

**STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU
PROJEKTA EKSPLOATACIJE KREČNJAKA NA
POVRŠINSKOM KOPU KAONA SA GODIŠNJIM
KAPACITETOM 1,000,000 TONA**



2021 godina



ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР

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



INSTITUT ZA RUDARSTVO I METALURGIJU BOR ODELJENJE UGALJ INŽENJERING BEOGRAD

STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU PROJEKTA EKSPLOATACIJE KREČNJAKA NA POVRŠINSKOM KOPU KAONA SA GODIŠNJIM KAPACITETOM 1,000,000 TONA



INSTITUT ZA RUDARSTVO I METALURGIJU BOR

DIREKTOR

Dr Mile Bugarin, naučni savetnik

2021. godina



OPŠTI DEO

PODACI O ORGANIZACIJI KOJA JE IZRADILA STUDIJU

Посл. бр. Фл. 51/07

Трговински суд у Зајечару судија Милена Стевановић

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

Установе за рударство и металургију Бор

ради уписа

дана 9.10.2007 донео је

РЕШЕЊЕ

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

Судија
Милена Стевановић

ВРС

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

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

4. Препис решења



Посл. бр. _____ Фи.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



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



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 | ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР | |
| 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



ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР

19210 Бор, Зелени булевар 35|
Тел:(030) 436-826;факс:(030)435-175; E-mail:institut@irmbor.co.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



Фирма и седиште субјекта уписа		ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР		Прилог уз пријаву број	1
Број регистарског улошка регистарског суда и његово седиште			S-154 Трг. суд у Зајечару		
Датум уписа	Ознака и број решења	Број уписа	Назив суда		
9.10.07	44.51/07	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





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



Ред. број	Укупан износ оснивача и члана	Врста и обим одговорности за обевезе субјекта уписа	Датум иступања
5	6	7	8
1	479.695.387,25 динара 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



ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР		Прилог уз решење број	3
Број регистарског улошка регистарског суда и његово седиште		5-154 ПРИПРЕДНИ СУД ЗАЈЕЧАЈ	
Датум уписа	Ознака и број решења	Број уписа	Назив суда
14.11.11	5-154/11	5	ПРИПРЕДНИ СУД ЗАЈЕЧАЈ
1. Делатности, односно послови и послови спољнотрговинског промета субјекта уписа			
Претежна делатност Института је: 72.19 Истраживање и развој у осталим природним и техничко-технолошким наукама 07.10 Експлоатација руда гвожђа 07.29 Експлоатација руда осталих црних, обојених, племенитих и других метала 08.11 Експлоатација грађевинског и украсног камена, кречњака, гипса, креде 08.12 Експлоатација шљунка, песка, глине и каолина 08.91 Експлоатација минерала, производња минералних ђубрива и хемикалија 08.99 Експлоатација неметаличних руда и минерала 09.90 Услуге делатности у вези са истраживањем и експлоатацијом осталих руда 20.12 Производња средстава за припремање боја и пигмената 20.13 Производња осталих основних неорганских хемикалија 20.14 Производња осталих основних органских хемикалија 20.59 Производња осталих хемијских производа 24.41 Производња племенитих метала 24.42 Производња алуминијума 24.43 Производња олова, цинка и калаја 24.44 Производња бакра 24.45 Производња осталих обојених метала 24.53 Ливење 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



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 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: ЈПСлужбени лист СРЈ, Београд

Ознака за поруцину:Обр.бр.161541



Број: 467/21, datum: 05.03.2021. год.

Na osnovu člana 76. Statuta Instituta za rudarstvo i metalurgiju Bor, donosim:

РЕШЕЊЕ

o formiranju radnog tima za izradu Studije o proceni uticaja na životnu sredinu projekta eksploatacije krečnjaka na površinskom kopu Kaona sa godišnjim kapacitetom 1,000,000 tona

I

U cilju izrade Studije o proceni uticaja na životnu sredinu projekta eksploatacije krečnjaka na površinskom kopu Kaona sa godišnjim kapacitetom 1,000,000 tona, određuje se radni tim u sledećem sastavu:

1. Miljan Gomilanović dipl.inž.rud. – Autor
2. Saša Stepanović dipl.inž.rud. –Autor

Sa zadatkom:

Da izvrši izradu Studije o proceni uticaja na životnu sredinu projekta eksploatacije krečnjaka na površinskom kopu Kaona sa godišnjim kapacitetom 1,000,000 tona, u ugovorenom roku, u skladu sa pozitivnim zakonskim propisima koji regulišu ovu vrstu tehničke dokumentacije i o tome sačine pisani izveštaj.

II

Za izvršenje obaveza oko realizacije izrade Studije o proceni uticaja na životnu sredinu projekta eksploatacije krečnjaka na površinskom kopu Kaona sa godišnjim kapacitetom 1,000,000 tona, kao i za koordinaciju rada radnog tima iz člana I ovog rešenja, odgovorni su Autori Studije.

III

Rešenje dostaviti: Imenovanim članovima radnog tima, Službi za pravno-kadrovске poslove i arhivi Sektora za inženjering i projektovanje u Institutu za rudarstvo i metalurgiju Bor.

ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР

DIREKTOR



Dr Mile Bugarin, naučni savetnik



PODACI O LICIMA KOJA SU UČESTVOVALA NA IZRADI STUDIJE

STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU PROJEKTA EKSPLOATACIJE KREČNJAKA NA POVRŠINSKOM KOPU KAONA SA GODIŠNJIM KAPACITETOM 1,000,000 TONA	
Miljan Gomilanović, dipl.inž.rud.	autor Studije
Saša Stepanović dipl.inž.rud.	autor Studije

Nikola Stanić dipl.inž.rud.	saradnik na izradi Studije
Aleksandar Doderović, dipl.inž.rud.	saradnik na izradi Studije
Novica Novaković, dipl.inž.rud.	saradnik na izradi Studije
dr Aca Jovanović dipl.inž.maš.	saradnik na izradi Studije
Željana Sekulić, dipl.inž.geol.	saradnik na izradi Studije
Dejan Bugarin, dipl.ekonomista.	saradnik na izradi Studije
Ivan Jelić, dipl.inž.građ.	saradnik na izradi Studije



Република Србија

УБ

Универзитет у Београду
Рударско-геолошки факултет, Београд



Оснивач: Република Србија
Дозвола за рад број 612-00-02666/2010-04 од 10. децембра 2010.
године је издало Министарство просвете и науке Републике Србије

Диплома

Миљан, Славко, Гомилановић

рођен 5. априла 1990. године у Сарајеву, Босна и Херцеговина, уписан школске
2013/2014. године, а дана 14. јула 2014. године завршио је мастер академске
студије, другој степена, на студијском програму Рударско инжењерство,
обима 60 (шездесет) бодова ЕСПБ са просечном оценом 8,80 (осам и 80/100).

На основу што издаје му се ова диплома о сачењеном високом образовању и академском називу
мастер инжењер рударства

Број: 3072200

У Београду, 30. октобра 2014. године

Декан
Проф. др Иван Обрадовић

Ректор
Проф. др Владимир Вукчашиновић

00030956



РЕПУБЛИКА СРБИЈА
МИНИСТАРСТВО РУДАРСТВА И ЕНЕРГЕТИКЕ

Број 6979/P

Београд, 19. 06. 2018. године

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

УВЕРЕЊЕ
О ПОЛОЖЕНОМ СТРУЧНОМ ИСПИТУ

МИЉАН Славко ГОМИЛАНОВИЋ

(име, очево име и презиме)

рођен-а 05. априла 1990. године

Сарајево, Центар, Босна и Херцеговина

(место, општина и република)

положио-ла је 15. јуна 2018. године

стручни испити прописан Законом о рударству и геолошким истраживањима ("Службени гласник РС" број 101/2015) за

мастер инжењера рударства

Председник
Комисије,


Иван Јанковић, дипл инж. руд.



за

Министарство,


Александар Антић



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 Сћејановић

(име, очево име и презиме)

16. фебруара 1968.

рођен-а године

Смедеревској Паланци, Србија

у (место, општина, република)

16. јуна 1997.

положио-ла је године

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

дипломираног инжењера рударства

смер за површинску експлоатацију

Секретар
Министарства

(Надежда Мишировић Жишњко)



Председник
Комисије,

(Радоје Зечевић)



SADRŽAJ

SADRŽAJ	18
SPISAK SLIKA	23
SPISAK TABELA	25
SPISAK GRAFIČKIH PRILOGA	27
UVOD	28
1 PODATKE O NOSIOCU PROJEKTA	32
2 OPIS LOKACIJE NA KOJOJ SE PLANIRA IZVOĐENJE PROJEKTA	33
2.1 Makrolokacija	33
2.2 Mikrolokacija	34
2.3 Usklađenost izabrane lokacije sa prostorno-planskom dokumentacijom	38
2.4 Potrebne površine zemljišta	39
2.5 Prikaz karakteristika terena	40
2.5.1 Pedološke osobine jalovine i prirodnog zemljišta	40
2.5.2 Geološke karakteristike šireg područja	42
2.5.3 Geološka građa ležišta	42
2.5.4 Geneza ležišta	47
2.5.5 Tektonika ležišta	48
2.5.6 Hidrogeološke karakteristike ležišta	49
2.5.7 Inženjersko-geološke karakteristike ležišta	50
2.5.8 Seizmološke karakteristike terena	50
2.6 Izvorišta vodosnabdevanja	55
2.7 Klimatske karakteristike	55
2.7.1 Temperatura vazduha	56
2.7.2 Padavine	56
2.7.3 Vetrovi (Vazдушna strujanja)	57
2.8 Flora i fauna	57
2.9 Pregled zaštićenih prirodnih i nepokretnih kulturnih dobara	58
2.10 Pregled osnovnih karakteristika pejzaža	67
2.11 Podaci o naseljenosti, koncentraciji stanovništva i demografskim karakteristikama u odnosu na objekte i aktivnosti	68
2.12 Podaci o postojećim privrednim i stambenim objektima i objektima infrastrukture	68
3 OPIS PROJEKTA	70
3.1 Opis prethodnih radova na izvođenju projekta	70



3.2	Prostor površinske eksploatacije mineralne sirovine krečnjaka ležišta „Kaona” sa transportnim putevima i odlagalištima jalovine.....	71
3.2.1	Dinamika otkopavanja krečnjaka na površinskom kopu Kaona	72
3.2.2	Dinamika odlaganje jalovinskog materijala na površinskom kopu Kaona	73
3.2.3	Angažovana oprema na površinskoj eksploataciji	75
3.2.4	Objekti vodosnabdevanja	76
3.2.5	Objekti za evakuaciju voda	76
3.3	Opis glavnih karakteristika proizvodnog postupka (priroda i količina korišćenja materijala) 77	
3.3.1	Bušenje.....	77
3.3.2	Miniranje.....	83
3.3.3	Utovar izminiranog materijala	92
3.3.4	Transport do drobiličnog postrojenja	94
3.3.5	Drobljene i klasiranje (dobijanje finalnih proizvoda)	97
3.3.6	Opis rada postrojenja i primenjene opreme	98
3.4	Prikaz vrste i količine ispuštenih gasova, vode i drugih tečnih i gasovitih otpadnih materija po tehnološkim celinama	101
3.5	Tehnologija tretiranja svih otpadnih materijala	102
3.5.1	Gasoviti i tečni otpad	102
3.5.2	Rudarski otpad	102
3.5.3	Ostale vrste otpada	102
4	PRIKAZ GLAVNIH ALTERNATIVA KOJE JE NOSILAC PROJEKTA RAZMATRAO.....	102
4.1	Alternativna lokacija ili trasa	103
4.2	Alternativni tehnološki postupak	103
4.3	Način postupanja sa otpadnim materijama koje se javljaju pri radu projekta.....	104
4.4	Odgovornost i procedura za upravljanje životnom sredinom, planovi za vanredne prilike	105
5	PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE NA LOKACIJI I BLIŽOJ OKOLINI (MIKRO I MAKRO LOKACIJA).....	107
5.1	Stanje površinskih i podzemnih voda	107
5.2	Stanje zemljišta	113
5.3	Stanje vazduha	114
5.4	Buka, elektromagnetno zračenje, svetlosno zračenje, radijacija	119
5.5	Prisutnost objekata ili postrojenja, na ili u blizini lokacije, koji već izazivaju zagađenje životne sredine	120
5.6	Stanje flore i faune	120
5.7	Naseljenost lokacije (urbana, ruralna ili obodni deo)	120
5.8	Stepen izgrađenosti lokacije (odnos zelenih površina i već prisutnih objekata).....	121



5.9	Analiza klimatskih činilaca područja na kome se nalazi lokacija	121
5.10	Nepokretna kulturna dobra i ambijentalne celine	121
5.11	Pejzaž	121
5.12	Međusobni odnosi navedenih činilaca	122
5.13	Analiza lokacije – nulto stanje, sa aspekta zaštite životne sredine i pogodnosti izabrane lokacije za rad – odvijanje projekta	123
5.14	Prikaz izvršenih merenja po Studiji procene uticaja na životnu sredinu za 2019. i 2020. godinu (dokumentacija Investitora)	123
6	OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU	125
6.1	Kvaliteta vazduha, voda, zemljišta, nivoa buke, intenziteta vibracija, toplote i zračenja; ..	126
6.1.1	Analiza uticaja na kvalitet vazduha.....	126
6.1.2	Analiza uticaja na kvalitet podzemnih i površinskih voda.....	137
6.1.3	Analiza uticaja na zemljište	140
6.1.4	Analiza uticaja buke i vibracija.....	140
6.1.5	Svetlost, toplota, zračenja	144
6.2	Zdravlja stanovništva	144
6.3	Meteoroloških parametara i klimatskih karakteristika	149
6.4	Ekosistema	149
6.5	Naseljenosti, koncentracije i migracije stanovništva	150
6.6	Namene i korišćenja površina (izgrađene i neizgrađene površine, upotreba poljoprivrednog, šumskog i vodnog zemljišta).....	150
6.7	Komunalne infrastrukture	151
6.8	Prirodnih dobara posebnih vrednosti i nepokretnih kulturnih dobara i njihove okoline.....	151
6.9	Pejzažnim karakteristikama područja	151
6.10	Ukupan uzajamni odnos svih elemenata.....	152
7	PROCENU UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU U SLUČAJU UDESA.....	155
7.1	Metodologija procene rizika	155
7.2	Mogućnost pojave akcidentnih situacija	157
7.3	Prikaz opasnih materija, njihovih količina i karakteristika, mere prevencije, pripravnosti i odgovornosti za udes i reagovanje u slučaju opasnosti sa merama otklanjanja posledica udesa....	160
8	OPIS MERA PREDVIĐENIH U CILJU SPREČAVANJA, SMANJENJA I, GDE JE TO MOGUĆE, OTKLANJANJA SVAKOG ZNAČAJNIJEG ŠTETNOG UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU	162
8.1	Regulativne mere	162
8.2	Mere zaštite predviđene planskom i tehničkom dokumentacijom	164
8.3	Mere zaštite u toku pripreme za prelazak na novu geometriju kopa.....	165
8.4	Mere zaštite u toku redovnog rada projekta.....	168
8.4.1.	Zaštita vazduha	168



8.4.2	Mere zaštite voda	169
8.4.3	Mere zaštite zemljišta i stabilnosti terena	172
8.4.4	Mere zaštite od buke	173
8.4.5	Zaštita od štetnih delovanja vibracija u procesu miniranja	174
8.4.6	Mere zaštite od požara	174
8.4.7	Mere zaštite u akcidentnim situacijama	175
8.4.8	Mere zaštite po prestanku rada projekta.....	175
8.4.9	Rezime studijom predloženih mera za sprečavanje i smanjivanje negativnih uticaja na životnu sredinu.....	176
9	PROGRAM PRAĆENJA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU	180
9.1	Stanje životne sredine pre početka funkcionisanja projekta	181
9.2	Parametri na osnovu kojih se mogu utvrditi štetni uticaji na životnu sredinu	182
9.2.1	Parametri zagađenja vazduha emisijom i njihovo praćenje	182
9.2.2	Parametri za praćenje kvaliteta vazduha	183
9.2.3	Parametri za praćenje zagađenja voda	183
9.2.4	Parametri zagađenja zemljišta.....	183
9.2.5	Parametri za monitoring buke	183
9.3	Mesta, način i učestalost merenja utvrđenih parametara	184
9.3.1	Merenje kvaliteta vazduha	184
9.3.2	Monitoring voda.....	187
9.3.3	Monitoring kvaliteta zemljišta	188
9.3.4	Merenje nivoa buke.....	189
9.3.5	Plan monitoringa	189
10	NETEHNČKI KRAĆI PRIKAZ PODATAKA NAVEDENIH OD 2. DO 9. POGLAVLJA	193
10.1	Uvod.....	193
10.2	Lokacija na kojoj se planira izvođenje projekta.....	193
10.3	Opis projekta.....	193
	Ostale vrste otpada	194
10.4	Prikaz glavnih alternativa.....	194
10.5	Prikaz stanja životne sredine.....	195
10.6	Opis mogućih značajnih uticaja projekta na životnu sredinu.....	195
10.7	Procena uticaja u slučaju udesa.....	196
10.8	Mere zaštite životne sredine.....	196
10.8.1	Zaštita vazduha	197
10.8.2	Zaštita od buke.....	197
10.8.3	Zaštita od vibracija u procesu miniranja	197



10.8.4	Zaštita od voda.....	198
10.8.5	Rekultivacija	200
10.8.6	Zaštita od požara	200
10.9	Monitoring	200
11	PODACI O TEHNIČKIM NEDOSTACIMA ILI NEPOSTOJANJU ODGOVARAJUĆIH STRUČNIH ZNANJA I VEŠTINA ILI NEMOGUĆNOSTI DA SE PRIBAVE ODGOVARAJUĆI PODACI.....	201
12	LITERATURA	202
13	DOKUMENTACIONI MATERIJAL.....	203



SPISAK SLIKA

Slika 2.1.1 Karta putne mreže severnog dela istočne Srbije sa ucrtanom lokacijom.....	33
Slika 2.2.1 Granica proširenog eksploatacionog polja.....	35
Slika 2.2.2 Satelitski snimak lokacija i bližeg okruženje.....	38
Slika 2.3.1 Šema uređenja naselja građevinsko područje naselja Kaona.....	39
Slika 2.4.1 Prikaz katastarskih parcela (izvor Geosrbija)	40
Slika 2.5.1 Pedološka karta za područje Kaona-Kučevo, odeljak 13-rendzine, R: 1:1.000.000, 1960 (V.Nejgebauer, N. Pavićević, B Vork, G. Filipovski, Pedološka karta SFRJ, Jugoslovensko društvo za proučavanje zemljišta)	41
Slika 2.5.2 Krem i crvenkasti krečnjaci u ležištu.....	43
Slika 2.5.3 Sivi laporoviti krečnjaci u okolini ležišta valendin.....	43
Slika 2.5.4 Krem sivi krečnjaci sa stilolitima	44
Slika 2.5.5 Krem sivi krečnjaci sa proslojcima laporovitih krečnjaka.....	44
Slika 2.5.6 Krečnjaci sa proslojcima laporovitih krečnjaka i glinaca	45
Slika 2.5.7 Rasedna breča	45
Slika 2.5.8 Elementi zemljotresa.....	51
Slika 2.5.9 Karta seizmološkog hazarda Republike Srbije –hazard izražen u stepenima makroseizmičkog intenziteta (Izvor Seizmološki zavod Srbije).....	53
Slika 2.5.10 Karta seizmološkog hazarda Republike Srbije –hazard izražen u jedinicama gravitacionog ubrzanja (g) (Izvor Seizmološki zavod Srbije)	54
Slika 2.5.11 Karta seizmološkog hazarda Republike Srbije u delu posmatrane lokacije –hazard izražen u stepenima makroseizmičkog intenziteta (Izvor Seizmološki zavod Srbije).....	55
Slika 2.9.1 Karta Opštine Kučevo sa ucrtanom lokacijom projekta	59
Slika 2.9.2 Pećina Ceremošnja.....	60
Slika 2.9.3 Pećina Ravništarka.....	60
Slika 2.9.4 Dubočka pećina – Gaura Mare	61
Slika 2.9.5 Mineralna voda Duboka-fabrika	62
Slika 2.9.6 Vodopad Malo Vrelo	63
Slika 2.9.7 Vodopad Siga.....	63
Slika 2.9.8 Kučajnsko jezero	64
Slika 2.9.9 Arheološko nalazište „Kraku lu Jordan“.....	64
Slika 2.9.10 Rodna kuća narodnog heroja Slobodana Jovića u Kučevu	65
Slika 2.9.11 Crkva Vaznesenja Hristovog u Kučevu.....	66
Slika 2.9.12 Stara vodenica Mišića u Kučevu	66
Slika 2.9.13 Pogled na reku Pek čije korito je paralelno sa desne strane puta M24	67
Slika 2.10.1 Karakterističan izgled predela u neposrednom okruženju PK Kaona.....	68
Slika 3.1.1 Situaciona karta stanja radova na PK Kaona	71
Slika 3.2.1 3D model kopa.....	74
Slika 3.2.2 izgled površinskog kopa i odlagališta na kraju eksploatacije	75
Slika 3.3.1 Hidraulična bušilica Epiroc Power ROC D45	78
Slika 3.3.2 Izgled bušilice Atlas Copco ROC 460.....	82
Slika 3.3.3 Šematski prikaz rada bušilice	82
Slika 3.3.4 Parametri minskih bušotina	84
Slika 3.3.5 Tipska konstrukcija minskog punjenja	89
Slika 3.3.6 Nonel Detonator tipa “Dual Delay”	90
Slika 3.3.7 Tipska šema bušenja sa redosledom iniciranja bušotina.....	91
Slika 3.3.8 Tipska šema povezivanja kod sistema sa cevčicama	92
Slika 3.3.9 Hidraulični bager Liebherr 966.....	93



Slika 3.3.10 Dimenzije bagera	93
Slika 3.3.11 Šematski prikaz rada bagera	94
Slika 3.3.12 Kamion Belaz 7555B.....	94
Slika 3.3.13 Tehničke karakteristike kamiona Belaz 7555B	95
Slika 3.3.14 Trasa transportnog puta za transport mineralne sirovine od otkopnog fronta do drobilnog postrojenja.....	96
Slika 3.3.15 Tehnološka šema linije drobljenja i klasiranja.....	97
Slika 3.3.16 Tehnološka šema otpšrašivanja linije drobljenja i klasiranja.....	100
Slika 5.1.1 Sliv reke Dunav i položaj hidrološke stanice Kučevo	108
Slika 5.1.2 Reka Pek sa hidrološkom stanicom za kontrolu kvaliteta voda Kučevo	108
Slika 5.1.3 Reka Pek	108
Slika 6.1.1 Dijagram promene intenziteta oduvanja prašine sa jedinične površine u zavisnosti od brzine vetra i vrste materijala.....	130
Slika 6.1.2 Prikaz zona aerizacije.....	136
Slika 7.1.1 Šema procene i upravljanja rizikom	155
Slika 9.3.1 Monitoring na PK Kaona.....	192
Slika 10.9.1 Monitoring na PK Kaona.....	201



SPISAK TABELA

Tabela 2.2.1 Koordinate temenih tačaka novog eksploatacionog polja.....	34
Tabela 2.2.2 Spisak katastarskih parcela	35
Tabela 2.5.1 Pedološki profili	41
Tabela 2.5.2 Seizmički intenziteti.....	51
Tabela 2.5.3 Verovatnoća stabilnosti (otpornost) građevinskih objekata na zemljotres iznad 6 stepeni	52
Tabela 2.7.1 Prosečne minimalne i maksimalne mesečne i godišnje temperature vazduha -t ° C u periodu 2015-2019 MS Veliko Gradište(izvor Meteorološki godišnjak-klimatološki podaci, Republički hidrometeorološki zavod Rebulika Srbija)	56
Tabela 2.7.2 Intenzitet kiše u funkciji trajanja i vremena (l/s.ha).....	57
Tabela 2.7.3 Čestine vetrova 0/00 po pravcima i srednje brzine vetra 2015-2019.godina za MS Veliko Gradište(izvor Meteorološki godišnjak-klimatološki podaci, Republički hidrometeorološki zavod Rebulika Srbija)	57
Tabela 3.2.1 Okonturene količine u periodu od 1. do 5. godine eksploatacije	72
Tabela 3.2.2 Okonturene količine od 5 do 10 godine eksploatacije	72
Tabela 3.2.3 Okonturene količine od 10 do 20 godine eksploatacije	73
Tabela 3.2.4 Okonturene količine od 20 do 30 godine eksploatacije	73
Tabela 3.2.5 Okonturene količine od 30 do 40 godine eksploatacije	73
Tabela 3.2.6 Okonturene količine od 40 do kraja veka eksploatacije.....	73
Tabela 3.2.7 Mase koje je moguće odložiti na postojećem spoljašnjem odlagalištu	73
Tabela 3.2.8 Dinamika odlaganja jalovine.....	74
Tabela 3.2.9 Spisak osnovne i pomoćne opreme koju poseduje PK Kaona	75
Tabela 3.2.10 Spisak stacionarne oprema.....	75
Tabela 3.2.11 Spisak osnovne i pomoćne opreme koju je potrebno nabaviti	76
Tabela 3.3.1 Tehničke karakteristike bušilice Epiroc Power ROC D45	78
Tabela 3.3.2 Tehničke karakteristike bušilice Atlas Copco ROC 460.....	81
Tabela 3.3.3 Minersko-tehničke karakteristike ANFO-BP eksploziva.....	83
Tabela 3.3.4 Minersko-tehničke karakteristike EMULGIT 82 GP	83
Tabela 3.3.5 Bušotinska usporenja	91
Tabela 3.3.6 Tehničke karakteristike hidrauličnog bagera Liebherr R 964	92
Tabela 3.3.7 Šema kretanja masa na Liniji drobljenja i klasiranja	98
Tabela 5.1.1 Stanje kvaliteta vode (Izvor RHMZ Srbije)	109
Tabela 5.1.2 Rezultati fizičko-hemijskog ispitivanja vode br. OV971	109
Tabela 5.1.3 Rezultati fizičko-hemijskog ispitivanja vode br. OV972	110
Tabela 5.1.4 Rezultati fizičko-hemijskog ispitivanja vode br. OV881	111
Tabela 5.1.5 Rezultati ispitivanja atmosferske otpadne vode	111
Tabela 5.1.6 Rezultati fizičko-hemijskih ispitivanja vode br OV973	112
Tabela 5.2.1 Rezultati ispitivanja uzoraka zemljišta 0046.S	113
Tabela 5.2.2 Rezultati ispitivanja uzoraka zemljišta 0047.S	114
Tabela 5.3.1 Rezultati ispitivanja kvaliteta vazduha br. A759/9-24, A795/25-31 (srednje 24 časovne vrednosti-period uzorkovanja oktobar 2019 godina)	115
Tabela 5.3.2 Rezultati ispitivanja kvaliteta vazduha br. A759/1-2 (srednje 24 časovne vrednosti-period uzorkovanja novembar 2019 godina).....	115
Tabela 5.3.3 Rezultati izveštaja o kontroli kvaliteta vazduha br. A759/9-24, A759/25-31, A759/1-2 (srednje 24 časovne vrednosti-period uzorkovanja od 09.10.2019. do 02.11.2019. godine	116
Tabela 5.3.4 Rezultati ispitivanja kvaliteta vazduha br. A846/23-31 (srednje 24 časovne vrednosti – period uzorkovanja oktobar 2020. godine)	117



Tabela 5.3.5 Rezultati ispitivanja kvaliteta vazduha br. A846/1-3, A881/4-16 (srednje 24 časovne vrednosti –period uzorkovanja novembar 2020. godine).....	117
Tabela 5.3.6 Rezultati analize taložnih materija br. A933 (period uzorkovanja 27.11.2019-26.12.2019)-Kaona 1	118
Tabela 5.3.7 Rezultati analize taložnih materija br. A934 (period uzorkovanja 27.11.2019-26.12.2019)-Kaona 2	118
Tabela 5.3.8 Rezultati analize taložnih materija br. A935 (period uzorkovanja 27.11.2019-26.12.2019)-Kaona 3	118
Tabela 5.3.9 Rezultati merenja ukupnih taložnih materija	119
Tabela 5.14.1 Merenja izvršena po Studiji procene uticaja na životnu sredinu u zoni uticaja pogona 2019 godina.....	123
Tabela 5.14.2 Merenja izvršena po Studiji procene uticaja na životnu sredinu u zoni uticaja pogona 2020. godina.....	124
Tabela 6.1.1 Bilans porekla zagađujućih materija u atmosferi površinskog kopa	127
Tabela 6.1.2 Mogući unutrašnji izvori zagađenja i karakter zagađenja	128
Tabela 6.1.3 Sastav i količina otrovnih gasova po kg eksploziva.....	131
Tabela 6.1.4 Granične vrednosti emisije iz motornih vozila	132
Tabela 6.1.5 Dometi aerozagađenja prašinom iz PK „Kaona“	136
Tabela 6.1.6 Klase vodotoka prema nameni	138
Tabela 6.1.7 Vrednosti fizičkih i hemijskih parametara kvaliteta površinskih voda	138
Tabela 6.1.8 Granične vrednosti indikatora buke na otvorenom prostoru	141
Tabela 6.1.9 Nivoi impulsne buke izazvani detonacijom na PK „Kaona“	142
Tabela 6.1.10 Nivo generisane buke od buldozera	143
Tabela 6.1.11 Nivo generisane buke od bagera	143
Tabela 6.1.12 Nivo generisane buke od bušilice.....	143
Tabela 6.1.13 Nivo generisane buke od bušaćih čekića.....	143
Tabela 6.10.1 Vrednovanje uzajamnih odnosa elemenata sadržanih u analizi i proceni nivoa rizika predloženog tehnološkog procesa eksploatacije	153
Tabela 7.1.1 Osnovana procena mogućih posledica	157
Tabela 9.1 Blok dijagram sistema monitoringa	180
Tabela 9.1.1 Prikaz postojećeg kvaliteta životne sredine u zoni uticaja budućeg površinskog kopa sa postrojenjem „Kaona“.....	182
Tabela 9.2.1 Parametri monitoringa emisija iz tačkastih emitera u vazduh.....	182
Tabela 9.2.2 Parametri monitoringa kvaliteta vazduha.....	183
Tabela 9.2.3 Parametri monitoringa voda.....	183
Tabela 9.2.4 Parametri monitoringa zemljišta	183
Tabela 9.2.5 Parametri monitoringa buke.....	184
Tabela 9.3.1 Granična vrednost, tolerantna vrednost i granica tolerancije za sumpor dioksid, azot dioksid, suspendovane čestice (PM ₁₀ , PM _{2.5}), olovo, benzen i ugljen monoksid.....	185
Tabela 9.3.2 Kritični nivoi sumpor dioksida i oksida azota za zaštitu vegetacije.....	187
Tabela 9.3.3 Plan monitoringa	189
Tabela 9.3.4 Pozicije predviđenih lokacija monitoringa.....	191

**SPISAK GRAFIČKIH PRILOGA**

Broj priloga	Naziv priloga	Razmjer a
1	Geološka karta šireg područja ležišta	1:25000
2	Detaljna geološka karta	1:2500
3	Situaciona karta početnog stanja sa ucrtanom novom eksploatacionom granicom	1:2500
4	Situaciona karta stanje radova na kraju 10. godine eksploatacije	1:2500
5	Situaciona karta stanje radova na kraju 47. godine eksploatacije (završno stanje)	1:2500
6	Tehnološki presek sistema eksploatacije	1:1000
7	Tehnička rekultivacija - vrste površina	1:2500
8	Biološka rekultivacija - namena površina	1:2500
9	Dispozicija postrojenja za preradu krečnjaka na površinskom kopu Kaona	1:1000
10	Granice prostiranja emisije i imisije prašine na površinskom kopu Kaona	1:2500
11	Pozicije predviđenih lokacija monitoringa u širem području površinskog kopa Kaona	1:2500



UVOD

Nosilac projekta GANGYUAN CO. DOO SMEDEREVO planira da realizuje Glavni rudarski projekat eksploatacije krečnjaka na površinskom kopu Kaona za godišnji kapacitet od 1,000,000 tona na katastarskim parcelama pomenutim u poglavlju 2.2.predviđenog eksploatacionog polja u ukupnoj površini od oko 70 ha.

GANGYUAN CO. DOO SMEDEREVO registrovan je u Srbiji novembra 2017. godine sa 1,2 milijarde dinara i sa dozvolom da sprovodi eksploataciju krečnjaka u kamenolomu Kučevo uz odobrenje Ministarstva rudarstva i energetike 30. oktobra 2019.godine.

GANGYUAN CO. DOO SMEDEREVO sada ulaže 20 miliona eura i gradi jednu dvokomornu peć kapaciteta 600 TPD u kamenolomu. Usvajanjem naprednih tehnologija, proizvodilo bi se 0,2 miliona tona visokokvalitetnog kreča godišnje nakon završetka izgradnje.

Maksimalno se poklanja pažnja merama sprečavanja i smanjivanja negativnog uticaja na životnu sredinu. Projektovan je i razvijen monitoring životne sredine u cilju otkrivanja negativnih uticaja eksploatacije krečnjaka na životnu sredinu i to: kvaliteta vazduha, kvaliteta površinskih i podzemnih voda, buke...

Od 1953. godine vrši se eksploatacija i prerada krečnjaka iz ležišta Kaona. Fabrika je menjala nazive, bila pripajana Rudniku bakra Majdanpek, radila samostalno kao društveno preduzeće, a zatim sledi :

- 1997. g pripojena je firmi Sartid 1913 Smederevo,
- 12.09.2003. godine – privatizacija.
- 12.09.2003. – USSB Kučevo. d.o.o.
- Od 21.08.2007. godine – U.S.Steel Serbia, d.o.o. Smederevo – Ogranak Kučevo, Kaona Kučevo
- Od 11.02.2012. Železara Smederevo – Ogranak Kučevo
- Od 01.07.2016. – Hesteel Srbija Iron & Steel d.o.o. Beograd
- Od 21.04.2017. – HBIS GROUP Serbia Iron & Steel d.o.o. Beograd
- Od 20.08.2019. GANGYUAN CO. DOO SMEDEREVO.

Gledajući kroz istoriju ovo je bio region poznat po rudarskoj delatnosti. Osim rudarstva poznat je i po stočarstvu i voćarstvu. Poznato je da u okolini Kučeva postoji više rudnika (Čestobrodica, Sveta Barbara i dr), kao i "zlatonosna" reka Pek u kojima su eksploatisani zlato i volfram.

Pored eksploatacije metaličnih mineralnih sirovina, ekonomski značajan potencijal predstavljaju i nemetalne mineralne sirovine koje su vezane više za lokalnu proizvodnju karbonatne sirovine, uglavnom iz malih privatnih pogona i krečana kao i za eksploataciju krečnjaka i šljunka iz aluviona reke Pek.

Pored zlata, volframa, uglja, krečnjaka, kvarenih peskova, ovo područje obiluje i drugim geološkim resursima koji ili još nisu dovoljno istraženi ili se za njih ne zna dovoljno, ali je sigurno da u ovom trenutku predstavljaju značajne ekonomske potencijale.

Metodologija

Osnovni metodološki pristup i sadržaj Procene uticaja na životnu sredinu određen je Zakonom o proceni uticaja na životnu sredinu ("Sl. glasnik RS", br. 135/2004 i 36/2009) i pravilnikom o sadržini uticaja na životnu sredinu („Sl. Glasnik RS“, br.69/05). Procena mogućeg uticaja analiziranog objekta na životnu sredinu se radi za datu lokaciju, a na osnovu Glavnog rudarskog projekta eksploatacije krečnjaka na površinskom kopu Kaona sa godišnjim kapacitetom 1,000,000 tona i projektovanog tehnološkog procesa eksploatacije mineralne sirovine, kao i na osnovu postojećih znanja i raspoloživih podataka.

Pri izradi predmetne Studije korišćene su sledeće metode:

1. Prikupljanje osnovnih informacija što podrazumeva identifikaciju:



- Osnovnih izvora i načina ugrožavanja životne sredine;
 - Karakteristika zemljišta, reljefa i pejzaža na lokaciji objekta, klime područja sa meteorološkim podacima i dr.;
 - Kvaliteta vazduha;
 - Kvaliteta vode (podzemne i površinske);
 - Flore i faune na posmatranom terenu
 - Postojeće populacije sa demografskim karakteristikama
 - Analiza postojeće projektnе dokumentacije
 - Analiza podataka iz tehničke dokumentacije vezane za objekte i tehnološke procese proizvodnje
 - Analiza podataka iz postojeće dokumentacije informativnog karaktera;
 - Uvid u rad postojećih objekata i postrojenja u bližoj okolini lokacije;
 - Diskusija sa ekspertima u predmetnom području;
 - Diskusija sa odgovornim licima za predmetni projekat;
 - Diskusija sa odgovornim licima za zaštitu životne sredine;
 - Diskusija sa odgovornim licima za razvoj i investicije;
 - Analiza domaćih i međunarodnih propisa od značaja za predmetni projekat;
 - Uvid u podatke na internetu vezane za predmetnu problematiku;
 - Dopunska verifikacija ključnih nalaza analize;
 - Analiza podataka obezbeđenih iz eksternih izvora i dobijenih od državnih i srodnih institucija;
 - Komparativna analiza rezultata sa srodnim podacima koji se odnose na slične probleme na drugim lokacijama u svetu i druge napomenute metode
 - Analiza podataka obezbeđenih iz literature;
2. Procena uticaja radi se i na osnovu kvantifikacije sledećih elemenata:
- Veličine izvora i vrste zagađivanja;
 - Dominatno zagađujućih materija i njihovih karakteristika;
 - Stanje kvaliteta životne sredine, i
 - Procene prostorne raspodele dominantnih zagađujućih materija.
3. Analiza ugroženosti, pod kojom se podrazumeva identifikacija svih osetljivih resursa u okolini kompleksa tj. ljudi, materijalnih i prirodnih dobara.
4. Određivanje mera zaštite na osnovu rezultata procene uticaja, za sve činioce životne sredine (vazduh, voda, zemljište), uključujući preventivne, tehničko-tehnološke i organizacione mere zaštite.

Zakonska regulativa

Za potrebe izrade predmetne Studije o proceni uticaja na životnu sredinu korišćena je sledeće zakonska regulativa:

A. Procena uticaja na životnu sredinu

- Zakon o zaštiti životne sredine ("Sl. glasnik RS", br. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - dr. zakon, 72/2009 - dr. zakon, 43/2011 - odluka US, 14/2016, 76/2018, 95/2018 - dr. zakon i 95/2018 - dr. zakon),
- Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu ("Sl. glasnik RS", br. 135/2004 i 36/2009),
- Zakon o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine ("Sl. glasnik RS", br. 135/2004 i 25/2015)
- Pravilnik o sadržini Studije o proceni uticaja na životnu sredinu („Sl. Glasnik R Srbije", br. 69/05).
- Zakon o rudarstvu i geološkim istraživanjima ("Sl. glasnik RS", br. 101/2015 i 95/2018 - dr. zakon)

B. Zaštita voda



- Zakon o vodama ("Sl. glasnik RS", br. 30/2010, 93/2012, 101/2016, 95/2018 i 95/2018 - dr. zakon)
- Uredba o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vodama i rokovima za njihovo dostizanje ("Sl. glasnik RS", br. 67/2011, 48/2012 i 1/2016)
- Pravilnik o opasnim materijama u vodama („Sl. glasnik RS", br. 31/82),
- Pravilnik o načinu i uslovima za merenje količine i ispitivanje kvaliteta otpadnih voda i sadržini izveštaja o izvršenim merenjima ("Sl. glasnik RS", br. 33/2016),
- Pravilnik o higijenskoj ispravnosti vode za piće ("Sl. list SRJ", br. 42/98 i 44/99 i "Sl. glasnik RS", br. 28/2019)
- Uredbom o klasifikaciji voda (Službeni list SFRJ br. 6/78, 33/75)
- Uredbom o kategorizaciji voda (Službeni glasnik SRS br. 5/68)

C. Zaštita vazduha

- Zakon o zaštiti vazduha ("Sl. glasnik RS", br. 36/2009 i 10/2013),
- Uredba o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha ("Sl. glasnik RS", br. 11/2010, 75/2010 i 63/2013),
- Uredba o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduhu („Službeni glasnik RS" broj 71/10),
- Uredba o merenjima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja ("Sl. glasnik RS", br. 5/2016),
- Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini ("Sl. glasnik RS", br. 36/2009 i 88/2010),
- Uredba o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini ("Sl. glasnik RS", br. 75/2010),
- Pravilnik o metodama merenja buke, sadržini i obimu izveštaja o merenju buke ("Sl. glasnik RS", br. 72/10)

D. Opasne materije i otpad

- Zakon o upravljanju otpadom ("Sl. glasnik RS", br. 36/2009, 88/2010, 14/2016 i 95/2018 - dr. zakon),
- Pravilnik o uslovima i načinu sakupljanja, transporta, skladištenja i tretmana otpada koji se koristi kao sekundarna sirovina ili za dobijanje energije ("Sl. glasnik RS", br. 98/10),
- Pravilnik o uslovima, načinu i postupku upravljanja otpadnim uljima ("Sl. glasnik RS", br. 71/2010)
- Pravilnik o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada ("Sl. glasnik RS", br. 56/2010 i 93/2019)

E. Zaštita šumskog i poljoprivrednog zemljišta

- Zakon o šumama ("Sl. glasnik RS", br. 30/2010, 93/2012, 89/2015 i 95/2018 - dr. zakon),
- Zakon o poljoprivrednom zemljištu ("Sl. glasnik RS", br. 62/2006, 65/2008 - dr. zakon, 41/2009, 112/2015, 80/2017 i 95/2018 - dr. zakon)
- Pravilnik o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija u zemljištu i vodi za navodnjavanje i metodama njihovog ispitivanja („Sl. glasnik RS", br. 23/94),
- Uredba o programu sistemskog praćenja kvaliteta zemljišta, indikatorima za ocenu rizika od degradacije zemljišta i metodologiji za izradu remedijacionih programa („Sl. glasnik RS", br. 88/10 i 30/18).

F. Ostali povezani zakoni i pravilnici

- Zakon o planiranju i izgradnji ("Sl. glasnik RS", br. 72/2009, 81/2009 - ispr., 64/2010 - odluka US, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - odluka US, 50/2013 - odluka US, 98/2013 - odluka US, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - dr. zakon i 9/2020)



- Закон o komunalnim delatnostima ("Sl. glasnik RS", br. 88/2011, 104/2016 i 95/2018),
- Закон o sanitarnom nadzoru ("Sl. glasnik RS", br. 125/2004),
- Закон o bezbednosti i zdravlju na radu ("Sl. glasnik RS", br. 101/2005, 91/2015 i 113/2017 - dr. zakon)
- Закон o zaštiti od požara ("Sl. glasnik RS", br. 111/2009, 20/2015, 87/2018 i 87/2018 - dr. zakoni),
- Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima („Sl. list SFRJ", br. 31/81, 9/82, 29/83, 21/88 i 52/90),
- Pravilnik o tehničkim normativima za temeljenje građevinskih objekata (Sl list SFRJ",br. 15/90),
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja („Sl.listSRJ",br. 11/96),
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (Sl listSFRJ",br. 62/73),
- Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona ("Sl. list SFRJ", br. 53/88 i 54/88 - ispr. i "Sl. list SRJ", br. 28/95),
- Pravilnik o tehničkim normativima za instalacije hidrantske mreže za gašenje požara ("Sl. glasnik RS", br. 3/2018).

1 PODATKE O NOSIOCU PROJEKTA

INVESTITOR: GANGYUAN CO. D.O.O. SMEDEREVO

Adresa: Zorke Radulović Vuke, br. 12, 11300 Smederevo, Srbija

Matični broj: 21337455

Ogranak: Kučevo, Pečka 40, 12240

Email: office@gangyuan.rs

Šifra i naziv pretežne delatnosti: 0811-eksploatacija građevinskog i ukrasnog kamena, krečnjaka, gipsa, krede, 2352-proizvodnja kreča i gipsa.



2 OPIS LOKACIJE NA KOJOJ SE PLANIRA IZVOĐENJE PROJEKTA

2.1 Makrolokacija

Ležište krečnjaka „Kaona“ pripada teritorijalno opštini Kučevo. Teritorija opštine Kučevo zahvata severni deo istočne Srbije, pripada Braničevskom okrugu i prostire se na površini od 721 km². Geografski ležište se nalazi 3km severoistočno od naselja Kaona, na 4km severozapadno od Kučeva, na jugozapadnim obroncima Severnog Kučaja, na južnim padinama brda Petriš; na apsolutnoj visini od 115 do 405m.

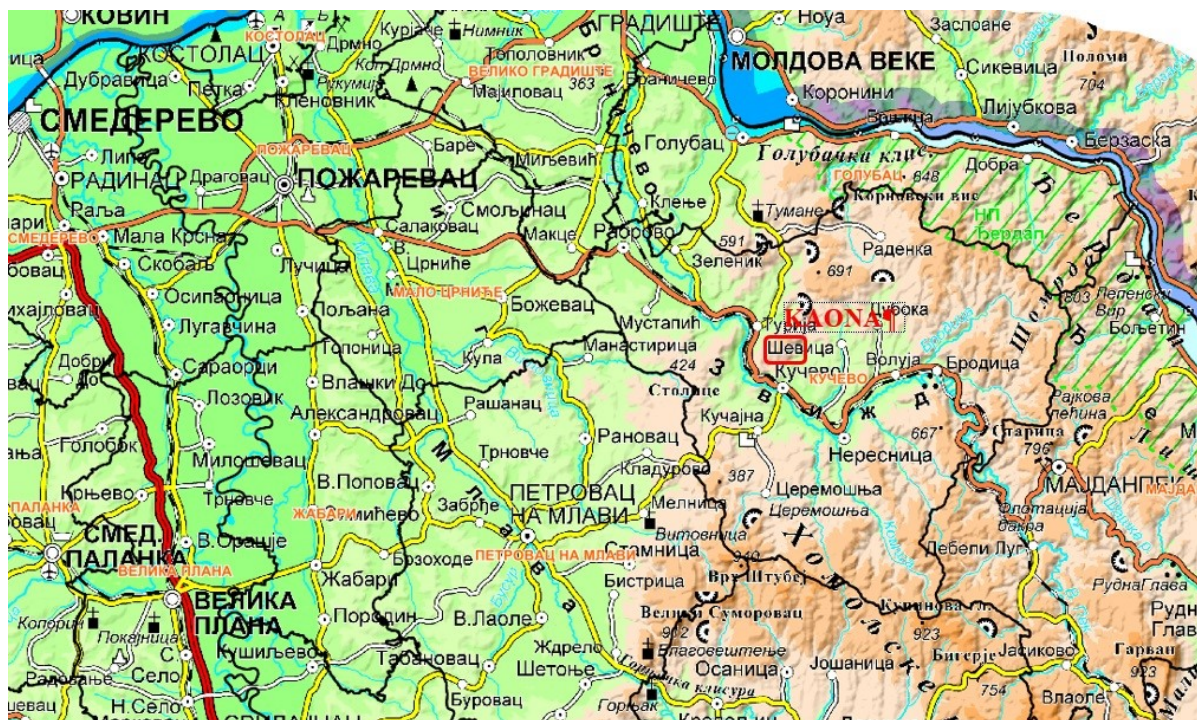
Uže područje ležišta nije naseljeno. Najbliža seoska domaćinstva su udaljena oko 500 m u pravcu jugozapada.

Geografski položaj šireg područja težišta i ležišta je veoma povoljan jer se nalazi na drumskim i železničkim saobraćajnim pravcima. 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 moguć je kamionski i železnicom.



Slika 2.1.1 Karta putne mreže severnog dela istočne Srbije sa ucrtanom lokacijom

Prema poslednjoj informaciji o stanovništvu za opštinu Kučevo, broj stanovnika iznosi oko 14.000, što je oko 0,20% od ukupne populacije Srbije.

Osnovni privredni potencijali su vezani za eksploataciju i preradu mineralnih sirovina pre svega metalčnih, zatim turističku delatnost, ugostiteljstvo, poljoprivredu.

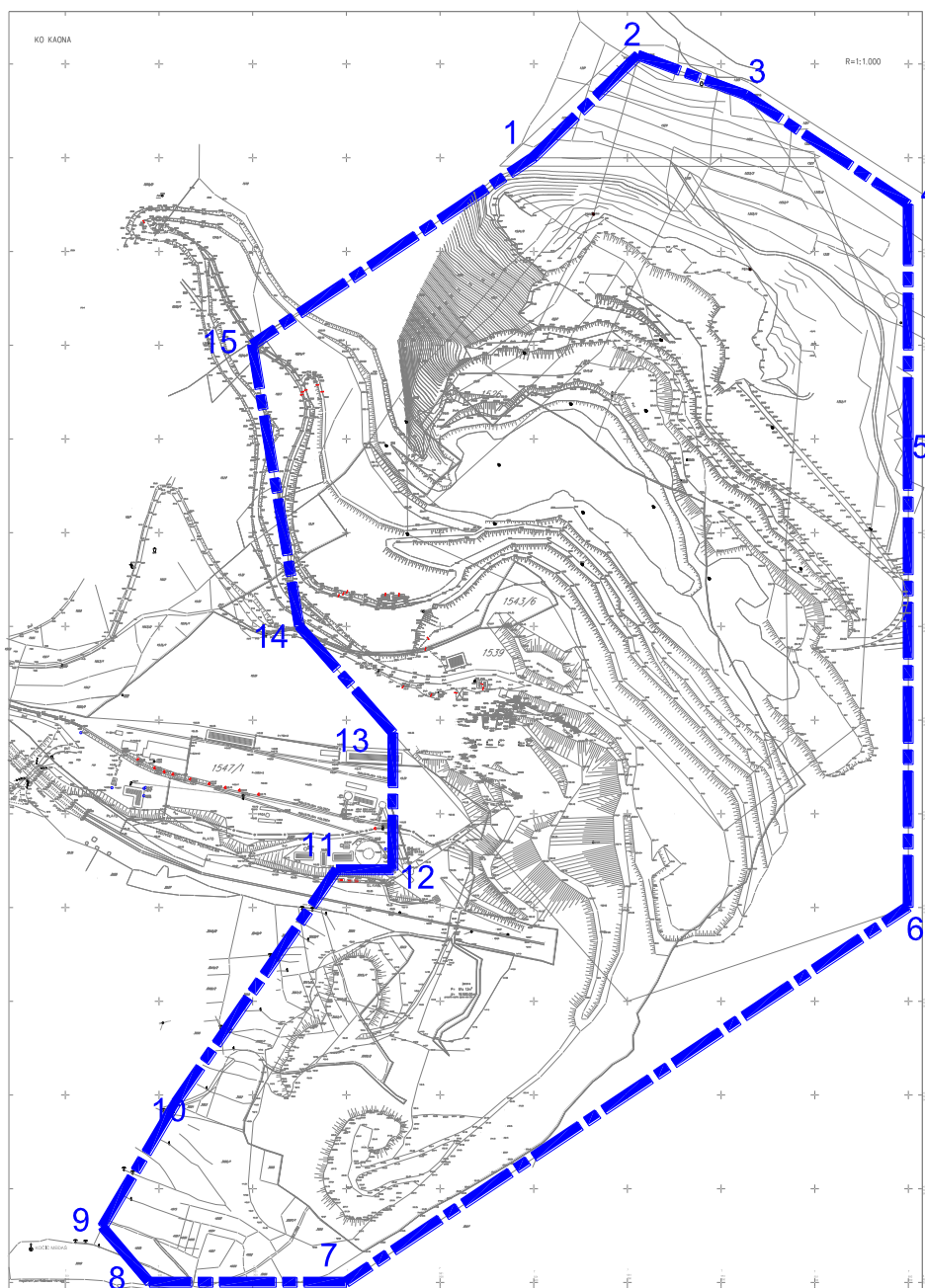
Na širem području Kaone zastupljeno je uglavnom seosko stanovništvo koje se uglavnom bavi poljoprivredom i stočarstvom, a delom je zaposleno u rudnicima i površinskim kopovima.

2.2 Mikrolokacija

Ležište se nalazi 3 km od naselja Kaona, na 4 km severozapadno od Kučeva na jugozapadnim obroncima Golubačkih planina, na južnim padinama brda Petriš na apsolutnoj visini od 115 do 405 m. Uže područje ležišta nije naseljeno. Najbliža seoska domaćinstva se nalaze 500 m jugozapadno. U tabeli 2.2.1 su prikazane prelomne tačke granice novog eksploatacionog polja, a na slici 2.2.1 je prikazana nova granica eksploatacionog polja.

Tabela 2.2.1 Koordinate temenih tačaka novog eksploatacionog polja

Br	Y	X
1	7.551.600	4.927.900
2	7.551.712	4.928.009
3	7.551.828	4.927.966
4	7.552.000	4.927.850
5	7.552.000	4.927.600
6	7.552.000	4.927.101
7	7.551.400	4.926.700
8	7.551.190	4.926.700
9	7.551.140	4.926.759
10	7.551.218	4.926.891
11	7.551.390	4.927.140
12	7.551.450	4.927.140
13	7.551.450	4.927.286
14	7.551.350	4.927.400
15	7.551.300	4.927.700



Slika 2.2.1 Granica proširenog eksploatacionog polja

Eksploatacija krečnjaka iz ležišta Kaona odvijaće se na sledećim katastarskim parcelama.

