr R966. Na utovarače i buldozer neće se računati s obzirom na 30 godina starosti. Treba uzeti u obzir da je postojeća oprema korišćenja pri godišnjem kapacitetu od 300,000 tona godišnje. S obzirom da se kapacitet povećava više od tri puta neophodno je nabaviti novu opremu. U tabeli 23 prikazana je opreme kojom raspolaže PK Kaona. U Tabeli 24 prikazana je oprema koju je potrebno nabaviti za povećanje godišnjeg kapaciteta na 1,000,000 t.

Tabela 23. Spisak osnovne i pomoćne opreme koju poseduje PK Kaona

Oprema	Marka	Oznaka	Snaga (kW)	Kom
1.Bušilica	Atlas Copco	Roc 460		1
2.Kompresor	Ingersoll Rand	12/235		1
3.Razbijač	RD	A600B	90	1
4.Hidraulični bager	Liebherr	R964C	320	1
5.Kamion	Terex	2766C	190	1
5.Kamion	BELAZ	548A	250	1
6.Utovač	ULT	160	148	1
7.Buldozer	TG	220	165	1
8.Hidraulični bager	O&K	OK RH-20	200	1
9.Viljuškar	TU 32			1
10.Putničko vozilo	Zastava	Poly	55	1
11.Terensko vozilo	Lada	Niva	60	1

Tabela 24. Spisak osnovne i pomoćne opreme koju je potrebno nabaviti

Oprema	Marka	Oznaka	Snaga (kW)	Kom
1.Bušilica	Epiroc Power	ROC D45	193	1
2.Hidraulični bager	Liebherr	R966C	320	1
3.Kamion	BELAZ	7555B	522	2
4.Utovač	Liebherr	L566	168	1
5.Buldozer	Liebherr	PR 736	170	1

Tabela 25. Spisak stacionarne oprema

Stacionarna oprema		
Primarno usitnjavanje	Sekundarno usitnjavanje	Tercijalno usitnjavanje
Prihvatna rešetka	Drobnica D23	Drobnica rotaciona-mlin MG 70
Drobnica UČD-100 m3	Vibro dodavač VD-2	Sito VS 4x1.5
Dodavač ekscentrični DM 1250x3000	Transporter T 9	Transporter T 1
Rešetka IR 2.7x1.5	Transporter T 10	Transporter T 2
Sito VS 6x1.5		Transporter T 3
Transporter T 6		Transporter T 4
Transporter T 8		
Transporter T 13		
Transporter T 14		

3.8.4 Eksploatacione rezerve i stepen iskorišćenja ležišta

Eksploatacione rezerve za ovaj površinski kop određene su na osnovu završne konture površinskog kopa, a koja je konstruisana u granici bilansnih rezervi overenih u važećem Elaboratu. Projektovana kontura se u potpunosti nalazi u okviru granica bilansnih rezervi i novog eksploatacionog polja. Proračun je izvršen u programskom paketu Gemcom Games. Ukupne količine okonturene završnom konturom su 17,606,216 m³ odnosno 46,822,203 tona. Krečnjak lošijeg kvaliteta se prodaje kao komercijalni proizvod.



3.8.5 Godišnji kapacitet i radni vek rudnika

Projektnim zadatkom definisan je godišnji kapacitet površinskog kopa Kaona od 1,000,000 t krečnjaka godišnje. S obzirom na preostale rezerve koje iznose 46,822,203 radni vek površinskog kopa definisan ovom Studijom biće 47 godina i to 46 godina sa kapacitetom od 1,000,000 tona i godinu sa kapacitetom 822,203 tona.

3.8.6 Dinamički plan razvoja rudarskih radova

Važećim Dopunskim rudarskim projektom eksploatacije krečnjaka na površinskom kopu Kaona definisan je godišnji kapacitet površinskog kopa od 300,000 t krečnjaka godišnje. Ovom Studijom predviđeno je povećanje kapaciteta na 1,000,000 tona godišnje. Dinamika eksploatacije je urađena za 47 godina sa godišnjim kapacitetom od 1,000,000 tona izuzev zadnje godine gde je kapacitet oko 820,000 tona. Treba naglasiti da je u periodu od prvih deset godina eksploatacije kop razvijen na zemljištu koje se nalazi u vlasništvu Investitora.