Tabela 2.2.2 Spisak katastarskih parcela

Redni broj	KP broj	Vrsta zemljišta	Površina m ²	Vlasnik
1	1235	šumsko zemljište	1.979.213	J.P. "Srbijašume"
2	1328	poljoprivredno zemljište	5.104	Vojislav (Đorđe) Jovanović
3	1329	građevinsko zemljište izvan građevinskog područja	13.960	Vojislav (Đorđe) Jovanović
4	1326	poljoprivredno zemljište	4.485	Vojislav (Đorđe) Jovanović
5	1330	poljoprivredno zemljište	2.022	Vojislav (Đorđe) Jovanović
6	1333/3	poljoprivredno zemljište	1.377	Ljijana (Aleksa) Mišić
7	1333/2	poljoprivredno zemljište	3.742	Varadina (Tomislav) Jeličić



8	1333/1	poljoprivredno zemljište	5.057	Tomanija Jeličić, Ivan (Vojislav) Jeličić
9	1333/4	šumsko zemljište	3.000	Opština Kučevo
10	1324	poljoprivredno zemljište	1.562	Ljiljana (Aleksa) Mišić
11	1323	poljoprivredno zemljište	14.596	Ljiljana (Aleksa) Mišić, Srećko (Ljubiša) Mišić
12	1322	poljoprivredno zemljište	7.210	Ljiljana (Aleksa) Mišić, Srećko (Ljubiša) Mišić
13	1335	poljoprivredno zemljište	4.606	Tomanija () Jeličić
14	1351	gradsko građevinsko zemljište	5.288	Leposava Dragoljub Milosavljević
15	1350/4	zemljište u građevinskom području	2.260	Dragan (Živorad) Mišić
16	1339	šumsko zemljište	1.282	Zvezdimir (Radomir) Malenović
17	1343/1	poljoprivredno zemljište	2.924	Ljiljana (Aleksa) Mišić
18	1352/1	građevinsko zemljište izvan građevinskog područja	824.790	J.P. "Srbijašume"
19	1350/1	poljoprivredno zemljište	11.432	Ljiljana (Aleksa) Mišić
20	1334	poljoprivredno zemljište	4.125	Svetlana (Ivan) Jevremović
21	1325	poljoprivredno zemljište	2.402	Ljiljana (Aleksa) Mišić
22	1344/1	poljoprivredno zemljište	5.302	Milan (Jovan) Gicić
23	1342	poljoprivredno zemljište	4.265	Ljubinka Marković
24	1543/1 2	šumsko zemljište	1.131	GANGYUAN CO.DOO SMEDEREVO
25	1543/1 1	gradsko građevinsko zemljište	9.328	GANGYUAN CO.DOO SMEDEREVO
26	1541/2	šumsko zemljište	11.543	GANGYUAN CO.DOO SMEDEREVO
27	1527	šumsko zemljište	7.956	Saša (Srećko) Jovanović
28	1526	šumsko zemljište	10.622	Saša (Srećko) Jovanović
29	1525	šumsko zemljište	2.545	Dragiša (Filip) Putanović
30	1524/5	zemljište u građevinskom području	1.101	Budimir (Branislav) Miletić
31	1524/6	zemljište u građevinskom području	1.023	Desimir (Branislav) Gomez-Miletić
32	1516	poljoprivredno zemljište	3.911	Nada (Čedomir) Lecić
33	1518	šumsko zemljište	25.394	Nada (Čedomir) Lecić
34	1524/7	zemljište u građevinskom području	14.659	Desimir (Branislav) Gomez-Miletić
35	1523/3	zemljište u građevinskom području	2.367	Desimir (Branislav) Gomez-Miletić
36	1523/7	zemljište u građevinskom području	4.666	Budimir (Branislav) Miletić
37	1524/3	zemljište u građevinskom području	16.466	Budimir (Branislav) Miletić
38	1529	zemljište u građevinskom području	4.810	Radiša (Milivoje) Zarić
39	1543/6	zemljište u građevinskom području	3.187	GANGYUAN CO.DOO SMEDEREVO
40	1564,	ostalo zemljište	1.647	Opština Kučevo
41	1539	gradsko građevinsko zemljište	320.910	GANGYUAN CO.DOO SMEDEREVO
42	1531	zemljište u građevinskom području	4.209	Rada (Tihomir) Predić
43	1547	gradsko građevinsko zemljište	26.453	GANGYUAN CO.DOO SMEDEREVO
44	1523/6	zemljište u građevinskom području	12.187	Budimir (Branislav) Miletić
45	1505/2	šumsko zemljište	1.370	Dragiša (Filip) Putanović
46	3945	gradsko građevinsko zemljište	15.506	GANGYUAN CO.DOO SMEDEREVO
47	3973	ostalo zemljište	111	Opština Kučevo
48	3977/1	ostalo zemljište	4.091	"Infrastruktura železnice Srbije" a.d.
49	3964	poljoprivredno zemljište	1.975	Čedomir (Anđelko) Trailović
50	3963/1	poljoprivredno zemljište	1.729	Milomirka (Ljubiša) Gicić
51	3963/2	gradsko građevinsko zemljište	2.131	GANGYUAN CO.DOO SMEDEREVO

52	3969/2	poljoprivredno zemljište	318	Čedomir (Anđelko) Trailović
53	3959	gradsko građevinsko zemljište	6.040	GANGYUAN CO.DOO SMEDEREVO
54	3961/1	poljoprivredno zemljište	784	Milomirka (Ljubiša) Gicić
55	3962/1	poljoprivredno zemljište	1.072	Milomirka (Ljubiša) Gicić
56	3962/2	gradsko građevinsko zemljište	982	GANGYUAN CO.DOO SMEDEREVO
57	3965/1	poljoprivredno zemljište	3.403	Čedomir (Anđelko) Trailović
58	3969	poljoprivredno zemljište	318	Čedomir (Anđelko) Trailović
59	3958/1	poljoprivredno zemljište	3.375	Dragiša (Pavle) Dmić
60	3968	ostalo zemljište	605	Opština Kučevo
61	3981	zemljište pod zgradom i drugim objektom	1.396	Opština Kučevo
62	3957	poljoprivredno zemljište	341	Rada (Tihomir) Predić
63	3956	poljoprivredno zemljište	591	Natalija (Milan) Lepić
64	3984	poljoprivredno zemljište	136	Radiša (Milivoje) Zarić
65	3983	poljoprivredno zemljište	305	Rada (Tihomir) Predić
66	3982	poljoprivredno zemljište	3.348	Vladislava (Aleksandar) Lepić
67	3985/2	poljoprivredno zemljište	350	Vladislava (Aleksandar) Lepić
68	3985/1	poljoprivredno zemljište	350	Vlastimir (Dragoljub) Srejić
69	3986/1	poljoprivredno zemljište	14.972	Nada (Čedomir) Lecić
70	3993	ostalo zemljište	400	Opština Kučevo
71	3995	šumsko zemljište	795	Rada (Tihomir) Predić
72	3996	šumsko zemljište	3.978	Nada (Čedomir) Lecić
73	3998	poljoprivredno zemljište	5.840	J.P. "Srbijašume"
74	3997	šumsko zemljište	54.392	J.P. "Srbijašume"
75	3955	poljoprivredno zemljište	3.840	Ljubisava (Miljan) Savić
76	3945	gradsko građevinsko zemljište	15.506	GANGYUAN CO.DOO SMEDEREVO
77	3938	ostalo zemljište	17.180	"Infrastruktura železnice Srbije" A.D.
78	4011	poljoprivredno zemljište	585	Milan (Nikola) Zarić
79	4010	poljoprivredno zemljište	465	Velimir (Aleksandar) Marinović
80	4009	poljoprivredno zemljište	515	Rada (Tihomir) Predić
81	4008	poljoprivredno zemljište	790	Radiša (Milivoje) Zarić
82	4007	poljoprivredno zemljište	285	Radiša (Milivoje) Zarić
83	4006	poljoprivredno zemljište	565	Jerina (Sava) Vujanović
84	4003	poljoprivredno zemljište	1.060	Radiša (Milivoje) Zarić
85	4004	poljoprivredno zemljište	790	Radiša (Milivoje) Zarić
86	4001	poljoprivredno zemljište	1.001	Vlastimir (Dragoljub) Srejić
87	4000	šumsko zemljište	1.406	Vlastimir (Dragoljub) Srejić
88	4002	šumsko zemljište	1.000	Radiša (Milivoje) Zarić
89	4005	šumsko zemljište	3.242	Vasa (Aleksandar) Vujanović
90	4015	poljoprivredno zemljište	4.800	Velimir (Čedomir) Trailović
91	6489	ostalo zemljište	20	Republika Srbija

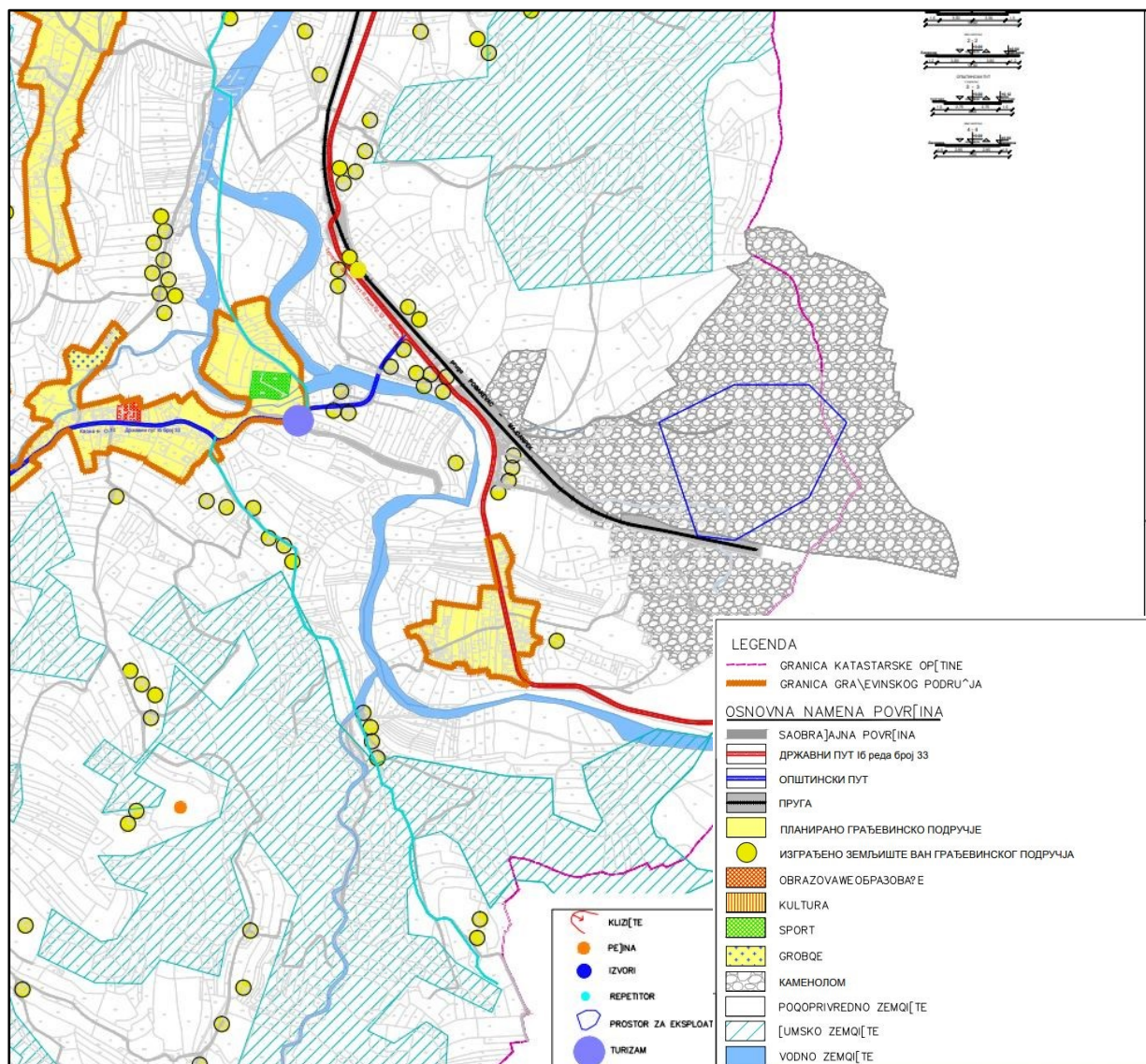
U blizini površinskog kopa Kaona na nekih 400 m nalazi se površinski kop PZP Požarevac. Na slici 2.2.2 dat je satelitski snimak lokacije i bližeg okruženja.



Slika 2.2.2 Satelitski snimak lokacija i bližeg okruženje

2.3 Usklađenost izabrane lokacije sa prostorno-planskom dokumentacijom

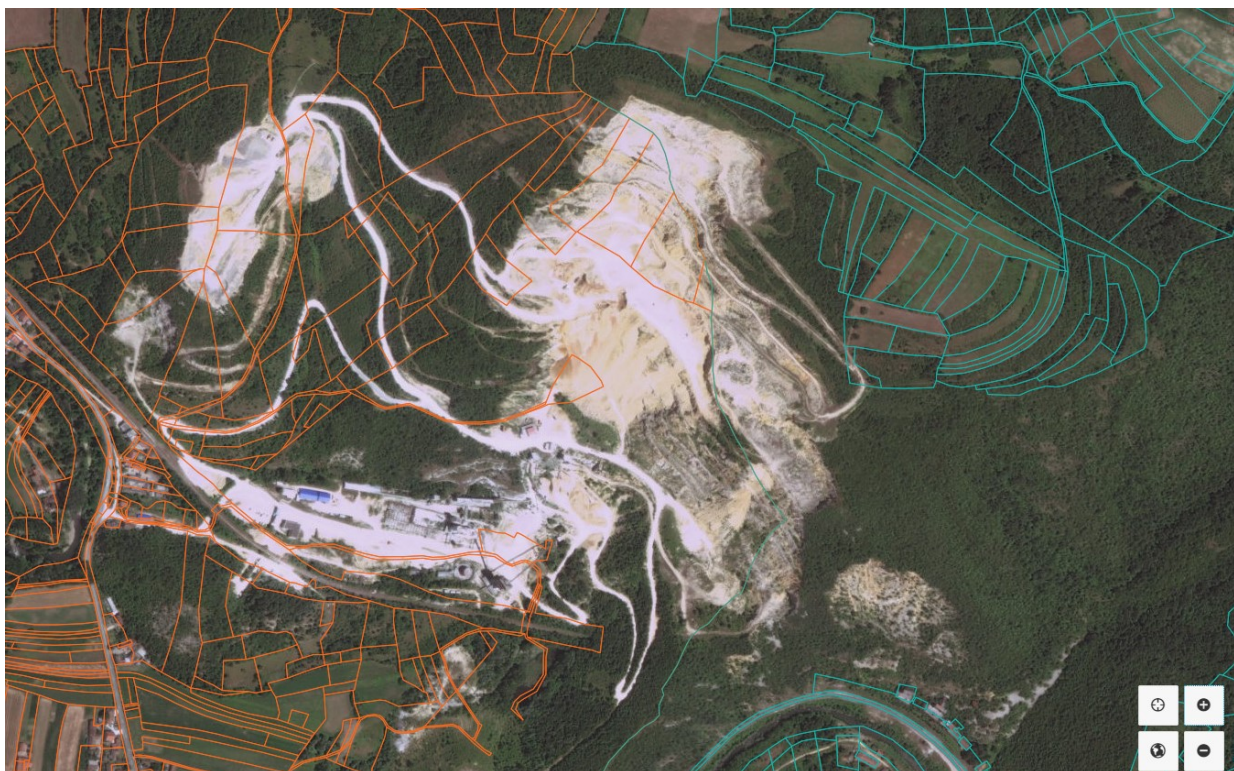
U smislu definisanja osnova za istraživanje problematike zaštite životne sredine bilo je neophodno prikupiti i sagledati postojeću plansku dokumentaciju koja pokriva šire područje istraživanja kako bi se formirala veza između ovog studijskog istraživanja i uslova koji iz te dokumentacije proizilaze. Na slici 2.3.1 je prikazana karta šireg područja kamenoloma (Izvor: Izmena i dopuna Prostornog plana jedinice lokalne samouprave Kučevo ("Službeni glasnik Opštine Kučevo", br. 15/17)).



Slika 2.3.1 Šema uređenja naselja građevinsko područje naselja Kaona

2.4 Potrebne površine zemljišta

Prostor koji zahvata ležište zbog prethodne eksploatacije kamena pripada ostalom veštački stvorenom neplodnom zemljištu. Krečnjak je većim delom otkriven i na površini terena. Eksploatacija krečnjaka na pomenutoj lokaciji odvija se više od 60 godina i na kojoj se nalaze i objekti koji su direktno u funkciji rudnika a nosioc prava svojine je GANGYUAN CO.DOO SMEDEREVO - Ogranak Kučevo. U poglavlju 2 tabeli 2.2.2 dat je spisak katastarskih parcela koje su obuhvaćene proširenom granicom eksploatacionog polja.



Slika 2.4.1 Prikaz katastarskih parcela (izvor Geosrbija)

2.5 Prikaz karakteristika terena

2.5.1 Pedološke osobine jalovine i prirodnog zemljišta

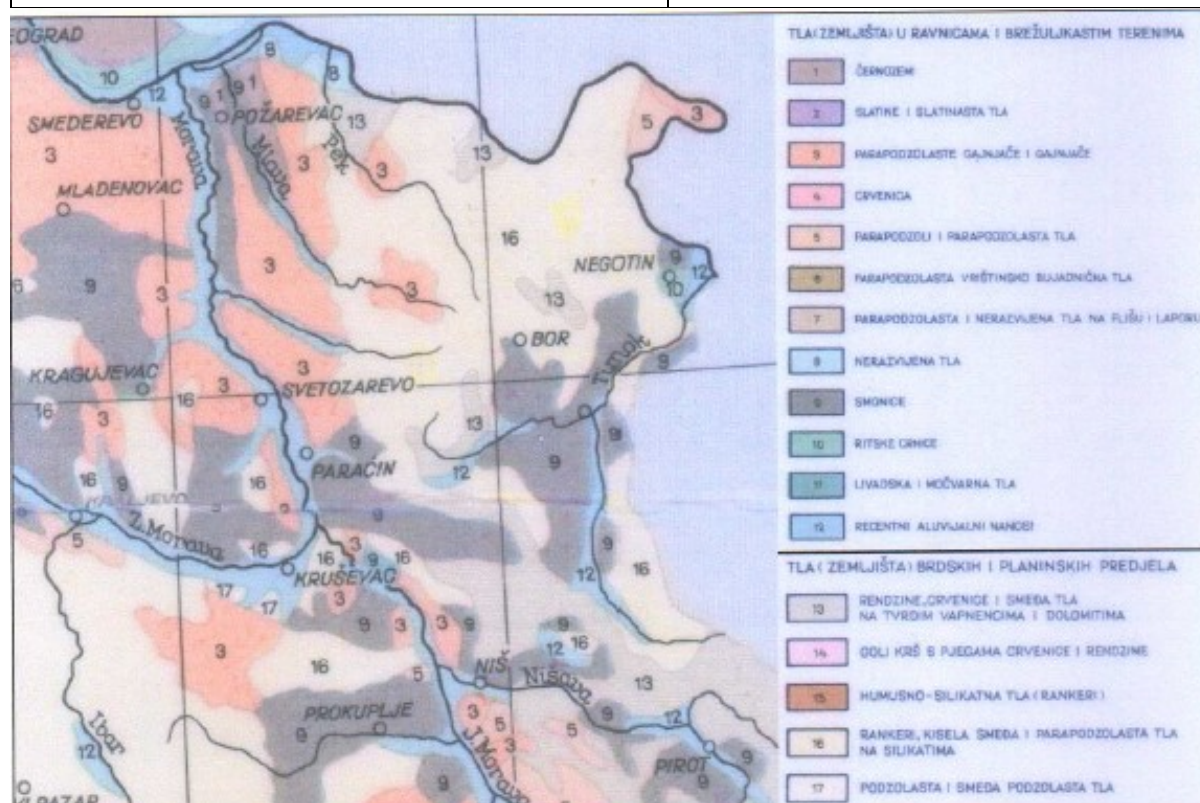
Za određivanje pedoloških osobina odlagane jalovine na odlagalištu je otvoren pedološki profil 1-1. Na ovom profilu je uzet uzorak 1. Pedološke osobine jalovinskog materijala na odlagalištu „Kaona“ u Kučevu određene su i na osnovu teksture, skeletnog materijala, fizičkih, hemijskih i fitotoksičnih osobina deposola. Odloženi materijal predstavlja izdrobljeni krečnjak sa glinovitim materijalom i tera rosom. Granulacija materijala je do +20 mm, dok je pH=7,61. Kose površine odlagališta su mestimično naseljene pionirskim biljnim vrstama. Uzorak 2. je uzet na odlagalištu šljake na profilu 2-2' (tabela 2.5.1). Prema ispitivanjima to je alkalni materijal sa pH=10,32. Ovaj materijal je generisan iz pogona za pečenje kreča koji više ne radi. Za određivanje pedoloških osobina prirodnog zemljišta u podnožju jalovišta na obradivim površinama otvoren je pedološki profil 3-3' (tabela 2.5.1) pri čemu je uzet uzorak 3. Radi se o prirodnom zemljištu u blizini pogona za proizvodnju kreča, čija pH vrednost iznosi 7,54. Analiza prirodnog zemljišta je vršena u cilju definisanja tipa zemljišta kako bi se koristilo pri izvođenju biološke rekultivacije.

Za biološku rekultivaciju neophodno je poznavanje fizičkih osobina prirodnog zemljišta jer predstavlja prirodnu životnu sredinu za biljke i doprinosi ublažavanju ili eliminisanju nepovoljnih osobina deposola. Prema pedološkoj karti razmere 1:1.000.000, slika 2.5.1 prirodno zemljište u Kaoni pripada tipu rendzina i ocenjuje se pogodnim za biološku rekultivaciju. Koristiće se kao pokrivka za jalovinski materijal radi izvođenja biološke rekultivacije i za zapunjavanje jama sadnica.

Humus (zemlja) utiče na fizičke osobine tehnogenih zemljišta tako što poboljšava vodopropusnost i aeraciju. Kao koloidna materija ima velike adsorpcione sposobnosti, humus vezuje 5-10 puta više vode i na taj način poboljšava vodni kapacitet veoma značajan za biljke.

Tabela 2.5.1 Pedološki profili

	Pedološki profil 1-1' na odlagalištu jalovine (sitne frakcije krečnjaka i gline)
	Pedološki profil 2-2' na odlagalištu
	Pedološki profil 3-3'-humus za nasipavanje ravnih površina na odlagalištu jalovine i zapunjavanje jama sadnica (tip zemljišta-rendzina)



Slika 2.5.1 Pedološka karta za područje Kaona-Kučevo, odeljak 13-rendzine, R: 1:1.000.000, 1960
(V.Nejgebauer, N. Pavićević, B Vork, G. Filipovski, Pedološka karta SFRJ, Jugoslovensko društvo za proučavanje zemljišta)

2.5.2 Geološke karakteristike šireg područja

Geološka građa i tektonski sklop šire okoline ležišta „Kaona” su složeni, obzirom da veliki broj geoloških tvorevina nastalih od proterozoika do danas izgrađuju ove terene.

2.5.3 Geološka 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.

Krečnjaci otrivske (K_1^2) i barem-aptske ($K_1^{3,4}$) starosti, krem, sivi i crveni varijeteti krečnjaka izdvojeni su kao litološki članovi u okunturenoj masi krečnjaka, odnosno u konturama ležišta „Kaona”. To su sprudni i subsprudni krečnjaci formirani u kontinuitetu od otriva (K_1^2) do barema i apta ($K_1^{3,4}$). U području površinskog kopa zbog makroskopske sličnosti i česte promene boje krečnjaka, koja je primarna i neizražene slojevitosti, do sada nije bilo moguće izdvojiti pomenute stratigrafske katove. Makroskopsko izdvajanje i praćenje određenog stratigrafskog nivoa u ležištu dodatno je onemogućeno rekristalizacijom krečnjaka i nejasnom tektonikom masiva.



Slika 2.5.2 Krem i crvenkasti krečnjaci u ležištu



Slika 2.5.3 Sivi laporoviti krečnjaci u okolini ležišta valendin

Podinu krednim krečnjacima čine gornjojurski sedimenti, odnosno laporoviti krečnjaci, laporci i glinci u neizmeničnom smenjivanju. Podinski laporoviti krečnjaci nisu nabušeni istražnim bušenjem, jer su sve bušotine završene u korisnoj mineralnoj sirovini-krečnjaku.

Povlatni proluvijalno-deluvijalni materijal humus, sa glinovito-laporovitim materijalom utvrđen je u istočnom i zapadnom delu ležišta, i debljine je 0,5 do 1m. U centralnom delu ležišta, deluvijalno-proluvijalni pokrivač izostaje, odnosno, skinut je procesom dosadašnje eksploatacije, tako da je korisna sirovina-krečnjak „ogoljen“.

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.



Slika 2.5.4 Krem sivi krečnjaci sa stilolitima

S'obzirom da se neki od nabrojanih varijeteta litoloških članova javljaju u masama malih razmera i da se u datoj razmeri na planu i geološkim profilima ne mogu prikazati, to su kao litološke jedinice izdvojeni: krečnjaci krem i sive boje i krečnjaci krem crvenkaste boje.

Varijeteti krečnjaka sa stilolitima, rasedne breče, laporoviti krečnjaci, laporci, glinoviti međuproslojci su samo opisani bez izdvajanja.



Slika 2.5.5 Krem sivi krečnjaci sa proslojcima laporovitih krečnjaka



Slika 2.5.6 Krečnjaci sa proslojcima laporovitih krečnjaka i glinaca



Slika 2.5.7 Rasedna breča

Idući od podine ka povlati smenjuju se laporoviti krečnjaci sa laporcima; stilolitski krečnjaci krem boje; krečnjaci krem i sive boje, crvenkasti krečnjaci i deluvijalne i proluvijalne naslage.

Krečnjaci otrivske i barem-apske starosti predstavljaju produktivnu mineralnu sirovinu, koja je detaljno istražena, i okonturena istražnim radovima, (istražnim bušenjem) kako na površini terena, tako i po dubini u svim istražnim bušotinama, kao i na otvorenim profilima eksploatacionih etaža.

Na površini terena krečnjaci su jasno uočljivi i okontureni na celoj površini ležišta.

Slojevi krečnjaka u ležištu imaju približan pravac pružanja severozapad-jugoistok do sever-jug sa od 20-50° ka jugozapadu, odnosno srednji $E_p=240^\circ/28^\circ$. Debljina slojeva je od 20cm do preko 1m.

U osnovi su krem, sive i crvenkaste boje ali sa različitim učešćem varijeteta boja (krem-sivi, svetlosivi, sivi, crveni, crvenkasti, laporoviti, glinoviti i dr.).

Krečnjaci u ležištu „Kaona“ su jedri, homogeni, slojeviti do bankoviti, rede masivni. Masivni su uglavnom krečnjaci sa stilolitima. U njima su zapažene kalcitske žilice debljine 2mm, mrežastog rasporeda, kao i retki proslojci laporaca debljine 2 do max. 10cm.

Stena je nepravilnog do školjkastog preloma sa finohrapavim prelomnim površinama i osetnim ivicama loma. Stena burno reaguje na 5% hlorovodoničnu kiselinu.

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 mikrofosilnim 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 pri površinskim delovima stenske mase. Na osnovu dosadašnjih paleontoloških nalaza ovi krečnjaci zbog bogatog sadržaja fosila se nazivaju i krečnjaci pelaškog tipa razvića otrivskog kata koji su stvarani procesima sedimentacije u plitkoj i dinamičnoj vodenoj sredini. Petrološki stena je determinisana kao krečnjak (biomikrit).

Terenskim radovima u krečnjacima su konstatovane rasedne brečizirane zone koje su zapunjene odlomcima krečnjaka, laporovitim i glinovitim materijalom.

Krem-sivi krečnjaci u centralnom delu ležišta ka istoku prelaze u stilolitske krečnjake.

Pored krečnjaka u ležištu su utvrđeni „proslojci“ gline. Glina sivozelene boje uočena je pretežno uz granicu sa crvenim krečnjacima. Glina takođe ispunjava pukotine i njena debljina retko prelazi 2-3cm, izuzev gde pukotine formiraju subparalelan sistem stiče se privid da je debljina znatno veća. Glina je češće prisutna u crvenim nego u sivo-krem krečnjacima.

Mestimično crveni krečnjaci imaju nepravilne 5-10cm fleke sivo-zelene boje, usled prisustva glinovito-laporovite komponente. Samo jedna pojava glinovite materije pripada sloju laporovitog krečnjaka u zapadnom delu ležišta ispod E-320. Za ovaj sloj debljine 1,0m karakteristična je pojava ugljevit materije, koja se zapaža po crnoj boji unutar kompaktnijeg laporovitog krečnjaka. Na otvorenim površinama kopa, glina je u rasedima između odlomaka brečiziranog krečnjaka. Sa porastom dubine u ležištu raste učešće sekundarne gline u pukotinama, rasedima i kavernama. Kartiranjem površinskog kopa nije uočena tera rossa, koja je često pominjana u prethodnim izveštajima.

Mada krečnjak deluje dosta ispucao bez penetrativnog sistema pukotina, opšti utisak je relativno nizak stepen karstifikacije. Tokom kartiranja registrovane su 3 kaverne, čija pojedinačna zapremina iznosi oko 0,01-0,05m³. Površine subvertikalnih pukotina često su prekrivene beličastom skramom, od praškastih oolitskih čestica belog kalcita, koja je nastala precipitacijom prethodno rastvorenog biomikrita iz površinskih voda. Prisustvo gline duž pukotina takođe ukazuje na slabu vertikalnu cirkulaciju voda. Ova zapažanja su u skladu sa linijskim stepenom kaverznosti, dobijenim iz podataka istržnog bušenja:

$$C_{kav} = \frac{\sum l_{kav}}{\sum l_{buš}} * 100 = \frac{48,9}{3.062,1} * 100 = 1,60\%$$

Stepen zapunjenosti kaverni glinovitom supstancom na osnovu istih podataka iznosi 34,76%. Na mladu klasifikaciju ukazuje i geomorfološki izgled terena. Iznad kote 500m na brdskim visovima Đula Lokve uočava se boginjav teren usled formi-ranih vrtača. U području ležišta teren je niži za 100-200m usled erozije i blizine toka Velikog Peka, pa je krečnjački horizont sa izraženijom karstifikacijom odstranjen.

Ovi podaci ukazuju na neotektonsko izdizanje terena i na relativno mlad reljef.

2.5.4 Geneza ležišta

Geneza ležišta krečnjaka „Kaona“ je rezultanta sedimentoloških procesa počev od akumulacije karbonatne materije do finalne rekristalizacije. U vremenskom razdoblju od oksforda i kimeridza (J²) do kraja barema i apta (Atj^{3,4}) deponovani su pretežno karbonatni sedimenti u kalkgeosinklinalnoj etapi epigeosinklinale (V.Aleksić, 1969.god.) ili na karbonatnoj paraplatформи (A.Grubić, 1972.).

Područje ležišta pripada delu basena sa bazom dovoljno konsolidovanom da se tokom vremena (oko 60 mil.godina) u plitkom i toplom epikontinentalnom moru vršila sedimentacija po tipu urgonske facije.

Prema litološkom sastavu i asocijacijama mikrofaune, krečnjaci su obrazovani u subsprudnoj sredini. Poreklo karbonatnog materijala je biogeno i hemobiogeno. Malo prisustvo terigene i laporovite komponente verovatno je eolski prineto sa kopna ili je delom od vulkanskog pepela.

To ukazuje da se sedimentacija vršila dalje od obale u zoni jačih podmorskih strujanja i pod dejstvom talasa. Tome u prilog ide nalaz mikroskopskih ispitivanja, dobro zaobljeni fragmenti bioklasta i mala količina glinovito-laporovite materije.

Tokom sedimentacije, usled cikličnog spuštanja nivoa mora, plići delovi spruda postajali su niska ostrva. Za vreme emerzije, u uslovima tople klime, kopneni delovi spruda bili su izloženi površinskom raspadanju, pri čemu se krečnjak rastvarao, a nerastvoreni rezidijum se koncentrisao i oksidisao. Bojeni minerali (biotit) podvrgnuti oksidaciji su limonitisani. U inicijalanoj fazi evaporacije limonit je preveden u hematit.

Ovakvim mehanizmom nastali su crveni krečnjaci u okviru karbonatne platforme. Naknadnim tonjenjem, tj. ponovnim izdizanjem nivoa mora na čitavom području spruda nastavila se normalna sedimentacija bez kontinentalnih ekvivalenata. Nije rešeno poreklo kalcitskog cementa, koji je popunio primarnu poroznost karbonatnog peska i mulja. Istraživanja ove vrste nisu vršena i moguće je samo navesti osnovne mehanizme dijagenetskih procesa, pri čemu treba voditi računa da su upravo oni odgovorni za genezu 60-70% mase današnjih krečnjaka. Tradicionalna je pretpostavka da je kalcitski cement prinet rastvorima i da je njegova precipitacija bila anorganska ili biohemijska, pri čemu je ključno poznavanje cirkulacije fluida kroz sedimente. Prinos tolike količine kalcita postavlja pitanje porekla kao i načina premeštanja kroz sediment. Ne ulazeći dublje u ovu materiju bitno je navesti da je cementacija karbonatnog sedimenta usko povezana sa dva suprotna i skoro istovremena procesa.

Rastvaranje primarnog biogenog aragonita i magnezio-kalcita i njihova transformacija u kalcit. To znači da se pri cementaciji dešavaju dve stvari: 1. prinos cementne materije i 2. promena mineralnog sastava

karbonatnih čestica, pri čemu se uglavnom zadržavaju primarne teksture. Do skoro se smatralo da se proces cementacije mogao izvršiti isključivo u kontinentalnim uslovima (nakon regresije mora) u prisustvu nisko magnezijske slatke vode, no danas je dokazano da cementacija krečnjaka nastaje i u uslovima morske sredine posredstvom metana i sumpornih bakterija ili plavo zelenih algi. Ispitivanja sprovedena na koralnom grebenu Floride dokazala su značaj plavo zelenih algi za cementaciju karbonatnog mulja kako u samom litoralu tako i u dubljoj zoni oko grebena. Alge svojim metabolizmom ciklično podižu vrednost pH na 9,5-10, što omogućuje precipitaciju aragonita, čak rastvaranje i migraciju čestica SiO_2 .

Visoke vrednosti pH nastaju kao rezultat fotosinteze, tj. biohemijskog procesa živih algi. Brzina cementacije je istovetna brzini nastanka koralnog spruda.

Nakon litifikacije krečnjaci „Kaone“ su pretrpeli postdijagenetske promene tokom geološke istorije. Promene su izazvane delimičnom rekristalizacijom. Rekristalizacija se uočava po mestimičnoj pojavi žila, vena i prslina ispunjenim belim kalcitom. Veoma česti stiloliti rezultat su istih procesa, s tom razlikom što su ispunjeni žućkastom ili braon pigmentiranim kalcitom i nerastvorenim reziduom, koji je obično od minerala glina ili hematita. Dolomitizacija nije prisutna u krečnjaku. Srednji sadržaj za čitavo ležište 1,08% MgO ukazuje da MgO komponenta ulazi u sastav liskuna ili smektita.

Najmlađa promena krečnjaka je karstifikacija. Karstifikacija, izazvana neotektonskim izdizanjem terena iznad NPV dovela je do oslobađanja, a potom premeštanja i prinosa sekundarne glinovite materije, poreklom od krečnjačkog rezidijuma u karstne šupljine.

Ležište je u geomorfološkom obliku, oformljeno u kvartaru, delovanjem erozije i denudacije. Imajući u vidu navedeno, ležište krečnjaka „Kaona“ pripada dakle sedimentnom tipu ležišta mineralnih sirovina, klasi biogenih (ogranogenih) sedimentnih ležišta.

2.5.5 Tektonika ležišta

Širi prostor i samo ležište „Kaona“ pripada golubačko-gornjačkoj strukturnoj jedinici, odnosno u okviru dislokacije Turija-Krepoljin.

Obzirom na uslove i način postanka, ležište je relativno jednostavne morfologije. Generalno, ono je slojevitog oblika, sa pružanjem severozapad-jug,jugoistok i padom ka zapadjugozapadu sa $\text{Ep } 240/28^\circ$.

Zbog male površine na kojoj su obavljena istraživanja, pokrivenost šireg terena i primenjenih metoda istraživanja, nismo bili u prilici da prikupimo neki ozbiljniji obim podataka o elementima strukturnog sklopa da bi se mogla izvršiti ozbiljnija statistička analiza i izveli opšti zaključci.

Sa druge strane niži oblici strukturnog, odnosno rupturnog sklopa, kao što su pukotine i prsline nemaju značaj i uticaj na kvalitet sirovine kao tehničko-građevinskog kamena i karbonatne sirovine, kao što ga imaju na primer kod ukrasnog kamena, jer je krupnoća blokova u ovom slučaju skoro nevažan faktor.

Normalno, do izvesnog nivoa oni i ovde utiču na kvalitet, jer je duž prslina i pukotina moglo (a i jeste) doći do prinošenja u rudno telo nekih štetnih primesa koje će „prljati“ i „prljaju“ sirovinu i umanjuju njen hemijski i mineralni sastav, ali sa druge strane ove prsline i pukotine su povoljne sa aspekta drobljivosti tehničko-građevinskog kamena.

U suštini, elementi tektonike u ležištu „Kaona“ su epigenetske pojave karakteristične za postgenetsku kinematiku, za rasede, rasedne zone i prateće prslinske i pukotinske sisteme.

Upoznavanje strukture ležišta vršeno je neposrednim terenskim osmatranjima otvorenih profila, merenjem elemenata pada, i analizom geološke karte razmere 1:1.000. Od rupturnih tektonskih elemenata utvrđeni su: rasedi, pukotine i prsline.

Posrednom metodom, na bazi geomorfoloških karakteristika terena izdvojene su u severoistočnom delu ležišta dva međuslojna raseda ili zone. U odnosu na sklop krečnjačke mase čije je pružanje SSZ-JJI, *STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU PROJEKTA EKSPLOATACIJE KREČNJAKA NA POVRŠINSKOM KOPU KAONA SA GODIŠNJIM KAPACITETOM 1.000.000 TONA*

rasedne zone su međuslojne sa relativnim horizontalnim i vertikalnim kretanjima, odnosno imaju isti pravac pružanja kao i slojevi krečnjaka.

Duž utvrđenih rasednih struktura vremenom je stvorena mogućnost intenzivnijeg dejstva egzogenih faktora i formiranja međuslojnih zona koje su zapunjene laporovitim, glinovitim materijalom i odlomcima krečnjaka.

Pukotine i prsline predstavljaju karakteristične mehaničke diskontinuitete krečnjačke mase, koji su naknadno zapunjeni kalcitskim materijalom bele boje. Ređe je uočena zapunjenost prsline i limonitskom komponentom. Izmereni elementi pada sistema pukotina u jugozapadnom delu ležišta na otvorenim profilima su 240/50°.

Prslinska ispucalost krečnjaka se karkteriše znatno manjim dimenzijama po debljini i dužini. Debljine su milimetarske, a dužine do nekoliko metara.

To su sekundarne prsline bez određenog sistema rasporeda za koje je karakteristična pojava kalcitskih žilica milimetarske veličine. U suštini ova pojava pogodno deluje na drobljivost stenske mase i dobijanje sitnije frakcije ispod 10 cm.

U ležištu su snimljeni i interpretirani sledeći strukturni elementi sklopa: ravni slojevitosti (SS), rasedi (R) i pukotine (SP). Slojevitost krečnjaka obrazuje nepotpuni B-pojas sa srednjom vrednošću 240/28 i b-osom 86/58(D-I). Položaj b-ose ukazuje na značajnu rotaciju glavne ai-ose stresa jer osa nabora tone ka Z pod uglom od 32°.

Strukturni elementi raseda (D-2) ukazuju na više kinematskih faza. Najdominatniji sistem subvertikalnih raseda ima srednju statističku vrednost 200/82. Na rasednim ogledalima ovog sistema strije ukazuju na desna gravitaciona kretanja (VCK=260/50).

Položaj sprega sila je I-Z. Subparalelnost Oi-ose stresa sa b-osom nabora ukazuje na postkinematska rasedanja u odnosu na blago ubiranje koje pripada starijoj tektonskoj fazi.

Prikupljeni strukturni elementi pukotina na konturnom dijagramu (D-3) formiraju izduženo polje (SZ-JI) sa maksimumom 305/75. Većina pukotina pripada xO1 snopu dominantnog sistema rasedanja koji je verovatno najmlađi. Opšta karakteristika ležišta je mirna tektonska evolucija, koja se završila fazom blagog ubiranja. Nakon te faze dolazi do značajnijeg rupurnog preoblikovanja sa vertikalnim pomeranjima. U području ležišta nisu registrovani rasedi koji ukazuju na veća horizontalna (reversna) kretanja blokova, niti je registrovan klivaž AP.

2.5.6 Hidrogeološke karakteristike ležišta

Karbonatne stene na 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 poroznošću, 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 odводе prema jugu istražnog prostora ka reci Pek koja predstavlja hidrološki bazis ovog i šireg dela istražnog prostora.

Ako se uzme u obzir da je vodotok na +145 m.n.v., odnosno ispod kote +215 m, koji je donji nivo eksploatacije ležišta, na horizontalnoj udaljenosti preko 250 m, može se konstatovati da buduća eksploatacija neće biti zavisna od nivoa podzemnih i površinskih voda.

Po hidrogeološkoj klasifikaciji stena, karbonatne stene (krečnjak) su visoke vodopropustljivosti.

Takođe, sam teren je strm, pa je spiranje i oticanje vode sa terena brzo, tako da i površinske vode (kiša, sneg) skoro da nemaju vremena da poniru u dublje delove krečnjačke mase.

S obzirom da su istražnim radovima obuhvaćeni delovi stenske mase, koji su udaljeni preko 250m od toka reke, kao i da većim delom leže iznad kote +145 m, kao najnižeg nivoa toka Peka, ne postoje opasnosti od prodiranja i površinskih i podzemnih voda, (površinska eksploatacija krečnjaka na ovom lokalitetu se odvijala u prethodnom periodu od pedeset godina bez problema), pa će se i buduća eksploatacija, sa aspekta hidrogeoloških karakteristika ležišta, odvijati bez većih problema.

Prema tome, ležište „Kaona“ i širi prostor krečnjačkog masiva u hidrogeološkom smislu predstavlja permeabilnu sredinu iznad NPV, a ispod tog nivoa imaju dobre kolektorske osobine. U ležištu nivo karstifikacije je ispod osnovne kote +220 i ne postoji mogućnost od prodora podzemnih voda. Tokom istražnog bušenja isplaka se gubila u svim delovima ležišta.

2.5.7 Inženjersko-geološke karakteristike ležišta

Inženjersko-geološki kompleks mekih stena predstavljen je povlatnim naslagama, uglavnom humusom, glinama i laporcima.

U pogledu inženjersko-geoloških osobina ležište se odlikuje dobrom stabilnošću radnih etaža površinskog kopa, jer su sve kosine etaža subvertikalne. Nema rušenja stenske mase bez miniranja. Dobra nosivost se uočava i po tome da se teška mehanizacija nesmetano kreće u svim meteo-uslovima po radnim etažama i celom ležištu. Krečnjaci pripadaju grupi veznih stena, koje su masivne ili delimično ispucale i karstifikovane.

Utvrđeno je da su fizičko-mehaničke i tehničke osobine krečnjaka zadovoljavajuće, da je dobar mineraloško-petrografski i hemijski sastav i da stena u potpunosti odgovara upotrebi za tehničko-građevinski kamen.

2.5.8 Seizmološke karakteristike terena

Skup seizmičkih pojava (složeni tektonski proces-zemljotresi) naziva se seizmizam. Zemljotres predstavlja oscilovanje čestica tla izazvano prirodnim ili veštačkim uzrocima. Zemljotresi se, prema načinu postanka dele na prirodne i veštačke. Prirodni zemljotresi se mogu podeliti na spontane i izazvane. Spontani zemljotresi su oni koji nastaju usled kretanja litosfernih ploča, pa se nazivaju i tektonski zemljotresi. U grupu izazvanih prirodnih zemljotresa spadaju:

- Tektonski (pojavljuju se u 90% slučajeva, najjači su i zahvataju veliki prostor).
- Vulkanski (nastaju kao posledica kretanja magme i zahvataju prostor od 30-50 km oko vulkana).
- Urvinski (lokalnog karaktera i nastaju rušenjem šupljina u zemljinoj kori, a pojavljuju se u 3% slučajeva).

Tektonski zemljotresi nastaju oslobađanjem seizmičke energije u Zemljinoj kori. Nastaju pod dejstvom velikih pritisaka u stenskim masama Zemljine kore, najčešće izazvane pomeranjem većih blokova Zemljine kore. Tako dolazi do iznenadnog loma stenske mase, koji je praćen elastičnim deformacijama okolnih stenskih masa, koje se zatim šire u prostor u obliku seizmičkih talasa.

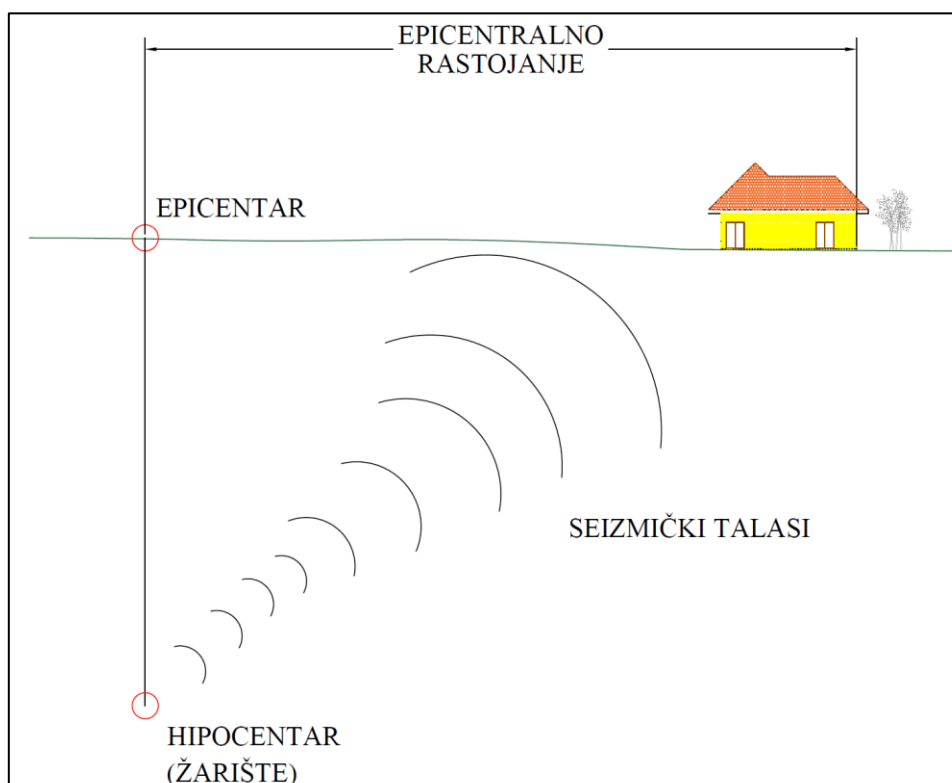
Vulkanski zemljotresi nastaju kao posledica kretanja magme u oblastima savremenih vulkana. U neposrednoj su vezi sa snažnim vulkanskim erupcijama i eksplozijama vulkanskih gasova i para.

Urvinski zemljotresi nastaju kao posledica obrušavanja svodova i bokova velikih pećina i podzemnih prostorija. Obično se javljaju u terenima izgrađenim od krečnjaka, gipsa i drugih stena podložnih lakom razaranju u kojima nastaju pećine različitih dimenzija.

Veštački zemljotresi nastaju usled delatnosti čoveka, odnosno njegovim dejstvom na prirodnu sredinu. Najčešći primer takvih aktivnosti može se pratiti u oblastima u kojima su formirana velika veštačka

akumulaciona jezera, gde se formiraju tzv. indukovani zemljotresi. Grupi veštačkih zemljotresa pripada i seizmička aktivnost stimulisana upumpavanjem vode u duboke bušotine (na primer, za potrebe eksploatacije geotermalne energije iz Zemljine unutrašnjosti), zatim masovna miniranja na površinskim kopovima.

Elementi zemljotresa su: hipocentar, epicentar i seizmički talasi (Slika 2.5.8). Tačka zemljotresa na mestu inicijalne rupture (mesto oslobađanja energije) naziva se fokus ili hipocentar. Tačka na površini Zemlje direktno iznad hipocentra naziva se epicentar.



Slika 2.5.8 Elementi zemljotresa

Hipocentar ili žarište zemljotresa je mesto u unutrašnjosti Zemljine kore od koga počinju da se prostiru seizmički talasi, odnosno mesto na kome se dešava elastični odskok. Epicentar je ortogonalna projekcija hipocentra na površ Zemlje, odnosno to je mesto na površi Zemlje na kome se potres najjače oseća. Potres se širi u talasima, a linije kojima na karti spajamo mesta jednake jačine potresa nazivamo izoseiste.

Prema načinu i brzini širenja, potresi mogu biti s longitudinalnim ili primarnim te sekundarnim ili transversalnim talasima. Longitudinalni su najbrži i prostiru u smeru širenja, dok transversalni izazivaju strmo prostiranje čestica i šire se samo kroz čvrstu građu. Drugi talasi uzrokuju kružno i vodoravno prostiranje te imaju najslabiji učinak.

Najveći broj zemljotresa se javlja na razlomnim tektonskim linijama, na mestima gde se duž razloma sučeljavaju, potiskuju ili međusobno razilaze blokovi (ploče) zemljine kore.

Karta seizmičke regionalizacije za teritoriju Srbije i bivšu Jugoslaviju prvi put je urađena 1950. na osnovu podataka o zemljotresima koji su se desili na tom području.

Prvi propisi u Srbiji za građenje na trusnim terenima propisani su posle katastrofalnog zemljotresa u leto 1963. godine u Skoplju u bivšoj Jugoslaviji. Od tada počinje period izrade karata seizmičke regionalizacije.

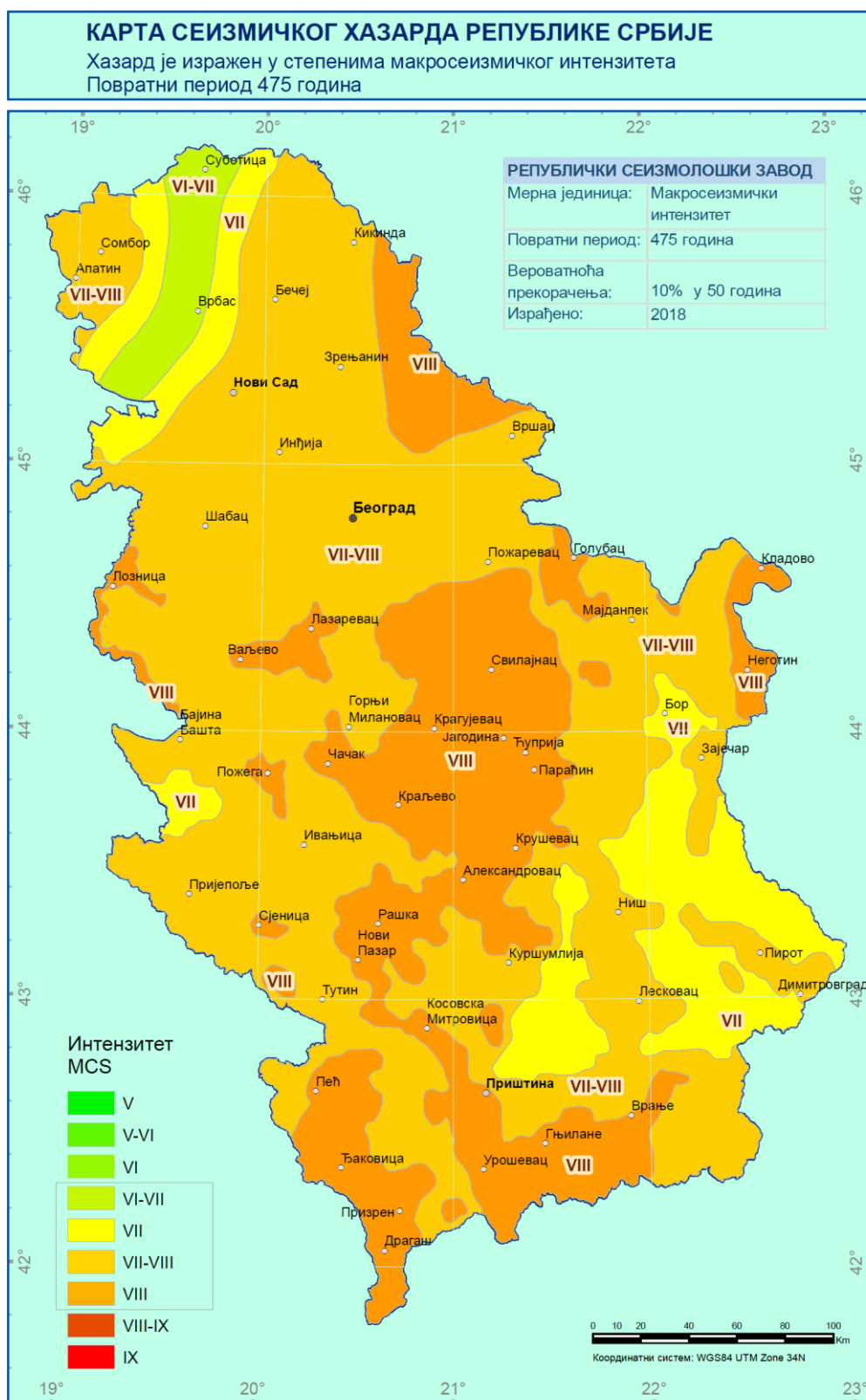
Tabela 2.5.2 Seizmički intenziteti

Mogući seizmički intenzitet tla	Seizmički intenzitet <4 stepena	Seizmički intenzitet tla 5-6 stepeni	Seizmički intenzitet tla 7-8 stepeni	Seizmički intenzitet tla 9-10 stepeni
Manifestacije na građevinskom objektu	Pomeranje se oseća na višim spratovima zgrada, zveckaju čaše i prozori	Puca i pada malter sa zidova, pomera se nameštaj	Ruše se slabo zidani objekti, kidaju se vodovodne cevi	Ruše se armirano betonski objekti, teren puca i pomera se
Period pojavljivanja i verovatnoća $P(t)$ $\Delta t=1$ godina	5 godina $(P(t)=0,2)$	10 godina $(P(t)=0,1)$	50 godina $(P(t)=0,02)$	100 godina $(P(t)=0,01)$
Kategorija opasnosti	I	II	III	IV
Verovatnoća sigurnosti r_{st}	<0,01	<0,3	<0,5	<0,9
Verovatnoća sigurnosti r_{sT}	0,9	0,7	0,5	0,1
Ocene sigurnosti	5	4	3	2

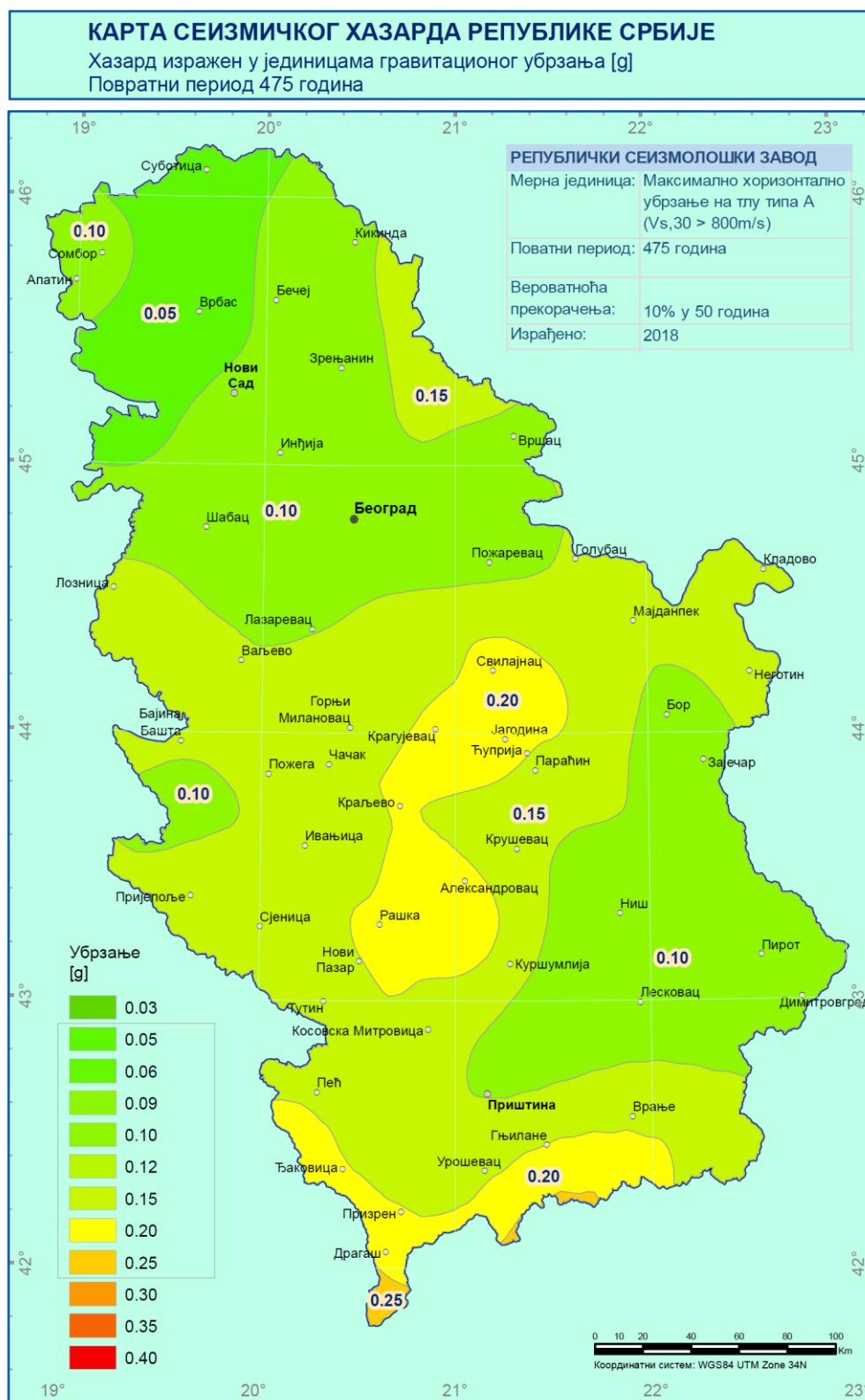
Tabela 2.5.3 Verovatnoća stabilnosti (otpornost) građevinskih objekata na zemljotres iznad 6 stepeni

Materijal i dimenzije objekata	Čerpić, cigla, kamen, mulj, pesak (široki i visoki nasipi)	Zidani betonski visoki objekti (dugački i visoki)	Armirano betonski objekti (masivni i kratki)	Čelične lake vitke konstrukcije (podzemni objekti)
Kategorija i koeficijent kategorije	I kategorije ($K_o=1,5$)	II kategorije ($K_o=1$)	III kategorija ($K_o=0,75$)	IV kategorija ($K_o<0,75$)
Kategorija opasnosti	IV	III	II	I
Verovatnoća rušenja ro	0,8	0,5	0,3	0,1
Verovatnoća sigurnosti rrs	0,2	0,5	0,7	0,8
Oцена sigurnosti	2	3	4	5

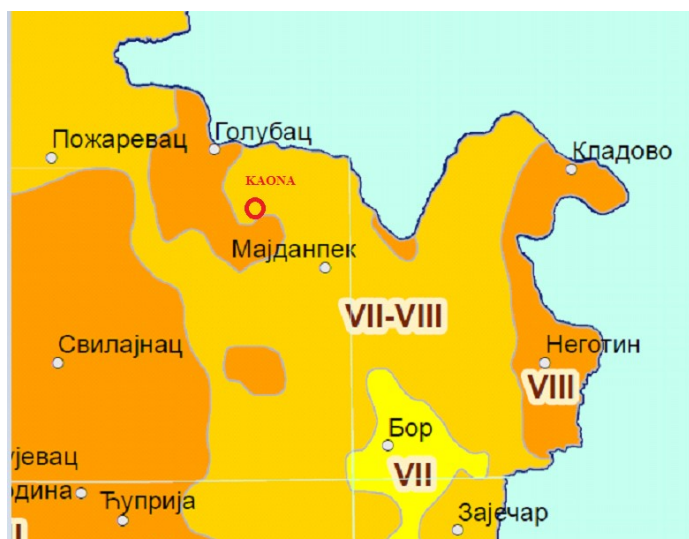
Na području Srbije zemljotresi jačine 6° MSK ugrožavaju 13% površine, zemljotresi jačine 7° MSK ugrožavaju 59% površine, zemljotresi jačine 8° MSK ugrožavaju 23% površine, a 9° MSK 5% površine. To pokazuje da je oko 87% teritorije Srbije ugroženo zemljotresima koji oštećuju građevinske objekte, što zahteva primenu tehničkih normativa paraseizmičkog građenja.



Слика 2.5.9 Карта сеизмолошког hazarda Републике Србије –hazard изражен у степенима макросеизмичког интензитета (Извор Сеизмолошки завод Србије)



Слика 2.5.10 Карта сеизмолошког хазарда Републике Србије –хазард изражен у јединицама гравитационог убрзања (g) (Извор Сеизмолошки завод Србије)



Слика 2.5.11 Карта сеизмолошког hazarda Републике Србије у делу посматране локације –hazard изражен у stepenima makroseizmičkog интензитета (Извор Сеизмолошки завод Србије)

На сеизмолошкој карти Србије види се да се подручје лежишта Каона налази у 7^о MCS очекиваних интензитета земљотреса.