U Tabeli 26 prikazane su količine krečnjaka na etažama obuhvaćene završnom konturom.

Tabela 26. Količine krečnjaka na etažama obuhvaćene završnom konturom

ROCKGROUP	PLANE	Volume	Density	Tonnage
KREČNJAK	K-215	1,232,029	2.66	3,277,197
	K-230	1,332,709	2.66	3,545,006
	K-245	1,797,036	2.66	4,780,117
	K-260	1,962,362	2.66	5,219,883
	K-275	1,668,788	2.66	4,438,976
	K-290	1,148,961	2.66	3,056,236
	K-300	1,439,694	2.66	3,829,586
	K-315	1,370,100	2.66	3,644,467
	K-330	1,338,567	2.66	3,560,474
	K-345	1,369,813	2.66	3,643,702
	K-360	1,431,119	2.66	3,803,380
	K-375	1,108,024	2.66	2,942,485
	K-390	407,013	2.66	1,080,695
Total		17,606,216		46,822,203

Dinamika otkopavanja urađena je za prvih 5 godina na godinu i na po 10 godina do kraja veka eksploatacije.

3.8.7 Snabdevanje pogonskom i toplotnom energijom i industrijskom i pitkom vodom

Snabdevanje vodom za piće i ličnu higijenu

Snabdevanje vodom za piće vrši se specijalnim cisternama i bidonima koji se pune iz gradskog vodovoda Kučevo.

Snabdevanje sanitarnom i protivpožarnom vodom

Snabdevanje industrijskom vodom koja se na površinskom kopu koristi isključivo za obaranje prašine vrši se crpljenjem iz postojeće akumulacije („jezera“) čija pojava je posledica starog toka reke Pek i koje se nalazi južno od kopa i neposredno severno od odlagališta prljave rizle a u granicama eksploatacionog polja.



Snabdevanje vodom

Snabdevanje vodom iz gradske mreže na lokaciji kompleksa objekata pogona Kaona, obezbeđeno je priključkom na vodovodnu mrežu i izvršeno u skladu sa predviđenim tehničkim uslovima.

Spoljna hidrantna mreža na lokaciji je izvedena i postoji tri spoljna hidranta prečnika Ø75mm i to 2 nadzemna i 1 podzemni hidrant.

Pritisak u spoljnoj hidrantnoj mreži je zadovoljavajuća (6.2 bara statički odn. 4,5bara radni sa protokom 430 lit/min prema Stručnom izveštaju sa poslednjeg periodičnog merenja i ispitivanja koje je izvršio Fire Unit USS Smederevo), zavisno od doba dana i potrošnje u vodovodnoj mreži.

Unutrašnja hidrantna mreža postoji samo u Upravnoj zgradi i to jedan zidni hidrant u hodniku i jedan u trpezariji. Hidrantska mreža je prečnika instalacije Ø 52 mm. Pritisak u unutrašnjoj hidrantskoj mreži je zadovoljavajući na najnižoj etaži (5 bara statički odn 4 bara radni).

Postoji i drugo prirodno nalazište i crpilište vode koje se može koristiti kao dopunska količina vode za gašenje požara. To je akumulaciono jezero sa 10 000 m³ vode, u kome količina vode ne varira. Akumulaciono jezero ima u svom sastavu crpnu platformu na kojoj se nalazi oprema za crpljenje vode do pumpne stanice za industrijsku vodu. Električna usisna pumpa tip VP-50 („Jastrebac Niš“) kapaciteta Q=4,4-8,0 l/sec, pritiska 9,0-12 bara, snage P=22 kWatt, sa rotorom 2900 obr/min. Rezervni izvor napajanja za crpno postrojenje je DEA snage 180kW.

Snabdevanje električnom energijom

Priključenje na električnu distributivnu mrežu izvedeno je u skladu sa predviđenim tehničkim uslovima na instalaciju EPS JP „Elektroistok“.

Napajanje objekata električnom energijom vrši se sa priključka na distributivnu mrežu JP EPS preko trafostanica u krugu kompleksa objekata pogona Kaona. Lokalni razvod do objekata vrši se iz trafostanica 10/04 KV, a napajanje i razvod na kopu Kaona vrši se iz trafo-stanica 10/04 KV. Obe trafo-stanice su u vlasništvu i nadležnosti JP EPS, koja jedina poseduje ključeve.

Od glavnog razvodnog bloka u trafo stanici, električna energija se podzemno razvodi do glavnih (GRO) i više manjih razvodnih ormara (RO) po objektima, a odatle preko spratnih razvodnih tabli (RT) do krajnjih potrošača.

Priključenje na telefonsku (TT) mrežu izvedeno je u skladu sa predviđenim tehničkim uslovima na instalaciju „Telekom Srbija“.

Za slučaj prekida napajanja iz regularne elektro-distributivne mreže EPS-a, postoji DEA snage 180 kV koji je sa dnevnim rezervoarom smešten u prostoriju zgrade WST peći.

3.9 Tehnička i biološka rekultivacija

3.9.1 Tehnička rekultivacija

Tehničkom rekultivacijom je potrebno izvršiti pripremu prostora pre pristupanja biološkoj rekultivaciji i za nju će se koristiti postojeća oprema.

Tehnička rekultivacija se sastoji i iz sledećih aktivnosti:

Dovoženje i nanošenje humusa sa privremene deponije na svim horizontalnim površinama površinskog kopa (etažne ravni i najniži plato kopa).

Primenom tehničkih radova raspoloživom mehanizacijom, izvršiće se priprema podloge za biološku rekultivaciju.



Činjenica da nagib završnih kosina etaža iznosi 75° , na kosinama se neće praviti terasice za iskop jama za sadnju, kao i činjenica da na području površinskog kopa vlada oskudica u humusu, kosine će se prepustiti spontanoj rekultivaciji, tj. samozarašćivanju spontanom naseljavanjem pionirskim vrstama i inicijaciji procesa koji vladaju u eko sistemu, dodatnom sadnjom žbunastih vrsta sa ovog lokaliteta uz ivicu i nožicu etažnih ravni će se ove kosine "obući" odnosno maskirati i na taj način će se ublažiti negativni vizuelni efekti.

Eksploataciona granica obuhvata prostor projektovanog površinskog kopa i transportnih puteva. Rekultivaciona granica treba da je šira zbog zaštitnog pojasa ali je ovde slučaj da je zaštitni pojas oko samog eksploatacionog prostora delimično i pod šumom tako da se rekultivacioni prostor oduhvata degradirane površine kopa i odlagališta koje iznose oko 35 ha.

3.9.2 Biološka rekultivacija

Biološka rekultivacija ima za cilj da otvori procese pedogeneze, odnosno da utiče na stvaranje kompletnih pedoloških osobina površinskog dela tla: fizičkih, hemijskih i bioloških, znači da omogućiti stvaranje, pre svega, povoljnih vodno – vazdušnih osobina, kao jedne od veoma važnih komponenata plodnosti zemljišta.

Cilj šumarske rekultivacije je zaštita otkopanih i ogoljenih kosina putem vegetacije od procesa erozije koji se mogu očekivati, a tek se posle toga može govoriti o učinku pošumljavanja na proces stvaranja zemljišta, i kao poslednje, o prinosu drvne mase kod pojedinih vrsta.

Najveći značaj kod primene mera biološke rekultivacije imaju leguminoze i one trave koje na određeni način ostvaruju proces pedogeneze, ostavljajući veliku masu organske materije u dubljim delovima površinskog sloja tla, a isto tako ostavljaju veliku masu nadzemnog dela. Zato se za ovu svrhu najviše koristi lucerka i esparzeta.