2.6 Изворишта водоснабдевања

Individualni bunari naselja Kaona više se ne mogu koristiti za vodosnabdevanje jer su u hidrauličnoj vezi sa vodama reke Pek koja je opterećena загађујућим materijama (stvarna klasa III). Zbog toga su meštani sela Kaona izgradili odnosno kaptirali više izvora i izgradili lokalnu vodovodnu mrežu za snabdevanje pijaćom vodom. Vodosnabdevanje je realizovano prema sledećem:

- 50% домаћинства села Каона снабдева се са изворишта „Стара Дajша“. Ово извориште се налази у атару села Турија (у брдима-planinama овог села). Овај акумулациони резервоар удаљен је од лежишта „Kaona“ ваздушном линијом око 3,5 до 4km. Ово извориште снабдева водом сва домаћинства која се налазе око реке Пека.
- Brezovački zaseok користи воду са брда Рановац. Овај акумулациони резервоар удаљен је од лежишта „Kaona“ око 5,5km.
- Zaseok Kamenica снабдева се водом са „Kameničког брда“. Овај акумулациони резервоар удаљен је од лежишта „Kaona“ преко 10 km.

Pomenuta izvorista su u privatnom vlasništvu meštana sela Kaone. Uzimajući u obzir prethodne činjenice koje se odnose na растојања изворишта од локације предметног пројекта, може се са сигурношћу констатовати да поменута изворишта за водоснабдевање неће бити угрожена у току редовног рада предметног пројекта.

2.7 Klimatske karakteristike

Za potrebe izrade предметне Студије о процени uticaja на животну средину коришћени су публикациони подаци Републичког хидрометеоролошког завода Србије са метеоролошке станице Велико Градиште, јер се предметна локација у атару села Каона налази у близини ове метеоролошке станице. Ова станица је са дугим низом осматрања, тако да постоје поуздани метеоролошки подаци. Подаци о интензитету падавина у зависности од њиховог трајања коришћени су за кишомерну станицу Смедерево, као репрезентативну за разматрано подручје.

На подручју Кучева коме административно припада и село Каона влада умерено-континентална клима која се одликује топлим летима и релативно хладним зимима. Низијски делови на западу и југозападу су под утицајем континенталне климе, а бређуљкасто планински север и североисток под утицајем планинске климе.

STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU PROJEKTA EKSPLOATACIJE KREČNJAKA NA POVRŠINSKOM KOPU KAONA SA GODIŠNIM KAPACITETOM .1000.000 TONA

2.7.1 Temperatura vazduha

Prosečna srednja godišnja temperatura vazduha iznosi 12,6° C. Najtopliji mesec u godini je jul sa prosečnom temperaturom 23,3°C, a najhladniji januar sa temperaturom 0,18° C. Tokom februara minimalna temperatura vazduha može imati vrednosti i niže od -2°. Maksimalna temperatura vazduha može biti viša od 32° C tokom jula.

Tabela 2.7.1 Prosečne minimalne i maksimalne mesečne i godišnje temperature vazduha -t °C u periodu 2015-2019 MS Veliko Gradište(izvor Meteorološki godišnjak-klimatološki podaci, Republički hidrometeorološki zavod Republika Srbija)

2015.godina	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	Avgust	Septembar	Oktobar	Novembar	Decembar	God
t _{pr}	2,1	3,3	7,1	11,5	17,6	20,7	24,9	24,5	20	11,7	6,9	2,8	12,8
t _{max}	5,8	7,6	12,1	18,7	24,2	27,7	33,3	32,5	25,8	16,6	13,6	7,1	18,8
t _{min}	-1,5	-0,6	3	4,1	11,3	13,7	16,2	17	15,4	8	1,8	-0,3	7,3
2016.godina	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	Avgust	Septembar	Oktobar	Novembar	Decembar	God
t _{pr}	-0,1	7,6	7,6	14	15,9	21,6	22,5	20,7	17,3	10,2	6,4	-0,8	11,9
t _{max}	4,2	12,7	13,6	21,5	22,4	27,9	29,6	27,9	26	15	10,7	3,1	17,9
t _{min}	-4,2	3,3	2,8	7,5	9,6	16,2	15,6	14,9	10,9	6,3	2,9	-4,3	6,8
2017.godina	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	Avgust	Septembar	Oktobar	Novembar	Decembar	God
t _{pr}	-3,9	3,2	10,1	11,7	17,1	22,7	24,4	23,1	17,1	11,3	7	2,8	12,2
t _{max}	-0,1	8,5	16,9	18,3	23,5	29,9	32,4	31,8	24,2	19,3	11,5	7	18,6
t _{min}	-8	-1,3	3,2	5,3	10,9	15	16	15,7	11,3	5,3	3,3	-0,3	6,4
2018.godina	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	Avgust	Septembar	Oktobar	Novembar	Decembar	God
t _{pr}	3,1	2,2	5,7	16,9	19,5	21	21,9	23,5	17,9	14,4	8,1	1,6	13,0
t _{max}	7,3	5,8	10,7	23,7	26,2	27,8	27,9	31,1	26,5	21	11,6	4,7	18,7
t _{min}	-0,7	-0,7	1,2	9,7	13,1	15	16,1	17	10,5	8,4	4,8	-1,7	7,7
2019.godina	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	Avgust	Septembar	Oktobar	Novembar	Decembar	God
t _{pr}	-0,3	3,6	9,5	13,2	14,9	22,9	22,7	23,8	18,9	14,3	11,7	4,7	13,3
t _{max}	2,5	9,6	17,2	18,9	20,4	29,1	30,1	32,4	26,7	23,2	15	9	19,5
t _{min}	-3,5	-1,5	1	7,4	9,7	16,3	15	15,6	11,1	7,3	8,1	1,4	7,3
2015-2019. godina	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	Avgust	Septembar	Oktobar	Novembar	Decembar	God
t _{pr}	0,18	3,98	8	13,46	17	21,78	23,28	23,12	18,24	12,38	8,02	2,22	12,6
t _{max}	3,94	8,84	14,1	20,22	23,34	28,48	30,66	31,14	25,84	19,02	12,48	6,18	18,7
t _{min}	-3,58	-0,16	2,24	6,8	10,92	15,24	15,78	16,04	11,84	7,06	4,18	-1,04	7,1

* t_{pr}—prosečna temperatura vazduha, t_{max}-maksimalna temperatura, t_{min}-minimalna temperatura

Jesen je toplija od proleća, izuzev najnižih predela. Ovo, kao i podatak da je godišnja amplituda temperature vazduha u nižim delovima znatna, ukazuje na povećanu kontinentalnost područja što znači da u posmatranom području vlada tipičan kontinentalni temperaturni režim, najtopliji mesec jul, a najhladniji januar i februar. Izuzetak su najviši delovi planinskog masiva.

2.7.2 Padavine

Na teritoriji Kučeva odnosno Velikog Gradišta prosečna godišnja vrednost dnevnog intenziteta padavina je 5,9 mm. U toku godine srednji dnevni intezitet padavina ima razičite vrednosti. Najveća je u junu 7,6 mm, a najmanja u januaru 4,3 mm. Inače u odnosu na godišnje doba, najveći je leti 7,4 mm, a najmanji je u zimu 4,6 mm.

Srednje godišnje sume padavina su od 600 do 640 mm. Najbogatiji mesec padavinama je juni sa srednjom količinom od 87,5 mm, najsiromašniji je septembar sa 39,5 mm. Maksimalne padavine su

zabeležene u toku 1970. godine sa količinom od 942 mm, a minimalne u toku 1965.godine sa oko 550 mm.

U proleće padne prosečno 195 mm i zimi 159,1 mm. Broj dana sa padavinama preko 1 mm ima 92,2 dana godišnje, a sa padavinama preko 10 mm ima 21,7 dana u toku godine.

Raspodela prosečnih mesečnih količina padavina u toku godine pokazuje da je područje Velikog Gradišta u kontinentalnom pluvio-metrijskom režimu. Padavina ima tokom cele godine, pri čemu je najveća količina padavina u junu, a najmanja u februaru.

Tabela 2.7.2 Intenzitet kiše u funkciji trajanja i vremena (l/s.ha)

Intenzitet kiše u funkciji trajanja i vremena (l/s.ha)					
Trajanje kiše (min)	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

2.7.3 Vetrovi (Vazдушna strujanja)

Na osnovu anaizirane meteorološke stanice pretežni smer kretanja vetra je istočni 286 ‰ i jugoistočni 227,6 ‰ zatim zapadni 179,6 ‰ i severozapadni 102,2 ‰. Najređe duvaju vetrovi iz smera juga 21,6 ‰.

Tabela 2.7.3 Čestine vetrova 0/00 po pravcima i srednje brzine vetra 2015-2019.godina za MS Veliko Gradište(izvor Meteorološki godišnjak-klimatološki podaci, Republički hidrometeorološki zavod Rebulika Srbija)

Godina	Pravac	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
	Čestina	82	78	292	210	23	57	185	85	83
2015. godina	Srednja brzina vetra (m/s)	1.5	1.3	2.7	3.6	1.3	1.8	1.7	1.7	
	Pravac	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
	Čestina	83	76	280	201	22	50	183	112	91
2016. godina	Srednja brzina vetra (m/s)	1.3	1.1	2.7	3.8	1.9	1.7	1.7	1.7	
	Pravac	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
	Čestina	74	70	268	190	22	48	204	128	91
2017. godina	Srednja brzina vetra (m/s)	1.6	1.3	2.4	3.4	1.6	1.7	1.6	1.6	
	Pravac	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
	Čestina	43	60	301	302	17	47	145	87	93
2018. godina	Srednja brzina vetra (m/s)	1.3	1.2	3.2	3.9	1.2	1.3	1.4	1.6	
	Pravac	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
	Čestina	66	56	289	235	24	75	181	99	70
2019. godina	Srednja brzina vetra (m/s)	1.4	1.3	2.6	3.4	1.6	1.5	1.5	1.5	
	Pravac	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
	Čestina	66	56	289	235	24	75	181	99	70
2015-2019. godina (prosečne vrednosti)	Pravac	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C

2.8 Flora i fauna

Opština Kučevo se nalazi u severoistočnoj Srbiji. Zahvata srednji i deo donjeg toka reke Pek. U administrativnom pogledu pripada Braničevskom okrugu.

Opština Kučevo sastoji se iz ravničarskog i brdsko-planinskog dela. Ravničarski deo obuhvata Zvišku kotlinu i deo Braničeva (deo donjeg toka Peka), dok brdsko-planinski deo obuhvata šumovite predele Zviških planina, Severnog Kučaja i severozapadne obronke Homoljskih planina.

Šire posmatrano vegetacija, biljni pokrivač, nekog prostora je rezultat delovanja osnovnih faktora staništa i istorijskog (u fitocenološkom smislu) razvoja vegetacije. Faktori staništa (klimatski, edafski, orografski, geološki, pedološki, uzajamni i međusobni odnosi biljaka na nekom staništu, posebno antropogeni uticaj) deluju istovremeno i kompleksno, uz međusobnu povezanost i interakciju, odnosno međusobno se dopunjavaju, pojačavaju ili slabe u dejstvu, zamenjuju se i sl. uz posredan ili neposredan uticaj na obrazovanje vrste vegetacionog pokrivača u nekom području.

Analizirani lokalitet prostora na kome će se nalaziti budući površinski kop i njegova okolina u vegetacijskom pogledu pripada pojasu šuma. Karakteristična fitocenološka zajednica ovog pojasa Fagetum moesiicum (serbicum). Šire gledano rasprostranjena je na seriji silikatnih i krečnjačkih zemljišta sa dosta izraženim ekološkim dijapazonom. U visinskom pogledu zahvata pojas od 1.500 mnm, mada je njeno rasprostiranje i u znatnoj meri uslovljeno orografskim faktorima tako da se javlja i u montalnoj i submontalnoj zoni.

U svom prirodnom obliku ova fitocenoza sastoji se od većeg broja vrsta. U spratu drveća najzastupljenije su: *Fagus moesiaca*, *Acer pseudoplatanus*, *Ulmus montanum*, *Fraxinus excelsior*, *Abies alba*, *Picea abies*. Sprat grmlja sačinjavaju: *Daphne mezereum*, *Evonymus latifolia*, *Sorbus aucuparia*, *Sambucus racemosa* i dr. Sprat prizemne *Asperula ordata*, *Galium silvaticum*, *Festuca silvatica*, *Salvia glutinosa*, *Carex silvatica* i dr. U pogledu sastava ovih fitocenoza postoje neujednačenosti, te se u sastojinama sreće preovlađivanje pojedine vrste. Ovo se javlja i kod izvornih sastojina (ukoliko još uvek postoje), a posebno je izraženo kod sastojina kojima se gazduje.

Lokaciju budućeg površinskog kopa i njeno okruženje karakteriše uglavnom nisko rastinje, žbunastog tipa. Ova šuma je izdanačkog porekla, odnosno nižeg uzgojnog oblika. U okruženju prisutne su i poljoprivredne površine (livade i pašnjaci) nastale krčenjem šumskih masiva u davnoj prošlosti i transformacijom šumskog zemljišta u poljoprivredne površine.

Na posmatranom prostoru kroz analizu vegetacije nije konstatovano da je neka vrsta ugrožena i da je predmet posebne zaštite. U široj okolini nema ni zaštićenih rezervata za biljke. Takođe, nema ni značajnih potencijala flore od interesa za životnu sredinu tako da u eksploataciji predmetni Projekat, obzirom na kapacitet i dozvoljeni obim na projektovanoj lokaciji nema značajnijih uticaja na floru.

U skladu sa razvijenošću flore prisutan je i životinjski svet, što znači da je malo zastupljen i često se nalazi u blizini šumskih kompleksa ili sa njima isprepleten. Polovina teritorije Kučeva nalazi se pod šumom. Od divljači najrasprostranjenije su divlje svinje, srneća divljač, zec i jazavac.

Sagledavajući reljef lokaliteta ležišta, položaj u odnosu na okruženje, zatim postojeći biljni i životinjski svet, naseljenost i prisustvo postojećih kapaciteta, nameće se kao logičan zaključak, da će navedeni prisutni prirodni kapaciteti uspešno apsorbovati negativne uticaje prilikom odvijanja radova na predmetnom projektu.

2.9 Pregled zaštićenih prirodnih i nepokretnih kulturnih dobara

Na području opštine Kučevo evidentirana su tri nepokretna kulturna dobra – sakralnih spomenika, 25 arheoloških lokaliteta i 39 spomenika i obeležja iz prethodnih ratova.

Tri dobra su zaštićena po dva osnova, kao prirodna dobra i područja izuzetnih prirodnih vrednosti od posebnog značaja – pećina „Ceremošnja“ i pećina „Ravništarka“ kao i arheološko nalazište Kraku lu Jordan.

Karta Opštine Kučevo sa ucrtanom lokacijom projekta prikazana je na slici 2.9.1.



Слика 2.9.1 Карта Општине Кучево са уцртаном локацијом пројекта

Spomenik prirode „Pećina Ceremošnja“ (K.O. Ceremošnja) – je pećina ponorskog tipa koju je izgradila ponornica Strugarski potok. Utočište je fosilne faune. Nalazi na severoistočnim obroncima Homoljskih planina, na nadmorskoj visini od 533 m, u podnožju njihovog najvišeg vrha, Velikog Štubeja (940m). U blizini pećine je selo Ceremošnja, po kome je i dobila ime. Ukupna dužina do sada istraženih pećinskih kanala je 775,5 m dok je dužina turističke staze 431 m. U blizini pećine se nalazi botanički park – arboretum sa karakterističnim vrstama drveća koje nastanjuju Karpatsko područje Srbije, kao i etno-park.

*Slika 2.9.2 Pećina Ceremošnja*

Skupština opštine Kučevo donela je 26.11.2007. godine odluku br. 02-36/07-01 kojim je ovaj spomenik prirode stavljen pod zaštitu.

Spomenik prirode „Pećina Ravništarka“ (K.O. Ravnište i K.O. Kučajna) ukupne dužine kanala 589 m, stavljena je pod zaštitu radi očuvanja bogatog i atraktivnog pećinskog nakita. Nalazi u neposrednoj blizini pećine Ceremošnje, u ataru sela Ravnište. Pećina Ravništarka spada u red velikih pećina u Srbiji. Dužina glavnog pećinskog kanala iznosi 501,5 m, dok ukupna dužina svih kanala iznosi 589,0 m. Turistička staza je dugačka 560 m. Kroz Ravništarku protiče potok „Ponorac“, koji izvire 2 km uzvodno u Arsinoj pećini. Kao rečna pećina, Ravništarka je siromašna podnim nakitom, ali zato vrlo bogata tavaničnim i zidnim nakitom. Ulaz u pećinu nalazi se na nadmorskoj visini od 406,6 m.

*Slika 2.9.3 Pećina Ravništarka*

Skupština opštine Kučevo donela je 26.11.2007. godine odluku br. 02-35/07-01 kojom je ovaj prirodni spomenik stavljen pod zaštitu.

STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU PROJEKTA EKSPLOATACIJE KREČNJAKA NA POVRŠINSKOM KOPU KAONA SA GODIŠNIM KAPACITETOM .1000.000 TONA

Spomenik prirode „Dubočka pećina – Gaura Mare“ (K.O. Duboka i K.O. Radenka) – tunelska pećina dužine 2.275 m, periodično hidrološki aktivna, teško prohodna sa živim svetom koji čine zaštićene prirodne retкости. Nalazi se na severu Zviške kotline, u podnožju Zviških planina, na suprotom kraju opštinske teritorije u odnosu na pećine Ceremošnja i Ravništarka. Nalazi se u ataru sela Duboka po kome je i dobila ime, u blizini puta Duboka – Radenka, oko 8 km daleko od magistralnog puta Kučevo – Majdanpek.



Slika 2.9.4 Dubočka pećina – Gaura Mare

Rešenjem zavoda za zaštitu i naučno proučavanje prirodnih retкости NR Srbije br. 15 od 15.11.1949. godine ovaj prostor je stavljen pod zaštitu.

Spomenik prirode Stablo hrasta lužnjaka (*Quercus robur*) (K.O. Lješnica, k.p. br, 2241) – znatnih je dimenzija i starosti te predstavlja jedinstven primerak svoje vrste na ovom prostoru.

Skupština opštine Kučevo donela je 20.05.1964. godine rešenje br. 1367/2 kojim se on stavlja pod zaštitu.

Na području opštine Kučevo izdvajaju se i sledeća područja, odnosno celine:

Kučevska ili Zviška potajnica – Potajnice su redak prirodni fenomen. U svetu ih ima svega 30, a u Srbiji 4. Potajnice se po pravilu nalaze na udaljenim i nepristupačnim mestima. Kučevska potajnica je, naprotiv, vrlo pristupačna. Nalazi se na početku Kaonske klisure, sa desne strane Peka, oko 70 m od magistralnog puta Požarevac-Kučevo-Majdanpek. Od centra Kučeva udaljena je 2 km.

Mineralna voda „Duboka“ izvire sa dubine od 282 m. Njen izvor se nalazi u selu Neresnica, u zaseoku Kisela Voda, neposredno iznad ušća Bukovske reke u Pek. Po svom tipu i sastavu spada u red, malo prisutnih kod nas, kalcijum-bikarbonatnih voda. Oko 1 km uzvodno od izvora, gotovo u centru Neresnice nalazi se fabrika u kojoj se voda flašira. Fabrika je izgrađena po najstrožijim ekološkim standardima, a vodilo se računa i da se arhitektonski uklapa u lepu okolinu. Izvor mineralne vode „Duboka“ nalazi se 5 km, a fabrika na oko 6 km od centra Kučeva.



Slika 2.9.5 Mineralna voda Duboka-fabrika

Izvor mineralne vode „Banja“, u Rakovoj bari – Izvor je u obliku manjeg vrela, snage 10-tak litara vode u sekundi iz kojeg se formira potok, koji se posle 300 m spaja sa potokom iz Malog Vrelo, a ovaj se nedugo zatim uliva u Rakovobarsku reku, desnu pritoku Peka. Interesantno je da je visinska razlika između mineralnog izvora i ušća u Rakovobarsku reku veća od 100 m, što ukazuje na to da ova mineralna voda dolazi sa velike dubine.

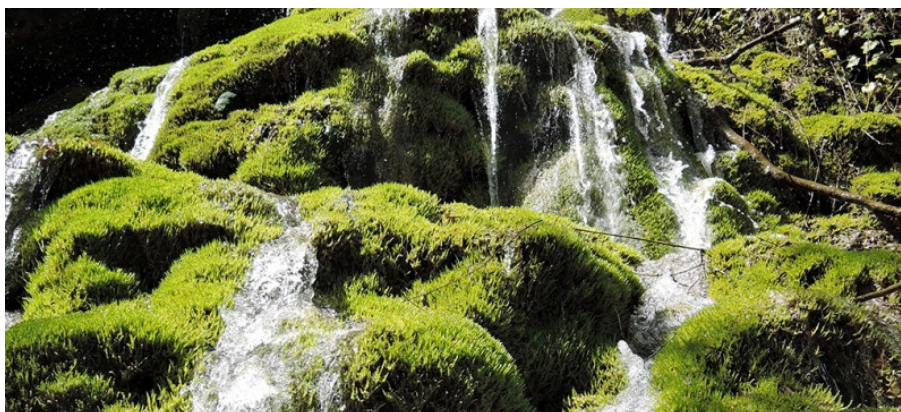
Reka Pek, u svom koritu skriva jedno neobično bogatstvo – sitne čestice zlata. Zbog zlata u Peku i okolnim brdima, Kučevo ponekad zovu i gradom u zlatnoj dolini. Feliks Kanic, poznati putopisac i naučnik iz XIX veka, beleži da se Kučevo u stara vremena zvalo Chrisovehia (Starozlatarija). Odvajkada je oblast u dolini Peka važila za predeo bogat zlatom. Intenzivna eksploatacija zlata iz rečnih nanosa počela je dolaskom Rimljana u ove krajeve – posebno u periodu vladavine cara Hadrijana (II vek nove ere), da bi je u Srednjem veku nastavili srpski kraljevi. Posle oslobođanja od Turaka, eksploatacija zlata obnovljena je krajem XIX veka u vreme Kraljevine Srbije, a zatim i u Kraljevini Jugoslaviji.

Vodopadi „Malo Vrelo“ se nalaze u ataru sela Rakova Bara, 15 km severno od Kučeva, u podnožju Rakobarskog visa (691m). U celini, izвориšte sa vodotokom i vodopadima predstavlja geomorfološko-hidrološki kompleks neobične lepote.



Slika 2.9.6 Vodopad Malo Vrelo

Vodopad „Siga“ je udaljen od pećine Ceremošnja 1 km. Nalazi se neposredno ispod izvora reke Siga. Siga izvire ispod visokog kraškog obluka, a onda se obrušava niz 20-30 m visoki kaskadni vodopad. Sa desne strane potoka je tajanstvena Golubanjaska pećina, još jedna zanimljivost kučevskog kraja.



Slika 2.9.7 Vodopad Siga

Vodopad kod izvora Ševičke reke – U ataru sela Ševica, na mestu zvanom „Burev“, Ševička reka, desna pritoka Peka skoro na samom izvoru stvara neobično interesantan vodopad.

Potok, koji nastaje iz snažnog kraškog izvora u podnožju visoke stene, posle 50 m račva se na više manjih rukavaca, koji zatim padaju na bigrene trase, široke oko 30 m, stvarajući veći broj minijaturnih kaskadnih vodopada u vidu takih, čipkastih vodenih zavesa.

Vodopad se nalazi jedan kilometar od lokalnog asfaltnog puta koji vodi od centra Ševice prema zaseoku Brsani. Od Kučeva je udaljen 13 km.

Kučajnsko jezero je veštačka akumulacija, izgrađena na Kučanskoj reci, levoj pritoci Peka, 4 km južno od Kučeva. Jezero se nalazi neposredno iznad sela Kučajna, pored asfaltnog puta prema pećinama Ravništarka i Ceremošnja. Jezero i okolna priroda prijatno je mesto za izlete i kampovanje. U blizini su i ostaci rimskih i srpskih srednjovekovnih rudnika srebra i zlata, i gradsko izletište „Platan“.



Slika 2.9.8 Kučajnsko jezero

Jezera u Neresnici – zaseok Lunka – Nastala su između dva Svetska rata iskopavanjem zlatonosnog peska iz Peka i njegovog priobalja. Nalaze se pored desne obale Peka, između Kučeva i Neresnice. Od centra Kučeva jezera su udaljena od 3 do 5 km.

Uvidom u Centralni registar zaštićenih prirodnih dobara Srbije i dokumentaciju Zavoda za zaštitu prirode Srbije utvrđeno je da na području na kome se planira eksploatacija krečnjaka kao tehničkog građevinskog kamena nema prirodnih dobara za koje je pokrenut ili sproveden postupak zaštite.

Arheološka nalazišta

1. „Kraku lu Jordan“ – Arheometalurški antički kompleks iz II veka n.e. – U pitanju je jedinstveni arheometalurški centar iz rimskog perioda, koji je od sredine III veka n.e. pa sve do kraja IV veka n.e. bio u funkciji metalurgije zlata, srebra, bakra i gvožđa. Kraku lu Jordan se nalazi u ataru sela Brodica, 14 km istočno od Kučeva, na ušću Brodičke reke u Pek, 250 m od magistralnog puta Požarevac – Kučevo – Negotin i neposredno pored železničke pruge Beograd – Požarevac – Kučevo – Zaječar.



Slika 2.9.9 Arheološko nalazište „Kraku lu Jordan“

Lokalitet je otkriven početkom sedamdesetih godina i zauzima površinu 200 x 180 m. Oslobođanjem od površinskog sloja zemlje, otkrivene su zidine stare 1800 godina. Zidovi (spoljni i unutrašnji), su relativno dobro očuvani i ostavljaju utisak monumentalnosti, što ne čudi s obzirom da je ovo svojevremeno bio najvažniji metalurški centar Rimskog carstva. Otkrivena su četiri velika pitosa – keramička čupa, u kojima je topljena ruda. Pored toga, nađeni su ostaci zlata i odlivaka, čijem kvalitetu mogu pozavideti i savremeni tehnološki procesi proizvodnje. U zidovima topionice su pronađene i

rudarske lampe, alat i impozantni žišci za osvetljavanje prostorija. Pronađeni su i drugi predmeti, kao što su: terazije, gvozdeni noževi, koplja i drugo oružje, zatim bakarni novčići i td. Od keramičkog posuđa izdvajaju se zdele, krčazi, i poklopci. Sve ovo danas se čuva u Rudarskom muzeju u Boru. Treba napomenuti da istraživanja na lokalitetu nisu konačna.

Odlukom Vlade Republike Srbije, Krakulu Jordan je proglašen za istorijski spomenik od izuzetnog značaja.

Spomenici kulture:

1. Rodna kuća narodnog heroja Slobodana Jovića u Kučevu
2. Crkva Vaznesenja Hristovog u Kučevu
3. Stara vodenica Mišića u Kučevu
4. Stara kuća Grujić Pante u Ceremošnji
5. Kuća Vukašina Miloševića u Kučajni
6. Vodenica Đorđević Vitomira u Turiji



Slika 2.9.10 Rodna kuća narodnog heroja Slobodana Jovića u Kučevu



Slika 2.9.11 Crkva Vaznesenja Hristovog u Kučevu



Slika 2.9.12 Stara vodenica Mišića u Kučevu

Prema podacima Reginalnog zavoda za zaštitu spomenika kulture Smederevo na predmetnom prostoru nema utvrđenih nepokretnih kulturnih dobara, ali postoje podaci da su se tu nekada nalazili ostaci srednjovekovnog manastira Stara Dajša, zbog čega se i čitav prostor zove Manastirsko polje. Izgradnjom starih peći za proizvodnju kreča uz potkapinu u severnoj zoni kompleksa, oštećeni su ostaci manastirskog kompleksa.

Na obližnjem brdu Čukar su tragovi antičkog i srednjovekovnog utvrđenja, a u neposrednoj okolini je i nekoliko drugih registrovanih arheoloških lokaliteta. Do sada nisu vršena sistematska rekognosciranja i arheološka istraživanja na ovom prostoru.



Slika 2.9.13 Pogled na reku Pek čije korito je paralelno sa desne strane puta M24

Uvažavajući prostorne okvire u kojima se planira izgradnja moguće je u morfološkom smislu izdvojiti klasu brdskih terena i dolinu reke Pek sa karakterističnim morfološkim oblicima terena koji su u direktnoj zavisnosti od geologije terena i hidrografske mreže koja se u teren ove oblasti useca i po kojoj je teren na kojem se nalazi predmetna lokacija poznat.

Vodene površine kao elemenat pejzaža takođe imaju značaj budući da se analizirana lokacija nalazi u blizini reke Pek.

Pored vizuelnih karakteristika vegetacije, koje su posebno izražene kroz mozaičku strukturu i kolorit u različitim periodima vgetacije moguće je govoriti i o posebnim biološkim kvalitetima imajući u vidu već istaknute podatke o zastupljenosti određenih florističkih elemenata na ovom području.

Izgrađenost kao elemenat postojećeg pejzaža obuhvata sve potojeće veštačke objekte na analiziranoj lokaciji. Na predmetnoj lokaciji o ovim elementima se može govoriti dok je šire okolina retko izgrađena, a seoska domaćinstva najbližeg naselja su dovoljno udaljena.

Psihološko-afektivne karakteristike pejzaža su izražene u širem prostoru. O raznolikosti, posebnosti i lepoti pejzaža moguće je govoriti u određenim granicama vezano za ovu prostornu celinu pri čemu je potrebno svakako istaći njegovu prirodnu karakteristiku.

Na osnovu svih karakteristika pejzaža i vizuelnih dominantni (vizura) koje su uočene u okviru analiziranog prostora može se doneti zaključak da se postojeće stanje odlikuje potencijalima u kom smislu je neophodna i detaljna analiza mogućih uticaja koji su posledica planirane izgradnje.

2.10 Pregled osnovnih karakteristika pejzaža

Pejzažne karakteristike analizirane posmatrane celine predstavljaju bitan element za sagledavanje ukupnih odnosa na relaciji površinski kop-životna sredina.

Kod procene uticaja površinskog kopa na pejzažne karakteristike u domenu vegetacije vrednuje se vizuelni i biološki kvalitet vegetacije imajući u vidu promene izgleda. Eksploatacijom krečnjaka u prethodnom periodu su delimično narušene pejzažne vrednosti mikrolokacije, jer nije izvršena

STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU PROJEKTA EKSPLOATACIJE KREČNJAKA NA POVRŠINSKOM KOPU KAONA SA GODIŠNJIM KAPACITETOM .1000.000 TONA

rekultivacija degradiranog zemljišta. Nastavkom eksploatacije krečnjaka stvoriće se preduslovi, da se nakon rekultivacije i sanacije degradiranog prostora u potpunosti vrate pejzažne vrednosti lokaliteta.



Slika 2.10.1 Karakterističan izgled predela u neposrednom okruženju PK Kaona

2.11 Podaci o naseljenosti, koncentraciji stanovništva i demografskim karakteristikama u odnosu na objekte i aktivnosti

Opština Kučevo čijoj teritoriji pripada naselje Kaona, je jedna od opština u Republici Srbiji. Nalazi se u centralnoj Srbiji i spada u Braničevski okrug. Opština zauzima površinu od 721 km².

Opština Kučevo se sastoji od 26 naselja: Blagojev Kamen, Brodica, Bukovska, Velika Bresnica, Voluja, Vuković, Duboka, Zelenik, Kaona, Kučajna, Kučevo, Lješnica, Mala Bresnica, Mišljenovac, Mustapić, Neresnica, Rabrovo, Ravanište, Radenka, Rakova Bara, Sena, Srpce, Turija, Ceremošnja, Cerovica i Ševica. Celo područje ima negativnu stopu prirodnog priraštaja.

Prirodni resursi (šume, nalazište kamena i kvarca) opredelili su strukturu privrede u opštini Kučevo. Poljoprivredna proizvodnja koju čine ratarska kao osnova za razvijenu ovčarsku i stočarsku proizvodnju, je najznačajnija, a zatim slede prerada drveta, proizvodnja kreča i kamena i turistička privreda. U oblasti privrede registrovano je oko 50 privrednih subjekata i oko 404 radnje. U strukturi ukupne površine opštine, najzastupljenija je trgovina (54%), prerađivačka industrija (22%) i poljoprivreda i šumarstvo (10%).

U strukturi ukupne površine opštine, poljoprivredno zemljište zauzima 34.554 h tj. jednu polovinu, dok drugu polovinu zauzimaju šume.

2.12 Podaci o postojećim privrednim i stambenim objektima i objektima infrastrukture

Gradevine obuhvataju sve postojeće veštačke objekte na predmetnoj lokaciji. U konkretnom slučaju o ovim elementima se može govoriti dok je šira okolina retko izgrađena.

Naime, na samoj lokaciji postoji izgrađeno drobilno postrojenje, elektroenergetski, objekat za snabdevanje plinom, objekti-trafostanice i drugi pomoćni objekti, industrijska postrojenja za



производњу креча која тренутно нису у функцији. Тренутно су у изградњи нови објекти за производњу креча и објекти постројења за прераду креча.

3 OPIS PROJEKTA

3.1 Opis prethodnih radova na izvođenju projekta

Eksploatacija krečnjaka na površinskom kopu Kaona kod Kučeva počela je pre više od 60 godina. Nakon preuzimanja ovog površinskog kopa najpre od kompanije HBIS CO Smederevo od kompanije US Steel Srbija, a zatim od kompanije GANGYUAN CO.DOO SMEDEREVO (20.08.2019. godine) predviđeno je povećanje kapaciteta proizvodnje krečnjaka sa 300.000 tona na 1.000.000 tona godišnje, izgradnja novog drobilnog postrojenja i nabavka nove osnovne i pomoćne opreme za eksploataciju. Da bi se povećao kapacitet kopa, radovima, obuhvatile celokupne bilansne rezerve krečnjaka i regulisali radovi na odlaganju jalovine, neophodno je bilo proširiti granicu eksploatacionog polja. Prošireni deo eksploatacionog polja obuhvatio bi bilansne rezerve, sva postrojenja za preradu i spoljašnja odlagališta.

Kop je na početku bio formiran sa etažama visine 25m i završnim uglom kosine 55° i uglom nagiba radne kosine od 75°. Danas se radovi izvode na etažama visine 10 do 12 m, a trenutno na etažama sa kotama 300 i 312.5 m. Najviša kota radova na površinskom kopu je 410 m. Eksploatacija krečnjaka obavlja se bušenjem minskih bušotina bušilicom Atlas Copco prečnika bušotina 90 mm, miniranjem i utovarom bagerom Liebherr zapremine kašike 4 m³. Transport se trenutno obavlja kamionima nosivosti 40 t. Krečnjak se transportuje sa kote 312,5 do kote 220 gde se kamion prazni u utovarni bunker primarnog drobilnog postrojenja. Radno vreme na kopu je 12 sati dnevno, 365 dana u godini sa dve brigade. Ovim projektom predviđeno je da se na kopu radi 8 sati, 5 dana u nedelji sa jednom brigadom. Postojeće drobilno postrojenje koje je kapaciteta 300.000 t/h je predviđeno je da se zameni novim, kapaciteta do 1.000.000 t krečnjaka godišnje. Za ovo postrojenje urađen je odgovarajući Glavni rudarski projekat, a radovi na izradi objekata novog postrojenja su započeti 2020. godine.

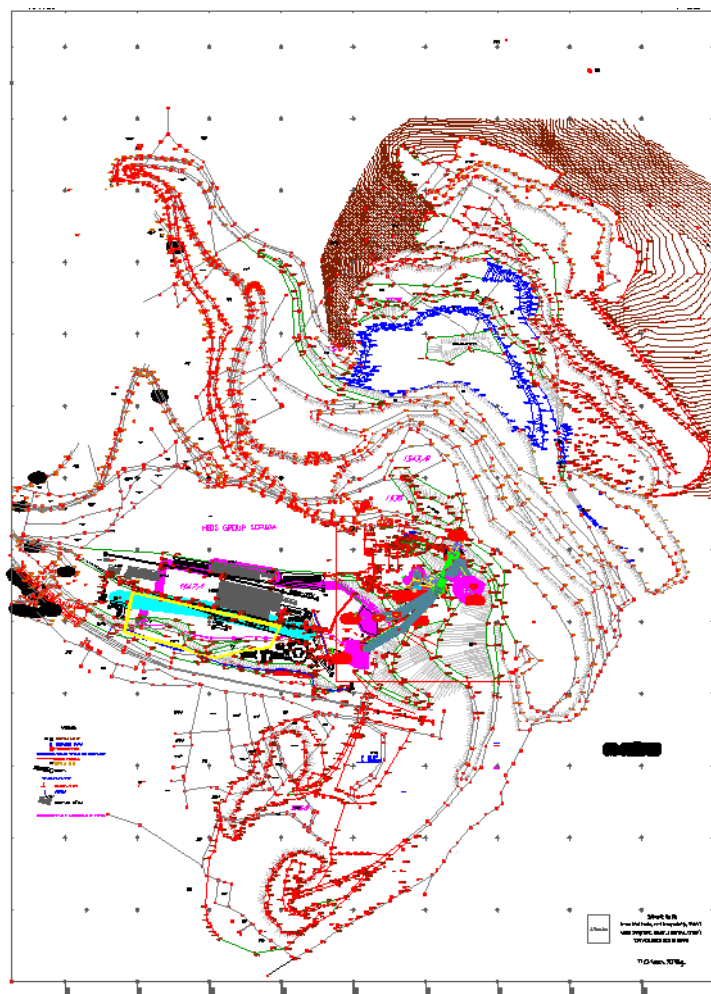
Za potrebe realizacije predmetnog projekta, Nosilac projekta obezbedio je sledeću tehničku dokumentaciju:

- Projekat detaljnih geoloških istraživanja krečnjaka kao tehničkog građevinskog kamena u nalazištu „Kaona“, kod sela Kaona,
- Elaborat o rezervama krečnjaka kao tehničkog građevinskog kamena u ležištu „Kaona“, kod sela Kaona (Overa rezervi po inoviranom Elaboratu),
- Studija izvodljivosti eksploatacije na PK Kaona kod Kučeva,
- Glavni rudarski projekat prerađivača krečnjaka na površinskom kopu Kaona (završen u celini i na osnovu kojeg je izdato odobrenje o izvođenju radova, 2020. godina),
- Glavni rudarski projekat eksploatacije krečnjaka na površinskom kopu Kaona sa godišnjim kapacitetom 1,000,000 tona (u završnoj fazi izrade).

Eksploatacija krečnjaka vrši se u okviru zemljišnog kompleksa površine 38 ha 96 ar 8,35 m², nad kojim se kao nosioc prava svojine vodi GANGYUAN CO.DOO SMEDEREVO- Ogranak Kučevo. U eksploatacionom polju nalaze se objekti koji su direktno u funkciji rudnika i mogu se svesti na:

1. prostor površinske eksploatacije sa transportnim putevima i odlagalištem jalovine,
2. angažovana oprema,
3. objekti vodosnabdevanja i elektroenergetski objekti,
4. objekti za evakuaciju otpadnih voda,
5. upravna zgrada rudnika, servisna radionica i ostala infrastruktura koja ih prati.

Glavnim rudarskim projektom obuhvaćeno je samo otkopavanje mineralne sirovine-krečnjaka i utovar i transport jalovine i njeno odlaganje. Ostali objekti nisu predmet ovog Projekta.



Slika 3.1.1 Situaciona karta stanja radova na PK Kaona

3.2 Prostor površinske eksploatacije mineralne sirovine krečnjaka ležišta „Kaona” sa transportnim putevima i odlagalištima jalovine

Glavnim rudarskim projektom zadržan je diskontinualni način eksploatacije: bušenje, miniranje, utovar, transport, pomoćni radovi. Ovim projektom obuhvaćen je i utovar i transport jalovine i njeno odlaganje. Korisna sirovina na kopu je krečnjak (CaCO_3), a pod jalovinom se podrazumeva ostatak posle separacije rovnog krečnjaka na flip-flop situ prosejavanja na drobljenju. Kako će se otkopavanje vršiti na već postojećim etažama površinskog kopa, otkrivke neće biti u prvih 10 godina eksploatacije, već će se samo odlagati zaprljani krečnjak i ostatak posle prvog prosejavanja na drobljenju. Otkrivka koju čini površinski pokrivač u krajnjem severnom delu, je male debljine i biće uklonjena u okviru pripremnih radova uz obod površinskog kopa. Kasnije će se ovaj materijal koristiti za potrebe rekultivacije.

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

Proverom stabilnosti završne kosine određeno je da ugao od 48° zadovoljava stabilnost sa koeficijentom stabilnosti 1,4.

- Ugao radne etaže: usvojen je ugao od 75° .
- Širina berme: širina etaže je 9,49 m.

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%.

3.2.1 Dinamika otkopavanja krečnjaka na površinskom kopu Kaona

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.

Dinamika otkopavanja urađena je za prvih 5 godina na po godinu i na po 10 godina do kraja veka eksploatacije. U tabeli 3.2.1 prikazane su okonturene količine u prvih 5 godini eksploatacije.

Eksploatacija u prvoj godini odvija se na etaži 390 mnv i na etaži 315 mnv. U drugoj, trećoj i četvrtoj godini eksploatacija se odvija na etaži 375 mnv i na etaži 360 mnv. Otkopavanje se vrši na dve etaže radi kontrole i upravljanja kvalitetom mineralne sirovine za potrebe dobijanja kreča. Eksploatacija u petoj godini odvija se na etaži 345 mnv i na etaži 330 mnv.

Tabela 3.2.1 Okonturene količine u periodu od 1. do 5. godine eksploatacije

1. godina eksploatacije			
PLANE	Volume	Density	Tonnage
K-315	20.677	2,66	54.886
K-390	356.043	2,66	945.114
Total			1.000.000
2. godina eksploatacije			
PLANE	Volume	Density	Tonnage
K-360	155.969	2,66	411.480
K-375	223.075	2,66	588.520
Total			1.000.000
3. godina eksploatacije			
PLANE	Volume	Density	Tonnage
K-360	204.380	2,66	543.651
K-375	171.560	2,66	456.349
Total			1.000.000
4. godina eksploatacije			
PLANE	Volume	Density	Tonnage
K-360	156.425	2,66	416.091
K-375	219.515	2,66	583.909
Total			1.000.000
5. godina eksploatacije			
PLANE	Volume	Density	Tonnage
K-330	140.262	2,66	373.097
K-345	235.678	2,66	626.903
Total			1.000.000

Deseta godina eksploatacije

Eksploatacijom od pete do desete godine otkopavaju se količine od 5.000.000 tona. Otkopavanje se odvija na etažama 360, 345, 330, 315, 300 mnv. U tabeli 3.2.2 prikazane su okonturene količine na kraju desete godine eksploatacije.

Tabela 3.2.2 Okonturene količine od 5 do 10 godine eksploatacije

ROCKGROUP	PLANE	Volume	Density	Tonnage
	K-300	498.044	2,66	1.324.797
	K-315	495.734	2,66	1.318.652
	K-330	372.298	2,66	990.312
	K-345	357.689	2,66	951.453
	K-360	155.934	2,66	414.785
	Total			5.000.000

Dvadeseta godina eksploatacije

Eksploatacijom od desete do dvadesete godine okonturene su količine od 10.000.000 tona. Otkopavanje se odvija na etažama 390, 375, 360, 345, 330, 315 mnv. U tabeli 3.2.3 prikazane su okonturene količine na kraju dvadesete godine eksploatacije.

Tabela 3.2.3 Okonturene količine od 10 do 20 godine eksploatacije

ROCKGROUP	PLANE	Volume	Density	Tonnage
	K-315	874.366	2,66	2.325.815
	K-330	805.331	2,66	2.142.179
	K-345	776.446	2,66	2.065.345
	K-360	758.410	2,66	2.017.372
	K-375	493.875	2,66	1.313.708
	K-390	50.970	2,66	135.581
	Total			10.000.000

Trideseta godina eksploatacije

Eksploatacijom od dvadesete do tridesete godine okonturene su količine od 10.000.000 tona. Otkopavanje se odvija na etažama 300, 290, 275 mnv. U tabeli 3.2.4 prikazane su okonturene količine na kraju tridesete godine eksploatacije.

Tabela 3.2.4 Okonturene količine od 20 do 30 godine eksploatacije

ROCKGROUP	PLANE	Volume	Density	Tonnage
	K-275	1.668.788	2,66	4.438.976
	K-290	1.148.961	2,66	3.056.236
	K-300	941.650	2,66	2.504.789
	Total			10.000.000

Četrdeseta godina eksploatacije

Eksploatacijom od tridesete do četrdesete godine okonturene su količine od 10.000.000 tona. Otkopavanje se odvija na etažama 260, 245 mnv. U tabeli 3.2.5 prikazane su okonturene količine na kraju četrdesete godine eksploatacije.

Tabela 3.2.5 Okonturene količine od 30 do 40 godine eksploatacije

ROCKGROUP	PLANE	Volume	Density	Tonnage
	K-245	1.797.036	2,66	4.780.117
	K-260	1.962.362	2,66	5.219.883
	Total			10.000.000

Četrdeseta sedma godina eksploatacije

Eksploatacijom od četrdesete do četrdeset sedme godine okonturene su količine od 6.822.203 tona. Otkopavanje se odvija na etažama 230, 215 mnv. U tabeli 3.2.6 prikazane su okonturene količine na kraju četrdeset sedme godine eksploatacije.

Tabela 3.2.6 Okonturene količine od 40 do kraja veka eksploatacije

ROCKGROUP	PLANE	Volume	Density	Tonnage
	K-215	1.232.029	2,66	3.277.197
	K-230	1.332.709	2,66	3.545.006
	Total			6.822.203

3.2.2 Dinamika odlaganje jalovinskog materijala na površinskom kopu Kaona

Količine jalovog materijala zavise od godišnjeg kapaciteta. Godišnji kapacitet jalovog materijala predstavlja 5% ulaza u postrojenje za preradu. Ukupne količine jalovog materijala iznose $46.822.203 \times 0,05 = 2.341.110$ tona odnosno $880.117 \text{ } \text{m}^3$ odnosno $1.232.163 \text{ } \text{m}^3$ što bi značilo da su godišnje količine zaprjanog materijala $26.216 \text{ } \text{m}^3$. U tabeli 3.2.7 date su mase koje je moguće odložiti na postojećem spoljašnjem odlagalištu.

Tabela 3.2.7 Mase koje je moguće odložiti na postojećem spoljašnjem odlagalištu

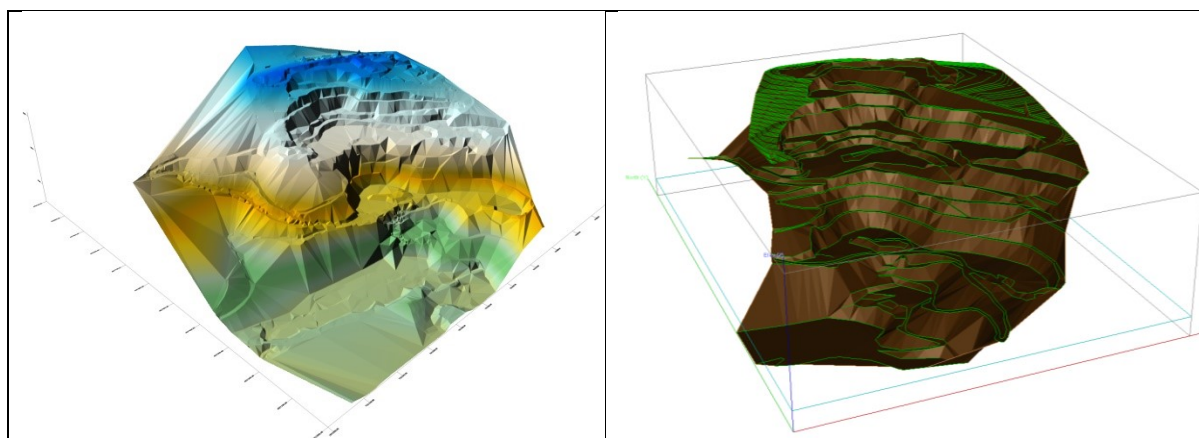
ROCKGROUP	PLANE	Volume
JALOVINA	E-145	583.140
	E-165	506.682
	E-185	217.967
	Total	1.307.789

Iz tabele 3.2.7 se vidi da je rezerva u smeštajnom prostoru odlagališta oko 6 %. Ukoliko bude nedostatka smeštajnog kapaciteta formiraće se privremeno odlagalište na površinskom kopu. Dinamika odlaganja jalovine prikazana je u sledećoj tabeli.

Tabela 3.2.8 Dinamika odlaganja jalovine

Etaža odlagališta	Količine (m ³)	Godina
E-145	26.216	1.
	26.216	2.
	26.216	3.
	26.216	4.
	26.216	5.
	131.080	10.
	262.160	20.
	58.820	30.
E-165	262.160	30.
	244.522	40.
	17.638	40.
E-185	178.845	47.

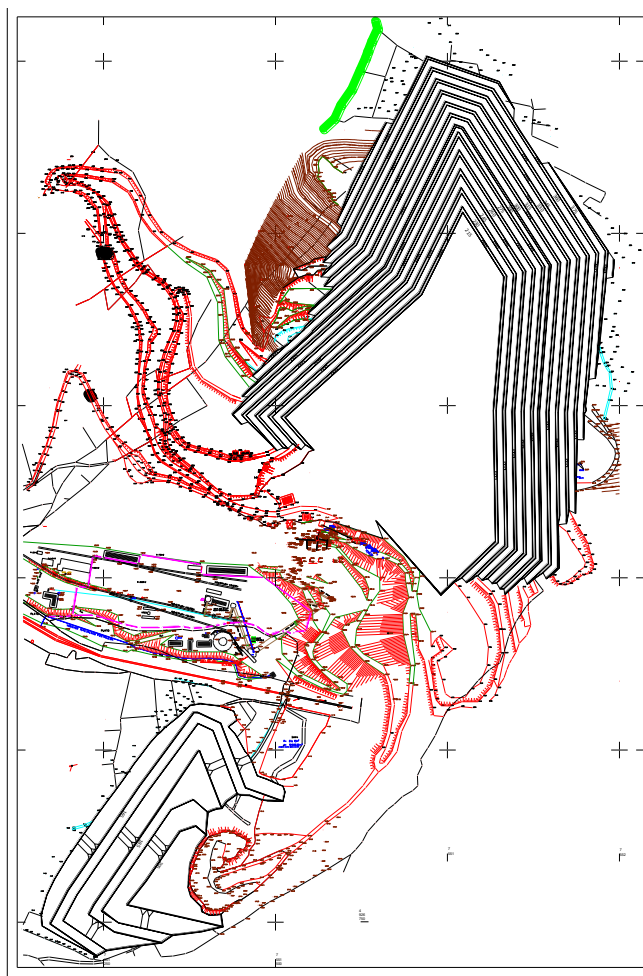
Završna kontura kopa u Glavnom rudarskom projektu je bazirana na geološkoj interpretaciji rudnog tela. Na slici 3.2.1 dat je 3D model izgleda površinskog kopa na kraju ekploatacije.



Slika 3.2.1 3D model kopa

Završna kontura (slika 3.2.2.) prati konturu ležišta koja je sa severne strane ograničena istražnim bušotinama B18 i B19, sa istočne strane bušotinama B15, B5 i B4, sa južne etažama 220 i 215 i bušotinom B4 i sa zapadne strane bušotinama B20, B12, B13 i B16. Po dubini ležište ide do kote 220 . Na zahtev investitora završna kontura površinskog kopa određena je prostorno do naznačenih bušotina, a po dubini do kote 215 dokle je ležište i okontureno. Projektom je detaljno obrađen period od 47 godina eksploatacije sa prikazom izgleda kopa posle prve, druge, treće, četvrte, pete, desete godina, a potom na svakih 10 godina do kraja eksploatacije. Granice zahvata uslovili su nerešeni pravno imovinski odnosi u drugom delu kopa, odnosno, eksploatacija će se vršiti samo na parcelama koje poseduje Nosilac projekta.

Na slici 3.2.2. dat je prikaz kopa nakon završetka eksploatacije.



Slika 3.2.2 izgled površinskog kopa i odlagališta na kraju eksploatacije

3.2.3 Angažovana oprema na površinskoj eksploataciji

Na površinskom kopu Kaona trenutno je angažovana oprema i njen pregled je dat u tabeli 3.2.9. Takođe u tabeli 3.2.10 je prikazan spisak stacionarne opreme. Ova oprema će biti zamenjena savremenijom i kapacitativnijom kao i objekti prerade krečnjaka.

Tabela 3.2.9 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.Utovarač	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 3.2.10 Spisak stacionarne oprema

Stacionarna oprema		
Primarno usitnjavanje	Sekundarno usitnjavanje	Tercijalno usitnjavanje
Prihvatna rešetka	Drobitica D23	Drobitica rotaciona-mlin MG 70

Drobilica 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		

Pored opreme koja trenutno postoji na površinskom kopu planirana je nabavka nove opreme. Spisak opreme koja će se nabaviti prikazan je u tabeli 3.2.11.

Tabela 3.2.11 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	3
4. Utovarač	Liebherr	L566	168	1
5. Buldozer	Liebherr	TG 220	170	1

3.2.4 Objekti vodosnabdevanja

3.2.4.1 Snabdevanje vodom za piće i ličnu higijenu

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

3.2.4.2 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 starog toka reke Pek i koje se nalazi južno od kopa i neposredno severno od odlagališta, a u granicama eksploatacionog polja.

3.2.5 Objekti za evakuaciju voda

Sistem odvodnjavanja na površinskom kopu Kaona se sastoji od etažnih kanala, sistemom otvorenih i zatvorenih kanala (u šta se ubraja i Erozion 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 do kraja 20. godine) radovi će se izvoditi na višim etažama. Zbog malo očekivanog priliva atmosferskih padavina u zonu radova, kao i male slivne površine koje gravitiraju prema konturi kopa, predviđa se izrada jednog etažnog kanala (EK-1) unutar konture kopa. 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 direktno u konturu kopa. Prikupljene vode bi se usmeravale prema Erozion brazdi. Da bi se obezbedilo 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 kanalsanje 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.

Pored etažnog kanala EK-1, bitan deo sistema odvodnjavanja je Erozion brazda. Ona predstavlja prirodnu uvalu na zapadnoj kosini koja je iskorišćena da se prikupljena voda sa površinskog kopa

odvede usmeri prema ostatku sistema odvodnjavanja i reci Pek. Ovaj princip odvodnjavanja je korišten u dosadašnjoj praksi. Da bi se obezbedio siguran protok vode, neophodno je da se Erozijska brazda kao i svi ostali objekti odvodnjavanja (naročito cevovodi i kanali u nižem delu) barem dva puta godišnje čiste od naslaga mulja. Što bi trebalo da se realizuje pre i nakon kišnog perioda (u toku meseca aprila i oktobra).

Nakon što radovi na eksploataciji onemogućavaju povezivanje etažnog kanala EK-1 i Erozijske brazde odvođenje prikupljenih voda će se vršiti pomoću spojnih kanala SK-1 i SK-2. Izrada ovih kanala je predviđena za završni period eksploatacije kada više ne bude moguće odvođenje prikupljenih voda kroz Erozijsku brazdu. Na mestima gde dolazi do ukrštanja Spojnih kanala i transportnih puteva neophodno je izraditi betonske propuste prečnika 800 mm. Funkcionisanje Spojnog kanala SK-2 kroz čitav proces eksploatacije bi obezbedio prikupljanje voda koje gravitiraju prema radnom platou preduzeće i industrijskom koloseku.

Prilikom procesa eksploatacije i prerade predviđeno je formiranje jalovine u očekivanoj količini od 5% ovaj materijal će se odlagati na dosadašnjem odlagalištu. Da bi se sprečilo nekontrolisano slivanje vode i materijala sa kosina odlagališta na njive koje se nalaze u blizini, neophodno je u nožici odlagališta izraditi kanale. Pozicija kanala je ispred fronta radova odlagališta. Pošto neće biti većeg napredovanja odlagališta, izradiće se kanali na poziciji nožice završne konture odlagališta. Prikupljena voda bi se kanalom usmeravala prema vodosabirniku/jezeru. ili nakon taloženja kontrolisano usmeravala prema okolnom zemljištu. Za slučaj da postojeći transportni put bude u funkciji neophodno je napraviti betonski propust prečnika 800mm ispod puta. Pošto postoji mogućnost spiranja materijala sa odlagališta u kanal, neophodno je da se čišćenje kanala vrši redovno. Naročito pre kišne sezone. Da bi se smanjilo ispuštanje vode na okolne njive, na etaži 165 odlagališta predviđa se izrada kanala koji bi prikupio dospele vode na odlagalište i usmerio ih prema vodosabirniku/jezeru.

Sanitarno-fekalne vode se kanalizacionim cevovodom gravitaciono dovodi do razdelne šahte, a odatle usmerava u vodonepropusnu septičku jamu koja ima zapreminu od 40 m³ prostora za prijem.

Vodonepropusna septička jama se nalazi u okviru kruga rudnika, odnosno u blizini upravne zgrade i ostalih pomoćnih objekata. Septička jama se prazni cisternama JKP. Predviđeno je pražnjenje septičke jame jednom mesečno. Objekti su povezani internim saobraćajnicama i opremljeni su odgovarajućom infrastrukturom.

3.3 Opis glavnih karakteristika proizvodnog postupka (priroda i količina korišćenja materijala)

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

1. Bušenje
2. Miniranje
3. Utovar izminiranog materijala
4. Transport do drobilnog postrojenja
5. Drobljenje i klasiranje (dobijanje finalnih proizvoda)
6. Pripremnih i pomoćnih radova

3.3.1 Bušenje

Bušenje krečnjaka na površinskom kopu „Kaona“ vršiće se bušilicom Epiroc Power ROC D45 sledećih karakteristika sa kojom površinski kop raspolaže ili bušilicom sličnih karakteristika. Tehničke karakteristike ove bušilice date su u tabeli 3.3.1.



Slika 3.3.1 Hidraulična bušilica Epiroc Power ROC D45

Epiroc Power ROC D45 je hidraulična bušilica za bušenje sa dubinskim čekićem. Opremljena je kabinom za operatera sa FOPS i ROPS zaštitom, trostrukim oscilirajućim gusenicama, rotacionom jedinicom DRU4 i izmenjivačem šipki za bušenje minskih bušotina prečnika od 90-130 mm (dubinskim čekićem 3" i 4"), maksimalne dubine 29 m.

Motor koji poseduje ova bušilica je Cummins Turbo charged QSB 6.7-C260, dizel motor sa turbo punjačem snage 193 kW. Bušilica ima jednostepeni vijčani kompresor Atlas Copco C146 kapaciteta 230,8 l/s, pri radnom pritisku 17 bar. Hidraulični sistem je sa 2 klipne i 3 zupčaste pumpe. Ova bušilica ima rezervoar goriva kapaciteta 500 l.

Tabela 3.3.1 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

Kapacitet bušenja

Kapacitet opreme za bušenje dobija se na osnovu njenih tehničko-eksploatacionih karakteristika i organizacije rada na kopu.

Eksploatacioni časovni kapacitet bušilice:

$$Q_{bh} = v_b \cdot V \cdot \gamma, \quad t/h$$

Gde su:

- v_b -eksploataciona brzina bušenja (na osnovu dosadašnjih iskustava usvaja se 15 m'/h za krečnjak)

- V -prosečna količina stenske mase po m bušotine (m^3/m')
- γ -zapreminska masa stene ($2.66 t/m^3$)

$$V = \frac{A \cdot B \cdot H}{L_b}, \quad m^3/m'$$

Gde su:

- A -rastojanje između bušotina (4m)
- B -rastojanje između redova (3m)
- H -visina etaže (15m)
- L_b -dubina bušotine (17m)

$$V = 10,58 m^3/m'$$

$$Q_{bh} = 422 t/h$$

Broj bušotina na sat je:

$$n_{bh} = \frac{v_b}{L_b}, \quad br. buš./h$$

Gde je:

- n_{bh} -broj izbušenih bušotina u jednom času

$$n_{bh} = 0,88 br. buš./h$$

Kako se bušenje na površinskom kopu izvodi samo u dve smene, smenski kapacitet jednak

$$Q_{bd} = Q_{bh} \cdot t_{ef}, \quad t/dan$$

Gde je:

- t_{ef} -efektivno vreme rada bušilice u dve smene (jedan radni dan),

$$t_{ef} = t_{sm} - (t_{pr} + t_d + t_{po} + t_p + t_o), \quad h/sm$$

Gde su:

- t_{sm} -vreme trajanja jedne smene (8h) t_{sm} -rad u 2 smene(16h)
- t_{pr} -vreme primopredaje (0,25h)
- t_d -vreme dolaska na radilište (0,25h)
- t_{po} -vreme pregleda opreme (0,25h)
- t_p -vreme pomeranja bušilice (0,25h)
- t_o -vreme obroka (0,5h)

$$t_{ef} = 14,5 h/sm$$

$$Q_{bd} = 6119 t/sm$$

Број бушотина на дан је :

$$n_{bd} = n_{bh} \cdot t_{ef}, \quad br. buš./dan$$

Где је:

n_{bd} -број избушених бушотина у једном дану

$n_{bd} = 12,76$, *br. buš./dan* (usvaje se 13 бушотина дневно)

Дужина избушених бушотина на дан је:

$$l_{bd} = v_b \cdot t_{ef}, m'/dan$$

Где је:

l_{bd} -дужина избушених бушотина у једном дану

$$l_{bd} = 217.5 m'/dan$$

Број бушотина месечно је:

$$n_{bmes} = n_{bd} \cdot n_{rdmes}, br. buš./mes$$

Где су:

n_{bmes} -број избушених бушотина у једном месецу

n_{rdmes} -број радних дана у месецу (22)

$$n_{bmes} = 280.72, br. buš./mes$$

Дужина избушених бушотина у месецу је:

$$l_{bmes} = l_b \cdot n_{bmes}, m'/mes$$

Где је:

l_{bmes} -дужина избушених бушотина у једном месецу

$$l_{bmes} = 4772 m'/mes$$

Годишњи капацитет бушнице

Прilikом прорачуна годишњег капацитета опреме, потребно је узети коефицијент физичке расположивости опреме за бушење (чија ће усвојена вредност бити $R=0.85$, просечна за цео век експлоатације) и коефицијент искоришћења расположивости опреме за бушење, $I_r=0.8$.

$$Q_{bgod} = Q_{bd} \cdot n_d \cdot R \cdot I_r, t/god$$

Где су:

n_d -број радних дана у години, (264)

R -коефицијент физичке расположивости (0.85)

I_r -коефицијент искоришћења расположивости опреме за бушење (0.8)

$$Q_{bgod} = 1098483 t/god$$

Број радних дана на бушењу:

$$n_{dp} = \frac{Q_p}{Q_{bd} \cdot R \cdot I_r}, br. rad. dana/god$$

Gde su:

n_{dp} - broj radnih dana bušenja na eksploataciji godišnje,

Q_p - projektovani godišnji kapacitet otkopavanja

Q_{bd} - dnevni kapacitet bušenja

R - koeficijent fizičke raspoloživosti opreme (0.85)

I_r - koeficijent iskorišćenja raspoloživosti opreme za bušenje (0.8)

$$n_{dp} = 240 \text{ br. rad. dana/god}$$

Potreban broj bušilica

$$n_b = \frac{Q_p}{Q_{bgod}}, \text{ br. potreb. buš}$$

Gde su:

n_b - broj potrebnih bušilica na eksploataciji,

Q_p - projektovani godišnji kapacitet otkopavanja

Q_{bgod} - godišnji kapacitet bušilice

$$n_b = 0.91, \text{ br. potreb. bušilica}$$

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.

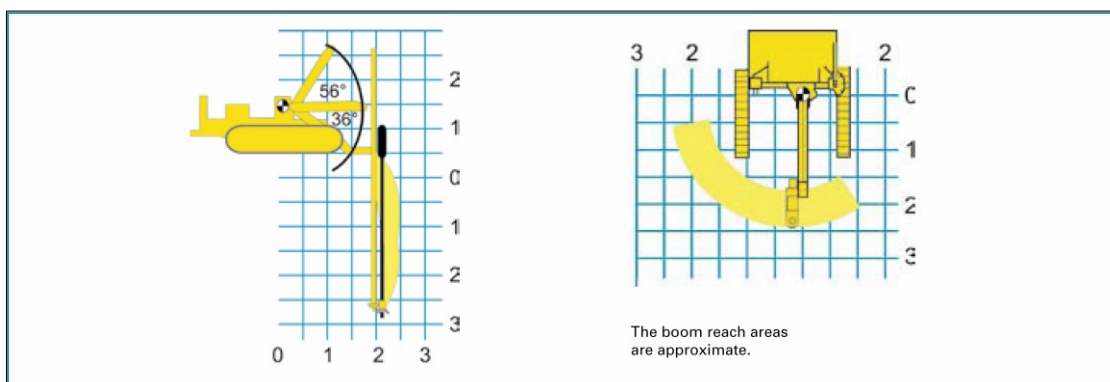
Tehničke karakteristike ove bušilice date su u tabeli 3.3.2.

Tabela 3.3.2 Tehničke karakteristike bušilice Atlas Copco ROC 460

Karakteristika	Jedinica	Veličina
Snaga motora kompresora	kW	168
Dubina bušenja	m	270
Prečnik bušotine	mm	89
Brzina bušenja	m/min	0.6



Slika 3.3.2 Izgled bušilice Atlas Copco ROC 460



Slika 3.3.3 Šematski prikaz rada bušilice

Prečnik bušenja

Prečnik minske bušotine je parametar koji je od bitnog uticaja na stepen usitnjavanja stenske mase od čega zavisi i efikasnost utovarno-transportne mehanizacije. Pri izboru prečnika minske bušotine ne smeju se zanemariti geološki faktori koji karakterišu stenski masiv. Između prečnika minske bušotine (d) i maksimalno dozvoljene veličine komada (D) postoji zavisnost:

$$d = k \times D$$

gde je:

k -koeficijent proporcionalnosti koji zavisi od stepena drobljenja stene i iznosi:

- k = 0,1 za teško drobive stene;
- k = 0,2 za srednje drobive stene
- k = 0,3 za lako drobive stene;

Usvojeno je da „k“ iznosi 0,1-0,2, odnosno, k = 0,15, tako da je

$$d = 0.15 \times 600 \text{ mm} = 90 \text{ mm}$$

3.3.2 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 3.3.3 date su karakteristike ANFO eksploziva.

Tabela 3.3.3 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 3.3.4 date su karakteristike EMULGIT 82 GP eksploziva.

Tabela 3.3.4 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
Minimalni prečnik upotrebe	
Minimalni pojačnik	

3.3.2.1 Sredstva za iniciranje

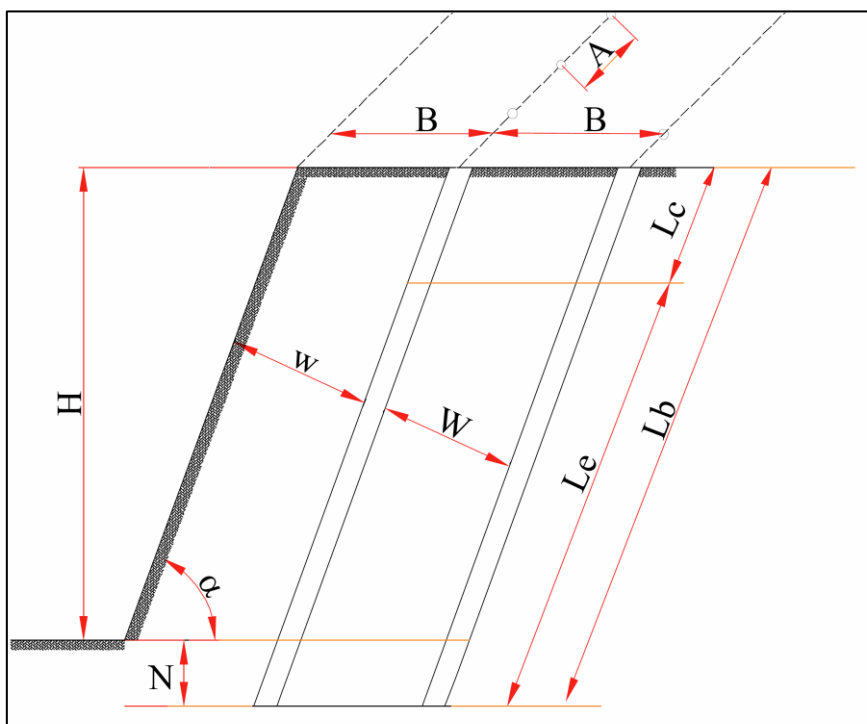
Za iniciranje minskih punjenja predviđa se primena ne-električnih sistema za iniciranje:

Kao osnovni sistem iniciranja predviđa se sistem Nonel.

Polazni elemenat za proračun miniranja koji je definisan projektom površinskog kopa je visina etaže, koja u ovom slučaju iznosi $H=15$ m. Takođe polazni element, definisan primenjenom opremom za bušenje, je prečnik minskih bušotina, koji iznosi $Db=90$ mm.

Usvojeni nagib minskih bušotina prema čelu etaže je 75° .

Geometrijski parametri kojim se definiše raspored eksplozivnog punjenja u stenskom masivu prikazani su na sledećoj slici (Slika 3.3.4):



Slika 3.3.4 Parametri minskih bušotina

Na Slici 3.3.4 su prikazani:

- H-visina etaže
- W-linija najmanjeg otpora
- A-razmak između bušotina
- B-rastojanje između redova bušotine i ivice etaže
- N-nabušenje
- Lč-dužina čepa
- Le-dužina eksplozivnog punjenja
- Lb-dužina bušotine

Ovi parametri miniranja određiće se prema teoriji, mahom po eksperimentalnim formulama određene za neke prosečne karakteristike stenske mase tj. uslove miniranja. Ovi parametri treba da se provere i podese miniranjem u konkretnim uslovima i na osnovu toga dobiju najbolji rezultati miniranja.

3.3.2.2 Geometrija bušenja

Linija najmanjeg otpora (LNO)

Od linije najmanjeg otpora (LNO) zavisi u mnogome i kvalitet miniranja. Veličina linije najmanjeg otpora zavisi od fizičko - mehaničkih karakteristika radne sredine, prečnika bušotine, visine i ugla nagiba etaže, rastojanja između bušotina, radne sposobnosti i količine eksploziva, načina iniciranja i šeme miniranja.

Linija najmanjeg otpora (LNO) može se odrediti na osnovu zakona sličnosti, kao funkcija specifične potrošnje, kao funkcija prečnika eksplozivnog punjenja i td.

Linija najmanjeg otpora se može izračunati iz odnosa:

$$W = 53 \cdot k_1 \times D e \left(\frac{\Delta e}{Y} \right)^{0,5} = 53 \cdot 0,9 \cdot 0,09 \cdot 0,68 = 2,92 m$$

gde su: k_1 - koeficijent koji utiče na smanjenje zapremine usled raspucalosti stene $k_1 = 0,9$

D_e - prečnik minske bušotine, $D = 90$ mm, (0,09 m)

Δ - zapreminska masa eksploziva (srednja vrednost planiranih eksploziva) $\Delta = 0,9$ kg/dm³,

Y – zapreminska masa stene (krečnjak $Y = 2,66$ kg/dm³),

e – relativna snaga eksploziva, $e = 1,37$

$$e = \frac{A}{A_x}$$

A_x -radna sposobnost eksploziva po Trauclu (za ANFO 350 cm³)

$A = 480$ cm³

U zapadnoj literaturi koriste se sledeće formule:

Po Konyiu:

$$W_{pr} = 37,8 \cdot D_e \cdot \left\{ \frac{\rho_e}{\rho_s} \right\}^{1/3}$$

gde su:

W_{pr} , (m) – prosečna vrednost otpora,

D_e , (m) – prečnik eksplozivnog punjenja (0,09 m) i

ρ_e, ρ_s - gustina eksploziva i stene,

$$W_{pr} = 37,8 \cdot 0,09 \cdot \left\{ \frac{0,9}{2,66} \right\}^{1/3} = 2,37 m$$

Ili

$$W_{pr} = 12 \cdot D_e \cdot \left\{ 2 \cdot \frac{\rho_e}{\rho_s} + 1,5 \right\} = 12 \cdot 0,09 \cdot \left\{ 2 \cdot \frac{0,9}{2,66} + 1,5 \right\} = 2,35 m$$

Po Ash Ričardu

$$W = (25 \div 35) \cdot d(mm)$$

$d = 90$ mm

$$W = 2250 \div 3150 \text{ mm}$$

Usvaja se $LNO W = 3 m$

Korekciju LNO ukoliko bude bilo potrebe uradiće izvođač radova na licu mesta na osnovu dosadašnjeg iskustva.

Rastojanje između redova bušotina (B)

Rastojanje između redova bušotina za kose bušotine može se računati na sledeći način:

$$B = \frac{W}{\sin \alpha} = \frac{3}{\sin 75^\circ} = \frac{3}{0,966} = 3,10 (m)$$

Usvaja se $B = 3 m$

Rastojanje između bušotina redu (A)

Rastojanje između bušotina u redu za etažno miniranje može se odrediti na bazi zakona sličnosti kao i linija najmanjeg otpora.

Švedski stručnjaci preporučuju fiksnu vrednost

$$A = 1,25 \cdot W = 1,25 \cdot 3 = 3,75$$

Po Konyi preporučuje se sledeći način određivanja razmaka:

$$A = 1,4 \cdot W = 1,4 \cdot 3 = 4,2$$

Ovaj proračun se koristi kod iniciranja minskih bušotina sa usporenjem.

Usvaja se $A = 4$

Nabušenje (N)

Nabušenje predstavlja vertikalnu dubinu bušotine ispod nivoa nožice etaže u koju treba smestiti eksploziv da bi usitnio taj deo da ne bi došlo do pragova na etaži,

Jedan od najčešćih načina određivanja nabušenja koji se primenjuje je:

$$N = 0,3 \cdot W = 0,3 \cdot 3 = 0,9 \text{ m}$$

Usvaja se $N = 1 \text{ m}$

Dužina bušotine (L_b)

Dužina bušotine proizilazi iz visine etaže i nabušenja i određuje se po izrazima za kose bušotine:

$$L_b = \frac{H + N}{\sin \alpha} = \frac{15 + 1}{\sin 75^\circ} = 16,56 \text{ m}$$

gde su: $\sin \alpha$ ($^\circ$) – nagib bušotine,

- H (m) – visina etaže i
- N (m) – nabušenje,

Usvaja se $L_b = 17 \text{ m}$

Dužina čepa (L_ϵ)

Zadatak čepa je da spreči izduvavanje gasova eksplozije i pritiska eksplozije iz bušotine kako bi korisni rad bio što duže u masivu. Čep smanjuje vazdušni udar i buku nastalu eksplozijom i služi za sprečavanje pojave letećih komada iz tog dela stenske mase.

Dužina čepa je u funkciji veličine linije najmanjeg otpora i može se odrediti na sledeći način:

$$L_\epsilon = (0,7 \div 1,3) \cdot W = (0,7 \div 1,3) \cdot 3 = 2,10 \div 3,90 \text{ (m)}$$

Koliki će čep biti zavisi od linije najmanjeg otpora i stabilnosti i stanja ivice etaže, čvrstoće stenske mase na vrhu bušotine, kvaliteta materijala za začepljivanje i prisustva vode u bušotinama,

Usvaja se dužina čepa $L_\epsilon = 3,5 \text{ m}$

Napomena:

Ukoliko se miniranje vrši u blizini stambenih objekata, neophodno je posvetiti posebnu pažnju formiranju čepa minske bušotine. U praksi za začepljivanje minskih bušotina, koristiti nabušeni materijal u kombinaciji: sloj krupnijeg materijala pa sloj sitneži u više navrata.

Dužina minskog punjenja (L_e)

Moguća dužina stuba eksploziva u minskoj bušotini jednaka je razlici dužine minske bušotine i dužine čepa tj.:

$$L_e = L_b - L_{\check{c}} = 17 - 3.5 = 13.5 \text{ m}$$

Količina odminiranog materijala po bušotini (V_b)

Prosečna količina materijala po bušotini izračunava se na osnovu formule:

Za prvi red bušotina:

$$V_b = W \cdot A \cdot H = 3 \cdot 4 \cdot 15 = 180, \text{ m}^3 (478,8 \text{ t})$$

Za ostale redove:

$$V_b = B \cdot A \cdot H = 3 \cdot 4 \cdot 15 = 180 \text{ m}^3 (478,8 \text{ t})$$

Proračun specifične potrošnje eksploziva

Proračun specifične potrošnje eksploziva izvršen je primenom Laresove formule i iznosi:

$$q = q_1 \cdot v \cdot s \frac{e}{g} \cdot d = 0,65 \cdot 1 \cdot 0,9 \cdot 1,37 \cdot 1 = 0,80 \text{ ,kg/m}^3$$

gde su:

q_1 -koeficijent otpornosti stene, usvojen kao dvehiljaditi deo pritiskne čvrstoće dotične stene,

$$q_1 = \sigma_c / 2000$$

v -koeficijent stešnjenosti mine, koji se uzima u zavisnosti od broja slobodnih površina: jedna slobodna površina 2,5; dve slobodne površine 1; podsek 1,25

s -koeficijent structure stene: masivna homogena struktura 1; slojevita 0,7-0,9; raspucale stene 0,9-1,1 ; jače raspucane, otvorene pukotine 1,2-1,4; sipka 2,

e – koeficijent radne sposobnosti, sračunat u odnosu na radnu sposobnost eksploziva

usvojenog za upoređivanje ($A = 480 \text{ cm}^3$ po Trauclu),

$$e = \frac{A}{A_x} = \frac{480}{350} = 1,37$$

A – radna sposobnost eksploziva usvojenog za upoređivanje,

A_x – min, radna sposobnost izabranog eksploziva $A_x = 350$;

g - koef, zbijenosti eksplozivnog punjenja: 1-kod plastičnih eksploziva, 1,1- kod praškastih eksploziva

d -koef, začepljenja bušotine; uzima se 1 pri normalnoj izradi, i 0,9 pri slaboj izradi čepa,

Iz Laresove formule razvilo se više formula:

$$q = \frac{70}{A} \sqrt[3]{f} = 0,37 \text{ kg/m}^3$$

A -radna sposobnost upotrebljenog eksploziva

f -koef, čvrstoće po Protođakonovu

$$f = \frac{\sigma_c}{30} + \sqrt{\frac{\sigma_c}{30}} = 6,45$$

Ili

$$q = 0,27\sqrt[3]{f} = 0,50 \text{ kg/m}^3$$

Usvajamo specifičnu potrošnju $q=430 \text{ kg/m}^3$

Proračun potrošnje eksploziva po m' bušotine

$$p = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot \Delta \cdot \rho \cdot 10^3 = \frac{3,14 \cdot 0,09^2}{4} \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 1000 = 5,72 \text{ kg/m'}$$

gde su:

p – količina eksploziva po m' bušotine (kg/m');

d – prečnik bušotine $d = 90 \text{ mm}$ ili $0,09 \text{ m}$;

Δ – gustina primenjenog eksploziva

ρ – koeficijent punjenja bušotine koji zavisi od odnosa prečnika bušotine i prečnika eksploziva

Količina eksploziva po bušotini

$$Q = q \cdot V \text{ (kg)}$$

gde su:

q – specifična potrošnja eksploziva (kg/m^3),

V – zapremina stenske mase od jedne minske bušotine (m^3),

$$V = a \cdot W \cdot H \text{ (m}^3\text{)}$$

Za prvi red bušotina

$$Q = q \cdot V = q \cdot A \cdot W \cdot H = 0,43 \cdot 180 = 77,4 \text{ kg/buš ,odnosno } 13,5 \text{ m' eksplozivnog punjenja}$$

$$q = 0,43$$

$$A = 4$$

$$W = 3$$

$$H = 15$$

Za drugi red bušotina

$$Q = q \cdot V = q \cdot A \cdot B \cdot H = 0,43 \cdot 180 = 77,4 \text{ kg/buš odnosno } 13,5 \text{ m' eksplozivnog punjenja}$$

$$q = 0,43$$

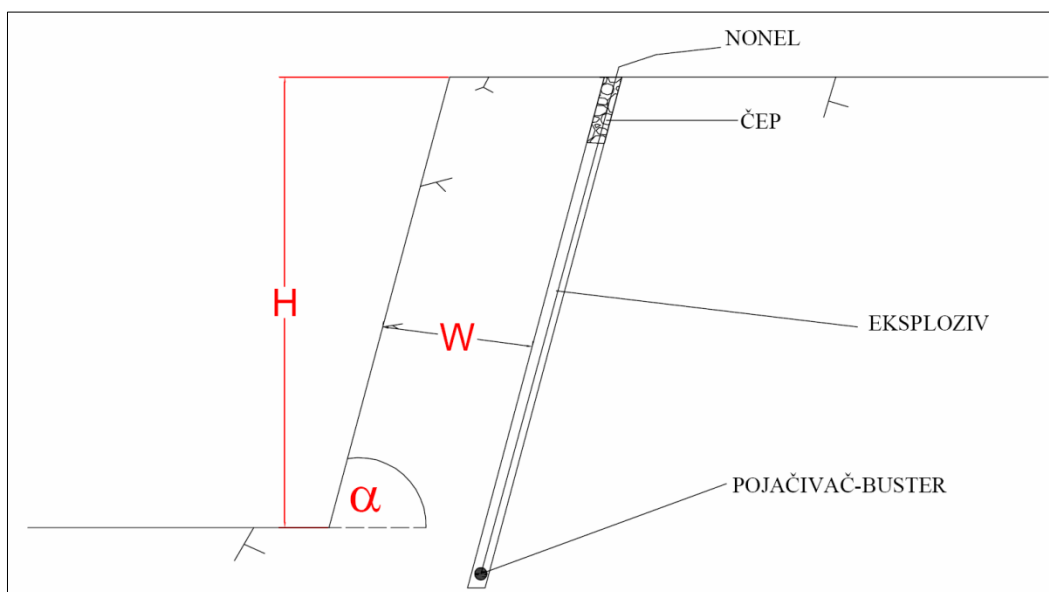
$$A = 4$$

$$B = 3$$

$$H = 15$$

Konstrukcija minskog punjenja

Tipska konstrukcija minskog punjenja u bušotinama, za primenu sistema sa cevčicama, prikazana je na slici 3.3.5.



Slika 3.3.5 Tipiska konstrukcija minskog punjenja

Sistem za iniciranje

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

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 vazдушnih 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,

Nonel sistemom iniciranja moguće je inicirati minsko polje na različite načine, u zavisnosti od situacije na terenu i željenog pravca odbacivanja minirane mase, kombinacijom usporenja i načinom vezivanja mreže možemo kontrolisati svako miniranje.

Za jednu minsku bušotinu koristiće se jedan nonel detonatora standardne dužine $L_{nd} = 25$ m, ova dužina je dovoljno za sve kombinacije vezivanja, i jedan nonel detonator $L_{nd} = 25$ m MS sistema kao sigurnosni sa usporenjem većim za 25ms u odnosu na predhodni.

Iniciranje Nonel sistema i Nonel detonatora moguće je vršiti elektrodetonatorima, rudarskom kapislom br.8 ili br.6 sa sporogorećim štapinom, detonirajućim štapinom i sa specijalnom namenskom mašinom za tu svrhu.

Nonel sistemom iniciranja moguće je kombinovati sve vrste vezivanja kompletnog minskog polja. Najviše se primenjuje redna veza kod jednog reda bušotina, paralelno redna veza kod više redova i kombinovana dijagonalna šema vezivanja.

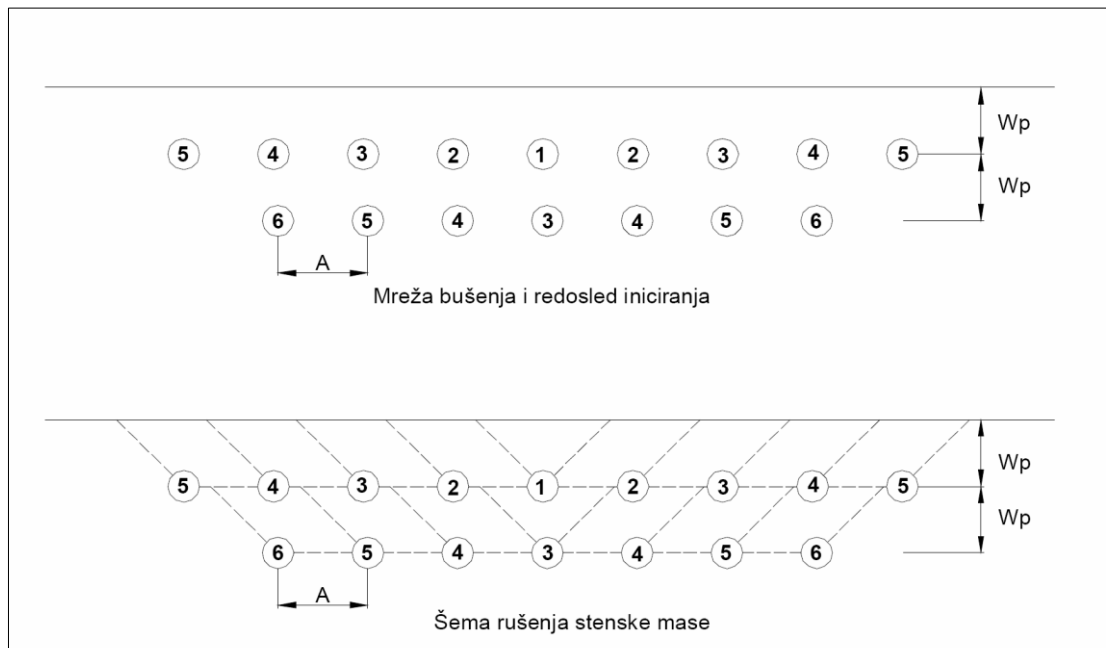
Na slici 3.3.6 prikazan je Nonel Detonator tipa "Dual Delay".



Slika 3.3.6 Nonel Detonator tipa "Dual Delay"

Šema bušenja i iniciranja

Obzirom na kapacitet otkopavanja tj. dinamiku miniranja, dvoredno miniranje sa milisekundnim usporenjima predviđa se kao tipski način miniranja na ovom kopu, ali je moguća primena i višerednog miniranja. Tipska šema bušenja i redosleda iniciranja bušotina za iniciranje sa milisekundnim usporenjem, i otvaranjem serije sa dijagonalnim rušenjem mase se ostvaruje praktično na isti način time što se prva bušotina po redosledu iniciranja postavlja na jednom kraju serije.



Slika 3.3.7 Tipka šema bušenja sa redosledom iniciranja bušotina

Kod primene sistema iniciranja sa cevčicama tipa „Nonel“, „Polinel“ i sl., primenjuju se dva tipa usporenja, usporenja unutar bušotina koja su u svim bušotinama ista, i površinska usporenja kojima se reguliše redosled iniciranja bušotina.

Bušotinska usporenja su različita kod različitih proizvođača, kod „Nonel“ sistema su 500 i 450ms. Preporučena površinska usporenja između redova i između bušotina u redu su sledeća:

Tabela 3.3.5 Bušotinska usporenja

Površinska usporenja	J.m.	Geometrija 3x4m
1. Usporenje između redova	ms	30-50
2. Usporenje u redovima	ms	13-25

Interval usporenja između bušotina

Računske vrednosti interval usporenja između susednih bušotina određene su primenom formule:

$$t = 2 \cdot W_p \cdot \sqrt{\frac{\gamma_s}{q_s}} = 2 \cdot 3 \cdot \sqrt{\frac{2,66}{0,43}}, (ms)$$

gde su: W_p – linija otpora pri dnu, m

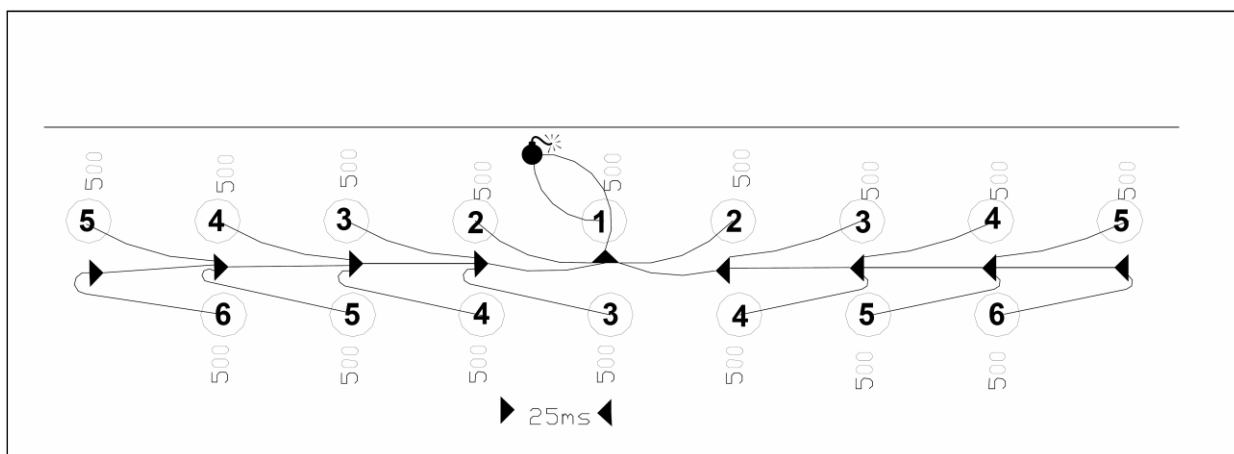
q_s – specifična potrošnja eksploziva, kg/m^3

γ_s – zapreminska masa stene, t/m^3

$$t = 15 (ms)$$

Usvajamo usporenje 25 ms u redovima i 42 ms usporenje između redova.

Na slici 3.3.5 prikazana je tipka šema povezivanja sistema za iniciranje sa cevčicama, za redosled iniciranja bušotina sa centralnim otvaranjem serije.



Slika 3.3.8 Tipska šema povezivanja kod sistema sa cevčicama

Usitnjavanje blokova

Usitnjavanje negabaritnih komada-blokova, vrši se mehaničkim putem udarnim čekićem montiranim na strelu hidrauličnog bagera kašikara. Površinski kop već raspolaže hidrauličnim bagerom koji je opremljen hidrauličnim čekićem tipa RD A600B.

3.3.3 Utovar izminiranog materijala

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 i karakteristike bagera Liebherr R 966 prikazane su na sledećim slikama (Slika 3.3.9).

Tabela 3.3.6 Tehničke karakteristike hidrauličnog bagera Liebherr R 964

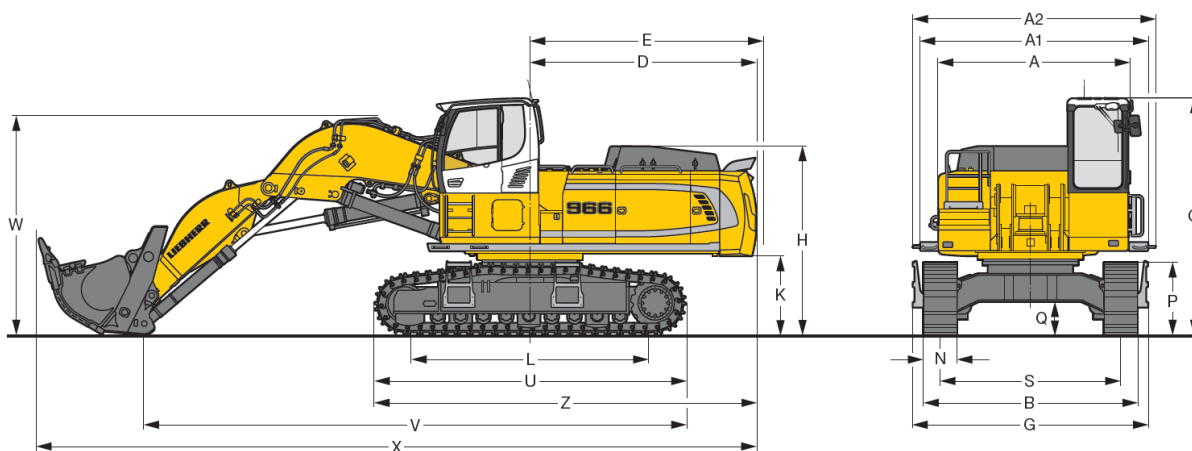
Karakteristike	Jedinica	Veličina
Snaga motora	kW	320
Masa	kg	68,400
Visina kopanja	m	8.79
Visina istresanja	m	7.25
Kapacitet kašike	m ³	4



Operating Weight with Shovel Attachment: 68,500 – 69,200 kg
Engine Output: 320 kW / 435 HP
Shovel Capacity: 3.50 – 4.00 m³
Emission standard: Stage IIIA / Tier 3

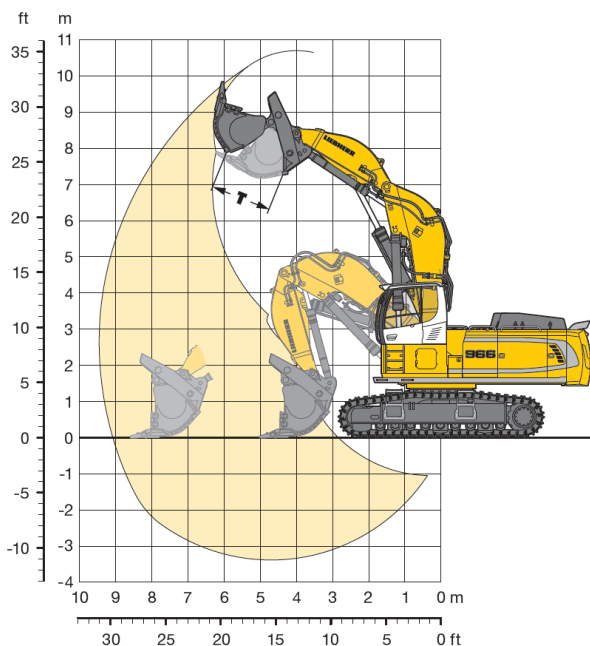
Slika 3.3.9 Hidraulični bager Liebherr 966

Dimenzije i tehničke karakteristike bagera date su na slikama (Slika 3.3.10 i Slika 3.3.11).



	HD	mm		HD	mm
A		3,515	Q		610
A1		4,160	S		3,300
A2		4,425	U		5,695
C		4,315/4,510*	N	500 600 750	
D		4,135	B	3,910 3,910 4,050	
E		4,270	G	4,290 4,290 4,290	
H		3,435	Z		6,985
K		1,430	V		9,900
L		4,575	W		4,000
P		1,315	X		13,200

Slika 3.3.10 Dimenzije bagera



Digging Envelope

Max. reach at ground level	9.10 m
Max. dumping height	7.15 m
Max. crowd length	3.60 m
Bucket opening width T	1,650 mm
Max. crowd force	500 kN/51.0 t
Max. crowd force at ground level	410 kN/41.8 t
Max. breakout force	370 kN/37.7 t

Operating Weight and Ground Pressure

The operating weight includes the basic machine with cab elevation 800 mm, shovel attachment and front shovel 4.00 m³ (7,000 kg), level II.

Undercarriage	HD
Pad width	mm 500 600
Weight	kg 68,500 69,200
Ground pressure	kg/cm ² 1.38 1.16

Slika 3.3.11 Šematski prikaz rada bagera

Proračun kapaciteta urađen je u programskom paketu Talpac.

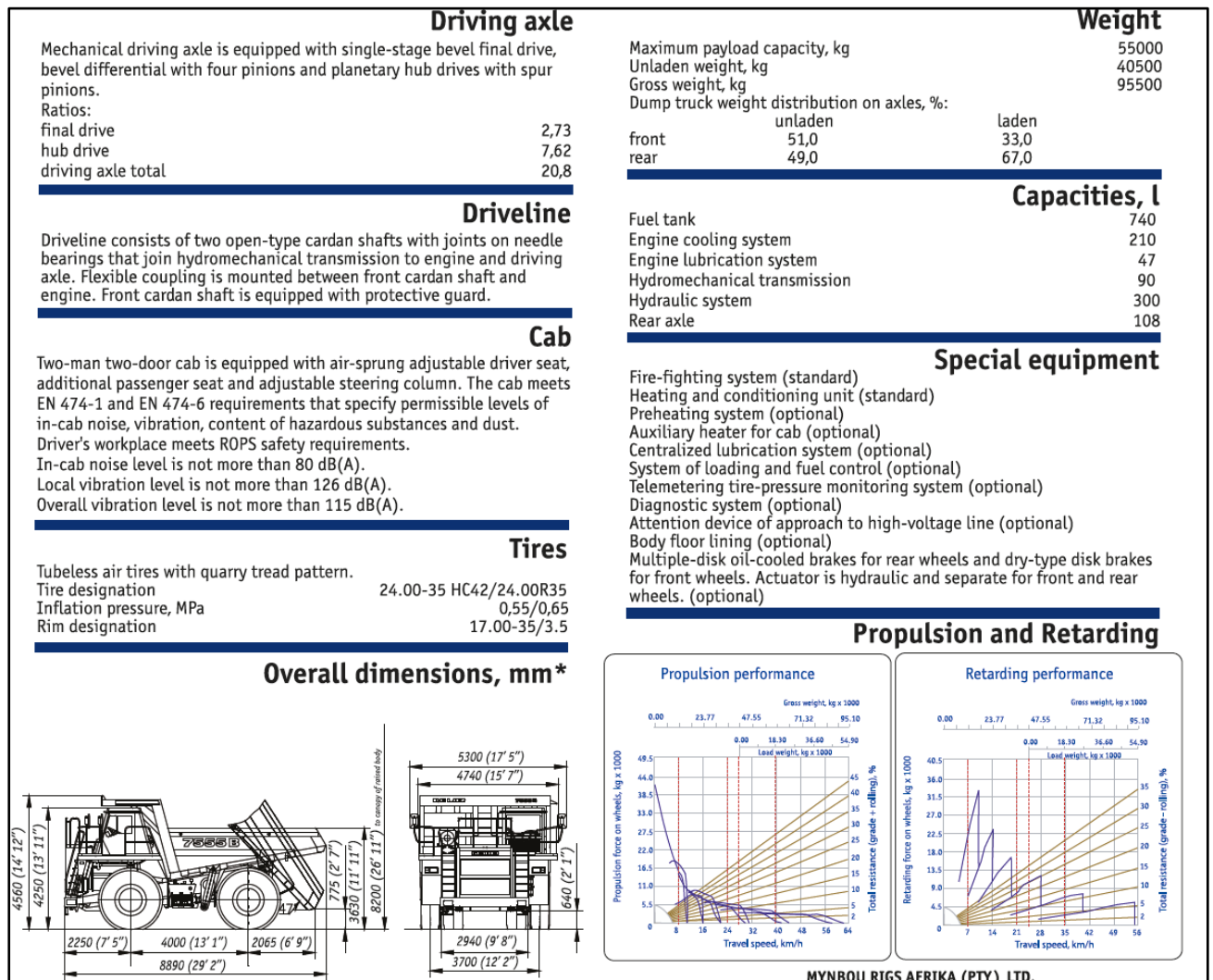
3.3.4 Transport do drobiličnog postrojenja

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. Izgled i karakteristike kamiona prikazane su na slikama (Slika 3.3.12 i Slika 3.3.13).



Engine
Model
CUMMINS KITA 19-C
Four-cycle turbocharged and intercooled direct diesel engine with in-line cylinders arrangement
Rated power @ 2100 rpm, kW (hp)
522 (710)
Maximum torque @ 1400 rpm, N.m
2731
Number of cylinders
6
Cylinders displacement, l
18.9
Cylinder diameter, mm
159
Piston stroke, mm
159
Specific fuel consumption at rated power, g/kW hr
209

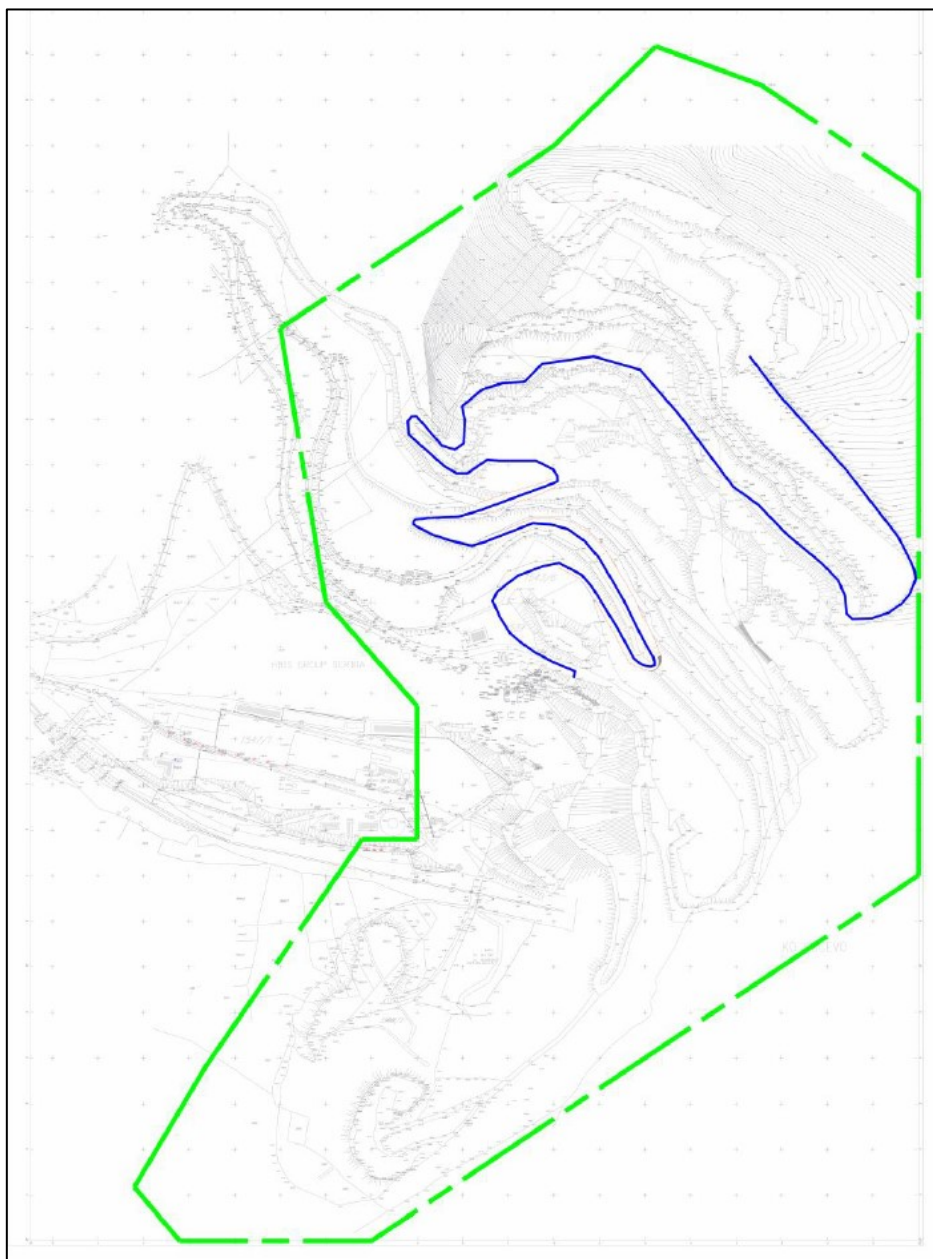
Slika 3.3.12 Kamion Belaz 7555B



Slika 3.3.13 Tehničke karakteristike kamiona Belaz 7555B

3.3.4.1 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 2.200 m (u jednom pravcu) slika 3.3.14.



Slika 3.3.14 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 :	3.500 h
Prosečna transportna dužina:	2.200 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 m³

Zapreminska masa materijala: 2.66 t / m³

Koeficijent rastresitosti u korpi bagera: 1.6

Koeficijent rastresitosti u sanduku kamiona: 1.5

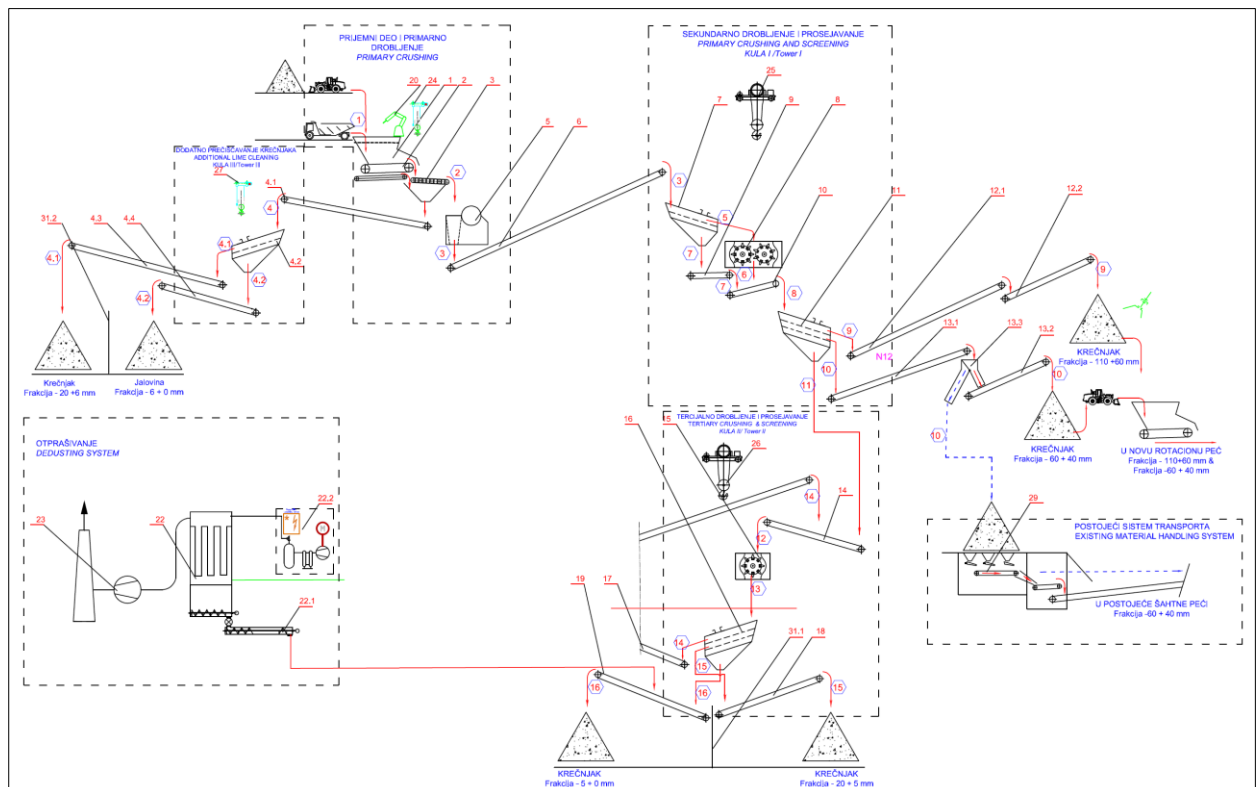
Za potrebe proračuna transporta mineralne sirovine sa otkopnog fronta do drobiličnog postrojenja koristi se sistem hidraulični bager Liebherr R966 zapremine kašike 4m³ i damper Belaz 7555B nosivosti 55 t.

Potreban broj kamiona za transport 1.000.000 tona mineralne sirovine godišnje, na prosečnoj dužini transporta od 2.200 metara je 3 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 i postojeća transportna mehanizacija.

3.3.5 Drobljene i klasiranje (dobijanje finalnih proizvoda)

3.3.5.1 Tehnološka šema i šema kretanja masa - kapaciteti

Tehnološka šema linije drobljenja i klasiranja prikazana je na slici 3.3.15.



Slika 3.3.15 Tehnološka šema linije drobljenja i klasiranja

Linija drobljenja i prosejavanja krečnjaka se sastoji od sledećih podсистema:

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

Šema kretanja masa i kapaciteti

Šema kretanja masa je definisana na osnovu Elaborata o laboratorijskom ispitivanju mogućnosti drobljenja i prosejavanja mešovitoг 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 3.3.7.

U tabeli 3.3.7 je data i predviđaju se moguća odstupnja u pojedinim tokovima u odnosu na podatke dobijene u laboratorijskim uslovima. Za proračun i dimenzionisanje opreme su uzeti najnepovoljniji slučajevi.

Tabela 3.3.7 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 (%)										

3.3.6 Opis rada postrojenja i primenjene opreme

3.3.6.1 Prijem rovnog materijala i primarno drobljenje

Polazna sirovina je rovní 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 razbijачem, 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:

- Vršiti se rasterećenje primarne čeljusne drobilice poz. 5,
- Uklanjanje 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.

3.3.6.2 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.

3.3.6.3 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, donosno 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.

3.3.6.4 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.

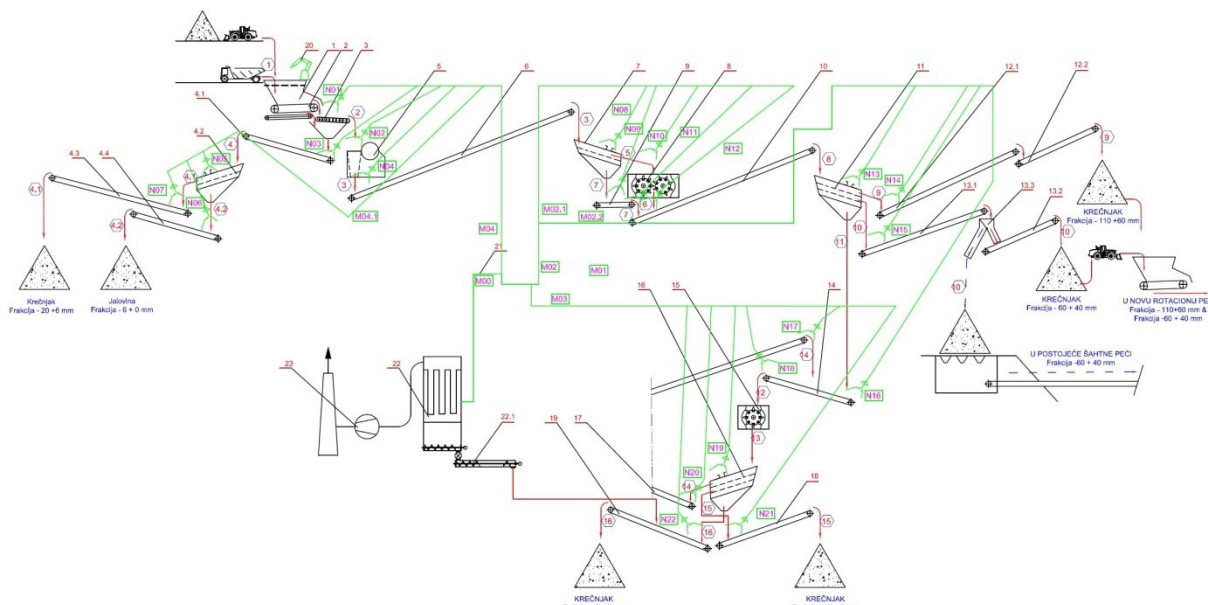
Odsev prve etaže sita, donosno frakcija izdrobljenog krečnjaka + 20 mm se transporterom poz. 17 vraća na transporter poz. 14, odnosno da dodatno drobljenje i predstavlja kružnu šaržu.

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.

3.3.6.5 Sistem otprašivanja

Principijelna tehnološka šema otprašivanja je data na Slici 3.3.16 .



Slika 3.3.16 Tehnološka šema otprašivanja linije drobljenja i klasiranja

Svi trakasti transporteri 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.

3.4 Prikaz vrste i količine ispuštenih gasova, vode i drugih tečnih i gasovitih otpadnih materija po tehnološkim celinama

Eksploatacija krečnjaka na površinskom kopu „Kaona“ obavljaće se uz učešće rudarske mehanizacije. Na samom kopu angazovane su: dve bušilica (jedna je glavna, druga služi kao rezerva), kompresor, dva hidraulična bagera, tri kamiona, dva utovarača, buldozer, koja će biti istovremeno angažovana. Za eventualno usitnjavanje negabaritnih komada koristiće se hidraulički čekić.

Pomoćnu mehanizaciju predstavljaju cisterna za vodu, putničko i terensko vozilo koji kao takvi predstavljaju logističku podršku tehnološkog procesa eksploatacije krečnjaka, sa neuporedivo kraćim vremenom angažovanja u odnosu na rudarsku mehanizaciju.

Sva ova mehanizacija, u najvećoj meri za svoj pogon koristi dizel gorivo. Sagorevanjem benzina i dizel goriva nastaju određeni gasoviti produkti (N_2 , SO_2 , CO_2 , UO_2), koji se emituju u okolnu atmosferu. Međutim obim primenjene mehanizacije i stepen njenog angažovanja su takvi da emisije gasovitih produkata, nastale sagorevanjem benzina i dizel goriva, su zanemarljive u odnosu na količine izduvnih gasova koje se svakodnevno emituju usled saobraćaja u bližoj i daljoj okolini kopa.

Imajući u vidu da se radi o malim emisijama zagađenja zone uticaja su lokalnog karaktera, odnose se na mali prostor neposredno oko izvora štetnosti i najčešće se prostiru unutar otkopanog prostora (u radnoj okolini).

Pošto prilikom procesa transporta je predviđeno angažovanje 3 kamiona, postoji mogućnost podizanja prašine prilikom transporta u letnjim mesecima, da bi se sprečio i smanjio negativan uticaj na okolinu rudnika predviđeno je da se transportni putevi redovno kvase.

Za vreme izvođenja miniranja, u vazduh će se emitovati gasovi produkti privrednog eksploziva. Dužina trajanja emisije zavisi od količine upotrebljenog eksploziva i meteoroloških uslova u to vreme, na mestu izvođenja miniranja.

Na površinskom kopu „Kaona“ je predviđena primena ANFO eksploziva kao osnovnog eksploziva za primarno miniranje. Pored navedenog eksploziva, kao pomoćni eksploziv za pojačanje punjenja na dnu bušotina i za sekundarna miniranja predviđa se primena patroniranog emulzionog eksploziva.

U okvirima minerske prakse uticaj miniranja je kratkog trajanja i niske vrednosti emisije gasova kao produkt miniranja u vazduhu. Emisija ovih gasova nema uticaj na kvalitet vazduha šire okoline van eksploatacionog polja.

Kada su u pitanju vode (podzemne i površinske) koje se pojavljuju u uslovima površinske eksploatacije krečnjaka na površinskog kopa Kaona, slobodno se može reći da se iste pre smatraju nepoželjnim nego otpadnim. Rešavanje njihovog odvođenja van kontura kopa predstavlja bitan preduslov u tehnološkom procesu površinske eksploatacije mineralnih sirovina, u ovom slučaju krečnjaka.

Budući da se u tehnološkom procesu površinske eksploatacije krečnjaka voda ni u jednoj fazi procesa ne koristi ni kao ulazna sirovina niti kao komponenta u tehnološkom procesu, ne može se govoriti o otpadnim vodama.

Na lokalitetu ležišta „Kaona“ nema vodotoka niti izvora vode, te nije moguć direktan uticaj otkopavanja mineralne sirovine na vode. Samo ležište „Kaona“ drenira reka Pek. Indirektni uticaj eksploatacije ležišta „Kaona“ na vode reke Pek, od atmosferskih padavina voda (zamuljena od ispiranja sitne prašine površinskim tečenjem, erozija sa radnih etaža kopa i moguće spiranje masnoća sa opreme za otkopavanje na propusnu podlogu) sa radnih etaža površinskog kopa, ne izgleda realno moguće, obzirom na prostornu dispoziciju ležišta, kao i činjenicu da se do sada takav problem nije manifestovao (u proteklih 60 godina eksploatacije krečnjaka na predmetnoj lokaciji).