Postalo je pravilo da se u prvoj fazi biološke rekultivacije leguminoze koriste kao meliorativne kulture, specijalno za glinovite i ilovaste supstrate. Meliorativni period traje četiri do šest godina, i za to vreme sadržaj humusa se povećava od 1 – 2 % bez upotrebe đubriva, a sa istovremenom primenom đubriva i do 3 %.

Pod esperzetom sadržaj akumulirane organske materije može da iznosi i do 5 % .

4 Ekonomski deo Studije

Za utvrđivanje gotovinskih tokova nužno je uraditi bilans uspeha i gotovinski tok. Saglasno tome, a na osnovu napred datih predračuna varijabilnih i fiksnih troškova, urađeni su bilansi uspeha Projekta za proizvodnju krečnjaka za period eksploataciju u okviru raspoloživih eksploatacionih rezervi za period od 47 godina eksploatacije. Na osnovu bilansa uspeha (Tabela 27) urađeni su i gotovinski tokovi koji se daju u Tabeli 28.

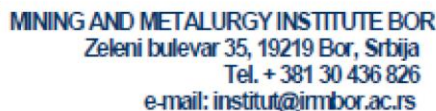


Tabela 27. Bilans uspeha

[illegible]



Tabela 28. Gotovinski tok

ELEMENTI	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	
PRILIVI																									
1. Ukupan prihod	475,000,000	475,000,000	475,000,000	475,000,000	475,000,000	475,000,000	475,000,000	475,000,000	475,000,000	475,000,000	475,000,000	475,000,000	475,000,000	475,000,000	475,000,000	475,000,000	475,000,000	475,000,000	475,000,000	475,000,000	475,000,000	475,000,000	475,000,000	475,000,000	
2. Izvori finansiranja sopstv. sredstva	1,049,525,630																								
3. Ostatak vrednosti projekta																									
ODLIVI																									
1. Investicije																									
– nove	1,049,525,630																								
– zamene																									
2. Troškovi kredita																									
3. Posl. rashodi (amort+kamata)	241,274,569	241,274,569	241,274,569	241,274,569	241,274,569	241,274,569	241,274,569	241,274,569	241,274,569	241,274,569	241,274,569	241,274,569	241,274,569	241,274,569	241,274,569	241,274,569	241,274,569	241,274,569	241,274,569	241,274,569	241,274,569	241,274,569	241,274,569	241,274,569	
4. Porezi i takse	22,950,000	22,950,000	22,950,000	22,950,000	22,950,000	22,950,000	22,950,000	22,950,000	22,950,000	22,950,000	22,950,000	22,950,000	22,950,000	22,950,000	22,950,000	22,950,000	22,950,000	22,950,000	22,950,000	22,950,000	22,950,000	22,950,000	22,950,000	22,950,000	
ELEMENTI	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063	2064	2065	2066	UKUPNO	
PRILIVI																								23,223,580,270	
1. Ukupan prihod	475,000,000	475,000,000	475,000,000	475,000,000	475,000,000	475,000,000	475,000,000	475,000,000	475,000,000	475,000,000	475,000,000	475,000,000	475,000,000	475,000,000	475,000,000	475,000,000	475,000,000	475,000,000	475,000,000	475,000,000	475,000,000	475,000,000	324,054,640	22,174,054,640	
2. Izvori finansiranja sopstv. sredstva																								1,049,525,630	
3. Ostatak vrednosti projekta																								0	
ODLIVI																								14,452,873,283	
1. Investicije																								1,049,525,630	
– nove																								1,049,525,630	
– zamene																								0	
2. Troškovi kredita																								0	
3. Posl. rashodi (amort+kamata)	241,274,569	241,274,569	241,274,569	241,274,569	241,274,569	241,274,569	241,274,569	241,274,569	241,274,569	241,274,569	241,274,569	241,274,569	241,274,569	241,274,569	241,274,569	241,274,569	241,274,569	241,274,569	241,274,569	241,274,569	241,274,569	241,274,569	183,787,243	11,282,417,400	
4. Porezi i takse	22,950,000	22,950,000	22,950,000	22,950,000	22,950,000	22,950,000	22,950,000	22,950,000	22,950,000	22,950,000	22,950,000	22,950,000	22,950,000	22,950,000	22,950,000	22,950,000	22,950,000	22,950,000	22,950,000	22,950,000	22,950,000	22,950,000	15,704,623	1,071,404,623	