3.5 Tehnologija tretiranja svih otpadnih materijala

Sve potencijalne otpadne materije koje zagađuju životnu sredinu u toku eksploatacije mineralne sirovine analizirane su kroz kategorije definisane integralnim katastrom zagađivača.

3.5.1 Gasoviti i tečni otpad

Uzimajući u obzir prikazane podatke o vrstama i količinama ispuštenih gasova, vode i drugih tečnih i gasovitih otpadnih materija u procesu površinske eksploatacije krečnjaka na površinskom kopu Kaona, može se konstatovati da se isti odlikuje odsustvom gasovitih i tečnih otpadnih materija u pravom smislu reči. Shodno tome nisu promenjene nikakve posebne tehnologije za tretiranje istih u užem smislu reči.

3.5.2 Rudarski otpad

Količine rudarskog otpada zavise od vrste mineralne sirovine i tehnoloških mogućnosti koje se koriste u procesima eksploatacije, skladištenja i pripreme rude i odlaganja jalovine. Rudarski otpad globalno može da se podeli na: rudarsku jalovinu, koja se od rude odvaja tokom eksploatacije i odlaže na odgovarajućim jalovištima.

Humus za koji je prema Zakona o poljoprivrednom zemljištu ("Sl. glasnik RS", br. 62/2006, 65/2008 - dr. zakon, 41/2009, 112/2015, 80/2017 i 95/2018 - dr. zakon), potrebno Projektom rekultivacije predvideti postupak skidanja i čuvanja, radi korišćenja u biološkoj rekultivaciji poljoprivrednog zemljišta, ne treba smatrati rudarskim otpadom.

Rudarskim otpadom ne treba smatrati ni ostatak stenske mase, koji nastaje pri eksploataciji i pripremi mineralne sirovine, a koji se može iskoristiti za restauraciju prostora ili zapunjavanje površinskog kopa. Taj ostatak stenskih masa se u povoljnim uslovima ustupa ili čak prodaje drugim korisnicima.

Prilikom procesa eksploatacije i prerade predviđeno je formiranje jalovine u očekivanoj količini od 5% od ukupne godišnje proizvodnje ovaj materijal će se odlagati na spoljašnjem odlagalištu.

3.5.3 Ostale vrste otpada

U procesu eksploatacije krečnjaka ležišta „Kaona” javljaju se otpadna ulja iz motora sa unutrašnjim sagorevanjem, zatim čvrst otpad (delovi ambalaže, istrošeni rezervni delovi i sl.), komunalni otpad, otpadne sanitarne vode, fekalne vode. Način tretiranja pojedinih vrsta otpada je sledeći:

- Otpadna rabljena ulja se sakupljaju u metalnu burad od 200 litara i ustupaju privrednom društvu koje ima dozvolu za operatera za sakupljanje i tretman ove vrste opasnog otpada. Prosuta ulja, sorbent kojim su prikupljena eventualno prosuta ulja, zauljeni filteri, masne krpe, jednom rečju opasan otpad, prikupljaće se u odgovarajuću, bezbednu ambalažu, odnosno eko kontejnere koji se mogu hermetički zatvoriti. O prikupljenim količinama opasnog otpada, do konačne dispozicije, vodiće se posebna Zakonom propisana dokumentacija.
- Čvrsti otpad koji potiče od boravka zaposlenih i po svom karakteru je komunalni otpad, organizovano se sakuplja u za to određeni pokriveni metalni kontejner. Odvoženje kontejnera na komunalnu deponiju i njegovo pražnjenje vrši nadležno JKP iz Kučeva.
- Istrošeni rezervni delovi se organizovano i selektivno sakupljaju na mesta koje odredi Tehnički rukovodilac i odvoze i predaju ovlašćenom operateru.
- Za sakupljanje sanitarno-fekalnih otpadnih voda je izgrađena vodonepropusna septička jama koja će se redovno prazniti od strane nadležnog komunalnog preduzeća.

4 PRIKAZ GLAVNIH ALTERNATIVA KOJE JE NOSILAC PROJEKTA RAZMATRAO

4.1 Alternativna lokacija ili trasa

Pri planiranju i projektovanju površinske eksploatacije ležišta mineralnih sirovina ne postoji dilema u izboru prave lokacije niti mogućnosti razmatranja alternativnih rešenja, jer je objekat površinskog kopa odnosno njegova lokacija u funkciji eksploatacije predmetnog ležišta mineralne sirovine. Površinski kopovi su specifični industrijski objekti koji se ne mogu locirati prema zakonskim i tehničkim zahtevima i parametrima (prostorna udaljenost u odnosu na ljudske aglomeracije, saobraćajne tokove, kvalitet zemljišta prema bonitetnim klasama i sl.). Oni se otvaraju, grade tamo gde je mineralna sirovina orudnjena i ne mogu se izmestiti, prostorno oblikovati ili organizovati. Lokacija površinskog kopa „Kaona“ je na taj način fiksirana. Ovo znači da alternative postoje, ali u domenu usvojene tehnologije eksploatacije kao i kontura (ograničenja) predmetne lokacije, ali ne i u pogledu same lokacije.

Odlučujući faktori na izbor lokacije za eksploataciju krečnjaka u ležištu „Kaona“ su:

- Geologija područja i geološki potencijal;
- Prostornim planom opštine Kučevo evidentirano je područje eksploatacije i prerade mineralnih sirovina. U delu grafički prilozi: šema uređenja naselja građevinsko područje naselja Kaona evidentirana je zona poslovanja – kamenolom, tako da ne postoji kolizija između delatnosti eksploatacije kamena i namene prostora;
- Povoljni uslovi za površinsku eksploataciju;
- Kvalitet mineralne sirovine;
- Visina investicionih ulaganja;
- Površina zemljištu koja će biti obuhvaćena eksploatacijom;
- Minimalna mogućnost zagađenja površinskih i podzemnih voda;
- Moguće kontrolisanje visine zapašenosti životne sredine;
- Minimalno aero-zagađenje;
- Moguće kontrolisanje visine zapašenosti životne sredine;
- Izostanak mogućnosti ugrožavanja zdravlja okolnog stanovništva;
- Mogućnost sanacija i rekultivacije degradiranog zemljišta.

Na osnovu prethodnih činjenica nameće se zaključak da odabrana lokacija nije imala alternativnih rešenja.

U odnosu na postojeće putne saobraćajnice, ležište krečnjaka „Kaona“ ima veoma povoljan položaj. Nalazi se sa leve strane magistralnog puta M24 (Požarevac – Kučevo – Majdanpek). Između ležišta i magistralnog puta je industrijski kolosek železničke pruge na rastojanju 50 m od južne granice ležišta. Preko ovih saobraćajnica ležište krečnjaka „Kaona“ povezano je sa većim gradovima u ovom delu Srbije (od Kučeva je udaljeno 4 km, od Požarevca 52 km, Majdanpeka 53 km, a od V. Gradišta 35 km). Prema tome, transport gotovih proizvoda od površinskog kopa „Kaona“, moguć je kamionski i železnicom, tako da Nosilac projekta nije razmatrao mogućnost izgradnje alternativne trase i pristupnog puta.

4.2 Alternativni tehnološki postupak

Za razliku od isključenosti alternativne lokacije jednog projekta tipa površinskog kopa, nešto je drugačija situacija kada je u pitanju izbor odgovarajućeg tehnološkog postupka. Naime, u tom domenu je moguće razmatranje, uslovno, određenog broja alternativa. Kada se kaže uslovno, pre svega se misli na tip mineralne sirovine koja se eksploatiše i za koju se bira adekvatna tehnologija. Često je i taj izbor veoma sužen – kreće se, u konkretnom slučaju, u definisanju granica i geometrije površinskog kopa, izboru eksploziva, tehnike i šeme miniranja.

Za potrebe eksploatacije krečnjaka sa godišnjim kapacitetom od 1,000,000 tona predviđena je nabavka nove i modernizovane opreme. Samim tim nova oprema sa aspekta zagađenja životne sredine predstavlja manje zagađivače u odnosu na postojeću opremu.

STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU PROJEKTA EKSPLOATACIJE KREČNJAKA NA POVRŠINSKOM KOPU KAONA SA GODIŠNJIM KAPACITETOM 1.000.000 TONA

Nije bilo alternativa kod izbora sirovine koja je determinisana geologijom.

4.3 Način postupanja sa otpadnim materijama koje se javljaju pri radu projekta

Sve potencijalne otpadne materije koje zagađuju životnu sredinu u rudarskom kompleksu analizirani su kroz kategorije definisane integralnim katastrom zagađivača.

Značajno potencijalno zagađenje vazduha životne sredine čine suspendovane čestice (mineralna prašina), koje se u vazдушnu sredinu kopa izdvajaju u svim fazama rada pri površinskoj eksploataciji krečnjaka. Radi se o fino usitnjennoj mineralnoj sirovini, usled prirode tehnološkog procesa dobijanja mineralne sirovine – krečnjaka koja u određenom momentu i pod određenim uslovima može preći u lebdeće stanje i na taj način ugroziti u prvom redu radnu sredinu, a tek potom životnu. Ovaj oblik otpadnih materija podleže posebnom tretmanu u smislu sprečavanja stvaranja mineralne prašine i kontakta sa zaposlenim radnicima primenom sredstava kolektivne i lične zaštite. Redovna i pravovremena primena postupaka i mera zaštite sa sezonskim i vremenskim planiranjem prskanja, uz korišćenje raspoloživih tehničkih mogućnosti, obezbeđuje zadovoljavajuće efekte za sprečavanje emitovanja prašine i zaštite vazduha u radnoj i životnoj sredini.

Pri radu motora sa unutrašnjim sagorevanjem u životnu sredinu se sa izduvnim gasovima emituju gasoviti polutanti kao što su ugljenmonoksid CO, ugljendioksid CO₂, azotnioksidi NO_x, sumpordioksid SO₂, VOC_s, aldehidi i dr. Sadržaj štetnih komponenti u izduvnim gasovima zavisi od režima rada, opterećenja i snage motora. Imajući u vidu da se radi o malim emisijama zagađenja zone uticaja su lokalnog karaktera, odnose se na mali prostor neposredno oko izvora štetnosti i najčešće se prostiru unutar otkopanog prostora (u radnoj okolini).

Prema hidrološkoj analizi zaštita radne konture površinskog kopa vrši se samo na vodu koja se izlučuje posle padavina direktno u radno područje, dok dotoka sa okolnog slivnog područja neće biti usled konfiguracije terena ispred fronta napredovanja radova. Zaštita od površinskih voda vršiće se pomoću etažnog kanala, gde se voda, uglavnom od padavina sliva i usmerava u objekte za njen prihvati i evakuaciju.

Tečne otpadne materije se javljaju i u obliku rabljenih ulja i maziva. Iste se privremeno skladište na posebnom mestu predviđenom za to, a u svemu prema važećoj zakonskoj regulativi koja tretira problematiku otpadnih materija.

Skidanje površinskog pokrivača predstavljalo je vrlo jaki negativni uticaj zato što u potpunosti promenila pedološka slika lokaliteta, područja, i uništeni su hranljivi sastojci tla, na kojem je pre početka eksploatacije egzistirala šuma. Ceo proces je završen još prilikom stvaranja ležišta i prvim godinama eksploatacije krečnjaka. Obzirom da se tokom eksploatacije skida stenski materijal debljine (visine) od 15 m po radnoj etaži sukcesivno do 100 m, čime se bitno menja morfologija mikrolokacije, postoji uticaj na promenu mikroreljefnih formi. Autohtono tlo nastalo dugim prirodnim procesima se potpuno i definitivno razara, što je maksimalni uticaj zahvata na okolinu.

Godišnji kapacitet jalovine predstavlja 5% ulaza u postrojenje za preradu. Ukupne količine jalovine iznose 2,341,110 tona odnosno 880,117 čm³. Odlaganje se vrši unutar eksploatacionog polja na postojeće spoljašnje odlagalište.

Projektom rekultivacije površinskog kopa „Kaona“ predviđa se nakon završetka eksploatacije prvo izvede tehnička rekultivacija i time izvrši priprema za biološku rekultivaciju kojom će se najveće površine zemljišta vratiti prvobitnoj nameni. Pored ovoga rekultivacijom (tehničkom + biološkom) izvršiće se prostorno uređenje i uklapanje u ambijentalnu celinu okolnog reljefa.

4.4 Odgovornost i procedura za upravljanje životnom sredinom, planovi za vanredne prilike

Upravljanje zaštitom životne sredine na površinskom kopu krečnjaka Kaona biće direktno u nadležnosti **Nosioca Projekta**, koji je odgovoran za donošenje i sprovođenje plana zaštite životne sredine.

Planom zaštite životne sredine određeni su:

Izrada katastra zagađivanja: površinski kop, postrojenje za preradu, odlagalište. Emiteri zagađenja na površinskom kopu su tehnološke operacije: bušenje, miniranje, utovar, transport, drobljenje i klasiranje, odlaganje jalovine.

Preventivne mere:

Mere zaštite **na površinskom kopu (pri bušenju** – suvo otprašivanje, **pri miniranju** – vršiti po stabilnom i lepom vremenu, **pri utovaru** – minimalno rastojanje kašike bagera od dna kamiona pri utovaru kamiona, **transportu** – orošavanje puteva).

Mere zaštite životne sredine:

Prikupljanje atmosferskih voda kanalima i njihovo odvođenje od vodosabirnika/taložnika gde se vrši prečišćavanje voda (taloženje suspendovanih čestica), a zatim uzorkovanje voda na mestu izliva iz taložnika radi hemijske analize uzorka vode u ovlašćenim institucijama. Ako rezultati uzorkovane vode pokažu da su kvaliteta II klase, voda iz vodosabirnika se ispušta u životnu sredinu.

Selektivno prikupljanje opasnog i neopasnog otpada i njegovo odvojeno skladištenje na predviđenim lokacijama, a zatim reciklaža.

Određivanje Granice zone uticaja štetnosti sa kopa od: prašine, buke, letećih komada, potresa usled miniranja.

Kontrola kvaliteta:

Sprovođenje ispitivanja kvaliteta vazduha, ispitivanje kvaliteta voda i zemljišta,

Revitalizacija - rekultivacija degradiranog prostora radi dovođenja u stanje korisne upotrebe (potpuno funkcionalno obnavljanje oštećenog zemljišta i degradiranih površina) po Projektu rekultivacije koji je u završnoj fazi izrade.

Nosioc Projekta odgovoran je za svaku aktivnost kojom menja ili može promeniti stanje i uslove u životnoj sredini, odnosno za nepreduzimanje mera zaštite životne sredine, u skladu sa Zakonom o zaštiti životne sredine ("Sl. glasnik RS", br. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - dr. zakon, 72/2009 - dr. zakon, 43/2011 - odluka US, 14/2016, 76/2018, 95/2018 - dr. zakon i 95/2018 - dr. zakon).

Nosioc projekta je dužan da plaća naknadu štete privatnim vlasnicima u životnoj sredini površinskog kopa ako im se iz bilo kog razloga pri eksploataciji krečnjaka učini šteta na privatnom posedu.

Nosioc Projekta je odgovoran za zagađivanje životne sredine i u slučaju likvidacije ili stečaja preduzeća u skladu sa Zakonom.

Promena vlasništva preduzeća i drugih pravnih lica ili drugi oblici promene svojine obavezno uključuju procenu stanja životne sredine i određivanje odgovornosti za zagađenje životne sredine, kao i namirenje dugova (tereta) prethodnog **Nosioca Projekta** za izvršeno zagađivanje ili štetu nanetu životnoj sredini.

Obuka. Zaposleno osoblje treba da prođe obuku o podizanju svesti o zaštiti životne sredine, uključujući i svaku vrstu obuke koja nije potrebna za izvršavanje njihovih dužnosti. Obuka predstavlja ključnu oblast za sprovođenje plana upravljanja zaštitom životne sredine. Ona ljudima pruža informacije i

znanje koje je potrebno za obavljanje posla. Obuka učesnika u sistemu upravljanja zaštitom životne sredine na površinskom kopu „Kaona“ treba da bude u skladu sa ISO 14001.

Monitoring. Praćenje kvaliteta vazduha na površinskom kopu „Kaona“ treba da se vrši najmanje dva puta u toku kalendarske godine. Takođe treba da se vrši ispitivanje kvaliteta voda i praćenje nivoa buke.

Ispitivanje kvaliteta zemljišta i biljaka treba da se vrši na početku i to je nultio stanje, zatim u toku maksimalne proizvodnje i na kraju veka, odnosno zatvaranja površinskog kopa .

Planovi za vanredne prilike

Na površinskom kopu Kaona **ne postoji potreba za planovima za vanredne prilike jer nema opasnosti od samozapaljenja mineralne sirovine niti opasnosti od poplave kopa jer na površinskom kopu nema podzemnih voda niti površinskih tokova kao ni pojave klizišta.** Na ovodnjenost kopa imaju samo vode nastale usled atmosferskih padavina na slivno područje kopa ili direktno na kop. Površinski kop od voda se štiti redovnom odbranom–izradom kanala u kopu za odvod atmosferskih voda gravitacijski do taložnika se vrši taloženje čvrstih čestica, posle čega se voda ispušta u životnu sredinu, odnosno u konačni vodoprijemnik reku Pek. Pri atmosferskim padavinama i topljenju snega vode se samo mehanički zagađuju ali ne i hemijski. U taložniku mehaničke čestice se talože i voda se izbistri – prečišćava. Kanali se izrađuju paralelno sa razvojem radova i redovno se održavaju.

Način dekomisije, regeneracije lokacije i dalje upotrebe

Posle zatvaranja površinskog kopa na lokaciji Kaona potrebno je izvršiti regeneraciju (potpuno funkcionalno obnavljanje oštećenog zemljišta) degradiranih površina rekultivacijom, a blokirane površine meliorativnim merama (dodavanje mineralnih kompleksnih đubriva NPK (u količini koja se eksperimentalno utvrđuje u laboratoriji) i primenom bioloških mera (korišćenjem biljnih kultura koje podnose povećanu alkalnost zemljišta).

5 PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE NA LOKACIJI I BLIŽOJ OKOLINI (MIKRO I MAKRO LOKACIJA)

Osnovu za svako istraživanje problematike zaštite životne sredine na određenom prostoru mora predstavljati detaljna analiza postojećeg stanja. Samo detaljno poznavanje postojećeg stanja može poslužiti kao osnova na koju se mogu realno preslikavati svi budući odnosi i doneti ispravni zaključci u pogledu negativnih posledica i potrebnih mera zaštite. Osnovne karakteristike postojećeg stanja za potrebe ovog studijskog istraživanja definisane su na osnovu uvida: u postojeća planska dokumenta, projektnu dokumentaciju, rezultata ispitivanja parametara zagađenja kao i direktnom uvidu u stanje na terenu.

Istraživanje i vrednovanje postojećeg stanja urađeno je uz poštovanje hijerarhije osnovnih odnosa polazeći od najšire analize postojećih ekoloških potencijala pa do pojedinih pokazatelja koji odlikavaju postojeće odnose.

Stanje životne sredine se može proceniti analizom parametara koji određuju opterećenost sredine, ekokapacitet i mogućnost ekosistema da u regulacionim mehanizmima očuvaju stabilnost. Obzirom da su na predmetnoj lokaciji vršena merenja kvaliteta vode, vazduha i buke; procena stanja životne sredine se može izvršiti i na osnovu Izveštaja o ispitivanjima.

Da bi postojeće stanje bilo definisano na zadovoljavajući način i da bi se stvorila realna osnova za istraživanje mogućih uticaja, kao posledica buduće eksploatacije krečnjaka u ležištu „Kaona“, u okviru postojećeg stanja prezentirani su i relevantni podaci koji se odnose na postojeće morfološke, hidrološke, hidrografske i meteorološke podatke.

Kao karakteristika postojećeg stanja koja je merodavna za valorizaciju mogućih negativnih uticaja analizirane su karakteristike: naseljenosti prostora kao osnove za valorizaciju uticaja na ljude, osnovne karakteristike flore i faune kao osnova za valorizaciju uticaja na biljke i životinje, prirodnog ambijenta i prirodnog kulturnog nasleđa.

Na osnovu svih analiza stvorena je mogućnost za globalnu ocenu postojećeg stanja životne sredine, tendencije mogućih promena bez eksploatacije mineralne sirovine, kao i mogućih negativnih uticaja izazvanih eksploatacijom krečnjaka u ležištu „Kaona“.

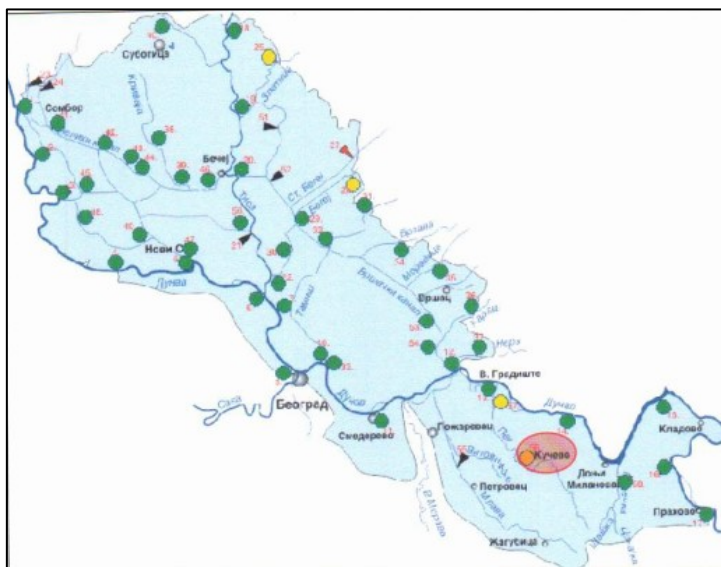
Ove ocene predstavljaju i osnovu daljih istraživanja na kvantifikaciji mogućih uticaja i definisanju potrebnih mera zaštite pri čemu uvek treba imati u vidu da se radi o specifičnom objektu čiji se uticaji kroz određeni vremenski period mogu i povećati ukoliko se izvrši do istraživanje ležišta i nastavi sa eksploatacijom krečnjaka.

5.1 Stanje površinskih i podzemnih voda

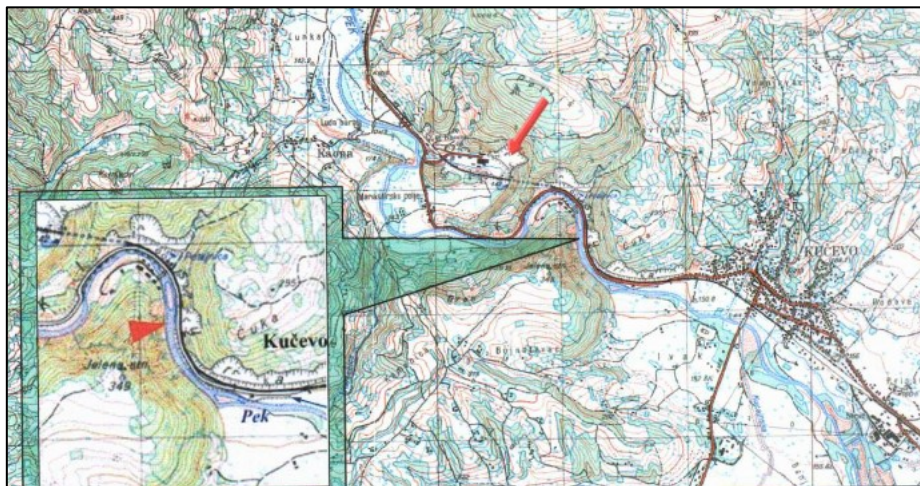
Opština Kučevo nalazi se u jugoistočnom delu Braničevskog okruga i zahvata srednji i deo donjeg toka reke Pek.

Pek izvire u podnožju Crnog Vrha u opštini Bor, a uliva se u Dunav kod Velikog Gradišta posle 124 km toka. Najvećim delom Pek protiče kroz opštinu Kučevo (80 km). Hidrološki, prostor pripada slivu Dunava.

Reka Pek protiče na 300 m od jugozapadne granice ležišta. Najveće njene pritoke sa desne strane su Duboka, Ševica i Ribarski potok, dok se sa leve strane ulivaju Gložana, Komša i Kamenica. Ostali vodotokovi okoline ležišta su povremeni. Ocedivanje terena sa sabirnih površina je postepeno.



Slika 5.1.1 Sliv reke Dunav i položaj hidrološke stanice Kučevo



Slika 5.1.2 Reka Pek sa hidrološkom stanicom za kontrolu kvaliteta voda Kučevo



Slika 5.1.3 Reka Pek

Tabela 5.1.1 Stanje kvaliteta vode (Izvor RHMZ Srbije)

Stanica / profil	Kučevo
Reka	Pek
Sliv	Dunav
Udaljenost od ušća	50,15 km
Površina sliva	849,5 km ²
Ispitivanje kvaliteta voda od:	1981. god.
Zahtevna klasa	III
Stanje kvaliteta vode	
Pokazatelj:	Klasa:
rastvoreni kiseonik	I
procenat zasićenja kiseonikom	VK
BPK-5	II
HPK	I
stepen sposobnosti	II
najverovatniji broj koli-klica	III
suspendovane materije	II
rastvorene materije	II
pH	I
vidljive otpadne materije	I
boja	I
miris	I
Stvarna klasa	III

Osmatranje kvaliteta vode reke Pek vrši se u mernoj stanici Kučevo od strane RHMZ Srbije i prema uredbi o kategorizaciji vodotokova ("Sl. glasnik SRS" br. 5/68), zahtevana je II klasa vode.

Tokom uzorkovanja vode reke Pek (Kučevo), u jednom slučaju uočena je promena organoleptičkih osobina vode, odnosno voda je imala slabo primetnu boju. Vrednost procenta zasićenja vode O₂ povremeno su pripadale III, IV i V stanju (supersaturacija). Od opasnih i štetnih materija, u više slučajeva, registrovane su povišene vrednosti Mn i u jednom slučaju registrovana i povišena vrednost sulfida S.

Saprobološka ispitivanja kvaliteta vode reke Pek, na mernoj stanici Kučevo, pokazuje da je u vodotoku prisutno umereno organsko zagađenje. Zapaženo je prisustvo organizama indikatora β i α -mezosaprobne zone.

Nosilac projekta GANGYUAN CO.DOO SMEDEREVO je, preko Zavoda za javno zdravlje Požarevac, iz Požarevca izvršio ispitivanje kvaliteta podzemnih voda, uzorkovanih 2019 i 2020.godine u Kaoni.

Izveštaj o kontroli kvaliteta podzemne vode 2019. godina

Uzorkovanje je izvršeno 21.12.2019. godine. Podzemna voda je uzorkovana iz pijezometara MW-1 i MW-2.

Izveštaj o kvalitetu podzemnih voda, izdat je od strane Zavoda za javno zdravlje Požarevac, od 23.12.2019. godine (dokumentacioni materijal).

Rezultati fizičko-hemijskih analiza podzemnih voda upoređivani su sa normama za podzemne vode i vode za piće – Pravilnik o higijenskoj ispravnosti vode za piće ("Sl. list SRJ", br. 42/98 i 44/99 i "Sl. glasnik RS", br. 28/2019), jer svojim podzemnim tokom mogu ugroziti izvorište za vodosnabdevanje.

U tabeli 5.1.2 i 5.1.3 prikazani su rezultati fizičko-hemijskog ispitivanja vode broj OV971 i br. OV972.

Tabela 5.1.2 Rezultati fizičko-hemijskog ispitivanja vode br. OV971

Red.br	Parametar	Jed.mere	MDK	Dobijena vrednost	Oznaka metode
1.	Miris	-	Bez	Vrlo jak miris	P ¹³ -M-P-IV-2
2.	Boja	Co-Pt	5	<5	P ¹³ -M-P-IV-5-B

3.	Ukus	-	Bez	-	P ¹³ -M-P-IV-3
4.	Mutnoća	NTU	5	2,39	V.M. 33
5.	Nitrati (kao NO ₃)	mg/l	50,0	2,0	P ¹³ -M-P-V-31-C
6.	Nitrati (kao NO ₂)	mg/l	0,03	0,516	P ¹³ -M-P-V-32-A
7.	Amonijak (kao NH ₃)	mg/l	0,1	<0,050	P ¹³ -M-P-V-2-B
8.	Mangan (Mn)	mg/l	0,05	<0,03	V.M. 22
9.	Sulfati (SO)	mg/l	250	377,0	V.M. 9
10.	Ukupna ulja i masti	mg/l	0,1	0,419	1.1.62-S
11.	Olovo (Pb)	mg/l	0,01	<0,002	V.M. 20
12.	Magnezijum (Mg)	mg/l	50	2,2	V.M. 35
13.	Hrom ukupni (Cr)	mg/l	0,05	<0,001	V.M. 20
14.	Bakar (Cu)	mg/l	2,0	<0,06	V.M. 22
15.	Fluoridi (F)	mg/l	1,2	0,12	V.M. 34
16.	Živa (Hg)	mg/l	0,001	<0,0005	V.M. 18
17.	Aluminijum (Al)	mg/l	0,2	0,550	V.M. 20
18.	Antimon (Sb)	mg/l	0,003	<0,001	V.M. 16
19.	Cink (Zn)	mg/l	3,0	<0,010	V.M. 22
20.	Kadimijum (Cd)	mg/l	0,003	<0,0001	V.M. 20
21.	Nikl (Ni)	mg/l	0,02	<0,003	V.M. 20

P¹³-Voda za piće-Standardne metode za ispitivanje higijenske ispravnosti, Savezni zavod za zdravstvenu zaštitu, Privredni pregled, Beograd,1990

V.M.- Validovana metoda

MDK-maksimalno dozvoljena koncentracija prema Uredbi o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje ("Sl. Glasnik RS" br 50/2012)

*- laboratorija nije akreditovana za ispitivanja

-- analiza nije rađena

Tabela 5.1.3 Rezultati fizičko-hemijskog ispitivanja vode br. OV972

Red.br	Parametar	Jed.mere	MDK	Dobijena vrednost	Oznaka metode
1.	Miris	-	Bez	Vrlo jak miris	P ¹³ -M-P-IV-2
2.	Boja	Co-Pt	5	<5	P ¹³ -M-P-IV-5-B
3.	Ukus	-	Bez	-	P ¹³ -M-P-IV-3
4.	Mutnoća	NTU	5	0,51	V.M. 33
5.	Nitrati (kao NO ₃)	mg/l	50,0	1,6	P ¹³ -M-P-V-31-C
6.	Nitrati (kao NO ₂)	mg/l	0,03	0,608	P ¹³ -M-P-V-32-A
7.	Amonijak (kao NH ₃)	mg/l	0,1	<0,050	P ¹³ -M-P-V-2-B
8.	Mangan (Mn)	mg/l	0,05	<0,03	V.M. 22
9.	Sulfati (SO)	mg/l	250	363,0	V.M. 9
10.	Ukupna ulja i masti	mg/l	0,1	1,441	1.1.62-S
11.	Olovo (Pb)	mg/l	0,01	<0,002	V.M. 20
12.	Magnezijum (Mg)	mg/l	50	11,7	V.M. 35
13.	Hrom ukupni (Cr)	mg/l	0,05	<0,001	V.M. 20
14.	Bakar (Cu)	mg/l	2,0	<0,06	V.M. 22
15.	Fluoridi (F)	mg/l	1,2	0,12	V.M. 34
16.	Živa (Hg)	mg/l	0,001	<0,0005	V.M. 18
17.	Aluminijum (Al)	mg/l	0,2	0,743	V.M. 20
18.	Antimon (Sb)	mg/l	0,003	<0,001	V.M. 16
19.	Cink (Zn)	mg/l	3,0	<0,010	V.M. 22
20.	Kadimijum (Cd)	mg/l	0,003	<0,0001	V.M. 20
21.	Nikl (Ni)	mg/l	0,02	<0,003	V.M. 20

P¹³-Voda za piće-Standardne metode za ispitivanje higijenske ispravnosti, Savezni zavod za zdravstvenu zaštitu, Privredni pregled, Beograd,1990

STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU PROJEKTA EKSPLOATACIJE KREČNJAKA NA POVRŠINSKOM KOPU KAONA SA GODIŠNJIM KAPACITETOM .1000.000 TONA

V.M.- Validovana metoda

MDK-maksimalno dozvoljena koncentracija prema Uredbi o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje ("Sl. Glasnik RS" br 50/2012)

*- laboratorija nije akreditovana za ispitivanja

“-“ analiza nije rađena

Izveštaj o kontroli kvaliteta podzemne vode 2020. godina

Uzorkovanje je izvršeno 06.11.2020. godine. Podzemna voda je uzorkovana iz pijeometara MW-2.

Izveštaj o kvalitetu podzemnih voda, izdat je od strane Zavoda za javno zdravlje Požarevac, od 17.11.2020. godine (dokumentacioni materijal).

Tabela 5.1.4 Rezultati fizičko-hemijskog ispitivanja vode br. OV881

Red.br	Parametar	Jed.mere	MDK	Dobijena vrednost	Oznaka metode
1.	Miris	-	Bez	Vrlo jak miris	P ¹³ -M-P-IV-2
2.	Boja	Co-Pt	5	<5	P ¹³ -M-P-IV-5-B
3.	Ukus	-	Bez	-	P ¹³ -M-P-IV-3
4.	Mutnoća	NTU	5	8,89	V.M. 33
5.	Nitrati (kao NO ₃)	mg/l	50,0	7,1	P ¹³ -M-P-V-31-C
6.	Nitrati (kao NO ₂)	mg/l	0,03	<0,005	P ¹³ -M-P-V-32-A
7.	Amonijak (kao NH ₃)	mg/l	0,1	<0,050	P ¹³ -M-P-V-2-B
8.	Mangan (Mn)	mg/l	0,05	<0,03	V.M. 22
9.	Sulfati (SO)	mg/l	250	449	V.M. 9
10.	Ukupna ulja i masti	mg/l	0,1	0,141	1.1.62-S
11.	Olovo (Pb)	mg/l	0,01	<0,002	V.M. 20
12.	Magnezijum (Mg)	mg/l	50	<1	V.M. 35
13.	Hrom ukupni (Cr)	mg/l	0,05	0,008	V.M. 20
14.	Bakar (Cu)	mg/l	2,0	<0,06	V.M. 22
15.	Fluoridi (F)	mg/l	1,2	-	V.M. 34
16.	Živa (Hg)	mg/l	0,001	<0,0005	V.M. 18
17.	Aluminijum (Al)	mg/l	0,2	9,52	V.M. 20
18.	Antimon (Sb)	mg/l	0,003	<0,001	V.M. 16
19.	Cink (Zn)	mg/l	3,0	<0,010	V.M. 22
20.	Kadimijum (Cd)	mg/l	0,003	<0,0001	V.M. 20
21.	Nikl (Ni)	mg/l	0,02	<0,003	V.M. 20

P¹³-Voda za piće-Standardne metode za ispitivanje higijenske ispravnosti, Savezni zavod za zdravstvenu zaštitu, Privredni pregled, Beograd,1990

V.M.- Validovana metoda

MDK-maksimalno dozvoljena koncentracija prema Uredbi o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje ("Sl. Glasnik RS" br 50/2012)

*- laboratorija nije akreditovana za ispitivanja

“-“ analiza nije rađena

Fizičko-hemijska analiza uzorka atmosferske otpadne vode 22.12.2020.

Nosilac projekta GANGYUAN CO.DOO SMEDEREVO je, preko Instituta za preventive d.o.o. Novi Sad, izvršio ispitivanje atmosferskih otpadnih voda i na osnovu fizičko-hemijskih analiza uzoraka atmosferske otpadne vode izdao izveštaj o ispitivanju.

Tabela 5.1.5 Rezultati ispitivanja atmosferske otpadne vode

STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU PROJEKTA EKSPLOATACIJE KREČNJAKA NA POVRŠINSKOM KOPU KAONA SA GODIŠNJIM KAPACITETOM .1000.000 TONA

Red.br.	Ispitivani parametar	Jed.	0655.OV	GVE	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost	/	7,96	/	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode*	°C	14,0	/	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha*	°C	1,0	/	MS-64-10-37
4.	Barometarski pritisak*	mbar	1010,2	/	MS-64-10-37
5.	Prisustvo i vrsta mirisa*	/	Bez	/	MS-64-10-37
6.	Vidljive materije*	/	Bez	/	MS-64-10-37
7.	Boja*	/	Bez	/	MS-64-10-37
8.	Ostatak posle isparavanja na 105°C	mg/l	658,0	/	EPA Method 160.3:1971
9.	Suspendovane materije na 105°C	mg/l	38,0	100	MS-64-11-04
10.	Taložne materije po IMHOFF-u	ml/l/h	<0,5	/	EPA Method 160.5:1974
11.	Žareni ostatak*	mg/l	622,0	/	MS-64-11-25
12.	Gubitak žarenjem*	mg/l	29,0	/	MS-64-11-25
13.	Elektroprovodljivost	μS/cm	529	/	BS EN 2788:1993
14.	Rastvoreni kiseonik	mg/l	6,11	/	EPA Method 360.1:1971
15.	Hemijska potrošnja kiseonika, HPK	mgO ₂ /l	30,12	150	EPA Method 410.1:1978
16.	Biohemijska potrošnja kiseonika, BPK ₅	mg/l	3,39	/	SRPS EN 1899-1:2009

Rezultati ispitivanja atmosferske otpadne vode pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara ispod graničnih vrednosti emisije (GVE), propisanih Uredbom o graničnim vrednostima emisije загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање (Sl. Glasnik RS br.67/2011, 48/2012 i 1/2016).

Krečnjaci, kao stene sa pukotinskom strukturom poroznosti, se uglavnom karakterišu izraženom vodopropušnošću. 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. Ovo potvrđuje i istražne bušotine izvedene na ležištu, u kojima do nivoa buduće eksploatacije, nisu konstatovane podzemne vode. Na osnovu ovakvih hidrogeoloških karakteristika se sve površinske i podzemne vode gravitaciono odvođe prema jugu analiziranog prostora ka reci Pek koja predstavlja hidrološki bazis ovog i šireg dela analiziranog prostora.

Izveštaj o kontroli kvaliteta vode iz taložnika T-5

Uzorkovanje je izvršeno 21.11.2019. godine od strane Zavoda za javno zdravlje Požarevac. Uzorkovana je voda iz taložnika T-5.

Rezultati fizičko-hemijskih ispitivanja vode br OV973 dati su u narednoj tabeli.

Tabela 5.1.6 Rezultati fizičko-hemijskih ispitivanja vode br OV973

Organoleptički pregled*:			Mutna, svetlo žute boje		
R.br.	Parametar	Jed.mere	MDK	Dobijena vrednost	Oznaka metode
1.	Miris*	-	-	Jasan, upadljiv	P ¹³ -M-P-IV-2
2.	Boja	Co-Pt	-	15	P ¹³ -M-P-IV-5-B
3.	pH Vrednost	pH	-	7,08	P ¹³ -M-P-IV-6-A
4.	Elektroprovodljivost	μS/cm	-	274	P ¹³ -M-P-IV-11
5.	Kiseonik (O ₂)	mg/l	-	8,68	APHA ⁹¹ -M 4500-O G
6.	HPK	mg/l	150	20	M.C.T
7.	BPK ₅	mg/l	-	5	V.M. 28
8.	Suspendovane materije	mg/l	100	14,6	P ¹³ -M-P-IV-9
9.	Sedimentne materije	ml/l/2h	-	<0,10	P ¹³ -M-P-IV-8
10.	Ost. Isparenja 105°C	mg/l	-	251,0	APHA ⁹³ 2540B
11.	Žareni ostatak na 550°C	mg/l	-	203,0	APHA ⁹³ 2540E
12.	Gubitak žarenjem	mg/l	-	48,0	APHA ⁹³ 2540E

P¹³- Voda za piće-Standardne metode za ispitivanje higijenske ispravnosti, Savezni zavod za zdravstvenu zaštitu, Privredni pregled, Beograd,1990

⁹¹-Standard methods for Examination of water and wastewater, American Public Health Association, 19th Edition, 1995.

M.C.T- Merek Cell Test proizvođač Merek, Nemačka

V.M. – validovana metoda

MDK- maksimalno dozvoljena koncentracija prema Uredbi o graničnim vrednostima emisije загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање (Sl.glasnik RS br. 67/11 i 48/12)

*- laboratorija nije akreditovana za ispitivanja

“-“ analiza nije rađena

5.2 Stanje zemljišta

Opština Kučevo se prostire na površini od 72.139,1 ha. Na području opštine Kučevo ima 34.554,6 ha poljoprivrednog zemljišta (oko 47,9% od ukupnog), oko 43.828,1 ha šumskog (oko 48,3 od ukupnog), oko 1.352,5 ha građevinskog oko 1,87% od ukupnog), a oko 1.403,9 ha je ostalo zemljište (oko 1,9% od ukupnog).

Sa manje od 50% teritorije iznad 600 m.n.v., opština Kučevo spada u treću kategoriju brdsko-planinskih područja.

Na ovom prostoru, sama zona površinskog kopa „Kaona“ i šira okolina, obrazovano zemljište pripada terestričnim zemljištima klase sirozema, karakteristične grade profila A-C i to litosolima (nerazvijena skeletna zemljišta). Matičnu podlogu ovde predstavlja krečnjak.

Ovo je uglavnom plitko zemljište sa humusnim horizontom, čija debljina iznosi oko 20 cm, koji leži direktno na matičnoj steni. Ovaj humusni horizont je sive do smeđe boje sa sadržajem humusa nešto malo iznad 20%. Skelet (odlomci matične stene) je značajan sastojak ovog tipa zemljišta i on u znatnoj meri utiče na fizičko-hemijske osobine, tako i na tempo i pravac njihovog razvoja i dalje evolucije.

Na ogoljenim krečnjacima ima malo supstrata te su i uslovi za odvijanje pedogenetskih procesa i formiranje pedološkog supstrata minimalni. Ovome treba dodati i slabo razvijeni vegetacioni pokrivač predstavljen oskudnom travnom i žbunastom vegetacijom.

Ovo su zemljišta plitkog profila i sa malom moći akumulacije vode. Predstavljaju suva i topla staništa. Sastav im karakteriše prisustvo skeleta, izdrobljenog krečnjaka u vidu rastresite mase različite granulacije, kao i dela glinovite frakcije. U ukupnoj zapremini skeletni deo predstavljen je sa oko 80% pa je stoga i biološka aktivnost ovih zemljišta skromna.

Izveštaj Fizičko-hemijska analiza uzroka zemljišta 18.08.2020. godine

Izveštaj je izrađen od strane Instituta za preventive d.o.o. Novi Sad.

Rezultati ispitivanja uzoraka zemljišta 0046.S i 0047.S dati su u narednoj tabeli.

Tabela 5.2.1 Rezultati ispitivanja uzoraka zemljišta 0046.S

Red.br.	Ispitivani parametar	Jed.	0046.S	GV ^a /RV ^b	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost	/	7,83	/	EPA METHOD 9045D:20004
2.	Sadržaj vlage	%	18,6	/	MS-64-11-38
3.	Sadržaj organske materije	%	2,01	/	MS-64-11-38

4.	Sadržaj gline	%	18,8	/	MS-64-11-38
5.	Kadmijum	mg/kg	0,06	0,6 ^a ; 8,8 ^b	MS-64-11-11
6.	Hrom	mg/kg	6,95	87,6 ^a ; 332,9 ^b	MS-64-11-14
7.	Bakar	mg/kg	24,14	27,5 ^a ; 145,1 ^b	MS-64-11-13
8.	Nikl	mg/kg	25,54	28,8 ^a ; 172,8 ^b	MS-64-11-18
9.	Olovo	mg/kg	16,11	70,8 ^a ; 441,5 ^b	MS-64-11-19
10.	Cink	mg/kg	45,91	109,4 ^a ; 562,7 ^b	MS-64-11-20
11.	Arsen	mg/kg	8,61	23,3 ^a ; 44,2 ^b	MS-64-11-09
12.	Kobalt	mg/kg	<9,0	7,3 ^a ; 193,7 ^b	MS-64-11-16
13.	Kobalt**	mg/kg	8,08	7,3 ^a ; 193,7 ^b	MS-64-11-16
14.	Mineralna ulja	mg/kg	<0,1	10,05 ^a ; 1005 ^b	MS-64-11-38

*-neakreditovan parameter

**-neakreditovan parameter-vrednost ispod opsega metode

^a-korigovane granične vrednosti u zavisnosti od sadržaja organske materije i gline, date Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu (Sl.glasnik RS br 30/18 i 64/19)

^b-korigovane remedijacione vrednosti u zavisnosti od sadržaja organske materije i gline, date Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu (Sl.glasnik RS br 30/18 i 64/19)

Tabela 5.2.2 Rezultati ispitivanja uzoraka zemljišta 0047.S

Red.br.	Ispitivani parameter	Jed.	0047.S	GV ^a /RV ^b	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost	/	7,37	/	EPA METHOD 9045D:20004
2.	Sadržaj vlage	%	10,10	/	MS-64-11-38
3.	Sadržaj organske materije	%	1,64	/	MS-64-11-38
4.	Sadržaj gline	%	10,3	/	MS-64-11-38
5.	Kadmijum	mg/kg	0,10	0,5 ^a ; 7,7 ^b	MS-64-11-11
6.	Hrom	mg/kg	14,20	70,6 ^a ; 268,3 ^b	MS-64-11-14
7.	Bakar	mg/kg	30,17	22,2 ^a ; 117,0 ^b	MS-64-11-13
8.	Nikl	mg/kg	14,37	20,3 ^a ; 121,8 ^b	MS-64-11-18
9.	Olovo	mg/kg	14,29	61,9 ^a ; 386,2 ^b	MS-64-11-19
10.	Cink	mg/kg	45,89	83,4 ^a ; 428,7 ^b	MS-64-11-20
11.	Arsen	mg/kg	5,26	19,8; 37,5 ^b	MS-64-11-09
12.	Kobalt	mg/kg	<9,0	4,9 ^a ; 130,2 ^b	MS-64-11-16
13.	Kobalt**	mg/kg	7,91	4,9 ^a ; 130,2 ^b	MS-64-11-16
14.	Mineralna ulja	mg/kg	<0,1	8,2 ^a ; 820 ^b	MS-64-11-38

*-neakreditovan parameter

**-neakreditovan parameter-vrednost ispod opsega metode

^a-korigovane granične vrednosti u zavisnosti od sadržaja organske materije i gline, date Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu (Sl.glasnik RS br 30/18 i 64/19)

^b-korigovane remedijacione vrednosti u zavisnosti od sadržaja organske materije i gline, date Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu (Sl.glasnik RS br 30/18 i 64/19)

5.3 Stanje vazduha

Izveštaj o kvalitetu vazduha GANGYUAN CO.DOO SMEDEREVO ogranak Kučevo-Kaona u period od 09.10-02.11.2019. godine –ukupne suspendovane čestice

Zavod za javno zdravlje Požarevac izvršio je merenje kvaliteta vazduha za GANGYUAN CO.DOO SMEDEREVO. Ovim izveštajem predviđeno je merenje ukupnih taložnih materija u zoni uticaja pogona prema najbližim objektima stanovanja i ukupnih suspendovanih čestica.

Na mernom mestu postavljen je aparat za određivanje suspendovanih čestica i nalazi se u domaćinstvu porodice Pavlović na oko 700 m od pogona. Merenje se vrši prema Zakonu o zaštiti vazduha ("Sl. glasnik RS", br. 36/2009 i 10/2013) i Uredbi o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha (Sl.glasnik RS br. 11/2010, 75/2010 i 63/2013).

Tabela 5.3.1 Rezultati ispitivanja kvaliteta vazduha br. A759/9-24, A795/25-31 (srednje 24 časovne vrednosti-period uzorkovanja oktobar 2019 godina)

Kučevo, Kaona 44°29'04.4"N 21°38'05.6"E							
Datum uzorkovanja	Datum prijema	Id broj uzorka	Ukupne susp.čestice $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Olovo (Pb)* $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Kadmijum (Cd)* ng/m^3	Arsen (As)* ng/m^3	Nikl (Ni)* ng/m^3
09.10.2019.	25.10.2019.	A759/9	122	0,013	0,9	5,7	2,9
10.10.2019.	25.10.2019.	A759/10	57	0,004	0,3	2,0	2,7
11.10.2019.	25.10.2019.	A759/11	43	0,002	0,3	0,8	2,9
12.10.2019.	25.10.2019.	A759/12	99	0,009	0,5	3,6	<2
13.10.2019.	25.10.2019.	A759/13	66	0,012	0,7	4,4	<2
14.10.2019.	25.10.2019.	A759/14	92	0,010	0,4	2,5	7,0
15.10.2019.	25.10.2019.	A759/15	150	0,013	0,5	2,7	4,7
16.10.2019.	25.10.2019.	A759/16	86	0,009	0,4	4,8	<2
17.10.2019.	25.10.2019.	A759/17	79	0,012	0,7	3,8	2,6
18.10.2019.	25.10.2019.	A759/18	81	0,015	0,7	3,9	<2
19.10.2019.	25.10.2019.	A759/19	96	0,015	0,5	4,0	2
20.10.2019.	25.10.2019.	A759/20	105	0,016	0,6	5,6	<2
21.10.2019.	25.10.2019.	A759/21	101	0,013	0,6	5,9	<2
22.10.2019.	25.10.2019.	A759/22	95	0,017	0,7	6,8	<2
23.10.2019.	25.10.2019.	A759/23	137	0,020	0,8	4,9	<2
24.10.2019.	25.10.2019.	A759/24	227	0,017	0,4	4,3	<2
25.10.2019.	05.11.2019.	A759/25	167	0,019	1,1	4,1	<2
26.10.2019.	05.11.2019.	A759/26	164	0,029	1,1	8,8	3,4
27.10.2019.	05.11.2019.	A759/27	130	0,015	0,9	4,9	2,2
28.10.2019.	05.11.2019.	A759/28	189	0,024	1,2	5,2	<2
29.10.2019.	05.11.2019.	A759/29	122	0,013	0,5	1,6	<2
30.10.2019.	05.11.2019.	A759/30	27	0,006	0,2	<0,5	3,2
31.10.2019.	05.11.2019.	A759/31	86	0,004	0,2	<0,5	<2
Oznaka metode			V.M. 26	14.1.10	14.1.10	14.1.10	14.1.10
GV TV			120				

“-“ analiza nije rađena

*-laboratorija nije akreditovana za ispitivanja

GV-granična vrednost, TV – tolerantna vrednost prema Uredbi o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha (Sl.glasnik RS br. 11/2010, 75/2010 i 63/2013)

Tabela 5.3.2 Rezultati ispitivanja kvaliteta vazduha br. A759/1-2 (srednje 24 časovne vrednosti-period uzorkovanja novembar 2019 godina)

Kučevo, Kaona 44°29'04.4"N 21°38'05.6"E							
---	--	--	--	--	--	--	--

STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU PROJEKTA EKSPLOATACIJE KREČNJAKA NA POVRŠINSKOM KOPU KAONA SA GODIŠNJIM KAPACITETOM .1000.000 TONA

Datum uzorkovanja	Datum prijema	Id broj uzorka	Ukupne susp.čestice $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Olovo (Pb)* $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Kadmijum (Cd)* ng/m^3	Arsen (As)* ng/m^3	Nikl (Ni)* ng/m^3
01.11.2019.	05.11.2019.	A759/1	195	0,007	0,2	3,1	3,5
02.11.2019.	05.11.2019.	A759/2	233	0,002	0,1	<0,5	<2
		Oznaka metode	V.M. 26	14.1.10	14.1.10	14.1.10	14.1.10
		GV TV	120				

“–“ analiza nije rađena

*-laboratorija nije akreditovana za ispitivanja

GV-granična vrednost, TV – tolerantna vrednost prema Uredbi o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha (Sl.glasnik RS br. 11/2010, 75/2010 i 63/2013)

Tabela 5.3.3 Rezultati izveštaja o kontroli kvaliteta vazduha br. A759/9-24, A759/25-31, A759/1-2 (srednje 24 časovne vrednosti-period uzorkovanja od 09.10.2019. do 02.11.2019. godine

Kučevo, Kaona 44°29'04.4"N 21°38'05.6"E					
Statistika/Parametri Jedinica mere Granična vrednost ** Tolerantana vrednost** Oznaka metode	Ukupne susp. Čestice $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 120 V.M. 26	Olovo (Pb)* $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 14.1.10	Kadmijum (Cd)* ng/m^3 14.1.10	Arsen (As)* ng/m^3 14.1.10	Nikl (Ni)* ng/m^3 14.1.10
Broj merenja	25	25	25	25	25
Srednja vrednost	117,960	0,013	0,580	3,796	2,604
Medijana (C50)	101,000	0,013	0,500	4,000	2,000
Frekvencija visokih koncentracija (C98)	11				
Minimalna vrednost	27,000	0,002	0,100	0,500	2,000
Maksimalna vrednost	233,000	0,029	1,200	8,800	7,000
Broj dana >GV/datum	11				
Broj dana>TV/datum					
1.	09.10.2019				
2.	15.10.2019.				
3.	23.10.2019.				
4.	24.10.2019.				
5.	25.10.2019.				
6.	26.10.2019.				
7.	27.10.2019.				
8.	28.10.2019.				
9.	29.10.2019.				
10.	01.11.2019.				
11.	02.11.2019.				

Izveštaj o kvalitetu vazduha GANGYUAN CO.DOO SMEDEREVO ogranak Kučevo-Kaona u period od 23.10-16.11.2020. godine –ukupne suspendovane čestice

Zavod za javno zdravlje Požarevac vrši merenje kvaliteta vazduha za GANGYUAN CO.DOO SMEDEREVO. Ovim izveštajem predviđeno je merenje ukupnih taložnih materija u zoni uticaja pogona prema najbližim objektima stanovanja i ukupnih suspendovanih čestica.

Na mernom mestu postavljen je aparat za određivanje suspendovanih čestica i nalazi se u domaćinstvu porodice Pavlović na oko 700 m od pogona. Merenje se vrši prema Zakonu o zaštiti vazduha ("Sl. glasnik RS", br. 36/2009 i 10/2013) i Uredbi o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha (Sl.glasnik RS br. 11/2010, 75/2010 i 63/2013).

STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU PROJEKTA EKSPLOATACIJE KREČNJAKA NA POVRŠINSKOM KOPU KAONA SA GODIŠNJIM KAPACITETOM .1000.000 TONA

Tabela 5.3.4 Rezultati ispitivanja kvaliteta vazduha br. A846/23-31 (srednje 24 časovne vrednosti –period uzorkovanja oktobar 2020. godine)

Kučevo, Kaona 44°29'04.4"N 21°38'05.6"E					
Statistika/Parametri Jedinica mere Granična vrednost** Tolerantna vrednost** Oznaka metode	Ukupne susp. Čestice µg/m³ 120 V.M. 26	Olovo (Pb)* µg/m³ 14.1.10	Kadmijum (Cd)* ng/m³ 14.1.10	Arsen (As)* ng/m³ 14.1.10	Nikl (Ni)* ng/m³ 14.1.10
Broj merenja	9	9	9	9	9
Srednja vrednost	48,667	0,005	0,211	0,678	2,844
Medijana (C50)	55,000	0,003	0,200	0,500	2,000
Frekvencija visokih koncentracija (C98)	5				
Minimalna vrednost	21,000	0,002	0,100	0,500	2,000
Maksimalna vrednost	63,000	0,012	0,400	1,900	8,900
Broj dana>GV/datum	0				
Broj dana>TV/datum					

Tabela 5.3.5 Rezultati ispitivanja kvaliteta vazduha br. A846/1-3, A881/4-16 (srednje 24 časovne vrednosti – period uzorkovanja novembar 2020. godine)

Statistika/Parametri Jedinica mere Granična vrednost** Tolerantna vrednost** Oznaka metode	Ukupne susp. Čestice µg/m³ 120 V.M. 26	Olovo (Pb)* µg/m³ 14.1.10	Kadmijum (Cd)* ng/m³ 14.1.10	Arsen (As)* ng/m³ 14.1.10	Nikl (Ni)* ng/m³ 14.1.10
Broj merenja	16	16	16	16	16
Srednja vrednost	73,063	0,007	0,225	1,844	2,275
Medijana (C50)	69,000	0,006	0,200	1,050	2,000
Frekvencija visokih koncentracija (C98)	7				
Minimalna vrednost	36,000	0,002	0,100	0,500	2,000
Maksimalna vrednost	131,000	0,017	0,500	5,900	5,300
Broj dana>GV/datum	1				
Broj dana>TV/datum					
1.	16.11.2020.				

*-laboratorija nije akreditovana za ispitivanja

GV-granična vrednost i

TV-tolerantna vrednost

Srednja izmerena dnevna koncentracija suspendovanih čestica na mernom mestu za period od 23.10-31.10.2020. iznosi 48,667 µg/m³, za period od 01.11-16.11.2020. iznosi 73,063 µg/m³ i ne prekoračuje graničnu vrednost (GV=120 µg/m³).

Dnevna koncentracija suspendovanih čestica prekoračuje graničnu vrednost (GV=120 µg/m³) za period od 23.10-16.11.2020. tokom 1 dana od 25 dana merenja.

Maksimalna izmerena dnevna koncentracija za period od 23.10-31.10.2020. bila je 63,000 µg/m³, za period od 01.11.-16.11.2020. bila je 131,000 µg/m³.

Izveštaj o kvalitetu vazduha GANGYUAN CO.DOO SMEDEREVO u decembru 2019. godine – ukupne taložne materije

Ovim izveštajem dato je merenje ukupnih taložnih materija u zoni uticaja pogona prema najbližim objektima stanovanja i ukupnih suspendovanih čestica.

Merna mesta: Merna mesta se nalaze prema najbližim objektima stanovanja u okruženju gde je rizik po zdravlje ljudi od prekoračenja graničnih vrednosti veliki.

Kaona 1- dvorište Letić Marije na oko 300 m od pogona- 44°29'19.1"N 21°38'07.2"E,

Kaona 2- u dvorištu Pavlović Jovana na nekih 700 m od pogona- 44°29'04.4"N 21°38'05.6"E

Kaona 3- dvorište Petrović Tomislava na oko 1500 m od pogona- 44°29'22.8"N 21°38'26.4"E

Merenja su vršena prema Zakonu o zaštiti vazduha ("Sl. glasnik RS", br. 36/2009 i 10/2013) i Uredbi o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha (Sl.glasnik RS br.11/2010, 75/2010 i 63/2013).

Tabela 5.3.6 Rezultati analize taložnih materija br. A933 (period uzorkovanja 27.11.2019-26.12.2019)-Kaona 1

Kaona 1- 44°29'19.1"N 21°38'07.2"E					
Red.br.	Parametar	Jedinica mere	MDK	Dobijena vrednost	Oznaka metode
1.	Količina padavina *	l	-	3,200	14.2.1
2.	Sadržaj rastvorenih materija	mg/m ² /dan	-	27,2	V.M. 21
3.	Sadržaj nerastvorenih materija	mg/m ² /dan	-	7,1	V.M. 30
4.	Ukupne taložne materije	mg/m ² /dan	450	34,3	V.M. 10

V.M.-Validovana metoda

“-“ metoda nije rađena

MDK –maksimalno dozvoljena koncentracija prema Uredbi o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha (Sl.glasnik RS br.11/2010, 75/2010 i 63/2013)

*-laboratorija nije akreditovana za ispitivanja

Tabela 5.3.7 Rezultati analize taložnih materija br. A934 (period uzorkovanja 27.11.2019-26.12.2019)-Kaona 2

Kaona 2- 44°29'04.4"N 21°38'05.6"E					
Red.br.	Parametar	Jedinica mere	MDK	Dobijena vrednost	Oznaka metode
1.	Količina padavina *	l	-	3,170	14.2.1
2.	Sadržaj rastvorenih materija	mg/m ² /dan	-	53,8	V.M. 21
3.	Sadržaj nerastvorenih materija	mg/m ² /dan	-	88,6	V.M. 30
4.	Ukupne taložne materije	mg/m ² /dan	450	142,4	V.M. 10

V.M.-Validovana metoda

“-“ metoda nije rađena

MDK –maksimalno dozvoljena koncentracija prema Uredbi o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha (Sl.glasnik RS br.11/2010, 75/2010 i 63/2013)

*-laboratorija nije akreditovana za ispitivanja

Tabela 5.3.8 Rezultati analize taložnih materija br. A935 (period uzorkovanja 27.11.2019-26.12.2019)-Kaona 3

Kaona 3- 44°29'22.8"N 21°38'26.4"E					
Red.br.	Parametar	Jedinica mere	MDK	Dobijena vrednost	Oznaka metode
1.	Količina padavina *	l	-	3,420	14.2.1
2.	Sadržaj rastvorenih materija	mg/m ² /dan	-	21,8	V.M. 21
3.	Sadržaj nerastvorenih materija	mg/m ² /dan	-	23,6	V.M. 30
4.	Ukupne taložne materije	mg/m ² /dan	450	45,4	V.M. 10

V.M.-Validovana metoda

“-“ metoda nije rađena

MDK –maksimalno dozvoljena koncentracija prema Uredbi o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha (Sl.glasnik RS br.11/2010, 75/2010 i 63/2013)

*-laboratorija nije akreditovana za ispitivanja

Merno mesto Kaona 1- izmerena vrednost za ukupne taložne materije iznosila je 34,300 mg/m²/dan.

Merno mesto Kaona 2- izmerena vrednost za ukupne taložne materije iznosila je 142,400 mg/m²/dan.

Merno mesto Kaona 3- izmerena vrednost za ukupne taložne materije iznosila je 45,400 mg/m²/dan.

Mesečne vrednosti ukupnih taložnih materija na svim lokacija su bile ispod maksimalno dozvoljene vrednosti.

Izveštaj o kvalitetu vazduha GANGYUAN CO.DOO SMEDEREVO u decembru 2020. godine – ukupne taložne materije

Ovim izveštajem dato je merenje ukupnih taložnih materija u zoni uticaja pogona prema najbližim objektima stanovanja i ukupnih suspendovanih čestica.

Merna mesta: Merna mesta se nalaze prema najbližim objektima stanovanja u okruženju gde je rizik po zdravlje ljudi od prekoračenja graničnih vrednosti veliki.

Kaona 1- dvorište Letić Marije na oko 300 m od pogona- 44°29'19.1"N 21°38'07.2"E,

Kaona 2 -u dvorištu Pavlović Jovana na nekih 700 m od pogona- 44°29'04.4"N 21°38'05.6"E

Kaona 3- dvorište Petrović Tomislava na oko 1500 m od pogona- 44°29'22.8"N 21°38'26.4"E

Merenja su vršena prema Zakonu o zaštiti vazduha ("Sl. glasnik RS", br. 36/2009 i 10/2013) i Uredbi o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha (Sl.glasnik RS br.11/2010, 75/2010 i 63/2013)

Tabela 5.3.9 Rezultati merenja ukupnih taložnih materija

Merno mesto	Kaona 1	Kaona 2	Kaona 3
Statistika/Parametri	Uk.tal.mat.	Uk.tal.mat.	Uk.tal.mat.
Jedinica mere	mg/m ² /dan	mg/m ² /dan	mg/m ² /dan
Granična vrednost*	450	450	450
Tolerantna vrednost*	V.M. 10	V.M. 10	V.M. 10
Oznaka metode			
Broj merenja	1	1	1
Srednja vrednost	77,200	303,700	101,600
Medijana (C50)	77,200	303,700	101,600
Frekvencija visokih koncentracija (C98)			
Minimalna vrednost	77,200	303,700	101,600
Maksimalna vrednost	77,200	303,700	101,600
Broj dana>GV/datum	0	0	0
Broj dana>TV/datum			

GV-granična vrednost i

TV tolerantana vrednost prema Uredbi o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha (Sl.glasnik RS br.11/2010, 75/2010 i 63/2013)

5.4 Buka, elektromagnetno zračenje, svetlosno zračenje, radijacija

Nosilac projekta GANGYUAN CO.DOO SMEDEREVO je, preko Instituta za preventive d.o.o. Novi Sad, izvršio merenje buke u životnoj sredini od proizvodnih pogona kompleksa. Datum ispitivanja je 22.12.2020. godine.

Merenje je izvršeno u skladu sa Pravilnikom o metodama merenja buke, sadržini i obimu izveštaja o merenju buke (Sl.glasnik RS br. 72/2010), a rezultati merenja ocenjeni na osnovu Uredbe o indikatorima buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini (Sl.glasnik RS br.75/2010). Merenje je vršeno na dva merna mesta. Merno mesto M1 se nalazi u okolnom životnom prostoru oko 400 m južno od pogona na zelenoj obradivoj površini, oko 10 m ispred najbližih stambenih objekata u

STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU PROJEKTA EKSPLOATACIJE KREČNJAKA NA POVRŠINSKOM KOPU KAONA SA GODIŠNIM KAPACITETOM 1.000.000 TONA

naselju Kaona i oko 100 m zapadno od magistralnog puta Požarevac-Kučevo. Merno mesto M2 se nalazi u okolnom životnom prostoru, na zelenoj površini, u dvorištu stambene kuće Siniše Babića, na oko 400 m zapadno od pogona i oko 40 m od magistralnog puta Požarevac-Kučevo.

Prema Uredbi o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini (Sl.glasnik RS br. 75/2010) dozvoljeni nivo buke na otvorenom prostoru u zoni 5 (gradski centar, zanatska, trgovačka, administrativno-upravna zona sa stanovima, zona duž autoputeva, magistralnih i gradskih saobraćajnica) u terminu dan iznosi 65 dB(A), a terminu noć iznosi 55 dB(A).

Na osnovu rezultata merenja nivoi buke na mernim mestima M1 i M2 ne prelaze granične vrednosti buke za termin dan i noć pri radu mašina, uređaja i opreme.

5.5 Prisutnost objekata ili postrojenja, na ili u blizini lokacije, koji već izazivaju zagađenje životne sredine

Na lokaciji su prisutni objekti potrebni za odvijanje tehnološkog sistema eksploatacije izgrađeni tokom dugogodišnjeg perioda eksploatacije primarno drobilično postrojenje, elektroenergetski objekti – trafostanice i drugi pomoćni objekti, zatim odlagalište jalovine.

U blizini postoji površinski kop za eksploataciju krečnjaka PZP „Požarevac“ koji se nalazi nešto više od 400 m zapadno od ležišta „Kaona“ i od 2009. godine nalazi se u eksploataciji.

Generalno, eksploataciju krečnjaka prati generisanje prašine koja ne sadrži u sebi nikakve otrovne agense. Ostali industrijski objekti šireg područja su na znatno većim rastojanjima tako da ne postoji sinergijski efekat niti izazivaju kumulativno zagađenje životne sredine.

5.6 Stanje flore i faune

Biljni i životinjski svet je karakterističan za brdsko-planinske predele što znači da nema retkih biljnih i životinjskih vrsta kao ni retkih ptica. Od šumskih vrsta uglavnom je zastupljeno nisko rastinje, žbunastog tipa. Od domaćih životinja većinom se gaje svinje, ovce i krupna stoka. U bližoj okolini nema zaštićenih rezervata za biljke i životinje.

Prisustvo životinjskih vrsta (predstavnika divljača) je evidentno na ovom prostoru ali rekognosciranjem terena nisu ustanovljena staništa i veća zajednice već se uglavnom radilo o retkim pojavama usamljenih jedinki. Ne raspolaže se detaljnim podacima o brojnosti i stanju pojedinih vrsta, pa nije moguće dati preciznu procenu. U svakom slučaju, neka od ustaljenih kretanja na ovom prostoru pretrpeće promene, kao posledica konstantnog prisustva ljudi i mehanizacije.

Na predmetnoj lokaciji nije registrovano prisustvo retkih ugroženih biljnih i životinjskih vrsta, kao ni posebno vrednih biljnih zajednica.

5.7 Naseljenost lokacije (urbana, ruralna ili obodni deo)

Na predmetnoj lokaciji nema stambenih objekata, dok je šire područje eksploatacionog polja niskog stepena naseljenosti. Kako kao posledicu projektovane eksploatacije krečnjaka ne treba očekivati posebno izražene uticaje na životnu sredinu to se može konstatovati da u situaciji ovog projekta u sasvim prihvatljivim granicama i da ne ugrožavaju okolno stanovništvo. Takođe, tendencija stepena naseljenosti neće biti takva da bi objekat ugrožavao moguće širenje pomenutog naselja Kaona. Pored ovoga treba istaći i činjenicu da je u jednom manjem broju deo stanovništva naselja Kaona i Kučeva svoju egzistenciju rešio zapošljavanjem u GANGYUAN CO.DOO SMEDEREVO ogranka u Kučevu – Kaona.

5.8 Stepen izgrađenosti lokacije (odnos zelenih površina i već prisutnih objekata)

Građevine obuhvataju sve postojeće veštačke objekte na predmetnoj lokaciji. U konkretnom slučaju o ovim elementima se može govoriti, a šira okolina je retko izgrađena.

Najbliže seosko naselje je Kaona. Najbliže seoske kuće su udaljene do 500 m u pravcu zapada i jugozapada. U naselju Kaona prema popisu iz 2002. bilo je 712 stanovnika. Lokacija površinskog kopa “Kaona” neće ugrožavati stambene objekte naselja Kaona.

Od radom stvorenih vrednosti na predmetnoj lokaciji može se evidentirati još i asfaltni put Požarevac – Kučevo – Majdanpek (M24), industrijski kolosek i železnička stanica. U zoni površinskog kopa od drugih funkcionalnih infrastrukturnih objekata prisutan je i pristupni put koji omogućuje pristup do etažnih puteva, odnosno do aktivnih otkopnih etaža.

Očigledno je da je odnos zelenih površina u okruženju predmetne lokacije dominantan u odnosu na ostale površine.

Radovi na transportu i odlaganju kao i preradi mineralne sirovine se odvija na prostoru koji je već narušen. Obzirom da je radovima obuhvaćena čitava površina ležišta, osim u krajnjem severnom delu može se konstatovati da je odnos zelenih površina i površina pod objektima eksploatacije i prerade nepovoljan. Ovo proističe iz same prirode eksploatacije krečnjaka na ovom ležištu, oblika i dubine ležišta i nemogućnosti da se pre završetka eksploatacije rekultiviraju značajnije površine.

5.9 Analiza klimatskih činilaca područja na kome se nalazi lokacija

O klimatskim karakteristikama šireg područja bilo je reči u poglavlju 2.7. Klimatske karakteristike.

Na osnovu analizirane meteorološke stanice Veliko Gradište pretežni smer kretanja vetra je istočni 286⁰/₀₀ i jugoistočni 227,6⁰/₀₀ zatim zapadni 179,6⁰/₀₀ i severozapadni 102,2⁰/₀₀. Najređe duvaju vetrovi iz smera juga 21,6⁰/₀₀.

Brzina vetra merena je samo u Velikom Gradištu i data je u tabeli 6.1.5.

Nepovoljne klimatske prilike mogu u dosta značajnoj meri uticati na rad površinskog kopa. Najkritičniji je u tom pogledu januar, kada u kombinaciji često zajedno idu niske temperature i obilne snežne padavine. Kako je u tom period i najmanja potražnja sirovina, ovaj mesec se često koristi za kolektivne godišnje odmore.

5.10 Nepokretna kulturna dobra i ambijentalne celine

Nepokretna kulturna dobra štite se integralno sa prostorom u kome se nalaze. U područjima gde su ova dobra u potpunosti integrisana u prirodni prostor štite se zajedno sa očuvanom prirodom. Prema podacima Zavoda za zaštitu spomenika kulture: “Na predmetnom prostoru nema utvrđenih nepokretnih kulturnih dobara, ali postoje podaci da su se tu nekada nalazili ostaci srednjovekovnog manastira Stara Dajša, zbog čega se i čitav prostor zove Manastirsko polje. Izgradnjom starih peći za proizvodnju kreča uz potkapinu u severnoj zoni kompleksa, oštećeni su ostaci manastirskog kompleksa. Na obližnjem brdu Čukar su tragovi antičkog i srednjovekovnog utvrđenja, a u neposrednoj okolini je i nekoliko registrovanih arheoloških lokaliteta”.

5.11 Pejzaž

Eksploatacijom krečnjaka u prethodnom periodu su narušene pejzažne vrednosti mikrolokacije, jer nije izvršena rekultivacija degradiranog zemljišta. Nastavkom eksploatacije krečnjaka po Glavnom rudarskom projektu, stvoriće se preduslovi, da se nakon tehničke rekultivacije, biološkom rekultivacijom u potpunosti vrate pejzažne vrednosti lokaliteta.

5.12 Međusobni odnosi navedenih činilaca

Činioci životne sredine (zemljište, voda, vazduh, flora, fauna i dr.) grade nekoliko osnovnih potencijala o čijim funkcionalnim karakteristikama mora voditi računa kod valorizacije uticaja eksploatacije krečnjaka u konkretnom slučaju.

Međusobni odnos pojedinih činilaca životne sredine kao i njihov uticaj na formiranje ekoloških potencijala i njihove osnovne funkcije su bitni zbog ocene mogućih uticaja koji bi bila posledica “izgradnje” površinskog kopa i eksploatacije krečnjaka.

Analizom činilaca životne sredine na lokalitetu “Kaona”, može se zaključiti sledeće:

- Eksploatacija krečnjaka po Glavnom rudarskom projektu, odvijace se na ostalom veštački stvorenom zemljištu, koje je eksploatacijom krečnjaka u prethodnom periodu već degradirano i na novim parcelama u neposrednoj blizini.
- Površina zemljišta koja je ostala bez vegetacije, (u vremenskom period do obavljanja tehničke i biološke rekultivacije), podrazumeva uticaj na klimu.
- Izgradnja taložnika za suspenziju čvrste faze (od prašine dobijene eksploatacijom i krečnjaka i spiranjem sa goleti “tehnoreljefa”, puteva i manipulativnih platoa), pre ispuštanja u recipijent umanjice uticaj korišćenja zemljišta na vodotokove.
- Strogim pridržavanjem određenih količina eksploziva za jednovremeno iniciranje negativni efekti od miniranja neće uticati na faunu u neposrednoj blizini ležišta.

Potencijali zemljišta, s obzirom na konkretne prostorne odnose nemaju posebnog značaja budući da se radi o niskovrednom zemljištu. Da bi se definisao uticaj planiranog objekta i radova, u ovom domenu potrebno je analizirati mogućnost zagađenja ovog zemljišta i zauzimanje postojećih površina. Zaštita zemljišta se obezbeđuje rekultivacijom i revitalizacijom delova eksploatacionog prostora i svih onih radnih etaža na kojima su prestali da se izvode radovi u skladu sa Projektom rekultivacije. Merama sanacije i revitalizacije, kojima se degradiran prostor dovodi u prvobitno stanje, odnosno pejzažno se redizajnira, ili privodi drugoj nameni koja je saglasna sa potrebama uređenja područja, smanjice se ugroženost zemljišta.

Vazduh je izložen mogućem negativnom uticaju eksploatacije krečnjaka ležišta “Kaona” emisijom: prašine, emisijom gasova pri sagorevanju dizel goriva D-2 i gasova koji nastaju kao produkti miniranja. Emisija nema uticaj na kvalitet vazduha šire okoline van eksploatacionog polja.

Uticaj na zemljište taloženjem prašine – Prilikom eksploatacije krečnjaka ležišta “Kaona” će doći do emisije prašine koja će se orošavanjem većim delom oboriti, a jedan manji deo nošen vetrom taložiti na području eksploatacionog polja i u njenoj okolini. Krupnija prašina se po pravilu taloži u radnom prostoru i neposrednoj blizini, a sitniju vetar raznosi na veće udaljenosti. Ta prašina će biti nereaktivna prašina kompatibilna lokalnom području koja neće promeniti pedološku sliku područja na koje će pasti. Taloženje prašine na zemljište smatra se da ima vrlo slab negativan uticaj.

Merenja nivoa zagađenosti životne sredine su vršena, međutim može se konstatovati da aktivnosti na eksploataciji krečnjaka ne ugrožavaju životnu sredinu na predmetnoj lokaciji.

Sa aspekta buke, prirodni emisijon fon buke je poremećen. Nivo buke je adekvatan vrsti vozila (teretni transportna sredstva, putnički automobile, železnički saobraćaj i dr.) i njihovoj tehničkoj ispravnosti.

Kada se razmatraju elektromagnetna zračenja, svetlosna zračenja i radijacije nisu vršena nikakva merenja navedenih štetnosti. Zbog nepostojanja potencijalnih izvora pomenutih zračenja može se zaključiti da analizirana lokacija nije ugrožena istim i da će ovakvo stanje ostati i u budućnosti jer ni u procesu eksploatacije krečnjaka ne postoje izvori ovih štetnosti.

Postojeći klimatski potencijali su određeni klimatskim karakteristikama predmetnog područja.

Na osnovu predviđenog tehnološkog procesa može se konstatovati da predmetni Projekat neće značajnije uticati na činioce životne sredine čak i u akcidentnim situacijama, ukoliko se prethodno pribave sve neophodne saglasnosti nadležnih organa, a radovi izvođe prema odobrenoj Tehničkoj dokumentaciji.

5.13 Analiza lokacije – nulto stanje, sa aspekta zaštite životne sredine i pogodnosti izabrane lokacije za rad – odvijanje projekta

Merenja nivoa zagađenosti životne sredine vršena od strane akreditovanih ustanova pokazuju da ljudske aktivnosti na eksploataciju krečnjaka ne ugrožavaju životnu sredinu na predmetnoj lokaciji osim povećanog zagađenja vazduha na lokalitetu izvođenja radova. Međutim, može se konstatovati da opasnost od hemijskog zagađenja vazduha, vode i tla na predmetnoj lokaciji trenutno postoji od aktivnosti na eksploataciji ležišta kao i od saobraćaja na magistralnoj saobraćajnici koja se proteže kroz naselje.

Kod analize pogodnosti izabrane lokacije, već je istaknuto da ne postoji alternative u izboru lokacije, jer je objekat (površinski kop) tu gde je mineralna sirovina orudnjena, a aktivnosti na eksploataciji krečnjaka su se odvijale u kontinuitetu prethodnih 60 godina.

Kada se uzmu u obzir prostorna udaljenost potencijalno ugroženih objekata i stanovništva, može se konstatovati da postoje ograničenja.

Uvažavajući sve ove zaključke koji su izvedeni na osnovu uvida u plansku i projektnu dokumentaciju i uvidom na licu mesta, u smislu kvantifikacije postojećeg stanja životne sredine i postojanja mogućnosti za dalju degradaciju predmetnog prostora, utvrđeno je da je neophodna što objektivnija kvantifikacija svih očekivanih uticaja kako bi se mogao doneti validan i merodavan zaključak o njihovom pravom značaju a samim tim i predložile odgovarajuće mere zaštite.

5.14 Prikaz izvršenih merenja po Studiji procene uticaja na životnu sredinu za 2019. i 2020. godinu (dokumentacija Investitora)

Tabela 5.14.1 Merenja izvršena po Studiji procene uticaja na životnu sredinu u zoni uticaja pogona 2019 godina

Merenja izvršena po Studiji procene uticaja na životnu sredinu u zoni uticaja pogona							
2019.god	tehnička voda	pijezometri	atmosferska voda	taložne materije	suspendovane materije	buka	zemljište
januar				ispod MDV			
februar				ispod MDV			
mart	u okviru GVE		u okviru GVE	ispod MDV			
april				ispod MDV	ne prekoračuju GV		
maj				ispod MDV			
jun			u okviru GVE	ispod MDV		ne prelazi GV	
jul		u okviru MDK		ispod MDV			
avgust		u okviru MDK	u okviru GVE	ispod MDV			
septembar				ispod MDV			
oktobar		u okviru MDK		ispod MDV	ne prekoračuju GV		
novembar				ispod MDV			
decembar	u okviru GVE	u okviru MDK	u okviru GVE	ispod MDV		ne prelazi GV	

Tabela 5.14.2 Merenja izvršena po Studiji procene uticaja na životnu sredinu u zoni uticaja pogona 2020. godina

	Merenja izvršena po Studiji procene uticaja na životnu sredinu u zoni uticaja pogona						
2020.god	tehnička voda	pijezometri	atmosferska voda	taložne materije	suspendovane materije	buka	zemljište
januar				ispod MDV			
februar				ispod MDV			
mart	u okviru GVE		u okviru GVE	ispod MDV			
april		u okviru MDK		ispod MDV		ne prelazi GV	
maj				ispod MDV	ne prekoračuju GV		
jun			u okviru GVE	ispod MDV			
jul				ispod MDV			ispod GV
avgust	u okviru GVE	u okviru MDK	u okviru GVE	ispod MDV			
septembar				ispod MDV		ne prelazi GV	
oktobar		u okviru MDK		ispod MDV			
novembar				ispod MDV	ne prekoračuju GV		
decembar		u okviru MDK	u okviru GVE	ispod MDV		ne prelazi GV	

Napomena:

GV-Granična vrednost

MDK-maksimalno dozvoljena koncentracija

MDV-maksimalno dozvoljena vrednost

GVE-granične vrednosti emisije

6 OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU

Svaka ljudska aktivnost u prostoru dovodi do određenih promena i negativnih utica u smislu narušavanja prirodne ravnoteže. Površinski kopovi su specifični industrijski objekti koji se ne mogu locirati prema tehničkim zahtevima i parametrima (prostorna udaljenost u odnosu na ljudske aglomeracije, saobraćajne tokove, kvalitet zemljišta prema bonitetnim klasama i sl.). Oni se grade, otvaraju, tamo gde su ležišta mineralnih sirovina i ne mogu se izmestiti, prostorno oblikovati ili organizovati. Mogu biti locirani na kvalitetnim zemljištima, blizu ili uz sama naselja, u zonama interesantnim za turizam, u zaštićenim prirodnim dobrima, pa čak i u nacionalnim parkovima. U tom smislu se aktivnosti kao što su istraživanja, planiranje, projektovanje i sama eksploatacija projekta javljaju kao značajni problemi u oblasti očuvanja i zaštite životne sredine.

Moguće promene i uticaji razmatraju se kroz uticaje na: aerozagađenje, degradaciju zemljišta i vegetacije, zagađenje voda, buku i vibracije, uticaj bušačko-minerskih radova i moguće udesne situacije.

Cilj ovog poglavlja je da se definišu mogući uticaji konkretne ljudske aktivnosti, kao i da se sagledaju načini i metode kojim se ti uticaji mogu ublažiti, odnosno svesti na nivoe koji su prihvatljivi.

Uspešnost svakog rešenja u domenu zaštite životne sredine podrazumeva svestrano sagledavanje i definisanje svih mogućih uticaja. Saglasno tome uvek se kao prioritet postavlja obaveza definisanja mogućih uticaja u odnosu na osnovne ekološke kategorije kao što su vazduh, voda, tlo, klima, flora, fauna, pejzaž i dr.

Negativan uticaj eksploatacije krečnjaka nastaje kao posledica radova koji će se vršiti prilikom obavljanja aktivnosti na planiranom Projektu. Uzroci štetnosti, koji pri tome nastaju, su:

- Sama eksploatacija,
- Rad opreme i transportnih sredstava za vreme redovnog rada Projekta i
- Kontakt se zagađujućim materijama koje se emituju pri eksploataciji krečnjaka.

Po svom trajanju, štetnosti od eksploatacije kamena u životnoj sredini, mogu se podeliti na:

- Kratkotrajne štetnosti,
- Štetnosti sa dugotrajnim dejstvom i
- Trajne štetnosti.

Kratkotrajnim štetnostima se smatraju one koje se mogu otkloniti u relativno, kratkom vremenu - do dve godine. U takve štetnosti spadaju: uništavanje niskog rastinja i trave, izrada privremenih puteva i deponija, postavljanje privremenih (montažnih objekata) itd.

U dugoročne štetnosti, najčešće spadaju uticaji na životnu sredinu, koji traju dok se izvršavaju aktivnosti na eksploataciji krečnjaka i period nakon prestanka rada projekta. Po pravilu, otklanjanje ovih štetnih posledica se mora izvoditi kombinovano, uz dominantan uticaj ljudskog faktora. U ovu grupu generalno spadaju: promena mikroklimе, povlačenje biljnih i životinjskih vrsta sa ugroženog područja, seča drveća i sl...

Trajne štetnosti su karakteristične za otkopavanje krečnjaka. Eksploatacija krečnjaka u ležištu „Kaona“ predstavlja promenu reljefa, degradiranje zemljišta i iscrpljivanje neobnovljivog prirodnog resursa krečnjaka, i na taj način izaziva trajne promene.

Granice između kratkotrajnih, dugoročnih i trajnih promena nisu jasno izažene i zavise od angažovanja čoveka na njihovom saniranju. U suprotnom može se desiti da kratkotrajne posledice pređu u dugotrajne, pa čak, i trajne štetnosti.

Kada je u pitanju predmetni Projekat, obzirom na prethodno navedeno, potrebno je izvršiti procenu uticaja Projekta na životnu sredinu i definisati ciljeve upravljanja kvalitetom životne sredine od čega će korist imati i Nosilac projekta i lokalna zajednica i društvo u celini.

6.1 Kvaliteta vazduha, voda, zemljišta, nivoa buke, intenziteta vibracija, toplote i zračenja;

6.1.1 Analiza uticaja na kvalitet vazduha

Pod pojmom zagađenja vazduha podrazumeva se emisija zagađujućih materija u okolnu atmosferu, koje nošene vetrom mogu ugroziti ljudsko zdravlje, naneti štetu životinjama, biljkama i drugim prirodnim i radom stvorenim vrednostima. Površinski kop predstavlja izvor prašine i može biti značajan zagađivač životne sredine, pre svega vazduha, ako se ne preduzimaju posebne mere zaštite. Najvažnije štetne materije koje se emituju u životnu sredinu na lokaciji projekta su:

- Prašina čiji je sastav identičan hemijskom sastavu matične stene;
- Ugljenmonoksid (CO);
- Ugljendioksid (CO₂);
- Azotni oksidi (NO_x);
- Sumpor dioksid (SO₂);
- Ugljovodonici (HxCy).

Uticaj ovih polutanata zavisi od njihovih koncentracija u vazduhu i trajanju izloženosti.

Prašina

Zagađenje vazduha prašinom javlja se u svim fazama radnog procesa koje obuhvataju:

- Bušenje minskih bušotina,
- Miniranje,
- Utovar,
- Transport,
- Istovar materijala iz sanduka kamiona u otvor primarne drobilice,
- Prerada mineralne sirovine-višestepeno usitnjavanje, prosejavanje i presipanje materijala,
- Odlaganje jalovine na odlagalištima, direktan istovar materijala iz sanduka kamiona niz kosinu i guranje istovarenog materijala niz kosinu odlagališta buldozerom ili utovaračem,
- Eolska erozija otvorenih površina etaža, puteva kao površinski izvor: dejstvo vetra u sušnim periodima preko suvih površina predstavlja značajan izvor prašine.

Bušenje u krečnjaku (garnitura za bušenje kao **tačkasti** tip izvora – bušenje minskih bušotina je najveći izvor fine respirabilne prašine. Povoljna okolnost je što su radovi na bušenju minskih bušotina periodični i kratkotrajni. Prašina koja se javlja kao posledica rada bušačih garnitura hvataće se kolektorima koji se nalaze uz same garniture).

Miniranje – površinski izvor (ova faza se izvodi periodično i ograničenog je vremenskog trajanja i zone rasprostiranja).

Rudarske mašine (bager i/ili utovarivač kao **tačkasti izvori** - pri utovaru rude i jalovine i buldozer pri izvođenju pomoćnih radova).

Transport kao linijski izvor (**kamioni** – pri kretanju transportnim putevima, pri odlaganju jalovine i transportu lomljenog kamena do prijemnog bunkera drobilničkog postrojenja).

Mašine i uređaji za usitnjavanje mineralne sirovine i prosejavanje tačkasti i linijski izvori (drobilice, vibraciona rešeta, vibrodizatori, vibrosita, trakasti transporteri – pri transportu, drobljenju krečnjaka, prosejavanju i presipanju iz drobilica i vibrosita na trakaste transportere).

Eolska erozija otvoreni površina etaža, puteva, deponija jalovine i gotovih proizvoda kao površinski izvor: dejstvo vetra, u sušnim periodima preko navedenih suvih površina predstavlja značajan izvor prašine. Dosadašnja iskustva i pokazatelji kod ovakvog načina eksploatacije pokazuju da je pojava prašine u smislu trajnog zagađivanja vazduha takva da, osim orošavanja etažnih platoa, etažnih puteva i materijala pri utovaru u sušnom periodu, nije neophodno preduzimati posebne mere zaštite vazduha.

Količina oslobođenja prašine, njen transport kroz vazдушnu sredinu i uticaj na životnu sredinu zavise od velikog broja parametara, od kojih su u konkretnom slučaju neki poznati, a neki nisu.

Posebno važnu karakteristiku izdvojene prašine predstavlja njen disperzni sastav. To je, u stvari sadržaj čestica prema krupnoći, veličina prečnika „zrnaca“ u aerosolu prašine, koji se izražava u procentualnim iznosima. Tako, na primer, disperzni sastav izdvojene prašine može biti 40% krupnoće do 2,5 μm , 30% od 2,5 do 5 μm , 20 % od 5 do 10 μm i 10% preko 10 μm .

Prema stepenu disperznosti, razlikuju se tri kategorije prašine:

- prašina sa česticama većim od 10 μm , koja ima sposobnost taloženja sa povećanom brzinom u uslovima odsustva vazdušnog strujanja,
- prašina sa česticama od 10 do 0,1 μm , koja ima sposobnost taloženja sa konstantnom brzinom u uslovima odsustva vazdušnog strujanja (prema Stoksovom zakonu),
- prašina sa česticama ispod 0,1 μm , koja nema sposobnost taloženja (prema zakonu Brunovog kretanja).

Na osnovu dosadašnjih iskustava i literaturnih podataka moguće je očekivati da će se čestice od miniranja prečnika većeg od 50 mikrometara istaložiti na bliskim rastojanjima do 50 m, čestice od 20 mikrometara do udaljenosti od 200 m, čestice od 10 mikrometara će se taložiti na rastojanjima i do 500 m, a sitnije čestice se mogu pojavljivati i na mnogo većim rastojanjima.

U ruskoj literaturi je istaknuto da se pri suvom bušenju u rudnicima (bez pripreme mineralne sirovine), stvori najveći procenat lebdeće prašine, od 88% do 90% ukupne količine prašine. Miniranjem se stvori od 10% do 15% prašine, a ostali izvori prašine 5% do 10% (M. Miljković Zaštita radne i životne sredine, Beograd 2000.).

Na osnovu iznetih konstatacija izuzetno je važno uticati na smanjenje emisije prašine kod bušenja, kao i, u vreme sušnog perioda, transportnih puteva na etažama.

Kvalitetno rešavanje pitanja emisije prašine kod bušenja moguće je upotrebom otprašivača.

Procena emisije prašine sa površinskog kopa

Izvori prašine koji utiču na zagađenje atmosfere na površinskom kopu „Kaona“ i u neposrednom okruženju mogu biti unutrašnji i spoljašnji.

Unutrašnji izvori su bušača garnitura, mašine, transportna mehanizacija i radne etaže površinskog kopa (eolska erozija).

Kada je reč o prašini osim transportnih sredstava, čije dejstvo ima karakter opšteg zagađenja, rad mehanizacije na površinskom kopu ima karakter lokalnog zagađenja i samo u letnjem periodu pri jakom vetru, bez primene kvašenja transportnih puteva, mogu uticati na životnu sredinu.

Prema istraživanjima i literaturnim podacima moguće je formirati opšti bilans pojedinačnih uticaja unutrašnjih izvora, kod eksploatacije krečnjaka, na zagađenje atmosfere kao što je prikazano u tabeli 6.1.1.

Tabela 6.1.1 Bilans porekla zagađujućih materija u atmosferi površinskog kopa

Izvor zagađenja/proces	Udeo zagađenja u atmosferu kopa, %
Bušenje	5-10

Miniranje	20-25
Utovar	5-15
Transport	15-35
„Eolska erozija“	25-35

Osim navedenog, zagađenje atmosfere površinskog kopa može biti opšte i lokalno. Spoljni izvori doprinose povećanju opšteg zagađenja, dok je dejstvo unutrašnjeg zagađenja u najvećoj meri lokalno. Dejstvo rada bagera, buldozera i druge pomoćne mehanizacije ima karakter lokalnog zagađenja, transport ima karakter i lokalnog i opšteg zagađenja, dok podizanje nataložene prašine dejstvom vetra ima karakter opšteg zagađenja. U tabeli 6.1.2. koja se odnosi na moguće izvore zagađenja atmosfere površinskog kopa dat je prikaz štetnosti i karaktera zagađenja.

Tabela 6.1.2 Mogući unutrašnji izvori zagađenja i karakter zagađenja

Izvor zagađenja	Štetnost	Karakter zagađenja
Miniranje	Gasovi i prašina	Lokalno i opšte
Transport kamionima	Gasovi i prašina	Lokalno i opšte
Bušenje minskih rupa	Prašina	Lokalno
Rad bagera, buldozera i dr. pomoćne mehanizacije	Gasovi i prašina	Lokalno
Podizanje nataložene prašine dejstvom vetra	Prašina	Opšte

Zagađenje atmosfere uglavnom obuhvata odstojanje do 200 m oko mehanizacije, a u znatno manjem stepenu se javljaju kao opšte zagađenje.

Ukoliko se na površinskom kopu prevoz obavlja **kamionima**, tada oni predstavljaju najvećeg zagađivača prašinom koji može dati i **do 60% ukupne emisije**.

Kao veoma intezivan zagađivač javlja se podizanje nataložene prašine „**eolska erozija**“, koja u proseku daje **oko 30 %** opšteg zagađenja, a moguće je i znatno više. Ova situacija nastaje pri brzinama vetra većim od 2 m/s.

Emisija pojedinih oruđa za rad je iskustvenog karaktera, te se najčešće posebno izračunava za svaki tip i dobijena vrednost se obeležava sa N_0 (mg/s).

$$N = N_0 \exp\left(\alpha \frac{Q - Q_0}{Q}\right), mg/s$$

Gde su:

α – eksperimentalni koeficijent za vrstu stenskog materijala i tip mašina,

Q_0 – nominalna proizvodnja pri kojoj je ustanovljeno N_0 , t/h

Q – proizvodnja za koju se traži emisija, t/h

Zaprašnost se u okolini oruđa za rad intezivno menja sa vlažnošću, ali su pokazatelji ovog uticaja izrazit vezani za vrstu stenskog materijala u kome se izvođe rudarski radovi.

Intenzitet izdvajanja štetnih materija određuje se sadržajem prašine ili gasova u jedinici „izbačene“ količine vazduha.

Tako na primer, za tačkasti izvor se intezitet izdvajanja štetnih materija u atmosferi površinskog kopa, može se odrediti po relaciji:

$$I = Q * N, mg/s$$

Gde su:

Q – srednja količina vazduha, koja se izbacuje iz tačkastog izvora u atmosferu, m³/s,

N – srednja koncentracija štetne materije u vazduhu koja se izbacuje, mg/m³

Intezitet izdvajanja štetnih materija za više različitih izvora, a u odnosu na površinski kop, može se uopšteno definisati sledećom relacijom:

$$E = \Sigma I_u + \Sigma I_s, \text{ mg/s} \text{ odnosno } E = \Sigma I_t + \Sigma I_e + \Sigma I_p + \Sigma I_s, \text{ mg/s}$$

Gde su:

I_u – unutrašnji izvori

I_t – tačkasti unutrašnji izvori

I_e – linijski unutrašnji izvori

I_p – površinski unutrašnji izvori i

I_s – spoljašnji izvori.

Ukupni intezitet izdvajanja štetnih materija (prašine ili gasova) jedne grupe izvora, zavisi i od jednovremenosti rada ovih izvora. Na primer, za odgovarajuće tačkaste izvore ukupan intezitet iznosi:

$$IT = \Sigma A_i K_i I_{ti}, \text{ mg/s}$$

Gde su:

A_i – ukupan broj izvora istog tipa,

K_i – koeficijent jednovremenog rada svakog tipa izvora (odnosno broj izvora u radu od broja postojećih izvora, tj: $K_i = \frac{A_i}{A_0}$, gde je:

A_i – broj izvora u radu

A_0 – ukupan broj izvora

I_{ti} – intenzitet pojedinačnog izvora, mg/m^3 .

Ukoliko je rad izvora promenljiv po intezitetu, onda je koeficijent:

$$K_i = \frac{A_i (I_{\max} - I_{mi})}{A_0 * I_{\max}}$$

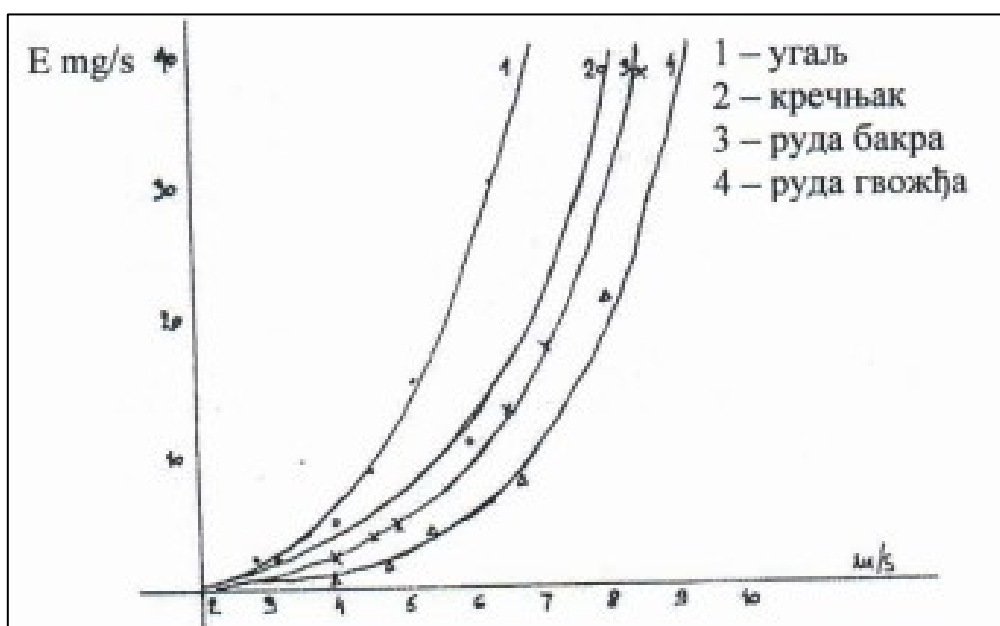
Emisija prašine (E) koja nastaje “eolskom erozijom”, površina otkrivenih, miniranih ili skladiраних materijala različitog granulometrijskog sastava i vlažnosti na površini, može se proceniti pomoću dijagrama na Slici 6.1.1 iz relacije:

$$E = E_s F, \text{ mg/s}$$

Gde su:

E_s - specifična emisija, mg/sm^2

F – površina izložena vetru, m^2



Slika 6.1.1 Dijagram promene intenziteta oduvanja prašine sa jedinične površine u zavisnosti od brzine vetra i vrste materijala

U toku tehnološkog procesa, pri jednovremenom radu mogu biti sledeći emitori:

- jedna bušača garnitura, ukupna emisija: **300 mg/s**
- jedan bager, ukupna emisija: **1000 mg/s**
- jedan utovarivač, ukupna emisija: **1500 mg/s**
- tri kamion, ukupna emisija: **7500 g/s**
- „eolska erozija“ na 1/3 ukupne površine kopa pri brzini vetra od 3 mg/s – 12.000² **36000 mg/s**
- Ukupna superponirana emisija **46300 mg/s**

Suzbijanje prašine pri radu rudarske opreme u površinskom kopu može uspešno izvesti kvašenjem minirane mase u letnjem periodu, polivanjem puteva i efikasnim održavanjem uređaja za otprašivanje prašine u odnosu na rad bez njihove primene iznosi 7,5 puta (M.Miljković, Z. Stoiljković: „Uticaj površinske eksploatacije rude metala na ekološke faktore životne sredine“, Tehnički fakultet u Boru, Bor 1998. godine). Međutim, primenom kompleksnih mera zaštite, navedena ukupna emisija prašine sa površinskog kopa „Kaona“ može se smanjiti i do 90%. Tada bi emisija prašine sa površinskog kopa u najnepovoljnijem slučaju po zaštitu životne sredine, iznosila:

$$E = 8680 \text{ mg/s}$$

Može se objektivno reći da je slučaj da sve mašine rade istovremeno, tehnološki praktično nemoguć, ali se ušlo u proračun za najnepovoljnije uslove uticaja prašine.

Zagađenje vazduha gasovima

Zagađenje vazduha gasovima od produkta miniranja (eksplozije)

Miniranje na površinskom kopu „Kaona“ predstavlja izvor zagađenja vazduha, budući da se zbog sastava eksploziva kod njegovog aktiviranja u atmosferu izbacuju određene količine gasova. Na površinskom kopu predviđeno je korišćenje praškastih amonijumnitratskih eksploziva u kombinaciji sa ANFO smešama. Gasna zapremina, pri eksploziji, eksploziva koji će se primenjivati na površinskom kopu je:

ANFO-BP - 1045 l/kg,

Privredni eksplozivi se proizvode takvim bilansom kiseonika da ne dođe do stvaranja otrovnih gasova kao što su ugljen monoksid i azotoksid. Primera radi eksplozivi, AN-FO smeše, u koje spada u ANFO-BP izrađuju se na bazi granuliranog porożnog amonijum-nitrata i dizela u određenom odnosu i to: 94 - 97 % Amonijum-nitrata i 6-3 % dizela. Stehiometrijski odnos je 94,5 % AH i 5,5 % dizela, ali se primenjuje odnos 94:6 da bi se obezbedila potpuna hemijska reakcija amonijum-nitrata:



Produkti eksplozije su toksični, ali se CO i NO₂ javljaju u vrlo malim količinama. U tabeli 6.1.3. prikazan je sastav produkata miniranja za eksplozive koji će se primenjivati na površinskom kopu „Kaona“.

Tabela 6.1.3 Sastav i količina otrovnih gasova po kg eksploziva

Vrsta eksploziva	Količina gasova (l/kg) i u % otrovnih gasova				
	Ukupno l	CO		NO ₂	
		l/kg	%	l/kg	%
ANFO-BP	1045	21,01-52,52	2,20	2,29	0,24

Kao što je već rečeno pri miniranju može doći od stvaranja otrovnih i zagušljivih gasova. Oni se sastoje od CO i NO₂, SO₂ i drugih.

Radus gasoopasne zone (r_g) usled miniranja se računa prema dopuštenoj koncentraciji štetnih gasova (preračunato na CO) na granici opasne zone:

$$r_g = k * \sqrt{c * Q} = 1,25 * \sqrt{10 * 1500} = 153,0 \text{ m}$$

r_g-usvojeno 160 m

Gde je:

Q – količina upotrebljenog eksploziva, Q = 1500 kg,

c – količina štetnih gasova (preračunatih na CO), c = 10 l/kg

k – eksperimentalni koeficijent: k = 1,0 – 1,5

Količina eksploziva koja se može upotrebiti na minskom polju ne sme biti veća od 1500 kg. Za utvrđivanje radjusa gasoopasne zone treba poznavati klimatske prilike na mestu miniranja (pravac i brzinu vetra). Pri promeni pravca vetra za vreme miniranja radus gasoopasne zone treba povećati dva puta.

Analiza prostorne raspodele koncentracija ovih polutanata u blizini površinskog kopa je moguća na osnovu modela koji simuliraju naglo oslobađanje štetnih gasova pri površini zemlje. Za procenu disperzije u ovakvim uslovima posebno je značajno poznavanje lokalnih meteoroloških podataka u vremenskom periodu od 10-15 minuta.

Zagađenje vazduha izduvnim gasovima

Karakteristika radnih mašina na površinskim kopovima, sa aspekta emisije zagađujućih materija je da su to tačkasti izvori (bušilica-kompresor, bager) i linijski (kamioni), relativno malog kapaciteta zagađujućih materija.

Zagađujuće materije koje se nalaze u izduvnim gasovima mogu se podeliti na primarne i sekundarne. Primarne nastaju pri samom procesu sagorevanja goriva, dok sekundarne nastaju u atmosferi transformacijom primarnih zagađujućih materija usled hemijskih i fotohemijskih reakcija u sekundarne zagađujuće materije.

Osnovni produkti sagorevanja fosilnih goriva u motorima sa unutrašnjim sagorevanjem su ugljendioksid i vodena para. Međutim, neefikasnost motora i visoke radne temperature produkuju i mnoge druge gasove. Najznačajnije zagađujuće materije - nus proizvodi motora sa unutrašnjim

sagorevanjem su oksidi azota, ugljovodonici, ugljenmonoksid, sumpordioksid, čađ, aldehidi, kao i sekundarni polutanti koji nastaju u atmosferi nakon njihovog emitovanja.

Analizom zagađivanja vazduha izduvnim gasovima iz motora sa unutrašnjim sagorevanjem, identifikovani su sledeći potencijalni izvori:

- bušilica – kompresor,
- bager,
- utovarač,
- kamion.

Količina emisije zagađujućih materija zavisi od različitih faktora. Za pojedinačnu mašinu emisija zavisi od sledećih faktora:

- vrste i snage motora,
- vrste i sastava goriva-sadržaj sumpora u dizel gorivu ima značajan uticaj na koncentraciju SO₂,
- nivoa održavanja motora
- temperature motora-hladan motor radi sa manjim stepenom iskorišćenja,
- starost motora-tehnologija smanjenja emisije zagađujućih materija iz motora sa unutrašnjim sagorevanjem se stalno poboljšava.

Za Površinski kop emisija zavisi još i od:

- broja radnih mašina i kamiona,
- režima rada,
- karakteristika puta.

Ukupna količina gasova iz motora sa unutrašnjim sagorevanjem po jedinici snage u jednoj sekundi, može se dobiti iz izraza:

$$V_i = \frac{q \times V \times \varphi}{3600}, \text{ m}^3/\text{kWs}$$

Gde je:

q – specifična potrošnja goriva dizel motora sa unutrašnjim sagorevanjem (q=0,18 kg/kWh);

V – minimalna potrebna količina vazduha za sagorevanje 1 kg goriva (V=11,21 m³/kg);

φ – Koeficijent viška vazduha za sagorevanje (φ = 1,1),

pa je:

$$V_i = \frac{0,18 \times 11,21 \times 1,1}{3600} = 0,00062 \text{ m}^3/\text{kWs}$$

Na osnovu poznatog broja angažovanih mašina i snaga motora sa unutrašnjim sagorevanjem i angažovane snage dat je sastav i ukupna emisija zagađujućih materija u atmosferu. Kao što je već rečeno, tehnologija smanjenja emisije zagađujućih materija iz motora sa unutrašnjim sagorevanjem se stalno poboljšava, jedan od razloga je i taj što su sve strožiji zahtevi po pitanju graničnih vrednosti emisije iz motornih vozila. U tabeli 6.1.4 prikazane su granične vrednosti emisije iz motornih vozila za benzinske i dizel motore, koje je propisalo Veće ministara (Evropski parlament) za 2000., 2005., 2009. i 2014. godinu.

Tabela 6.1.4 Granične vrednosti emisije iz motornih vozila

	Od 2000. godine (g/km)	Od 2005. godine (g/km)	Od 2009. godine (g/km)	Od 2014. godine (g/km)
Benzinski motor				
CO	2,3	1,0	1,0	1,0
HC	0,2	0,1	0,1 ^a	0,1 ^a
NOx	0,15	0,08	0,6	0,6
Dizel motor				
CO	0,64	0,5	0,5	0,5
HC + Nox	0,56	0,3	0,23	0,17

NOx	0,5	0,25	0,18	0,08
Čvrste čestice	0,05	0,025	0,005	0,005

a – dodatni uslov i NMHC=0,068 g/km

Na površinskom kopu „Kaona“, obaveza je da se izmenama domaćih propisa uvode kroz investicionu zamenu modernija sredstva u cilju smanjenja uticaja emisije polutanata aerozagađenja na životnu sredinu.

Prostorna raspodela polutanata aerozagađenja

U toku tehnološkog procesa jedina štetna materija koja se može javljati kao značajna zagađujuća materija vazduha je prašina. Zbog toga će se ova štetna materija analizirati i to sa aspekta distribucije od izvora (tehnologije) u okolni prostor.

Nezavisno do stepena efikasnosti sistema za obaranje prašine i drugih tehničkih mera zaštite, deo zagađenja u vidu čvrstih čestica se emituje u atmosferu, usled čega je neophodno poznavati niz faktora koji u ovakvim uslovima utiču na prostornu distribuciju zagađenja.

Atmosferske pojave mogu dovesti do različitih fenomena kao što su recimo male koncentracije zagađenja u bližem okruženju površinskog kopa, a veće na znatnoj udaljenosti ili pak ujednačena koncentrična zagađenja na širem području. Transport zagađenja može biti uslovljen konfiguracijom terena i položajem susednih objekata. Sve u svemu, za ovu pojavu se može reći da je potrebno detaljno poznavanje svih relevantnih lokalnih činilaca da bi se proces kvantifikovao.

Ponašanje zagađujućih materija u vazduhu zavisi od dinamičkih procesa u atmosferi. Dinamika ovih procesa je u neposrednoj vezi sa meteorološkim uslovima. Zagađujuće materije se pod uticajem difuzije i mešanja razblažuju. Ovi dinamički procesi su uslovljeni vetrom i temperaturnim profilom. Za predviđene disperzije polutanata moraju se znati: učestalost vetrova po pojedinim smerovima, brzine i inteziteti vetrova. Zagađujuće materije se transportuju u suprotni kvadrant od trenutnog pravca duvanja vetrova.

Karakteristike vetra imaju vrlo izražene varijacije jer ne zavise samo do godišnjeg doba nego i od topografije i karaktera podloge pa se sa sigurnošću može zaključiti da se ruže vetrova, u pojedinim topoklimatskim zonama razlikuju.

Poznavanje mikro-meteoroloških pojava u zoni samog površinskog kopa nameće se kao prevashodno, pri čemu treba istaći da se granični slučajevi transporta, horizontalni i vertikalni, u kombinaciji sa karakteristikama trodimenzionalnog položaja različitih veličina pretvaraju u široku lepezu mogućih situacija.

Analiza rasprostranjenja prašine na površinskom kopu i moguć uticaj na životnu sredinu urađen je za sledeće uslove:

- emisija je maksimalna i podrazumeva jednovremeni rad jedne bušilice, jednog bagera, jednog utovarača i jednog kamiona,
- brzinu vetra od 3 m/s,
- kritični pravci vetrova su severni i istočni, prema stambenim objektima sela Kaona,
- vreme je sunčano i suvo,
- površinski kop je visinskog tipa.

Napominjemo da je u literaturi kao i u praksi poznato niz modela na osnovu kojih je moguće, uz poznavanje polaznih parametara doći do koncentracije polutanata u proizvoljnoj tački prostora. Kao najpouzdaniji do sada se pokazao Gausov difuzni model.

Emisija prašine

I u nedostatku za merenje emisije mogu se koristiti meteorološki podaci o pravcu i brzini vetra za prognoziranje dometa zagađenja vazduha u životnoj sredini i izradu karte izolinija povremenih maksimalnih zagađenja ili zagađenja iznad MDK.

Dometa aerozagađenja iznad MDK u životnoj sredini na osi smera vetra može se dobiti u odnosu na šire područje kada se kop posmatra kao tačkasti izvor:

$$x = \frac{k \Sigma q_i}{\Psi^2 (C_{MDK} - C_0) W_s}, (m)$$

za tačke bliže površinskom kopu:

$$x = \frac{k \Sigma q_i}{\Psi L_p (C_{MDK} - C_0) W_s}, (m)$$

Na osnovu datih relacija za svaki smer vetra na osnovu njegove srednje brzine mogu se odrediti izolínije aerozagađenja neke zagađujuće materije u životnoj sredini površinskog kopa.

Imajući u vidu strujanja vazduha kao i činjenice da je kop po tipu visinski, kvalitet vazduha u bližoj i daljoj okolini neće se izmeniti. Pojačano prisustvo prašine očekuje se samo u izuzetno sušnim periodima, mada se prašina sleže, zbog velike krupnoće i zapreminske mase čestica. **Gornje vrednosti srednjih emisija ukupnih suspendovanih čestica za naseljena područja za jedan dan iznose 120 µg/m³, a za kalendarsku godinu 70 µg/m³, određene su uredbom o izmenama i dopunama uredbe o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha ("Sl. glasnik RS", br, 11/2010, 75/2010 i 63/2013).**

Imisija prašine

Sa udaljavanjem od ivice površinskog kopa u smeru duvanja vetra, dolazi do dekoncentracije aerozagađenja, posebno prašine, odnosno sedimentacije na zemljinoj površini u životnoj sredini. Imisija prašine u okolini površinskog kopa bolje odražava ugrožavanje životne sredine prašinom. Širenje oblaka prašine vrši se u obliku Gausove perjanice u smeru duvanja vetra, a iz oblaka se vrši sedimentacija (imisija) krupnijih čestica prašine na tlo, a na nekom rastojanju X od izvora u vazduhu ostaće da lebdi prašina koliki je i prirodni fon područja C₀.

Zavisno od šeme strujanja vazduha u kopu koja zavisi od konfiguracije kopa, smera i brzine vetrova, zavisice i koncentracija prašine na ivici kopa.

Tako su u literaturi date formule za njeno određivanje:

kod protočnje šeme: $C_{xl} = \frac{10 \Sigma q_i}{\Psi x_{sk} L_k W_s} + C_0, (mg/m^3)$

kod recirkulacione: $C_{xl} = \frac{15 \Sigma q_i}{\Psi x_{sk} L_k W_s} + C_0, (mg/m^3)$

Gde su:

Σq_i – ukupna emisija i-te komponente aerozagađenja u kopu, (mg/s),

Ψ – bezdimenzionalni koeficijent koji karakteriše turbulentnost vazdušnog toka, to je ugao otklona distribucije štetnosti od osnovnog pravca pri W>0,8, m/s za prizemni sloj van kopa Ψ = 0,42 W₀ + 0,05 (W₀ srednja brzina vetra),

L_k – dužina kopa upravno na smer vetra, (m),

X_{sk} – srednja širina kopa u smeru vetra sa koje se iznosi aerozagađenje, (x_{sk} = 0,8 – 0,5 Š_k),

Š_k – širina kopa, (m),

C₀ – koncentracija iste štetnosti u životnoj sredini (prirodni fon C₀ = 0,01 mg/m³).

Sedimentacija prašine van kopa vrši se na osi vetra na površini koja ima oblik pravougaonika površine, ($P = 1m * x$). Bočna rasturanja prašine u zavisnosti od koeficijenta turbulentnosti Ψ , nisu značajna, pa se može posmatrati jednačina površina na osi vetra oblika pravougaonika dužine, x . Ukupna sedimentacija prašine od ivice kopa do izolinije prirodnog fona prašine područja ($C_0 = 0,01 \text{ mg/m}^3$), dobija se po formuli:

$$I = \frac{(C_{sl} - C_0)W_s F3600 * 24}{I_i}, (m),$$

Ako ovu formulu rešimo po dužini pravougaonika x , u smeru duvanja vetra dobije se domet imisija određenih zadatih vrednosti, I_i , unutar zone od izvora prašine do izolinije prirodnog fona koncentracije. Time se dobijaju tačke dometa, x_i , određenih veličina povremenih imisija, I_i , koje kada se, za razne smerove vetra povežu linijama predstavljaju izolinije prašine oko konture kopa:

$$I = \frac{(C_{sl} - C_0)W_s 3600 * 24}{I_i}, (m),$$

Kolika će čestina aerozagađenja u nekom smeru biti u toku godine zavisi od čestine vetra tog smera.