MINING AND METALURGY INSTITUTE BOR
Zeleni bulevar 35, 19219 Bor, Srbija
Tel. + 381 30 436 826
e-mail: institut@imbor.ac.rs



4.1 Analiza kreditne sposobnosti Investitora

Kompanija Gangyuan Co Smederevo predstavlja jednu od vodećih kompanija za proizvodnju kreča i opreme u NR Kini. Prateća je kompanija najveće kineske kompanije HBIS Co za proizvodnju čelika. Zajedno sa njom nastupaju na inostranom tržištu prvenstveno u zemljama Azije i Afrike. Zajedno spadaju u grupu vodećih svetskih kompanija u svojoj oblasti. Obzirom na veličinu ulaganja, predviđen obim proizvodnje i broj angažovanih ljudi u budućoj proizvodnji kreča od krečnjaka sa površinskog kopa Kaona ne postoje bitni ograničavajući faktori za obezbeđenje investicionih sredstava i kreditiranja posebno imajući u vidu da se radi o državnim kompanijama.

4.2 Dinamička ocena investicionog projekta

Dinamička ocena ekonomske efektivnosti Projekta urađena je proračunom interne stope povrata investicija (IRR – Intrnal rate of return) i neto sadašnje vrednosti (NPV – Neto present value). Proračuni su dati u Tabeli 29.

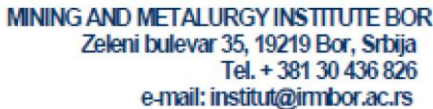


Tabela 29. Dinamička ocena

[illegible]



5 Prikaz mera zaštite i sanacije životne sredine i uticaja eksploatacije na društvenu zajednicu

5.1 Uticaj rudarskih radova i objekata u svim fazama tehnoloških procesa

Površinska eksploatacija direktno se realizuje u prirodnoj sredini izazivajući degradaciju užeg i šireg prostora-okruženja površinskog kopa. Generalno, eksploatacijom prirodnih resursa, posebno površinskim načinom, trajno se menja morfologija predela, pejzaž, uništava zemljište, modifikuju klimatski faktori, narušava hidrološki režim, negativno utiče na floru i faunu (buka, vibracije, aerozagađenje). Uopšteno rečeno dolazi do narušavanja eko sistema prvenstveno na samoj lokaciji, a šire u regionu.

Uticaji koji se javljaju kao posledica površinske eksploatacije mogu se svrstati u tri grupe:

1. privremene,
2. trajne i
3. posteksploatacione.

U privremene uticaje koji se manifestuju u toku eksploatacionog veka kopa spadaju:

- aerozagađenje,
- zagađenje voda,
- zagađenje zemljišta,
- povećanje nivoa buke,
- povećanje vibracija,
- uticaji prouzrokovani izvođenjem bušačko-minerskih radova.

Trajne posledice ugrožavanja, degradiranja, životne sredine ogledaju se u narušavanju ambijenta (promena fizičkog izgleda terena), degradaciji zemljišta, promena režima kretanja površinskih i podzemnih voda, uništenja mikro slivova, autohtong vegetacionog pokrivača, izmeštanju komunikacija, ljudskih naseobina.

Posteksploatacione posledice su pojava erozije na strmim površinama zatvorenog površinskog kopa, emisija prašine sa horizontalnih površina završnih etažnih ravni. Ove posledice biće umanjene aktivnostima na rekultivaciji površinskog kopa

Zaostali objekti na površinskom kopu ne predstavljaju izvor ekološkog rizika po okolinu.

5.2 Mere zaštite životne sredine usled uticaja rudarskih radova i objekata u svim fazama tehnoloških procesa eksploatacije i pripreme mineralnih sirovina

U budućoj eksploataciji krečnjaka negativni efekti na životnu sredinu manifestovaće se na lokalitetu eksploatacionog polja a može se očekivati degradacija zemljišta na lokalitetima površinskog kopa i spoljašnjeg odlagališta.

Izvori degradacije su:

- pogonsko gorivo D-2 usled curenja (loša zaptivenost instalacije za gorivo ili za vreme pretakanja) u količini do 2 l,
- ulje za podmazivanje motora SAE-30 usled lošeg zaptivanja u količini do 1 l,
- hidraulično ulje u hidrostatičkim prenosnicima i hidromotorima Hidrol-40 usled loše zaptivenosti do 1 l ili usled pucanja cevovoda u količini do 100 l,



- prašina izazvana bušenjem minskih bušotina, kretanja vozila i radom rudarske opreme u neznačajnoj količini usled abrazivnosti,
- prašina izazvana radom postrojenja za preradu i to kod istovara kamiona, drobljenja, prosejavanja i utovara finalnih frakcija u transportna sredstva,
- ambalaža za pakovanje eksploziva i eksplozivnih sredstava u količini približno 400 kutija mesečno.
- gasovi kao posledica miniranja,
- izduvni gasovi motora SUS u količini od 1875 l dnevno u toku 250 dana godišnje.

Procena je da će izvori prašine i gasova uticati samo na lokalno zagađenje atmosfere površinskog kopa, a veoma malo na opšte zagađenje životne sredine pošto u ležištu nema opasnih kontaminatora kakvi se susreću pri eksploataciji metalnih i energetskih mineralnih sirovina. Iako će eksploataciju pratiti povećane količine prašine, značajno je istaći da ona ne sadrži u sebi otrovne agense. Višegodišnja degradacija zemljišta će biti rešena merama rekultivacije (tehničke i biološke).

Na površinskom kopu se usled rada rudarske mehanizacije može očekivati:

- emitovanje buke od pogonskih motora rudarske opreme približno 70 dB u neposrednoj blizini opreme prosečno oko 13 h dnevno u toku 220 dana godišnje,
- emitovanje toplote od sagorevanja goriva u pogonskim motorima od 875 litara dnevno u toku 220 dana godišnje, odnosno ≈ 192.500 litara/god.,
- Prilikom eksplozije minskog punjenja manifestuju se seizmički potresi, vazdušni udari, razletanje komada stenskog materijala i stvaranje otrovnih gasova. U cilju zaštite ljudstva, opreme i okoline potrebno je definisati sigurnosna rastojanja od centra eksplozije u zavisnosti od količine eksplozivnog punjenja.

5.3 Izmeštanje objekata infrastrukture

Infrastrukturni objekti u funkciji površinskog kopa i postrojenja za preradu krečnjaka ostaju u funkciji i nakon završetka eksploatacije. Pristupni putevi ostaju u funkciji pristupa površinama namenjenim za rekultivaciju kao i infrastrukturnim objektima za snabdevanje vodom. Infrastrukturni objekti snabdevanje električnom energijom i dizel gorivom ostaju na terenu ali sa uklanjanjem i demontažom opreme prestaje njihova funkcija.



MINING AND METALURGY INSTITUTE BOR
Zeleni bulevar 35, 19219 Bor, Srbija
Tel. + 381 30 436 826
e-mail: institut@imbor.ac.rs



Spisak priloga

Broj priloga	Naziv priloga	Razmera
1	Detaljna geološka karta	1:2500
2	Situaciona karta sa ucrtanom eksploatacionom granicom	1:2500
3	Situaciona karta stanja na kraju 5 godine sa objektima odvodnjavanja	1:2500
4	Završno stanje stanje sa objektima odvodnjavanja	1:2500
5	Karakterističan presek 1-1'	1:1000
6	Tehnološki presek sistema eksploatacije	1:1000
7	Situaciona karta odvodnjavanja (završno stanje)	1:2500
8	Tehnička rekultivacija	1:2500
9	Biološka rekultivacija	1:2500