Na osnovu procenta čestine vetrova, $\check{c}$ odnosno broja dana d , duvanja vetrova određenih smerova u godini, mogu se odrediti izolinije srednje dnevnih emisija za godinu dana po formuli:

$$x_i = \frac{(C_{sl} - C_0)W_s F3600 * 24 \check{c}}{I_i}, (m), \check{c} = d/365$$

Gornje vrednosti srednjih imisija ukupnih taložnih materija za naseljena područja za jedan dan iznose $450 \text{ (mg/m}^2\text{/dan)}$, a za kalendarsku godinu $200 \text{ (mg/m}^2\text{/dan)}$, određene su Uredbom o izmenama i dopunama uredbe o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha ("Sl. glasnik RS", br, 11/2010, 75/2010 i 63/2013)

Kada su u pitanju podaci o čestinama i brzinama vetrova prema stranama sveta obrađivači Studije imali su na raspolaganju podatke prezentirane u tački 2.7 Studije. (Podaci sa meteorološke stanice Veliko Gradište).

Na osnovu anaizirane meteorološke stanice pretežni smer kretanja vetra je istočni 286% i jugoistočni $227,6\%$ zatim zapadni $179,6\%$ i severozapadni $102,2\%$. Najređe duvaju vetrovi iz smera juga $21,6\%$.

Iz preuzetih podataka za brzinu strujanja vetrova i čestine vetrova prema stranama sveta, mogu se izvršiti proračuni:

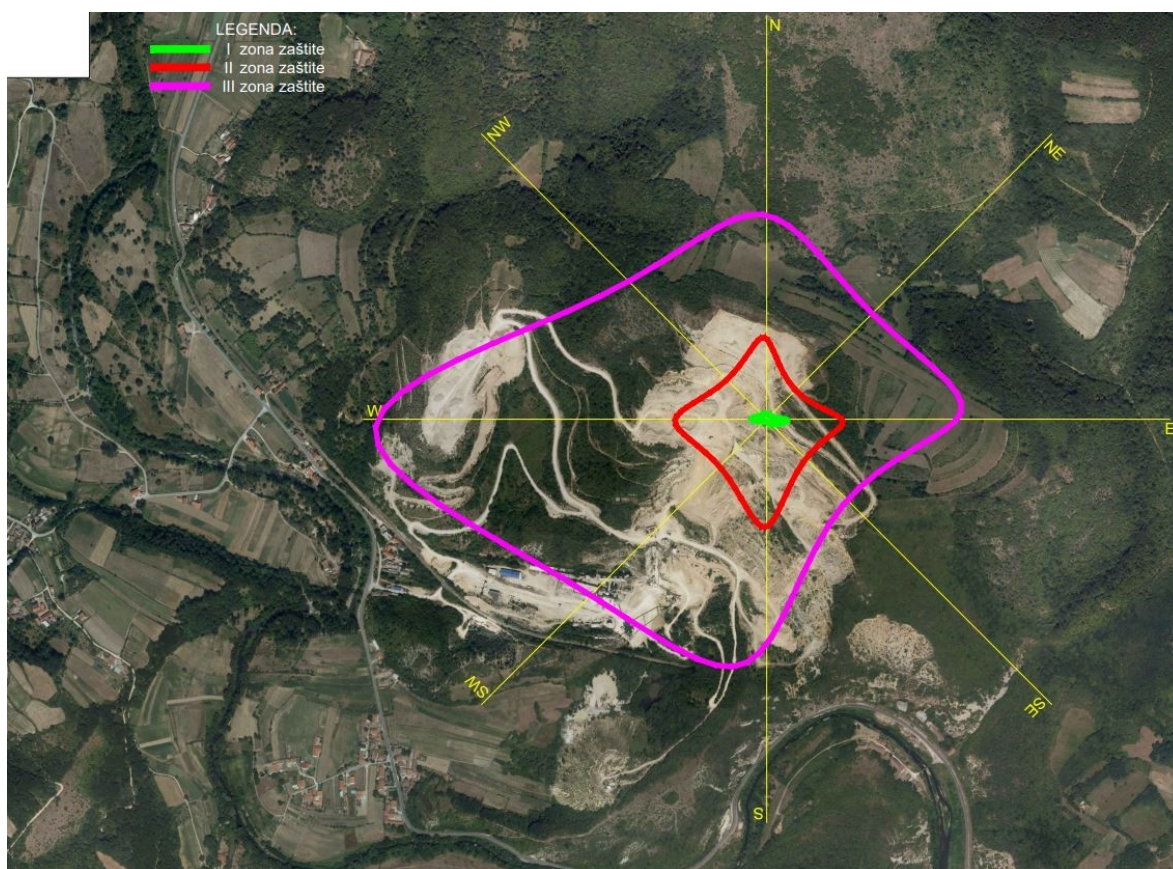
- dometa emisije prašine za opasne koncentracije iznad MDK,
- dometa povremenih dnevnih GVI i
- dometa srednje godišnjih GVI.

Na osnovu proračuna domet koncentracija aerozagađenja u okolini kopa „Kaona“ iznad MDK i GVI dat je u narednoj tabeli (tabela 6.1.5).

Tabela 6.1.5 Dometi aerozagađenja prašinom iz PK „Kaona“

	Naziv veličine	Pravci vetrova							
		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
1	Srednja brzina, w_s (m/s)	1.42	1.24	2.72	3.62	1.52	1.60	1.58	1.62
2	Učestanost (%)	0.07	0.07	0.29	0.23	0.02	0.06	0.18	0.10
3	Koeficijent Ψ								
4	Lk (m)	1.06	2.40	1.14	1.39	0.81	1.06	0.97	1.31
5	Xsk (m)	521.00	495.00	250.00	544.00	521.00	495.00	250.00	544.00
6	Co (mg/m ³)	150.00	326.40	312.60	297.00	150.00	326.40	312.60	297.00
7	q (mg/s)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
9	Cxl. Protočno (mg/m ³)	4,630.00	4,630.00	4,630.00	4,630.00	4,630.00	4,630.00	4,630.00	4,630.00
10	X(m)	0.40	0.11	0.20	0.07	0.49	0.18	0.39	0.15
11	I(mg/m ² /dan)	552.09	293.10	556.47	157.42	677.02	515.71	1,123.21	374.31
12	I(mg/m ² /dan)	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
13	X 100 (m) protočno dan	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00
14	X 200 (m) protočno dan	483.82	103.08	448.23	177.61	635.08	234.02	525.54	189.00
15	X 100 (m) protočno dan	241.91	51.54	224.11	88.81	317.54	117.01	262.77	94.50
16	X 200 (m) protočno god.	33.67	7.01	128.19	40.42	13.72	12.96	94.39	19.32

Na osnovu podataka iz tabele 6.1.5. na slici 6.1.2. grafički su prikazane izolinije dometa aerozagađenja prašinom koje istovremeno predstavljaju i zone zagađenja.



Slika 6.1.2 Prikaz zona aerozagađenja

Iz prethodne tabele o dometima aerozagađenja mineralnom prašinom iz površinskog kopa „Kaona“ u životnu sredinu i njenog grafičkog prikaza, se vidi:

Prva zona zaštite, (obeležena zelenom bojom) odnosi se na domet srednje godišnjih dozvoljenih vrednosti ukupnih taložnih materija. Domet srednje godišnjih dozvoljenih vrednosti ukupnih taložnih materija iznosi najviše 64.10 m pri istočnom vetru, a usmeren je na zapadu, zatim 47.19 m pri zapadnom vetru, a usmeren je na istok i 20.21 m pri jugoistočnom vetru, a usmeren je na severozapad. Ostali dometi srednje godišnjih dozvoljenih vrednosti ukupnih taložnih materija imaju znatno niže vrednosti. Generalno se može proceniti da će ovi dometi biti u granicama eksploatacionog polja, dakle, radne okoline.

Druga zona zaštite, (obeležena crvenom bojom) se odnosi na domet povremenih dozvoljenih vrednosti ukupnih taložnih materija, njena najveća širina je prema severu 317.54 m kada duva južni vetar. Sledeći domet povremenih dnevnih dozvoljenih vrednosti ukupnih taložnih materija od 262.77 m je kada duva zapadni vetar.

Domet opasnih koncentracija ukupnih suspendovanih čestica iznad MDK na pojedinim profilima zavisi od pravca i brzine vetra pri konstantnoj emisiji prašine i dostiže maksimalnu vrednost od 1123.21 m kada duva vetar iz pravca zapada. Kada se spoje proračunate vrednosti za sve pravce vetrova dobije se izolinija koja je na slici obeležena ljubičastom bojom i odnosi se na domet koncentracija aerозагађења ukupnih suspendovanih čestica iznad MDK. To je ujedno **treća zona ugrožavanja** zemljišta oko kopa.

Na osnovu prikazanih izolinija dometa za opasne koncentracije iznad MDK i emisije dnevnih i srednjih godišnjih GVI ukupnih taložnih materija sa površinskog kopa „Kaona“ odnosno njihovih zaštitnih zona, može se proceniti da stambeni objekti ne mogu biti ugroženi štetnim uticajem zagađujućih materija, koncentracije iznad MDK zbog toga što i ako su najveći dometi usmereni ka zapadu i severozapadu, dakle u delimično naseljeno područje. Kada su u pitanju izolinije dometa iznad GVI procena je da će ovi dometi biti u granicama eksploatacionog polja, dakle, radne okoline, a ugroženi objekti su između ostalog zaštićeni i konfiguracijom terena, odnosno morfologijom područja. Posebnim merama zaštite koji su propisani predmetnom Studijom ovaj vid aerозагађења će svakako u značajnoj meri biti minimiziran, a u Glavnom rudarskom projektu eksploatacije krečnjaka u ležištu „Kaona“ moraju da su predviđena sva tehnička rešenja zaštite kada je u pitanju ovaj vid zagađenja.

Međutim, zbog nepoznavanja mikro-meteoroloških uslova u samoj zoni površinskog kopa dobijene vrednosti su približne. One obavezuju Nosioca projekta da u toku eksploatacije površinskog kopa, a naročito kada se dostigne pun kapacitet eksploatacije, rezultate dobijene proračunom, proverava kontrolom ukupnih suspendovanih čestica i ukupnih taložnih čestica na više mernih mesta u okviru Monitoringa zagađenja životne sredine tokom celog eksploatacionog veka, a naročito u punom eksploatacionom kapacitetu.

6.1.2 Analiza uticaja na kvalitet podzemnih i površinskih voda

Površinska eksploatacija ležišta krečnjaka prema karakteristikama tehnološkog procesa može usloviti promene hidrogeoloških i hidroloških režima užeg i šireg područja eksploatacije kao i emisije štetnih materija u površinske i podzemne vode.

U cilju obezbeđivanja potrebe sigurnosti pri površinskoj eksploataciji izvršeni su neophodni prethodni radovi na eksploatacionom polju u funkciji zaštite površinskog kopa od voda. Navedeni radovi se odnose na odvodnjavanje eksploatacionog polja i izradu kanala po obodu eksploatacionog polja za odvodnjavanje atmosferskih voda. Evidentno je da će radovi na zaštiti površinskog kopa od površinskih i atmosferskih voda koje padnu u granicama površinskog kopa izazvati promene prirodnog vodnog režima područja ali to neće uticati na spuštanje nivoa podzemnih voda izvan eksploatacionog polja, zbog reke Pek koja je na nižem hipsonometrijskom nivou i koja drenira celo područje.

Normirane vrednosti

Uredbom o klasifikaciji voda (Službeni list SFRJ br. 6/78, 33/75), Uredbom o kategorizaciji voda (Službeni glasnik SRS br. 5/68) i Pravilnikom o opasnim materijama u vodama (Službeni glasnik RS br. 31/82) su definisane četiri klase vodotoka prema njihovoj nameni i stepenu čistoće.

Tabela 6.1.6 Klase vodotoka prema nameni

Kategorija	Opis
I	Za upotrebu kao pijaća voda, u prehrambenoj industriji i gajenje riba
II	Za rekreaciju, za gajenje riba i nakon prerade može se koristiti kao pijaća voda i u prehrambenoj industriji
III	Za navodnjavanje i u industriji, osim u prehrambenoj industriji
IV	Za ostale namene nakon prerade

Klase su bazirane na vrednostima mnogih fizičkih i hemijskih parametara kvaliteta nabrojanih u narednoj tabeli.

Tabela 6.1.7 Vrednosti fizičkih i hemijskih parametara kvaliteta površinskih voda

Red. broj	Parametar	Jed.	Klasa vode			
			I	II	III	IV
1.	Rastvoreni kiseonik, kao minimum	mg/l	8	6	4	3
2.	Zasićenje kiseonikom: Zasićenje Superzasićenje	%	90-100	75-90 105-115	50-75 115-125	30-50 125-130
3.	VPK _s na 20°C	mg/l	2	4	7	20
4.	HPK	mg/l	10	12	20	40
5.	Slobodna materija	mg/l	10	30	80	100
6.	Suvi ostatak filtrirane vode -površinska voda -podzemna voda	mg/l	350 800	1000 1000	1500 1500	1500 -
7.	pH	l	6,8-8,5	6,8-8,6	6,0-9,0	6,0-9,0
8.	Boja	-	Bez	Bez	Slab	-
9.	Miris	-	Bez	Bez	Slab	-

Kvalitet podzemnih i površinskih voda

Problematika zagađenja površinskih i podzemnih voda, kao posledica eksploatacije krečnjaka u ležištu „Kaona“ za vreme eksploatacionog veka površinskog kopa, predstavlja kriterijum koji se mora analizirati ukoliko se želi realnija slika mogućih uticaja. Problematicu zagađenja voda treba naročito potencirati u slučajevima akcidentnih zagađenja koja su na površinskim kopovima najčešće moguća u slučajevima havarije transportnih sredstava. U hidrogeološkom pogledu krečnjaci predstavljaju kolektor sa pukotinskom poroznošću. Takođe, sam teren je strm, pa je spiranje i oticanje vode sa terena brzo, tako da i površinske vode (kiša, sneg) skoro da nemaju vremena da poniru u dublje delove krečnjačke mase.

Određeni pokazatelji kada je u pitanju površinski kop „Kaona“ mogu se definisati samo na osnovu podataka koji su dati u dokumentaciji urađenoj za potrebe otvaranja površinskog kopa. S obzirom da su istražnim radovima obuhvaćeni delovi stenske mase, koji su udaljeni preko 250 metara od toka reke Pek, kao i da većim delom leže iznad kote +145 m, kao najnižeg nivoa toka Peka, ne postoje opasnosti od prodiranja i površinskih i podzemnih voda, pa će se buduća eksploatacija odvijati bez većih problema sa aspekta hidrogeoloških karakteristika ležišta. Istražne bušotine nisu zahvatile nivo podzemnih voda.

Proces zagađivanja površinskih voda na lokaciji površinskog kopa u principu karakterišu dve faze: zagađenja u toku otvaranja površinskog kopa i zagađenja u toku eksploatacije. Zagađenja u fazi otvaranja su privremenog karaktera po obimu i intezitetu ograničena, mada u slučajevima pojedinih havarija mogu doneti ozbiljne posledice. Pošto se eksploatacija na površinskom kopu odvija već duži vremenski period (preko 55 godina), faza otvaranja je završena i zagađenje voda iz ove faze nije razmatrano.

U fazi eksploatacije površinskog kopa treba očekivati da će zagađenje površinskih voda biti posledica sledećih procesa:

- taloženja mineralne prašine nastale miniranjem,
- taloženja gasova nastalih kao produkt detonacije minskog punjenja,
- taloženja prašine stvorene na kopu kao posledica rada rudarske mehanizacije i transportnih sredstava,
- taloženjem izduvnih gasova vozila,
- spiranjem čestica atmosferskim padavinama na površinama kopa,
- prosipanje tereta,
- nekontrolisano odlaganje organskih i neorganskih otpadaka,
- ispuštanje sanitarno-fekalnih voda iz objekata,
- procurivanje goriva i maziva na vozilima i mašinama,
- taloženje mineralnih čestica pri drobljenju i prosejavanju krečnjaka i manipulacija sa najsitnijim frakcijama gotovih proizvoda,
- razvejavanje usled prolaska vozila,
- razvejavanje pod dejstvom vazдушnih strujanja preko otvorenih deponija gotovih proizvoda.

Zagađenje voda koje je posledica navedenih procesa po svojoj vremenskoj karakteristici može biti stalno, sezonsko i slučajno. Posledica eksploatacije krečnjaka (miniranja, bušenja, utovara, transporta lomljenog kamena) je permanentno taloženje gasovitih i čvrstih materija na užem i širem prostoru površinskog kopa koje se kod primene orošavanja i kod pojave atmosferskih padavina spiraju i transportuju, do konačnog recipijenta što je za konkretnu lokaciju reka Pek.

Eventualna sezonska zagađenja su vezana za određeni godišnji period i mogu se pojaviti kao posledica održavanja transportnih puteva u toku zimskih meseci (upotreba soli za održavanje).

Slučajna zagađenja mogu nastati kao posledica havarije vozila i pucanja hidrauličkih creva na bageru, utovaraču jer zbog visokih pritisaka u hidrauličnim instalacijama rudarske mehanizacije za kratko vreme može doći do curenja većih količina hidrauličnih ulja.

U vodama koje će se slivati sa prostora površinskog kopa moguće je prisustvo niza štetnih materija u koncentracijama koje mogu biti i iznad maksimalno dozvoljenih za ispuštanje u vodotoke. U konkretnom slučaju radi se suspendovanim česticama, dok su komponente goriva, i drugih zagađujućih materija kreću u neznatnim granicama.

Značajan deo predstavljaju i čvrste materije različite strukture i karakteristika koje se javljaju u obliku taloživih, suspendovanih ili pak rastvorenih čestica. Takođe se mogu registrovati i materije koje su posledica korišćenja materijala za zaštitu opreme i mašina na površinskom kopu.

Problematika sanitarno-fekalnih voda obzirom na tehnološke karakteristike kopa i pratećih sadržaja i angažovanje potrebne radne snage je u određenoj meri prisutna ali se može na zadovoljavajući način rešiti tretmanom i izgradnjom vodonepropusne septičke jame koja će se povremeno prazniti od strane ovlašćenog komunalnog preduzeća.

S obzirom na sistem odvodnjavanja površinskog kopa moguće je zaključiti da će najveće koncentracije zagađujućih materija biti registrovane u atmosferskim vodama koje otiču sa transportnih puteva i površina kopa pod direktnom eksploatacijom.

Koncentracije većine zagađujućih materija direktno će zavisiti od trajanja perioda suvog vremena pre kiše i od primenjenog sistema orošavanja. Najveće koncentracije će se postizati u privih 5-10 minuta trajanja kiše, a zatim će naglo padati.

Analizu na zagađenje voda moguće je razmatrati samo u sklopu sistema za odvodnjavanje površinskog kopa. U vezi sa tim potrebno je predvideti posebne mere zaštite. Ove mere se specificiraju u okviru posebnog poglavlja.

6.1.3 Analiza uticaja na zemljište

Ukupna problematika odnosa površinskog kopa i životne sredine određena je većim brojem relacija koje se javljaju u domenu tla. Vezano za konkretnu lokaciju ova problematika je posebno potencirana u oblasti degradacije zbog eksploatacije mineralne sirovine kao i određenim vidovima zagađenja tla koja su posledica tehnološkog procesa kod eksploatacije krečnjaka.

Po svojoj suštini svaka eksploatacija mineralnih sirovina predstavlja ozbiljnu degradaciju životne sredine, jer izaziva konfigurativne promene terena. Glavnim rudarskim projektom eksploatacije površinskog kopa „Kaona“ predviđeno je da se na lokaciji površinskog kopa otkopa 17.606.216 m³, odnosno 46.822.203 t krečnjaka u čvrstom stanju kao mineralne sirovine za proizvodnju frakcionisanih agregata.

Projektom rekultivacije površinskog kopa „Kaona“ predviđeno je da se nakon završetka eksploatacije prvo izvede tehnička rekultivacija i time izvrši priprema za biološku rekultivaciju kojom će se najveće površine zemljišta vratiti prvobitnoj nameni. Pored ovoga rekultivacijom (tehničkom + biološkom) izvršiće se prostorno uređenje i uklaпанje u ambijentalnu celinu okolnog reljefa.

Tlo kao osnovni činilac životne sredine predstavlja složen sistem koji je osetljiv na različite uticaje. Posebno je potrebno istaći da tlo kao ekološki sistem reaguje na vrlo male promene u kom smislu dolazi i do degradacije njegovih osnovnih karakteristika zbog čega se kao drugi bitan element odnosa prema životnoj sredini javlja kroz fenomene mogućih zagađenja tla u neposrednoj i široj okolini koji su mogući u toku procesa eksploatacije.

U fazi eksploatacije krečnjaka zagađenje tla će uglavnom biti posledica sledećih procesa:

- taloženje mineralne prašine nastale miniranjem,
- taloženja gasova nastalih kao produkt detonacije minskog punjenja,
- taloženja prašine stvorene na kopu kao posledica rada rudarske mehanizacije i transportnih sredstava,
- taloženje izduvnih gasova vozila,
- spiranjem čestica atmosferskim padavinama na površinama kopa,
- prosipanje tereta,
- nekontrolisano odlaganje organskih i neorganskih otpadaka,
- procurivanje goriva i maziva na vozilima i mašinama.

Registrovana mala biološka sposobnost tla na analiziranoj lokaciji je uslovljena prvenstveno nedovoljnom debljinom biološki aktivnog povlatnog sloja, zbog čega svaka kontaminacija tla može da poremeti autopurifikacione mehanizme i dovede do trajne degradacije zemljišta u široj okolini.

Mineralna prašina koja se stvara na površinskom kopu nosi fizičko-hemijske osobine matične stene. Krečnjak koji se eksploatiše i prerađuje je sedimentna stena koja ne poseduje osobine radioaktivnosti (ne sadrži radioaktivne izotope koji bi mogli biti izvor jonizujućih zračenja), toksičnosti (CaCO₃ fino mleven se kao stočna kreda dodaje stočnoj hrani u ishrani stoke ili dodaje oranicama sa visokim pH za popravku kiselih zemljišta), niti agresivnosti (u vrlo malom procentu sadrži SiO₂ – 0,68%).

Može se zaključiti da problematika tla u konkretnim uslovima nije izražena jer se pored prethodno navedenog radi o tlu degradiranom eksploatacijom krečnjaka u prethodnom periodu i ograničenih reproduktivnih sposobnosti.

6.1.4 Analiza uticaja buke i vibracija

Buka je „nevidljivo“ zagađenje atmosfere koje je zajedno sa ostalima karakteristika urbane sredine.

Dozvoljeni nivo buke koji ne remeti zdravlje čoveka je 45 dB. Glasni razgovori, muzika, vika i slično može biti i do 90 dB, koliko se registruje i u nekim poslovnim prostorima. Prag bola iznosi 120 dB. Konstantna buka ugrožava rad srčanog mišića, krvni pritisak, san.

Dejstva vibracije i buke na čoveka su brojna, ali ni do danas nisu u potpunosti i kompleksno izučena, uglavnom se odražavaju na nervni sistem, a preko njega i na ceo organizam.

Prema štetnosti buka se deli u tri stepena:

- Buka prvog stepena je inteziteta 30-60 dB, ometa intelektualni rad i koncentraciju.
- Buka drugog stepena štetnosti je inteziteta 60-85 dB, javlja se u radnoj i životnoj sredini industrijskih objekata. Ona deluje štetno na centralni nervni sistem.
- Buka trećeg stepena prelazi granicu 85 dB, i kada nastupi iznenada, dolazi do naglog grčenja krvnih sudova i povećanja krvnog pritiska. Buka ovog stepena oštećuje centralni nervni sistem, kardiovaskularni sistem i čulo sluha.

U našim tehničkim propisima najviši nivo buke u životnoj sredini ograničava se na vrednost 55 dB(A) noću i 65 dB(A) danju.

Pod bukom podrazumevamo svaki zvuk, koji deluje na čoveka neprijatno, uznemirujuće i štetno. Zvuk se prenosi vazduhom u otvorenom prostoru ili kroz neprekinute zračne prolaze kao što su otvoreniprozori, hodnici, sistemi cevovoda i kanala.

Većina ljudi je naviknuta na buku motornih vozila, glasova dece, muzike sa stereo uređaja, industrijskih postojenja itd., jer je njoj izložena iz dana u dan.

Mogućnost pojave nepovoljnog uticaja prekomerne buke u radnoj sredini budućeg površinskog kopa „Kaona“ postoji u svim fazama eksploatacije krečnjaka na površinskom kopu. Izvori buke su rudarske mašine za otkopavanje, transport i pomoćne radove (bušilice sa kompresorima, bageri, buldozeri, kamioni, autocisterne, hidraulični čekić), drobilno postrojenje kao i proizvodni proces miniranja.

Na terenu na kome se nalazi ležište površinskog kopa „Kaona“ može se očekivati ugroženost životne sredine od **vibracija** miniranjem. Pri projektovanju bušačko-minerskih radova potrebno je voditi računa o seizmičkom dejstvu na objekte koji se nalaze u blizini površinskog kopa. U tom smislu potrebno je odrediti maksimalnu količinu eksploziva koja se sme istovremeno aktivirati pri izvođenju miniranja. Opasnost od štetnih uticaja vibracija postoji i u pojedinim fazama rada rudarskih mašina i vezana je isključivo za radnu sredinu.

Normirane vrednosti

Uredbom o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini („Sl. Glasnik RS“, br. 75/2010) propisuju se indikatori buke u životnoj sredini, granične vrednosti, metode za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke na zdravlje ljudi.

Prema navedenoj Uredbi o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini („Sl. Glasnik RS“ br. 75/2010); dopušteni nivo buke po zonama namene dat je u narednoj tabeli 6.1.9.

Tabela 6.1.8 Granične vrednosti indikatora buke na otvorenom prostoru

Zona	Namena prostora	Dozvoljeni nivo buke dB(A)	
		Za dan i veče	Za noć
1.	Područje za odmor i rekreaciju, bolničke zone i oporavilišta, kulturno-istorijski lokaliteti, veliki parkovi	50	40
2.	Turistička područja, kampovi i školske zone	50	45
3.	Čisto stambena područja	55	45
4.	Poslovno-stambena područja, trgovačko stambena područja i dečija igrališta	60	50
5.	Gradski centar, zanatska, trgovačka, administrativno upravna zona sa stanovima,	65	55

	zona duž autoputeva, magistralnih i gradskih saobraćajnica		
6.	Industrijska, skladišna i servisna područja i transportni terminali bez stambenih zgrada	Na granici ove zone buka ne sme prelaziti dozvoljene nivoe u zoni sa kojom se graniči	

Period od 24 časa, u smislu ove uredbe, deli se na tri referentna intervala: dan traje 12 časova (od 6 do 18 časova); veče traje 4 časa (od 18 do 22 časa); noć traje 8 časova (od 22 do 6 časova). Srpskim standardima SRPS ISO 1996-1, Akustika je standardizovano: Opisivanje, merenje i ocenjivanje buke u životnoj sredini.

U okviru predmetne studijske analize sva istraživanja pojedinih prostornih celina u zoni analiziranog površinskog kopa u smislu određivanja negativnih uticaja i potreba za preduzimanje određenih mera zaštite temelje se na definisanim graničnim vrednostima.

Analiza uticaja buke

Sva dosadašnja istraživanja usmerena na definisanje mogućih negativnih uticaja vezanih za eksploataciju mineralnih sirovina površinskim načinom pokazuju da u određenim situacijama buka može predstavljati jedan od značajnijih agenasa ugrožavanja životne sredine. U okviru ove Studije neće se detaljnije ulaziti u osobenosti pojedinih karakteristika buke, već se izdvaja činjenica da ona potiče iz nekoliko osnovnih izvora koji se bitno razlikuju po svojim karakteristikama.

Po svojim karakteristikama treba izdvojiti sledeće izvore buke: buka eksplozija pri miniranju, buku koja potiče od rada mašina i opreme, buko od drobilicnog postrojenja i buka transportnih vozila.

Buka od miniranja

Buka nastala pri miniranju ima veoma jake kratkotrajne efekte u blizini nastajanja. Svi parametri miniranja na površinskom kopu „Kaona“ (raspored i dubina bušotina, vrsta i količina eksploziva, milisekundni intervali kao i drugi potrebni parametri) biće određeni u okviru Glavnog rudarskog projekta. Za uslov korišćenja maksimalne količine eksploziva za jednovremeno aktiviranje moguće je na osnovu svih dosadašnjih iskustava kao i na osnovu parametara same lokacije doći do podataka o maksimalnom nivou impulsne buke izazvane detonacijom mine.

Tabela 6.1.9 Nivoi impulsne buke izazvani detonacijom na PK „Kaona“

Rastojanje	100	250	500	750	1000	1500
Leq dB (A)	110	102	95	91	88,5	84,5

Vrednosti definisane u tabeli su dobijene za uslov slobodnog prostiranja zvuka od izvora prijemnika. Kako konkretna morfologija kopa i njegove okoline bitno utiče na redukciju buke sračunatih nivoa, može se smatrati da povremeni impulsni nivoi buke stvoreni detonacijom na površinskom kopu „Kaona“ nemaju bitno izražene negativne uticaje.

U većini zemalja regulativa o dozvoljenim nivoima buke za otvorene prostore i buke impulsnog karaktera koja potiče od miniranja, dozvoljavaju nivoe od 120 dB(A).

Buka od rudarskih mašina

Buka generisana od mašina koje učestvuju u radnom procesu na kopu može u određenim situacijama predstavljati faktor od značaja za definisanje mogućih negativnih uticaja. Analiza merodavnih pokazatelja vrši se na osnovu referentnih nivoa buke definisanih u okviru standardnih specifikacija proizvođača i najnepovoljnijeg slučaja gde se podrazumeva istovremeni rad mašina uz uslov slobodnog prostiranja zvuka bez fizičkih prepreka između njih.

Merodavni nivo buke za jednu mašinu, odnosno postrojenje, na proizvoljnom rastojanju računa se na osnovu relacije:

$$L_{m,i} = L_0 + 10 \log K - 10 \log \Omega - 20 \log r - \Delta L$$

Gde je:

$L_{m,i}$ – nivo buke u tački M od pojedinačnih izvora (i)

L_0 – merodavni referentni nivo izvora

K – konstanta koja definiše karakteristiku usmerenosti izvora

Ω – prostorni ugao prostiranja zvučne energije

r – rastojanje od izvora do prijemnika

ΔL – korekcija zbog uticaja atmosfere

Ukupni nivo u tački m za više izvora proračunava se kao:

$$L_m = 10 \log \sum 10^{0,1 L_{m,i}} \text{ pri čemu je } i = 1, 2 \dots n,$$

Na osnovu prethodnih pretpostavki, a za usvojenu tehnologiju površinskog kopa izvršen je proračun buke za usvojene mašine i rezultati prikazani u tabelama za različita rastojanja od izvora i za uslove slobodnog prostiranja zvučnog talasa.

Tabela 6.1.10 Nivo generisane buke od buldozera

Rastojanje	25	50	75	100	200	300
L_m dB (A)	73,5	67,4	63,8	61,3	55,2	51,8

Tabela 6.1.11 Nivo generisane buke od bagera

Rastojanje	25	50	75	100	200	300
L_m dB (A)	72,5	66,3	62,7	60,2	54,2	50,7

Tabela 6.1.12 Nivo generisane buke od bušilice

Rastojanje	25	50	75	100	200	300
L_m dB (A)	84,5	78,4	74,8	72,3	66,4	62,3

Tabela 6.1.13 Nivo generisane buke od bušaćih čekića

Rastojanje	25	50	75	100	200	300
L_m dB (A)	86,4	80,3	76,7	74,2	68,3	64,3

Uzimajući u obzir dobijene rezultate, tehnologiju rada na površinskom kopu, konkretne lokacijske uslove koje se odnose na namene površina i njihov prostorni raspored, može se konstatovati da buka generisana od mašina nema značajan uticaj na životnu sredinu.

Saobraćajna buka

Na kopovima buka nastaje prvenstveno kao posledica kretanja vozila koja transportuju mineralnu sirovinu do drobiličnog postrojenja. Merodavni nivo saobraćajne buke određen je osnovnim karakteristikama izvora, karakteristikama toka (broj vozila, struktura i merodavna brzina), uslovima pristupnog puta i opštim uslovima prostiranja.

Kao merodavni pokazatelj saobraćajne buke za nivo predmetne Studije korišćen je srednji ekvivalentni nivo Leq izražen u dB(A) za merodavni period dana (dve smene), s obzirom da u ostalom vremenskom periodu nema saobraćaja na površinskom kopu.

Ekvivalentni nivo je definisan kao:

$$Leq = 10 \log \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \text{ dB(A)}$$

Gde je:

Leq – srednji ekvivalentni nivo buke u dB(A),

$P_A^{(t)}$ – trenutna vrednost zvučnog pritiska dobijena uz primenu korekcionog filtera sa A – karakteristikom

$p_0 - 20\mu\text{Pa}$

t_1-t_2 – vremenski interval u kome se određuje Leq

Kompleksno sagledavanje problematike buke u zoni površinskog kopa i pristupnog puta moguće je jedino ako se njene karakteristike istraže za konkretne lokacijske uslove. Dosadašnja saznanja iz domena problematike buke dozvoljavaju nam da poznavajući opšte uslove protiranja i lokacijske konstante definišemo područje interesantno za istraživanje s obzirom na zakonski dozvoljene granine vrednosti nivoa buke. Postupci proračuna buke u okvirima tako definisanog područja moraju da pruže dokumentovanu osnovu o stanju saobraćajne buke.

Proračun merodavnog nivoa u proizvoljnoj tački preseka definisan je u upustvima pod nazivom „Richtlinien für den Larmschutz an Strassen“ kao:

$$Leq(m) = K_o + 10\log(Q \times (1+0,082 P) + K_v + K_p + K_n + K_r + D_r + D_p$$

Gde je:

Leq – srednji ekvivalentni nivo u proizvoljnoj tački profila,

K_o – koeficijent merodavnog pojedinačnog vozila u jedinici vremena,

Q – merodavno saobraćajno opterećenje,

P – procentualno učešće teretnih vozila,

K_v – korekcionni faktor za merodavnu brzinu kretanja,

K_p – korekcionni faktor za karakteristiku površine kolovoza,

K_n – korekcionni faktor za produženi nagib nivelete puta,

K_r – korekcionni faktor za refleksiju zvuka,

D_r – funkcija slabljenja zvuka od rastojanja i apsorpcije zvuka

D_I – koeficijent apsorpcije tla,

D_p – korekcija od prepreka u poprečnom profilu,

Tabela 6.15. Rezultati proračuna saobraćajne buke

Rastojanje	125	50	75	100	200	300
Leq dB (A)	67,8	64,6	62,6	61,1	57,3	54,8

S obzirom da se radi o ograničenom broju vozila koji obavljaju transport izminiranog materijala i da se transport obavlja isključivo u granicama eksploatacionog polja, dobijeni ekvivalentni nivo buke nije posebno izražen. Ako se ima u vidu morfologija terena i prostorna udaljenost stambenih objekata, može se doći do zaključka da ovaj vid buke nema značajne negativne efekte.

6.1.5 Svetlost, toplota, zračenja

U redovnom radu predmetnog projekta nema izvora isijavanja niti značajnih izvora sagorevanja tako da ne postoji emisija svetlosti kao ni značajna emisija toplote koja bi mogla ugroziti životnu sredinu. Takođe predmet eksploatacije je krečnjak, stena koja ne poseduje osobine radioaktivnosti, toksičnosti niti agresivnosti.

6.2 Zdravlja stanovništva

Utvrđivanja procene rizika na zdravlje treba da obezbedi informaciju o prirodi i veličini uticaja koji će nastati u okruženju u kojem žive ljudi. Procena rizika po zdravlje odnosi se na kvantitet i kvalitet promena do kojih može doći u fizičkoj, biološkoj i humanoj sredini, kao i na to kako će te promene uticati na resurse životne sredine. Procena uticaja faktora životne sredine na zdravlje podrazumeva

procenu uticaja onih faktora koji su izdvojeni kao veoma značajni ili najznačajniji za zdravlje. Njih još nazivamo „zdravstveni faktori životne sredine”.

U prošlosti, identifikacija faktora životne sredine koji imaju uticaj na zdravlje dobijala se uglavnom kroz pojedinačna ispitivanja u kojima je bolest bila povezivana sa faktorima životne sredine. Danas se teži kompleksnom i sveobuhvatnom sagledavanju inter relacija koje mogu nastati unutar ekosistema. Većina opasnosti (faktori rizika) prisutnih u životnoj sredini kojoj je populacija izložena, je na niskom nivou u odnosu na normative („low-level exposure”), ali izloženost se odnosi na čitav životni vek. Iako na osnovu nekih podataka znamo ili pretpostavljamo da je i izloženost na niskom nivou štetna po zdravlje, nije tako jednostavno dokazati kliničke ili fiziološke efekte ovakve izloženosti na nivou populacije.

Hemijske zagađujuće materije koje izazivaju štetne zdravstvene efekte podeljene su u pet širokih grupa u zavisnosti od efekata koji mogu prouzrokovati:

1. toksične (akutni i hronični efekti),
2. alergene,
3. teratogene,
4. mutagene materije,
5. kancerogene.

U slučaju akutnih i hroničnih toksičnih efekata postoji uspostavljen sistem standarda, odnosno MDK, ispod čije vrednosti nema oštećenja zdravlja izložene populacije. Za zagađujuće materije za koje ne postoji MDK, smatra se da izvesni merljivi rizik postoji za izloženost bilo kojoj vrednosti iznad nule. To u stvari znači da u takvim slučajevima treba preduzeti mere zaštite koje bi svele opasnost od izloženosti na minimum, ili do nivoa koji bi doprineo zanemarljivom povećanju individualnog rizika. Gore navedena klasifikacija hemijskih materija omogućuje da se anticipira efekat na zdravlje i kvantitativno oceni (proračuna) opasnost za organizam. Kojoj grupi će pripasti hemijska materija može se odrediti na osnovu dominantnog zdravstvenog efekta. Određivanje latentnog perioda od početka ekspozicije do momenta ispoljavanja bolesti koje nastaju pod uticajem faktora životne sredine veoma je teško.

Npr. nastanak raka beške zbog izloženosti bojama (anilinskim) varira do 35 godina, sa prosekom 15 do 20 godina. Nastanak leukemije iznosi 5 do 10 godina. Za većinu solidarnih tumora latentni period iznosi 20-30 godina. Odrediti latentni period za većinu hroničnih bolesti koje nastaju nakon duže izloženosti veoma je teško.

Više faktora koji su odgovorni za patogenezu, teškoće u identifikovanju koji je od faktora rizika glavni, kao i buduće promene, predstavljaju kompleksan problem. Za rak se uzimaju u obzir dva inkubaciona perioda. Jedan se odnosi na vreme od momenta ekspozicije do inicijalnog faktora i drugo je vreme od početka izloženosti do promotivnog faktora koji stimuliše rast kancerogenih ćelija. Kod akutnih trovanja i nekih hroničnih bolesti moguće je odrediti (proceniti) latentni period naročito kada se radi o pojedinom dominantnom uzročnom agensu i kada vreme izloženosti može tačno da bude definisano. Procena uticaja, odnosno procena rizika identifikovanih faktora rizika (direktnih i indirektnih) na zdravlje ljudi je urađena korišćenjem metodologija datih u preporukama priznatih svetskih (WHO, EU) i nacionalnih (EPA) institucija koje su se bavile ovom oblašću.

Za identifikaciju hazardnih materija analizirani su podaci dobijeni ispitivanjem fizičkih i hemijskih karakteristika krečnjaka, a za procenu obima ekspozicije korišćeni su podaci o merenjima taložnih i suspendovanih materija u okolini sličnih izvora. Analiza efekata zagađene životne sredine na zdravlje vršena je i na osnovu podataka iz zdravstvene statistike. Međutim iz godišnjeg statističkog izveštaja nije se mogla uočiti direktna veza uticaja eksploatacije krečnjaka na ljudsko zdravlje i morbiditeta i

mortaliteta za populacije stanovništva koje žive u okolini površinskih kopova krečnjaka, koji su u eksploataciji.

Metodologija procene rizika

Procena rizika po zdravlje zbog kontinuiranog ili akcidentalnog oslobađanja opasnih supstanci u okolinu je ključni faktor za formiranje strategije kontrole zagađenja sredine i zaštite zdravlja. Takva procena, koristeći naučne podatke da bi definisala posledice po zdravlje pojedinaca ili populacije obezbeđuje informacije za upravljanje rizikom. Procena uticaja površinske eksploatacije na zdravlje stanovništva se može vršiti primenom modela (kompatibilnog sa procedurama WHO) koji se sastoji od sledećih koraka:

- Identifikacija hazarda;
- Procena odnosa doze i odgovora;
- Procena ekspozicije za relevantnu populaciju;
- Upravljanje rizikom;
- Karakterizacija rizika

Objašnjenje pojmova koji čine model procene rizika po zdravlje

HAZARD	Izvor opasnosti, izraz koji kvalitativno izražava potencijal (eko) agensa da izazove štetu po zdravlje (u sl. dovoljno velike ekspozicije), kod određenih osoba i/ili ako su dr. uslovi ispunjeni.
IDENTIFIKACIJA HAZARDA	Utvrđivanje da li pojedine hemikalije imaju veze sa određenim zdravstvenim poremećajima. Za pribavljanje opštih informacija od značaja mogu se koristiti epidemiološki podaci, rezultati ispitivanja na životinjama (t U1UO, t \al go), biomonitoring i dr.
PROCENA ODNOSA DOZA-ODGOVOR	Određivanje odnosa između obima ekspozicije i verovatnoće nastanka zdravstvenih efekata. Ova analiza uzima u obzir variable kao što su intenzitet ekspozicije, životne navike eksponovanih, i druge faktore, na primer uticaj metabolizma.
PROCENA EKSPOZICIJE	To je proces koji obuhvata opisivanje, merenje i određivanje količine supstance sa kojom čovek dolazi u kontakt, dužine ekspozicije i veličinu i tip eksponovane populacije.
RIZIK	Verovatnoća da će doći do štete po zdravlje, ukoliko je organizam izložen hazardnoj supstanciji. Rizik se može izraziti kvantitativno, vrednostima od 0 (šteta po zdravlje se ne može desiti) do 1 (šteta će se sigurno desiti), ili kvalitativno („visok“, „nizak“ ili „beznačajan“).
KARAKTERIZACIJA RIZIKA	Sveobuhvatni opis prirode i obima mogućeg ili utvrđenog uticaja na zdravlje.
UPRAVLJANJE RIZIKOM	Predstavlja kombinaciju više raznih odluka i analiza, koje koristeći rezultate PR imaju za cilj bezbedno korišćenje hemijskih supstancija. Uključuje ekonomske, pravne, političke, zdravstvene i socijalne aspekte problema i stalan su proces.

Identifikacija hazarda

Identifikacija hazarda je prva etapa u procesu procene rizika po zdravlje od hazardnih supstancija. Identifikacijom se sakupljaju podaci o hemijskoj supstanci, značajni za procenu ekspozicije:

- fizičke i hemijske karakteristike,
- proizvodnja/potrošnja,

- pojava u prirodi/ponašanje i kruženje u prirodi/potencijal ekspozicije.
U slučaju PK „Kaona“ možemo konstatovati je da je predmet procene čestično zagađenje.

Odnos doza-efekat i odnos vreme-efekat

Veoma je bitno definisati pojam doze. Važno je kvantifikovati i količinu raspoložive supstance na ciljnom mestu i dužinu vremena njenog zadržavanja u organizmu. Samo mali deo od ukupne količine kojoj je telo izloženo biva apsorbovan i samo mali deo od apsorbovane doze stiže do ciljnog mesta, ostatak može biti vezan ili na neki drugi način bioakumulisan. Nakon apsorpcije koncentracija materije raste, a zatim podleže procesima ingestije, distribucije, transformacije i ekskrecije. Kada telo uklonimo sa mesta izloženosti prestaje apsorpcija. Vreme retencije materije u telu karakteriše njen poluživot. Važno pitanje koje sledi je: koliko dugo vremena treba da se koncentracija smanji ispod specifičnog nivoa?

Procena ekspozicije (izloženosti)

Treća faza predstavlja procenu izloženosti koja podrazumeva karakterizaciju emisije, sudbinu emitovanih materija, transport u spoljnoj sredini, osobine izložene populacije na području i proračun izloženosti (kvantitativno). Izloženost predstavlja kontakt čoveka preko jednog ili više ulaza sa štetnom materijom određene koncentracije u određenom vremenu, prisutne na određenom prostoru. Unutrašnja izloženost predstavlja odnos između ulaska i uzimanja (unosa i uzimanja) agensa. Step en apsorpcije određene materije široko varira (sumpor dioksid sam teže se apsorbuje u gornjem respiratornom traktu, ali uz pomoć katalizatora brže i bolje) ili metil živa se u gastrointestinalnom traktu skoro potpuno apsorbuje, dok se metalna živa uopšte teško apsorbuje. Spoljna izloženost u opštem smislu ne mora da znači i unutrašnju izloženost. Lokalni i sistemski efekti nastaju nakon apsorpcije. Sistemski agensi (toksin) stiže do ciljnih tkiva organa organizma, pojedinih sistema ili celog organizma gde nastaju efekti. Neki agensi (toksini) deluju tipično izazivajući iritaciju ili neurozu. Oni mogu izazvati lezije i imaju lokalni efekat. Neke materije mogu izazivati i sistemske i lokalne efekte.

Proračun izloženosti

Često se kod skrining istraživanja uzima u obzir izloženost spoljnoj koncentraciji za period od 24 časa. U proceni rizika neophodno je kvantifikovati veličinu, frekvencu i trajanje izloženosti populacije. Opšta jednačina za životnu izloženost (TJ.8. ERA, 1989a)

koncentracija u spoljnjem vazduhu h dužina izloženosti

Životna izloženost = ----- — -----
životni vek (70 godina)

Izloženost putem udisanja može takođe biti izražena u jedinicama za prosečni životni vek kao miligrama udahnute zagađujuće materije na kilogram telesne težine na dan.

Štetno delovanje agenasa iz zagađene životne sredine, odnosno promene koje nastaju u njoj, mogu dovesti do porasta negativnih uticaja na zdravlje ljudi i to na više načina:

- intenzivna izloženost štetnim ili toksičnim materijama može uzrokovati akutne zdravstvene efekte;
- izloženost niskim koncentracijama štetnih materija kroz duži vremenski period može dovesti do hroničnih oboljenja;
- izloženost štetnim materijama koje mogu izazvati genetske promene;
- smanjenje imunološke sposobnosti organizma;
- izazivanje subkliničkih iritacija i neprijatnih osećanja i – uticaji na pogoršanje postojeće bolesti.

Veličina izloženosti organizma u zavisnosti je od:

- količine agensa (koncentracija zagađujuće materije u vazduhu, vodi, zemljištu);

- toksičnosti загађујуће материје (prema klasifikaciji);
- puta unošenja (udisanjem, hranom, koža);
- vremena izloženosti i
- zdravstvenog stanja.

Štetni efekti загађеног ваздуха на здравље манифестују се као функционални poremećaji ili patološka lezija koja može uticati na funkciju organizma kao celine, ili koja doprinosi smanjenju sposobnosti da se uspešno reaguje na ove napore. Težište potencijalnog negativnog uticaja čestica krečnjaka na zdravlje je stavljeno na direktan uticaj preko vazduha, gde je dominantan put ulaska respiratorni sistem. Indirektni uticaj je zanemarljiv i vezan je za kontaminaciju vode za piće i namirnica preko otpadnih voda, загађеног земљишта i namirnica.

Identifikacijom polutanata i monitoringom životne sredine (posebno karakterizacijom obima emisije) konstatovano je da se značajan uticaj može očekivati zbog: fizičkih karakteristika čestica i hemijskih karakteristika (kisele reakcije).

Uticaj na zdravlje zbog karakteristika suspendovanih čestica poreklom od krečnjaka

Ustanovljeno je da se inhalacija čestica vazduha spoljne sredine povezuje sa neželjenim kratkoročnim posledicama po zdravlje: povišenom stopom kardiopulmonalnog mortaliteta u starijih osoba i egzacerbacijom astme u svim dobnim grupacijama. Ove opservacije o astmatičarima podržavaju brojne laboratorijske studije, koje pokazuju da određene vrste čestica izazivaju inflamaciju, kao i da je povećan broj alergijskih reakcija izazvanih udisanjem čestica izduvних gasova od motora ili emitovanih iz postrojenja.

Što se tiče dugoročnih posledica po zdravlje ljudi, a posebno u pogledu razvoja alergija i astme, dokazi o neželjenim posledicama zbog ekspozicije česticama su ređe, ali izvesne epidemiološke studije prijavljuju rezultate koji potvrđuju funkcije pluća i загађења izazvanog čestičnim загађењем. U laboratorijskim studijama na ljudima i životinjama dokazano je da čestice fosilnih goriva, ali i druge suspendovane čestice, pojačavaju razvitak alergijskih imunih odgovora. Razlike u odgovoru organizma se mogu odnositi na dodatnu aktivnost ovih čestica, na alergene koji se vezuju na čestice ili na inflamatorne posledice koje izazivaju same čestice. Osim alergena, tri grupe egzogenih faktora su konstatovane kao skriveni, uzročni ili regulišući faktori za izazivanje i pojačavanje slučajeva respiratornih alergija. To su faktori ishrane, ekspozicija mikrobima u ranom detinjstvu i drugi aerozagađivači. Kvantitativne varijacije u izloženosti česticama u vazduhu spoljne sredine širom Evrope povezuju se sa različitim stopama prevalencije u kratkoročnim zdravstvenim ishodima. Razlika u ekspoziciji česticama je jedna od vodećih hipoteza kojom se objašnjava razlika u prevalenciji respiratornih alergija i astme između nekadašnjih zemalja Istočnog bloka i Zapadne Evrope. Ali, zapažene razlike u simptomima i oboljenjima nisu uvek lako objašnjive varijacijama u nivoima ekspozicije, već se može reći da su one posledica regionalnih razlika u sastavu samih čestica. Eksperimentalno posmatrano, postoji dosta dokaza da se čestice mogu razlikovati kvalitativno, ne samo u odnosu na izazivanje inflamatornih odgovora, već i alergija. Da bi se na određenoj lokaciji mogle sprovesti odgovarajuće mere zaštite, potrebno je bolje razumevanje eventualnih kvalitativnih razlika između aerozagaђења kao uzročnika inflamatornih procesa i astme.

Najbolji način da se dobiju uzorci čestica sa kvalitativnim razlikama relevantnim za širi prostor, je očigledno da treba da se vrši njihovo uzorkovanje na onim lokacijama u okolini eksploatacije krečnjaka i opštine Kučevo, gde postoje indikacije (iz epidemioloških studija) da se razlikuju odnos između ekspozicije česticama i neželjeni efekti na zdravlje ljudi.

Uticaj na zdravlje zbog hemijskih karakteristika

Ranije je već rečeno da čestice krečnjaka deluju blago alkalno. Ovakva reakcija menja pH sredinu na koži i sluzokožama, odnosno dolazi do izmene uslova koji su bitni za razvoj određene bakterijske flore.

Postavljena je hipoteza da ultra fine čestice uzrokuju zapaljenje alveola, što pogoršava (izaziva) bolesti pluća i povećava broj umrlih od kardiovaskularnih bolesti usled povećanja koagulabilnosti krvi.

Uticaj na ljudsko zdravlje zbog izmenjenih društvenih uslova

Eksploatacija krečnjaka na površinskom kopu „Kaona“ neće imati uticaja na ljudsko zdravlje. Efekti mogu biti samo pozitivni, s obzirom da postoji mogućnost zapošljavanja lokalne radne snage. Površinski kop krečnjaka je izvor čestičnog zagađenja. Ovo zagađenje se mora prevenirati i svesti u granice koje su definisane dozvoljenim imisionim reduktima. Ova Studija sadrži mere zaštite koje imaju za cilj svođenje svakog rizika po zdravlje u granice prihvatljivosti.

6.3 Meteoroloških parametara i klimatskih karakteristika

Procena kako sam projekat deluje na klimu, može se dobiti utvrđivanjem kako objekat menja albedo lokaliteta i kako utiče na povećanje ili smanjenje efekta staklene bašte. Dimenzije objekta utiču na to koja će veličina površine biti podvrgnuta promenama albeda i bilansa na aktivnoj radijacionoj površini. Pored veličine površine na iznos energetske promene utiče i intezitet promene albeda. Promene u bilansu zračenja podloge donose i klimatske promene a intezitet promene zavisi od veličine emisije.

Sprečavanje i smanjenje zagađenja vazduha koja utiču na promene klime ostvaruje se:

- Praćenjem emisije gasova staklene bašte i odstranjenih količina ovih gasova,
- Propisivanjem emisijskih kvota za pojedine zagađujuće materije,
- Planom raspodele emisijskih kvota gasova staklene bašte po delatnostima i izvorima zagađivanja,
- Dozvolom trgovanja na emisije gasove staklene bašte i
- Zajedničkim ulaganjem u transfer i podsticanje primene čistih tehnologija, obnovljivih izvora energije, uvođenjem mera energetske efikasnosti, kao i razvoj i korišćenje tehnologija kojima se sprečavaju i smanjuju emisije gasova staklene bašte.

Obzirom da se radi o relativno malom objektu sa neznatnom emisijom procenjuje se da predmetni projekat neće u toku eksploatacije krečnjaka imati negativnih uticaja na klimu.

6.4 Ekosistema

Na osnovu svih dosadašnjih analiza definisanih uticaja moguće je pouzdano sagledati relevantne parametre za ocenu uticaja površinskog kopa na flor i faunu predmetnog područja. Uticaji eksploatacije krečnjaka u domenu ekosistema predstavljaju neizbežnu činjenicu koja po svojoj prirodi dovodi do različitih negativnih posledica. Pravilan pristup ovoj problematici predstavlja jedini uslov da se ovi uticaji smanje i dovedu u prihvatljive granice. Uticaj na ekosistem ogleda se u zauzimanju površina i narušavanju reljefa i u emisiji gasova, prašine i buke. Ovo dovodi do ugrožavanja šumskih vrsta i divljih životinja i ptica, s tim, što treba naglasiti da se ni u jednom slučaju ne radi o uticajima na florističke elemente od posebne prirodne vrednosti.

Usled eksploataciju krečnjaka na površinskom kopu „Kaona“ uništeno je postojeće prirodno stanište u okviru područja rudnika. Skidanje površinskog pokrivača predstavlja vrlo jak negativan uticaj zato što se u potpunosti promenila pedološka slika lokaliteta, područja, i uništeni su hranljivi sastojci tla, na kojem je pre početka eksploatacije egzistirala šuma. Ceo proces je završen još prilikom otvaranja ležišta u prvim godinama eksploatacije krečnjaka. Obzirom da se tokom eksploatacije skida stenski masiv debljine (visine) od 15 m po radnoj etaži sukcesivno do 100 m, čime se bitno menja morfologija mikrolokacije, postoji uticaj na promenu mikroreljefnih formi. Autohtono tlo nastalo dugim prirodnim procesima se potpuno i definitivno razara, što je maksimalni uticaj zahvata na okolinu.

Nakon završetka eksploatacije u otkopanom prostoru površinskog kopa „Kaona“ biće izvršena rekultivacija kopa u cilju obnavljanja celokupnog ekološkog bilansa područja. Na analiziranom prostoru biće sprovedene mere za smanjivanje negativnih uticaja na životnu sredinu radi obezbeđivanja

obnavljanja biološkog i pejzažnog karaktera područja. Ovo je moguće realizovati kroz očuvanje gornjeg sloja, sadnju autohtonih biljnih vrsta i stvaranje vrsta šumskih staništa što bi obnovilo postojeću raznolikost vrsta. Vremenski period vraćanja zemljišta u prethodno stanje zavisice od realizacije projekta i dinamike eksploatacije kopa zemljišta u prethodno stanje zavisice od realizacije projekta i dinamike eksploatacije kopa „Kaona“ uz dodatni period za ponovno formiranje posađenje vegetacije.

Kada je u pitanju fauna uticaj se ogleda u gubitku mesta razmnožavanja, ometanju ptica koja leže na jajima i to u šumskom pojasu oko površinskog kopa i tako što sam površinski kop predstavlja mesto za gubitak životinja usled udesa i barijeru za migraciju životinja. U toku izvođenja rudarskih radova većina životinjskih vrsta će napustiti područje eksploatacionog polja „Kaona“, sa mogućim izuzetkom ptičijih vrsta, malih glodara i reptila koji se mogu prilagoditi promenjenom staništu.

Buka koja potiče od rudarskih aktivnosti na površinskom kopu „Kaona“ uglavnom će uticati na životinjski svet u neposrednom okruženju rudnika.

Na lokalitetu eksploatacionog polja „Kaona“ nema registrovanih retkih biljnih zajednica niti životinjskih vrsta, a takođe nisu identifikovani neki osetljivi ekosistemi. U tom smislu ne javljaju se nikakvi značajniji uticaji na biljni i životinjski svet izuzev već navedenih u okviru ove tačke procene uticaja.

6.5 Naseljenosti, koncentracije i migracije stanovništva

Socijalni aspekt problematike proćirenja i eksploatacije površinskog kopa podrazumeva izučavanje mogućih negativnih posledica nad skupom obeležja koga sačinjava stanovništvo, njihovi posedi i naseljski sadržaji. Kada se uzmu u obzir karakteristike objekta i lokalni uslovi, od posebnog značaja za kvantifikaciju negativnih uticaja koji su posledica eksploatacije površinskog kopa. Ovi uticaji se mogu podeliti na nekoliko grupa koje po svojoj prirodi predstavljaju bitne faktore u smislu definisanja odnosa površinski kop – životna sredina. Uticaje možemo podeliti na:

- Uticaje izražene u smislu restriktivnog razvoja domaćinstava i stanovnika zbog postojanja površinskog kopa;
- Uticaje u smislu raseljavanja stanovništva zbog potrebe eksploatacije ili negativnih uticaja;
- Uticaji u domenu pogoršanja uslova života i uslova privređivanja kao i smanjenje vrednosti prostornih i naseljskih potencijala;
- Uticaji u domenu poboljšanja uslova života i uslova privređivanja kao i povećanje vrednosti prostornih i naseljskih potencijala.

Imajući u vidu navedene uticaje, kao i konkretne lokacijske uslove u smislu konkretnih pojava oblika, moguće je izvesti sledeće zaključke:

- Razvoj naselja Kaona i njihovih stanovnika postojanjem površinskog kopa nije prostorno ograničen;
- Potrebe za raseljavanjem u smislu potrebnih površina za proširenje kopa nisu prisutne.
- Uticaji u domenu pogoršanja uslova stanovanja uz uslov da se primene tehničke mere zaštite životne sredine propisane ovom Studijom se ne mogu očekivati ni za najbliže objekte;
- Može se reći da će rudarska proizvodnja na površinskom kopu uticati na povećanje broja zaposlenih i na smanjenje migracije lokalnog stanovništva.

Uvažavajući sve prethodne činjenice, negativni uticaji rada površinskog kopa, odnosno eksploatacije, na naseljenost, koncentraciju i migraciju stanovništva nalaze se u prihvatljivim granicama.

6.6 Namene i korišćenja površina (izgrađene i neizgrađene površine, upotreba poljoprivrednog, šumskog i vodnog zemljišta)

Eksploatacija ležišta mineralnih sirovina površinskim putem dovodi do promene reljefa i degradiranja zemljišta. Ova promena je trajnog karaktera, a saniranje posledica se obavlja tehničkom i biološkom rekultivacijom. Površine degradirane eksploatacijom mogu se privesti kulturi.

Degradinje trena eksploatacijom se ogleda u otkopavanju mineralne sitovine i formiraju otkopnih etaža, na ovaj način se trajno mijena oblik koji u slučaju efikasno obavljene rekultivacije (nakon završetka eksploatacije) može imati povoljniji uticaj na životnu sredinu. Još jedan oblik promena trajnog karaktera se ogleda formiranju spoljašnjeg odlagališta na površinama koje se koriste kao poljoprivredno zemljište (pašnjaci i njive).

6.7 Komunalne infrastrukture

Postojeća linijska infrastruktura (vodosnabdevanje, električne instalacije, telefonske instalacije) nalazi se na dovoljnim udaljenostima od lokacije i prostora obuhvata ležišta, o čemu se obratila pažnja i u fazi izrade tehničke dokumentacije. Prisutni su uticaji u smislu oštećenja pristupnog puta usled povećane frekvencije saobraćaja i povećanog opterećenja. Zato se mora voditi računa sa izborom transportnih sredstava trećih lica i gde kamioni ne mogu biti većeg kapaciteta od propisanog za asfaltni put.

6.8 Prirodnih dobara posebnih vrednosti i nepokretnih kulturnih dobara i njihove okoline

Na osnovu prikupljenih podataka o prirodnom nasleđu na području analiziranog lokaliteta ustanovljeno je da nema objekata iz kategorije prirodnih dobara. Prema istraživanjima na terenu sprovedenim za potrebe ove studije u zoni eksploatacionog polja nisu registrovana staništa retkih i zaštićenih vrsta.

Osnovni cilj zaštite (konzervacije, restauracije i revitalizacije) spomenika baštine je u njenom očuvanju kao istorijskog svedočanstva identiteta mesta i civilizacijskog dometa kultura naroda, koji su na ovom području vekovima slojevito ostavljali tragove načina življenja i rada. Bez zaštićene spomeničke baštine nam slojevitog civilizacijskog doprinosa, nema potrebnog istorijskog pamćenja koje usmerava modele življenja i urbaniteta područja. Zaštita spomeničkog nasleđa na područjima rudarskih i industrijskih kompleksa, a posebno kada su u pitanju poremećaji morfološkog sklopa terena, kao što je slučaj sa površinskim kopovima, predstavlja delikatan zadatak. Rudarski radovi mogu nepovoljno da utiču na arheološka nalazišta kada se isti nađu na putu izvođenja radova.

Rudarski radovi mogu i povoljno da utiču na istraživanje arheoloških nalazišta, jer rudarski sistemi angažuju mehanizaciju velikih mogućnosti, koja omogućava brzo napredovanje otkopavanja i odlaganja materijala što pruža izuzetnu priliku za istraživanja, koja se teško mogu finansijski opravdati. Uz sinhronizovani i interdisciplinovani pristup svake od granskih disciplina mogu se pomiriti određeni konflikti i ograničenja vezani za eksploataciju ležišta mineralnih sirovina i uticaj na kulturno nasleđe.

Prema podacima Regionalnog zavoda za zaštitu kulture Smederevo na predmetnom prostoru nema utvrđenih nepokretnih kulturnih dobara, ali postoje podaci da su se tu nekada nalazili ostaci srednjovekovnog manastira Stara Dajša. Ukoliko se tom prilikom nađe na arheološke ostatke, investitor je dužan da obezbedi njihovo dalje zaštitno istraživanje u skladu sa arheološkom metodologijom, kao i neophodnu dalju zaštitu i prezentaciju.

6.9 Pejzažnim karakteristikama područja

Površinskom eksploatacijom mineralnih sirovina prostori u morfološkom i vizuelnom smislu trpe velike promene. Kao posledica eksploatacije nastaju novi morfološki oblici, različiti od prirodnih. U tom kontekstu je neophodna i detaljna analiza mogućih uticaja koji su posledica planirane površinske eksploatacije pesaka na izmenu pejzažnih karakteristika.

Usled eksploatacije krečnjaka u otkopanom prostoru će nastati veštački kaskadni zasek, što će usloviti promenu i dodatno narušavanje morfoloških i estetskih karakteristika postojećeg prirodnog ambijenta. Takođe do izmene reljefa će doći zbog formiranja spoljašnjeg odlagališta. Pri tehnologiji površinske eksploatacije krečnjaka na eksploatacionom polju „Kaona“ javiće se izmena izgleda pejzaža usled neminovnih promena u vegetaciji okolnog prostora. Eksploatacijom i proširenjem površinskog kopa

„Kaona“ povećava se kontrastno područje. Kontrast će se ogledati razlikama u boji, teksturi, pravilnim linijama u odnosu na teren u okolini.

S obzirom da je karakter i obim projektovanih rudarskih radova takav da ovom području nije moguće povratiti prvobitni morfološki izgled, obaveza je projektanata da tehnološkim procesom eksploatacije i na kraju tehničkom rekultivacijom obrade završnu geometrijsku konturu kopa tako da se novoformirani prostor u funkcionalnom i estetskom smislu što bolje prilagodi postojećem prirodnom ambijentu.

6.10 Ukupan uzajamni odnos svih elemenata

Analiza i vrednovanje postojećeg stanja životne sredine kao i međusobnog odnosa ekoloških potencijala prostora i stepena inteziteta uticaja eksploatacije površinskog kopa „Kaona“, predstavljaju neophodne korake kako u procesu planiranja i projektovanja ovog rudarskog objekta tako i u procesu analize izvodljivosti i sagledavanja opravdanosti realizacije ovog društveno i privredno značajnog projekta.

U okviru identifikacije mogućih uticaja i analize odnosa Površinski kop – Životna sredina, definisana je matrica uticaja pri čemu je potrebno imati u vidu da ovakva matrica predstavlja prostorno i vremenski promenljivu kategoriju. Relativni značaj pojedinih uticaja i njihove apsolutne granice moraju se posmatrati u granicama realnih prostornih odnosa. Ovo prvenstveno znači da se svaki uticaj mora kvantifikovati uz pomoć verifikovanih postupaka i da mu se u zavisnosti od konkretnih lokalnih odnosa mora odrediti pravi značaj. Neophodno je istaći da se za određene uticaje površinske eksploatacije krečnjaka na životnu sredinu ne mogu odrediti egzaktni pokazatelji pri čemu se deo odnosa ili kompletan uticaj odvija u sferi subjektivnih odnosa.

Metod izrade modela uticaja odnosno matrice kriterijuma i njihovih pokazatelja kojima se definišu odnosi površinskog kopa i životne sredine pripada analitičko-kvalitativnom pristupu. Navedeni pristup bazira na izboru određenog broja, za procenu uticaja, relevantnih kriterijuma i na dodeljivanju različitog značaja tim kriterijumima, što dolazi do izražaja pri uvažavanju konkretnih prostornih odnosa i analizirane tehnologije eksploatacije krečnjaka.

Analiza uzajamnih odnosa u okviru definisane matrice kriterijuma vršena je primenom metodološkog koncepta razvijenog u okviru „Pollution Prevention by Design“ u Pacific Northwest National Laboratory (2003., by U.S. Department of Energy – DOE). Navedeni metodološki koncept predviđa procenu nivoa rizika svakog od pojedinačnih uticaja analiziranog tehnološkog sistema površinske eksploatacije krečnjaka. Pored procene pojedinačnih kriterijuma vrši se i procena ukupnog anticipiranja impakta površinskog kopa „Kaona“ na životnu sredinu. Nivo rizika (R) pojedinačnog kriterijuma uticaja se određuje kao proizvod veličine uticaja primenjene tehnologije (I) i kategorije verovatnoće pojave uticaja (P), odnosno:

$$R = I \times P$$

U okviru navedenog metodološkog koncepta kategorije verovatnoće pojave uticaja (P) vrednovane su kroz tri kategorije: nema mogućnosti (0), moguće (1), verovatno (2). Veličina uticaja primenjene tehnologije (I) se vrednuje takođe kroz tri kategorije: nema uticaja (0), mali (1), veliki (2).

U narednoj tabeli prikazano je vrednovanje svakog pojedinačnog uticaja iz definisane matrice kriterijuma prema izloženom konceptu analize nivoa rizika u funkciji veličine uticaja primenjene tehnologije i kategorije verovatnoće pojave uticaja. Sumarni nivo rizika pojedinačnih uticaja određenih aktivnosti analiziranog tehnološkog procesa na životnu sredinu kao i ukupni uticaj predloženog tehnološkog procesa eksploatacije krečnjaka na površinskom kopu „Kaona“ određuje se zbirom nivoa rizika pojedinih aktivnosti pri čemu su izdiferencirane tri kategorije 0-3 mali rizik (0), 4-8 srednji rizik (1) i >8 veliki rizik (2).

Neophodno je naglasiti da je u tabeli prikazana procena nivoa rizika primene predloženog tehnološkog procesa eksploatacije krečnjaka na površinskom kopu „Kaona“ u odnosu na životnu sredinu ali uz

*STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU PROJEKTA EKSPLOATACIJE KREČNJAKA NA POVRŠINSKOM KOPU KAONA SA
GODIŠNJIM KAPACITETOM 1.000.000 TONA*

primenu određenih predloženih mera zaštite. Kako se iz podataka tabele može videti veliki rizik je konstatovan kod uticaja površinskog kopa „Kaona“ na tlo i floru i faunu na samom lokalitetu kopa.

Kao što je u prethodnim tačkama ove procene uticaja naznačeno pri izvođenju rudarskih radova površinske eksploatacije neminovno će doći do degradacije zemljišta na prostoru površinskom kopu „Kaona“ pri čemu je potrebno naglasiti da je ovaj uticaj ograničen vremenski samo na period eksploatacije. Po završetku eksploatacije krečnjaka na predmetnoj lokaciji i sprovođenju radova na tehničkoj i biološkoj rekultivaciji navedeni negativni uticaj biće eliminisan. Biološka rekultivacija obuhvata aktivnost čiji osnovni zadatak formiranje produktivnog zemljišta i biljnog pokrivača sa autohtonim biljnim vrstama.

Ostali uticaji pripadaju kategoriji srednjeg i malog nivoa rizika. Na osnovu primene izloženog metodološkog koncepta može se zaključiti da ukupni uticaj postojećeg tehnološkog procesa eksploatacije krečnjaka na površinskom kopu „Kaona“ pripada kategoriji srednjeg nivoa rizika uticaja na životnu sredinu. Kako je već naznačeno svi navedeni uticaji su ograničeni vremenski samo na period eksploatacije pri čemu se procenjuje da će ukupni uticaj biti u kategoriji srednjeg nivoa rizika uticaja na životnu sredinu. Nakon završetka eksploatacije krečnjaka na predmetnoj lokaciji biće sprovedeni radovi na tehničkoj i biološkoj rekultivaciji tako da će navedeni negativni uticaji biti eliminisani.

Tabela 6.10.1 Vrednovanje uzajamnih odnosa elemenata sadržanih u analizi i proceni nivoa rizika predloženog tehnološkog procesa eksploatacije

Kriterijumi uticaja	Vazduh						Površinske vode						Podzemne vode					
Aktivnosti	Prašina			Gasova			Promene toka vode			Imisija zagađenja			Varijacije nivoa			Imisija zagađenja		
	P	I	R	P	I	R	P	I	R	P	I	R	P	I	R	P	I	R
Otkopavanje krečnjaka	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transport krečnjaka	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Odvodnjavanje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tehnič. rekultivacija	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biološ. rekultivacija	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Postrojenje za preradu	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1			0			0			0			0			0		
	1						0						0					
Kriterijumi uticaja	Tlo									Buka			Biološka zaštita					
Aktivnosti	Pedološke promene			Promena korišćenja			Imisija zagađenja			Nivo buke			Efekti na floru			Efekti na faunu		
	P	I	R	P	I	R	P	I	R	P	I	R	P	I	R	P	I	R
Otkopavanje krečnjaka	2	2	4	2	2	4	1	1	1	1	1	1	2	2	4	2	2	4
Transport krečnjaka	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Odvodnjavanje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tehnič. rekultivacija	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biološ. rekultivacija	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Postrojenje za preradu	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0



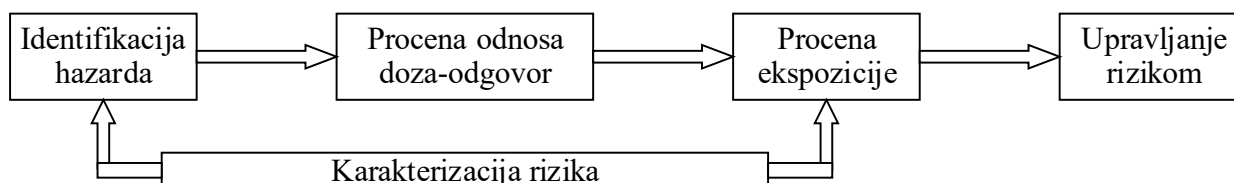
	2			2			1			1			1			1		
	2									1			1					
Kriterijumi uticaja	Eko sistem			Pejzaž						Stanovništvo								
Aktivnosti	Efekti na ekosistem			Morfolo. promene			Zauzimanje površina			Efekti na infrastrukturu			Efekti na ek.aktivnost			Efekti na zdravlje		
	P	I	R	P	I	R	P	I	R	P	I	R	P	I	R	P	I	R
Otkopavanje krečnjaka	2	2	4	2	2	4	2	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transport krečnjaka	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Odvođnjavanje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tehnič. rekultivacija	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biološ. rekultivacija	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Postrojenje za preradu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1			2			2			0			0			0		
	1			2						0								

7 PROCENU UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU U SLUČAJU UDESA

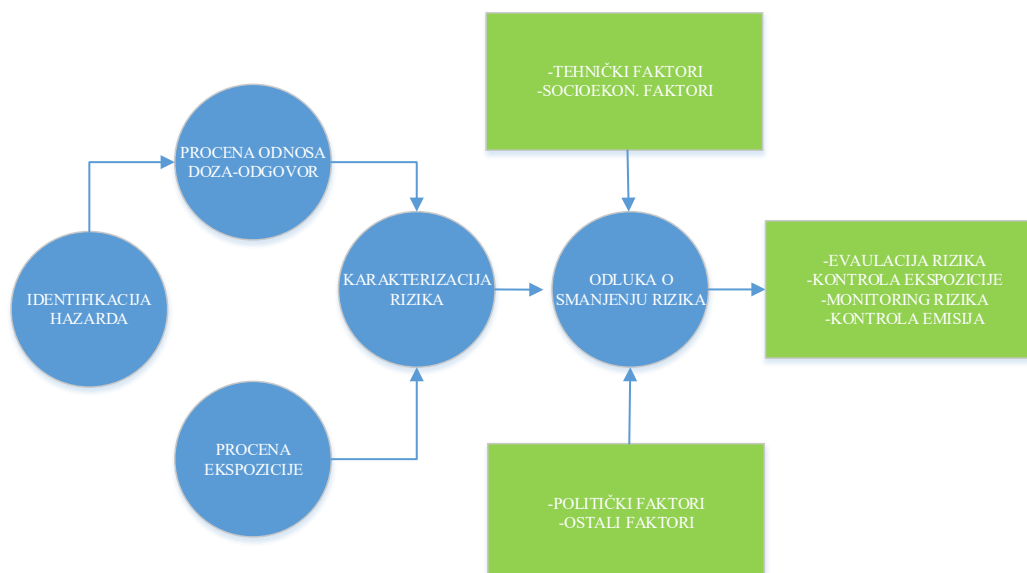
7.1 Metodologija procene rizika

Procena rizika zbog kontinuiranog ili akcidentalnog oslobađanja opasnih supstanci u okolinu je ključni faktor za formiranje strategije kontrole zagađenja sredine i zaštite zdravlja. Takva procena, koristeći naučne podatke da bi definisala posledice po zdravlje pojedinaca ili populacije, obezbeđuje informacije za upravljanje rizikom.

Proces procene rizika se sastoji iz sledećih etapa:



Proces procene rizika i upravljanje rizikom se može predstaviti šematski kao na narednoj šemi:



Slika 7.1.1 Šema procene i upravljanja rizikom

Rizik od udesa procenjuje se na osnovu, verovatnoće nastanka udesa i procene mogućih posledica. Prihvatljiv je onaj rizik kojim se može upravljati pod određenim uslovima i predviđenim propisima. Ukoliko je suprotno, tj. rizikom se ne može upravljati pod određenim uslovima i predviđenim propisima, rizik se ne može prihvatiti.

Verovatnoća nastanka udesa procenjuje se na osnovu podataka o događajima i udesima na istim ili sličnim instalacijama kod nas i u svetu i podataka dobijenih identifikacijom opasnosti. Verovatnoća nastanka udesa je mala ako se pri uobičajnom vođenju tehnološkog procesa i održavanja opasnih instalacija proceni da neće doći do udesa. Verovatnoća nastanka udesa je velika ako se pri uobičajnom vođenju tehnološkog procesa i održavanja opasnih instalacija proceni da može doći ili da će doći do udesa.

Identifikacija hazarda. Identifikacija hazarda je prva etapa u procesu procene rizika po zdravlje od hazardnih supstancija. Identifikacijom se sakupljaju podaci o hemijskoj supstanciji, značajni za procenu ekspozicije:

- fizičke i hemijske karakteristike,
- proizvodnja/potrošnja,
- pojava u prirodi/ponašanje i kruženje u prirodi/potencijal ekspozicije.

Akcident (nezgoda, nesrećni slučaj) (accident) - neželjeni događaj koji može da izazove smrt, narušavanje zdravlja, povredu, štetu ili neki drugi gubitak.

Opasnost (hazard) - izvor ili situacija čije posledice mogu biti šteta u smislu povrede ljudi ili narušavanje zdravlja, oštećenje imovine, narušavanje radne sredine ili kombinacija svega ovoga.

Identifikovanje opasnosti (hazard identification) - proces kojim se utvrđuje postojanje opasnosti i definisanje njenih karakteristika.

Incident (incident) - događaj koji može da preraste u akcident ili postoji mogućnost da dođe do akcidenta.

Da bi se izvršila procena opasnosti od mogućeg udesa, u toku eksploatacije predmetnog projekta, neophodno je, obzirom na zastupljeno tehnološko rešenje i osobine prisutnih materija, definisati moguće udesne situacije. Udesne situacije mogu biti vrlo različite pa samim tim varira i intenzitet potencijalnog ugrožavanja životne sredine. Sve kategorije mogućih udesa odnose se na tehnološke faze radnog procesa i primenjenu opremu koja se koristi u radnom procesu.

Pod mogućnošću pojave udesa podrazumeva se mogućnost:

- nastajanja požara i eksplozije,
- ispuštanje opasnih materija u vode i zemljišta,
- nekontrolisane emisije u atmosferu,
- opasnost od opasnog napona, dodira električnih instalacija i uređaja, kao i udara groma, zemljotresa i sl.
- druge akcidentne situacije koje zavise od proizvodnog procesa i osnovnih radnih postupaka i procedura nosioca projekta

Veličina i složenost uticaja

Obim svakog udesa se može posmatrati sa više aspekata: prema ugroženosti životne sredine, kao i prema trajanju štetnih efekata i obima sanacionih mera. Ovde je prihvaćena podela udesa prema obimu u zavisnosti od procenjenog nivoa udesa, mesta udesa i načina upravljanja.

Mogući nivoi udesa su:

I - nivo (nivo postrojenja) - Negativne posledice udesa su ograničeni na postrojenje i mogu se kontrolisati od strane procesnog osoblja. Za organizovanje mera i suzbijanje štetnih i opasnih uticaja dovoljna su sredstva preduzeća, jer se ne očekuju posledice po zajednicu.

II- nivo (nivo preduzeća) - Negativne posledice udesa su zahvatile celo postrojenje, ili čitav proizvodni kompleks postrojenja. Mogu se očekivati posledice po okolinu. Za odgovor na ovaj nivo udesa, pored sredstava preduzeća, potrebna je i pomoć zajednice.

III- nivo (komunalni nivo) - Odnosi se na udese kod kojih se negativne posledice prenose na javni sektor - komunu i za odgovor na udes zahtevaju se sredstva šire zajednice (opštine ili grada).

IV- nivo (regionalni nivo) - Radi se o širem i ozbiljnijem udesu koji ima regionalni značaj, jer se negativne posledice udesa mogu proširiti na teritoriju više opština. Moraju se u odgovoru na udes koristiti snage i sredstva regionalnog ili republičkog nivoa.

Trajanje, učestalost i verovatnoća ponavljanja

U zavisnosti od nivoa udesa, različito je njegovo trajanje, učestalost i verovatnoća ponavljanja. Udesi velike verovatnoće, a malih posledica, u koje se ubrajaju curenja na ventilima, sitni propusti operatera na procesima, požari u nastanku ili malog obima i sl., vremenski ne traju dugo, a mogu se javiti jednom

u 3 do 5 meseci. Udesne situacije srednje verovatnoće i srednjih posledica se mogu javiti jednom u 5 do 10 godina. Udesne situacije male verovatnoće, a velikih posledica mogu se javiti ređe od jednom u 100 godina.

Moguće posledice procenjuju se kao:

- zanemarljive,
- značajne,
- ozbiljne,
- velike,
- veoma velike.

Osnovana procena mogućih posledica vrši se na osnovu pokazatelja datih u sledećoj tabeli.

Tabela 7.1.1 Osnovana procena mogućih posledica

Moguće posledice					
Pokazatelji	zanemarljive	značajne	ozbiljne	velike	veoma velike
Br. poginulih			1-5	6-20	>20
Br. povređenih intoksikovanih		1-10	11-50	51-200	>200
Mrtve divlje životinje (od resursa)	<0.1	0.1-1	1-2	2-10	>10
Mrtve domaće životinje (od resursa)	<0.5	0.5-10	10-50	50-500	>500
Mrtve ribe (od resursa)	<0.5	0.5-5	5-20	20-100	>100
Kontaminirana površina		1-10 ha	10-100 ha	1-5 km ²	>5 km ²
Šteta od udesa (mil dinara)	<0.02	0.02-0.2	0.2-2	2-10	>10

7.2 Mogućnost pojave akcidentnih situacija

Poseban kriterijum odnosa površinskog kopa na životnu sredinu predstavlja mogućnost pojavljivanja udesnih situacija. Da bi se mogla izvršiti procena opasnosti od mogućih udesa neophodno je detaljno definisati moguće udesne situacije na površinskom kopu. Udesne situacije na površinskom kopu krečnjaka Kaona mogu biti vrlo različite pa samim tim varira i intenzitet potencijalnog ugrožavanja životne sredine. Širok obuhvat tehnološkog procesa, počev od miniranja do utovara i transporta lomljenog kamena povećava verovatnoću udesnih situacija. Sve kategorije mogućih udesa odnose se na tehnološke faze i primenjenu opremu koja se koristi u tehnološkom procesu eksploatacije krečnjaka. Obzirom na navedeno za potrebe predmetne Studije posebno su analizirane mogućnosti udesnih situacija.

Osnovni postupak otkopavanja krečnjaka na površinskom kopu Kaona vrši se primenom bušenja i miniranja.

U toku faze bušenja do udesa može doći zbog: obrušavanja gornje ivice etaže, loše postavljene i osigurane bušaće garniture, loše obučenosti radnika koji obavljaju ovaj posao, nedovoljnog poznavanja sastava prašine koja izlazi iz bušotine (moguće prisustvo kvarca) i mogućih defekata na opremi u toku rada.

Miniranje zahteva upotrebu eksplozivnih sredstava. Do udesnih situacija može doći u fazama pripreme za miniranje od strane nedovoljno obučених radnika za ovu vrstu posla. Loše pripremanje u punjenju minskih bušotina i njihovo povezivanje, mogući prekidi u sistemu povezivanja nastali nepažnjom ili zbog fabričke greške, predstavljaju potencijalne uzroke udesnih situacija. Prirodni faktori mogu takođe izazvati udes (iznenadne oluje, gromovi itd.).

STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU PROJEKTA EKSPLOATACIJE KREČNJAKA NA POVRŠINSKOM KOPU KAONA SA GODIŠNJIM KAPACITETOM 1.000.000 TONA

Mogućnost zatajivanja (neaktiviranja jednog dela minskih punjenja, razletanja komada stenske mase kod aktiviranja minskih polja, nastajanje seizmičkih talasa, nastajanje udarnih vazdušnih talasa, nastajanje gasova usled hemijskih reakcija pri eksploziji mine, opasnost od delovanja delova etaže koji su nedovoljno pokrenuti od strane eksplozivnih sredstava i vise na obroncima etaže predstavljaju opasnost od udesa.

Obzirom na prethodne činjenice prisutne su udesne situacije koje prate svaku manipulaciju sa eksplozivnim sredstvima zbog čega se Nosilac projekta upućuje na strogo poštovanje propisa koji prate ove operacije. Potrebe za eksplozivom i dr. se podmiruju u količinama koje su potrebne za jedno miniranje, direktnim dopremanjem od strane dobavljača na dan upotrebe.

Ovo je najbolji način da se izbegnu potencijalne opasnosti skladištenja, transporta i rukovanja eksplozivnim sredstvima, kao i posledice koje bi se mogle pojaviti u eventualnim udesnim situacijama.

Takođe je potrebno naglasiti osnovne uslove pri izboru parametara miniranja:

Energija eksploziva pri miniranju se ogleda u razaranju i drobljenju stena. Deo ove energije se troši i na stvaranje seizmičkih protresa, razbacivanje stena i stvaranje vazdušnih udara.

U slučaju predmetnog projekta prihvaćen je amonijumnitratni praškasti eksploziv koji se inicira odozdo sa dna bušotine i to neelektričnim detonatorima, što je najbolja trenutna dostupna tehnika miniranja.

Izbor intervala usporenja je bitan parametar sigurnosti po okolnu sredinu, jer direktno utiče na amplitudu seizmičkih oscilacija nastalih prilikom miniranja. Vreme usporenja zavisi kako od osobine stena, tako i od geometrije miniranja i željenih efekata miniranja.

Iz navedenih razloga se može konstatovati da je verovatnoća nastanka udesa usled nekontrolisane eksplozije u tehnološkom procesu eksploatacije krečnjaka na površinskom kopu Kaona mala, a moguće posledice po život i zdravlje ljudi i životnu sredinu se na osnovu podataka dobijenih analizom povredivosti procenjuju kao zanemarljive. Rizik od udesa se procenjuje na osnovu verovatnoće nastanka udesa i obima mogućih posledica. U slučaju površinskog kopa „Kaona” rizik od udesa usled moguće nekontrolisane eksplozije na kopu se može kvantifikovati kao zanemarljiv.

Pri utovaru izminiranog materijala do udesa može doći zbog: nepravilno odabranog načina pristupa odminiranom materijalu na etažnoj ravni, nedovoljne obučenosti rukovaoca bagera, nepravilno postavljenih kamiona za utovar, kretanja nezaposlenih lica u krugu utovara, oštećenja na pneumaticima kod bagera ili drugih defekata koji mogu prekinuti utovarni ciklus. Moguće havarije na transportnom vozilu izazvane pri utovaru u sanduk od strane utovarnog sredstva predstavljaju potencijalnu opasnost od udesa te situacije mogu biti: otkazivanje kočionog sistema usled oštećenja ili kvara, prevrtanje transportnog sredstva zbog nepravilno napunjene korpe i neravnina na transportnom putu, pucanja pneumatika ili lomova na poluosovinama, neprilagođavanje brzine kretanja uslovima lokacije, nestručno rukovanje transportnim vozilom, nepotrebno kretanje nezaposlenih lica na transportnim putevima, nepravilan pristup drobilničnom postrojenju, nepravilan istovar utovarenog krečnjaka kao i krupnijih komada koji ne mogu da prođu kroz otvore rešetke, mogućnost lomova delova rešetke od udara komada istovarenog materijala itd.

Potencijalna opasnost od požara ispoljava se kroz mogućnost nastajanja: egzogenih požara klase A, B i D (Standard ISO 150 3941:1994.). U konkretnom slučaju potencijalna opasnost od požara vezana je za nastajanje navedenih vrsta požara manjih razmera i kao takva se može oceniti kao objektivno mala.

Požar koji bi nastao na površinskom kopu usled paljenja pod dejstvom spoljnih faktora (otvoreni plamen, varnice, električni luk i sl.), po svojim razmerama bio bi orijentisan na mesto nastajanja, sa relativno malom verovatnoćom da se proširi izvan rudarskog kompleksa i to jedino u slučaju da se vatra prenese na biljno rastinje u okolnom prostoru. Mogućnost iznošenja požarnih gasova na veće udaljenosti i izvan industrijskog kompleksa, pod uticajem vazdušnih strujanja postoji, ali njihova

emisija bi bila takvih razmera da ne bi došlo do ugrožavanja životne sredine. Na to ukazuju praktična iskustva sa požarima na znatno većim površinskim kopovima. S obzirom na veličinu požara kao i materijalne štete koje se mogu prouzrokovati uslovljavaju primenu odgovarajućih tehničkih i organizacionih mera kojima će se sprečavati mogućnost njihovog nastajanja.

Potencijalna opasnost od mogućnosti pojave požara vezana je za vrednosti požarnog opterećenja objekata i opreme na kopu kao i za nastajanje egzogenog požara manjih razmera. Iz navedenih razloga se može konstatovati da se potencijalna opasnost od mogućnosti pojave egzogenog požara na površinskom kopu krečnjaka može kategorisati kao niska požarna opasnost.

Navedena potencijalna opasnost uslovljava primenu odgovarajućih tehničkih i organizacionih mera kojima će se sprečavati mogućnost nastanka požara kao i obezbediti zaštita objekta pre svega određivanjem rasporeda i broja protivpožarnih aparata. U funkciji zaštite od egzogenih požara manjih razmera na površinskom kopu Kaona potrebno je da se na rudarskim mašinama (bušilica sa kompresorom, bager, buldozer, kamioni) postave protivpožarni aparati tipa S-6, S-9 i S02 koji su raspoređeni u zavisnosti od požarnog opterećenja i vrste požara.

Na osnovu prethodno navedenog može se konstatovati da je verovatnoća nastanka udesa usled pojave požara u tehnološkom procesu eksploatacije krečnjaka na površinskom kopu Kaona mala, a moguće posledice po život i zdravlje ljudi i životnu sredinu se na osnovu podataka dobijenih analizom povredivosti procenjuju kao zanemarljive. Rizik od udesa se procenjuje na osnovu verovatnoće nastanka udesa i obima mogućih posledica. U slučaju površinskog kopa Kaona rizik od udesa usled moguće pojave požara na kopu se može kvantifikovati kao zanemarljiv.

Do ispuštanja opasnih materija (pogonsko gorivo, ulja i maziva) na tlo, kada je u pitanju predmetni projekat može doći u slučaju havarijskog sudara transportnih vozila i pucanja visokopritisnih creva na hidrauličnim instalacijama rudarske mehanizacije.

U tehnološkom procesu eksploatacije krečnjaka na lokalitetu površinskog kopa „Kaona” nisu prisutne druge opasne materije koje bi mogle da ugroze život i zdravlje ljudi i životnu sredinu. Na osnovu analiziranih uslova i situacija za nastajanje udesa kod eksploatacije krečnjaka na površinskom kopu „Kaona” može se zaključiti da postoji verovatnoća za njihovo nastajanje, ali je ona u granicama verovatnoća ovakvih tehnoloških procesa i nema posebno izražene situacije za lokalitet površinskog kopa Kaona.

U cilju definisanja mera zaštite životne sredine na predmetnoj lokaciji, neophodno je pored udesnih situacija koje izaziva čovek uzeti u obzir i ugroženost elementarnih nepogoda, radi ublažavanja štetnih efekata koji mogu nastati pod uticajem istih. Elementarne nepogode dovode do manjih ili većih promena u životnoj sredini, izazivaju znatne materijalne štete i mogu ugroziti život i zdravlje ljudi.

Saglasno Pravilniku o merama zaštite od elementarnih nepogoda i drugih većih nepogoda i opasnosti, opasnosti po projektovane objekte mogu biti prouzrokovane elementarnim nepogodama koje obuhvataju:

- zemljotres,
- poplave,
- klizišta,
- atmosfersko pražnjenje.

Zemljotres - Lokacija površinskog kopa Kaona nalazi se u području seizmičkog intenziteta VII stepena prema skali Mercalli-Conciani-Stenberg. Mere zaštite od posledica zemljotresa sadržane su u normativima Pravilnika o privremenim tehničkim propisima za građenje u seizmičkim područjima, što je uzeto u obzir u Projektu eksploatacije ovog površinskog kopa. Prema navedenom pravilniku pri potresu datog intenziteta nužne su pasivne i aktivne mere zaštite od tresnih pomeranja.

Uzimajući u obzir projektovane geometrijske parametre površinskog kopa, odnosno da ugao radne kosine etaža iznosi 75° , visina etaža $h = 15$ m, eventualni zemljotres navedenog intenziteta ne može prouzrokovati обрушаванje zemljišta i рушење већих размера i shodno tome ne može назвати шетне последице u простору kopa i изван njega.

Velike količine vode - S obzirom na konfiguraciju terena na kome je locirano eksploataciono polje Kaona, hidrogeološke karakteristike ležišta i hidrološku situaciju okolnog područja, geometrijske karakteristike kopa u svim fazama eksploatacije, kao i projektovanu tehnologiju otkopavanja i odvodnjavanja kopa ne postoji realna opasnost od prodora veće količine vode u prostor kopa sa površine ili iz podzemnog dela ležišta, pa se zbog toga isključuje mogućnost ugrožavanja ljudi, tehnološke opreme i rudarskih objekata u samom otkopnom prostoru kao i okolnog prostora životne sredine,

Klizišta - Teren šireg područja lokacije izgrađen je od čvrstih stena - krečnjaka kod kojih nije moguće očekivati pojavu klizišta, padine su stabilne i u prirodnom stanju. Površinskim kopom za eksploataciju krečnjaka, formiraće se etaže potrebne širine sa uglom radnih i završnih kosina na način da je obezbeđena stabilnost i sprečena pojava eventualnog обрушаванja. Takođe, lokacija nije podložna ni sleganju terena niti eroziji.

Atmosfersko pražnjenje - Prema definiciji u tehničkim propisima o gromobranima, grom je direktno električno pražnjenje ili niz takvih pražnjenja prouzrokovanih razlikom između električnog potencijala atmosferskog elektriciteta i zemlje, odnosno objekata na zemlji, a koji su dovoljni da oštete objekte i ugroze ljude.

Planirani objekti, s obzirom na gabarite i tehnološke karakteristike ugroženi su od ove prirodne pojave, kao elementarne nepogode, ali sa malim rizikom.

7.3 Prikaz opasnih materija, njihovih količina i karakteristika, mere prevencije, pripravnosti i odgovornosti za udes i reagovanje u slučaju opasnosti sa merama otklanjanja posledica udesa

U toku eksploatacije predmetnog projekta, obzirom da se radi o tehnološkom procesu koji ne podrazumeva hemijske i termohemijske procese, generisanje klasičnog industrijskog otpada u proizvodnom procesu, pojedinačnim fazama održavanja, čišćenja, ili drugim, poslovima ne koriste se hemijski isparljivi, otrovni, lako isparljivi materijali, to znači da:

- se neće koristiti hemijski aktivne supstance, bilo kakve zapaljive supstance,
- na lokaciji površinskog kopa, neće biti skladišta dizel goriva ili drugih naftnih derivata,
- na lokaciji površinskog kopa, neće se skladištiti ulje ili otpadne gume, osim minimalnih količina za podmazivanje
- druga zagađenja kao što su toksičnost, radioaktivnost ili druga zračenja, ne mogu se manifestovati pri radu projekta,
- neće se prerađivati nikakve druge sirovine, osim krečnjaka,

Nosilac projekta GANGYUAN CO.DOO SMEDEREVO poseduje sertifikat ISO 14001. U cilju sertifikacije propisane su sledeće procedure:

- Lista mogućih vanrednih situacija i udesa PO.EMS.SM - 447-01-02;
- Mere prevencije PO.EMS.SM - 447-01-03;
- Reagovanja u slučaju opasnosti PO.EMS.SM - 447-01-04;

Procedurom PO.EMS.SM -447-01-02 - Lista mogućih vanrednih situacija dati su:

- Naziv akcidentne situacije,
- Lokacija,
- Uticaj na okolinu,
- Povredivi objekti i
- Ocena rizika.



Procedurom PO.EMS.SM -447-01-03 - Mere prevencije za svaku vanrednu situaciju date su:

- Potencijalne opasnosti,
- Potencijalne štetnosti,
- Mere prevencije,
- Odgovorno lice i
- Izveštavanje.

Procedurom PO.EMS.SM -447-01-04 - Reagovanje u slučaju opasnosti za svaku vanrednu situaciju dato je sledeće:

- Odgovorno lice i njegov broj telefona,
- Potencijalne opasnosti,
- Neposredne mere,
- Kao naknadna mera propisana je izrada Izveštaja o incidentu prema proceduri RO EM5 ZM - 447-01-01,
- Sredstva za sanitaciju i čišćenje,
- Mesto skladištenja ili nabavljanja i Obavezna Obaveštavanja i brojevi telefona:
- Direktor pogona,
- Dispečer pogona,
- Sektor Zaštita životne sredine,
- Vatrogasci - spasioci sanitet,
- Bezbednost i
- Bezbednost na radu.

Nosilac projekta treba da ažurira navedene procedure tj.proširi listu mogućih vanrednih situacija i vezano ažurira i ostale navedene procedure.

8 OPIS MERA PREDVIĐENIH U CILJU SPREČAVANJA, SMANJENJA I, GDE JE TO MOGUĆE, OTKLANJANJA SVAKOG ZNAČAJNIJEG ŠTETNOG UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

8.1 Regulativne mere

Regulativne mere predviđene su zakonima i drugim propisima, normativima, standardima i odgovarajućom regulativom kojima se ova problematika definiše.

Specifična problematika odnosa detaljnih geoloških istraživanja i površinske eksploatacije mineralnih sirovina obuhvaćena je posebnom regulativom i to su:

- Zakon o rudarstvu i geološkim istraživanjima ("Sl. glasnik RS", br. 101/2015 i 95/2018 - dr. zakon)
- Pravilnik o tehničkim zahtevima za površinsku eksploataciju ležišta mineralnih sirovina. „(Sl. glasnik RS" br. 96/10)

Po svom globalnom karakteru ukupna problematika navedenih odnosa tretirana je u okviru Zakona o zaštiti životne sredine ("Sl. glasnik RS", br. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - dr. zakon, 72/2009 - dr. zakon, 43/2011 - odluka US, 14/2016, 76/2018, 95/2018 - dr. zakon i 95/2018 - dr. zakon)

Za potrebe izrade predmetne Studije o proceni uticaja na životnu sredinu korišćena je sledeće zakonska regulativa:

A. Procena uticaja na životnu sredinu

- Zakon o zaštiti životne sredine ("Sl. glasnik RS", br. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - dr. zakon, 72/2009 - dr. zakon, 43/2011 - odluka US, 14/2016, 76/2018, 95/2018 - dr. zakon i 95/2018 - dr. zakon),
- Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu ("Sl. glasnik RS", br. 135/2004 i 36/2009),
- Zakon o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine ("Sl. glasnik RS", br. 135/2004 i 25/2015)
- Pravilnik o sadržini Studije o proceni uticaja na životnu sredinu („Sl. Glasnik R Srbije", br. 69/05).

B. Zaštita voda

- Zakon o vodama ("Sl. glasnik RS", br. 30/2010, 93/2012, 101/2016, 95/2018 i 95/2018 - dr. zakon)
- Uredba o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vodama i rokovima za njihovo dostizanje ("Sl. glasnik RS", br. 67/2011, 48/2012 i 1/2016)
- Pravilnik o opasnim materijama u vodama („Sl. glasnik RS", br. 31/82),
- Pravilnik o načinu i uslovima za merenje količine i ispitivanje kvaliteta otpadnih voda i sadržini izveštaja o izvršenim merenjima ("Sl. glasnik RS", br. 33/2016),
- Pravilnik o higijenskoj ispravnosti vode za piće ("Sl. list SRJ", br. 42/98 i 44/99 i "Sl. glasnik RS", br. 28/2019)
- Uredbom o klasifikaciji voda (Službeni list SFRJ br. 6/78, 33/75)
- Uredbom o kategorizaciji voda (Službeni glasnik SRS br. 5/68)

C. Zaštita vazduha

- Zakon o zaštiti vazduha ("Sl. glasnik RS", br. 36/2009 i 10/2013),
- Uredba o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha ("Sl. glasnik RS", br. 11/2010, 75/2010 i 63/2013),
- Uredba o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduhu („Službeni glasnik RS" broj 71/10),
- Uredba o merenjima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja ("Sl. glasnik RS", br. 5/2016),

- Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini ("Sl. glasnik RS", br. 36/2009 i 88/2010),
- Uredba o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini ("Sl. glasnik RS", br. 75/2010),
- Pravilnik o metodama merenja buke, sadržini i obimu izveštaja o merenju buke ("Sl. glasnik RS", br. 72/10)

D. Opasne materije i otpad

- Zakon o upravljanju otpadom ("Sl. glasnik RS", br. 36/2009, 88/2010, 14/2016 i 95/2018 - dr. zakon),
- Pravilnik o uslovima i načinu sakupljanja, transporta, skladištenja i tretmana otpada koji se koristi kao sekundarna sirovina ili za dobijanje energije ("Sl. glasnik RS", br. 98/10),
- Pravilnik o uslovima, načinu i postupku upravljanja otpadnim uljima ("Sl. glasnik RS", br. 71/2010)
- Pravilnik o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada ("Sl. glasnik RS", br. 56/2010 i 93/2019)

E. Zaštita šumskog i poljoprivrednog zemljišta

- Zakon o šumama ("Sl. glasnik RS", br. 30/2010, 93/2012, 89/2015 i 95/2018 - dr. zakon),
- Zakon o poljoprivrednom zemljištu ("Sl. glasnik RS", br. 62/2006, 65/2008 - dr. zakon, 41/2009, 112/2015, 80/2017 i 95/2018 - dr. zakon)
- Pravilnik o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija u zemljištu i vodi za navodnjavanje i metodama njihovog ispitivanja („Sl. glasnik RS", br. 23/94),
- Uredba o programu sistemskog praćenja kvaliteta zemljišta, indikatorima za ocenu rizika od degradacije zemljišta i metodologiji za izradu remedijacionih programa („Sl. glasnik RS", br. 88/10 i 30/18).

F. Ostali povezani zakoni i pravilnici

- Zakon o planiranju i izgradnji ("Sl. glasnik RS", br. 72/2009, 81/2009 - ispr., 64/2010 - odluka US, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - odluka US, 50/2013 - odluka US, 98/2013 - odluka US, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - dr. zakon i 9/2020)
- Zakon o komunalnim delatnostima ("Sl. glasnik RS", br. 88/2011, 104/2016 i 95/2018),
- Zakon o sanitarnom nadzoru ("Sl. glasnik RS", br. 125/2004),
- Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu ("Sl. glasnik RS", br. 101/2005, 91/2015 i 113/2017 - dr. zakon)
- Zakon o zaštiti od požara ("Sl. glasnik RS", br. 111/2009, 20/2015, 87/2018 i 87/2018 - dr. zakoni),
- Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima („Sl. list SFRJ", br. 31/81, 9/82, 29/83, 21/88 i 52/90),
- Pravilnik o tehničkim normativima za temeljenje građevinskih objekata (Sl list SFRJ",br. 15/90),
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja („Sl.listSRJ",br. 11/96),
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (Sl listSFRJ",br. 62/73),
- Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona ("Sl. list SFRJ", br. 53/88 i 54/88 - ispr. i "Sl. list SRJ", br. 28/95),
- Pravilnik o tehničkim normativima za instalacije hidrantske mreže za gašenje požara ("Sl. glasnik RS", br. 3/2018).

Zakon o rudarstvu i geološkim istraživanjima ("Sl. glasnik RS", br. 101/2015 i 95/2018 - dr. zakon):

- Eksploatacija mineralnih sirovina i izvođenje rudarskih radova po Glavnom i Dopunskom rudarskom projektu, odnosno početak izgradnje površinskog kopa sa pratećim objektima koji se nalaze unutar granica eksploatacionog polja, vrši se po zahtevu nosioca istraživanja mineralne sirovine na prostoru na kome će se obavljati eksploatacija te mineralne sirovine a na osnovu rešenja o odobrenju eksploatacije koje izdaje nadležno Ministarstvo, u roku određenom

odobrenjem i po dinamici i u količinama predviđenim rudarskim projektom i ostalom tehničkom dokumentacijom izrađenom u skladu sa zakonom.

- Izvođenju rudarskih radova u svemu prema Glavnom i Dopunskom rudarskom projektu može se pristupiti kada se pribavi rešenje o odobrenju rudarskih radova koje izdaje nadležno Ministarstvo.
- Rudarski objekat izgrađen po glavnom i dopunskom rudarskom projektu može se koristiti kada se pribavi upotrebna dozvola.

U mere predviđene zakonima i drugim propisima podrazumeva se i primena važećih Pravilnika kojima je predviđeno:

- Da se vrše periodični pregledi i ispitivanja, kao i ispitivanja mikroklimе, emisije i imisije fizičkih i hemijskih štetnosti, eventualna štetna zračenja, buke i vibracija, kao i da se o tome vodi propisana evidencija.
- Da se vrše periodični pregledi i ispitivanja propisanih oruđa za rad i uređaja, kao i da se o tome vodi evidencija.

U mere predviđene zakonima i drugim propisima podrazumevaju se primena normativa i standarda kod izbora i nabavke uređaja i opreme za predloženi diskontinualni sistem površinske eksploatacije. Rokovi za njihovo sprovođenje usklađuju se sa početkom eksploatacije. Mere iz ove tačke obuhvataju i uslove koje utvrđuju nadležni državni organi i organizacije kod izdavanja odobrenja i saglasnosti za izgradnju objekata, izvođenja radova i upotrebu objekata odnosno otpočinjanje proizvodnog procesa.

U skladu sa napred navedenim se proverava:

- Da li je obezbeđena prethodna zaštita pri projektovanju, izgradnji i rekonstrukciji investicionih objekata, kao i pri dobijanju odobrenja za upotrebu izgrađenih objekata,
- Da li je obezbeđena prethodna zaštita u proizvodnji, nabavci i uvozu oruđa za rad na mehanizovani pogon,
- Da li je obezbeđena prethodna zaštita u proizvodnji, nabavci i uvozu sredstava lične zaštite.
- Mere zaštite pri eksploataciji ležišta odnose se na značajne ekološke resurse.

8.2 Mere zaštite predviđene planskom i tehničkom dokumentacijom

U cilju sprovođenja maksimalne zaštite životne sredine pri izvođenju rudarskih radova na površinskom kopu „Kaona“ obezbeđena je sledeća tehnička dokumentacija, bez koje se ne može dobiti odobrenje za eksploataciju:

- Studija izvodljivosti eksploatacije krečnjaka na površinskom kopu Kaona sa godišnjim kapacitetom 1.000.000 tona,
- Izmena i dopuna Prostronog plana jedinice lokalne samouprave Kučevo („Službeni glasnik Opštine Kučevo“ br. 15/17)
- Glavni rudarski projekt eksploatacije ležišta krečnjaka Kaona sa godišnjim kapacitetom 1.000.000 tona.

Sastavni delovi Glavnog rudarskog projekta su:

1. Osnovna koncepcija
2. Tehnički projekat eksploatacije
3. Tehnički projekat zaštite površinskog kopa od voda
4. Tehnički projekat elektro-mašinskog održavanja
5. Tehnički projekat rekultivacije
6. Tehnički projekat bezbednosti i zaštite na radu
7. Tehno-ekonomska ocena opravdanosti izgradnje

Pored toga potrebno je doneti i niz akata preduzeća koja se takođe tiču zaštite životne sredine, a to su pre svega: „Pravilnik o protiv požarnoj zaštiti“, „Pravilnik o pružanju prve pomoći“, Tehnička uputstva za rukovanje i održavanje pojedine opreme i postrojenja itd.

Vrsta, količine i kvalitet mineralne sirovine koja će se koristiti na površinskom kopu „Kaona“ utvrđene su Elaboratom o rezervama krečnjaka kao tehničkog-građevinskog kamena i karbonatne sirovine u ležištu „Kaona“ kod Kučeva, sa stanjem na dan 30.06 2008. godine. (Potvrda o overenim rezervama broj: 310-02-00057/2009-06 od 26.05.2009).

Obavezna mera zaštite je: eksploatacija krečnjaka isključivo u granicama odobrenog eksploatacionog polja i prema Glavnom rudarskom projektu.

8.3 Mere zaštite u toku pripreme za prelazak na novu geometriju kopa

Na osnovu Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu ("Sl. glasnik RS", br. 101/2005, 91/2015 i 113/2017 - dr. zakon), potrebno je predvideti mere zaštite na radu u cilju sprečavanja opasnosti koje se mogu javiti u toku produženja eksploatacije po Glavnom rudarskom projektu, odnosno prelaska na novu geometriju površinskog kopa (eksploatacija ležišta radnim etažama visine 15 m). Na ovom nivou projekta moguće je dati samo uopštene okvire koji podrazumevaju sledeće:

- Zabrana pristupa besposlenim licima i vozilima koji ne pripadaju površinskom kopu.
- Zaštita manipulativnog i manevarskog prostora oruđa i uređaja za rad, privremenih i pomoćnih objekata i skladištenog materijala;
- Postavljanje znakova upozorenja i usmeravanje saobraćaja i pešaka na neugroženu stranu izvan granica kopa;
- Uređenje i održavanje etažnih puteva preko kojih se odvija transport lomljenog kamena, putnih prelaza i postavljanje odgovarajućih saobraćajnih upozorenja;
- Radovi na formiranju nove geometrije površinskog kopa moraju se izvoditi u svemu prema odobroj projektnoj dokumentaciji, odnosno revidovanom i odobrenom Glavnom rudarskom projektu, koji je usaglašen sa uslovima i saglasno sa nadležnim organima kao i merama zaštite životne sredine predviđenih predmetnom Studijom.
- Sve radove u nastavku eksploatacije ležišta izvoditi prema projektnom rešenju datom u Glavnom rudarskom projektu.

U toku priprema na izvođenju rudarskih radova po Glavnom rudarskom projektu eksploatacije krečnjaka površinskog kopa Kaona neophodno je preduzeti i sledeće mere kojima se minimiziraju mogući uticaji na životnu sredinu. Ove mere pre svega podrazumevaju:

- Definisanje ukupne površine prostora koji je predmet Glavnom rudarskog projekta, kojim treba obuhvatiti ukupan prostor na kojem se odvijaju aktivnosti vezane za eksploataciju (pristupne saobraćajnice, saobraćajnice za pristup ležištu/površinskom kopu, pojedinim etažama, odlagalištu, lokaciju za taložnik, kanalsku mrežu za evakuaciju prečišćenih voda do recipijenta, objekti za vodosanbdevanje i evakuaciju otpadnih voda i elektroenergetski objekti;
- Definisanje udaljenosti objekata infrastrukture, energetskih i posebno stambenih i drugih objekata, od završne konture površinskog kopa;

Pre početka radova humus se mora ukloniti i deponovati na zasebno mesto kako bi se nakon eksploatacije upotrebio za sanaciju i rekultivaciju.

Ako bi se prilikom izvođenja radova naišlo na prirodno dobro geološko-palenteološkog ili mineraloško-petrografskog porekla, Nosilac projekta je dužan da o tome obavesti Zavod za zaštitu prirode Srbije i da preuzme sve mere zaštite prostora do dolaska ovlašćenih lica. Na osnovu Zakona o kulturnim dobrima, investitor je dužan:

- da ukoliko se prilikom eksploatacije nađe na arheološke predmeta, bez odlaganja prekine dalju eksploataciju u obavesti nadležni Zavod za zaštitu spomenika kulture i da preduzme mere da se nalaz ne uništi i ne ošteti, te da se sačuva na mestu i u položaju u kome je otkriven ,
- ukoliko se naknadno otkrije arheološki lokalitet, isti se ne sme uništavati i na njemu vršiti neovlašćena prekopavanja, iskopavanja i duboka preoravanja. U slučaju trajnog uništavanja ili narušavanja arheološkog lokaliteta sprovede zaštitno iskopavanje o svom trošku. Investitor objekta dužan je da obezbedi sredstva za istraživanje, zaštitu, čuvanje, publikovanje i izlaganje

- dobra koje uživa prethodnu zaštitu koje se otkrije prilikom izgradnje investicionog objekta - do predaje dobra ne čuvanje ovlašćenoj ustanovi zaštite ,
- zabranjeno je privremeno ili trajno deponovanje zemlje, kamena, smeća i jalovine u blizini arheoloških lokaliteta.
 - zabranjeno je vađenje i odvoženje kamena i zemlje sa arheoloških lokaliteta.
 - nosilac projekta je dužan da obezbedi sredstva za istraživanja, zaštitu, čuvanje, publikovanje i izlaganje dobra koje uživa prethodnu zaštitu koje se otkrije prilikom izgradnje investicionog objekta - do predaje dobra na čuvanje ovlašćenoj ustanovi zaštite.

Pored pobrojanih mera Rešenjem Zavoda za zaštitu prirode Srbije svojim rešenjem broj 021-2975/2 odredilo je i sprovođenje sledećih mera:

1) Projektно-tehничком документацијом могу се пројектовати и изводити радови на експлоатацији кварцног песка у оквиру простора из захтева дефинисаног координатама преломних тачака у Гаус-Кригеровој координатној мрежи:

Тачка	X	Y
1	7 551 600	4 927 900
2	7 551 712	4 928 009
3	7 551 828	4 927 966
4	7 552 000	4 927 850
5	7 552 000	4 927 600
6	7 552 000	4 927 101
7	7 551 400	4 926 700
8	7 551 190	4 926 700
9	7 551 140	4 926 759
10	7 551 218	4 926 891
11	7 551 390	4 927 140
12	7 551 450	4 927 140
13	7 551 450	4 927 286
14	7 551 350	4 927 400
15	7 551 300	4 927 700

2) При организацији радова планирати спречавање, тј. онемogućавање загађења земљишта, подземних и површинских, сталних и повремених водотокова и ваздуха;

3) За приступ површинском копу као и за потребе кретања механизације по њему (интерни путеви) у највећој мери користити постојеће приступне путеве. Уколико они не задовољавају потребе, пројектовати и извести minimum потребних интерних путева како би се избегла или максимално умањила сећа стабала или уклањање šумске вегетације. Уколико је неопходно извести сећу, дознаку прибавити од ЈП „Србијашуме“, односно надлежног šумског газдинства, без обзира да ли су стабла у државном или приватном власништву;

4) Установити обавезу да уколико се при уклањању високе вегетације уоче гнезда птица пречника преко 0,5 m, извођач радова мора обавестити радове и обавестити Завод за заштиту природе Србије;

5) У подручју експлоатације, у што је могуће већој мери избећи оштећење или уништење природних хигрофилних шума, рубних етаништа, живца, међа, појединачних стабала, влажних екосистема са природном или полуприродном дрвенастом, жбунастом, livадском или моčварном вегетацијом. Посебну пажњу посветити очувању структуре и функције еколошких коридора као што су водоточи и канали и њихов обалски појас;

6) Установити обавезу да уколико се у току извођења радова мора вршити одлагање материјала који може послужити као добро склониште за гмизавце и друге животиње, време одлагања треба максимално скратити и поштовати услов да је забранјено убјањање и хватања гмизавца и других животиња;

7) Прilikом радова неопходно је заштитити и очувати реку Пеk и друге водотокове од загађивања;

- 8) Prilikom eksploatacije ne sme doći do hidrološke promene režima, a posebno kvalitativnih karakteristika podzemnih i površinskih voda i vodotoka;
- 9) Radove u zoni vodotokova izvoditi tako da ne dođe do kontinuiranog zamućenja vodotokova duže od 3 dana, izazvanog radovima;
- 10) Tokom izvođenja radova zabranjeno je pregrađivanje vodotoka;
- 11) Zabranjeno je krčenje autohtone vegetacije duž vodotoka;
- 12) Razvoj površinskog kopa planirati u skladu sa overenim bilansnim rezervama i samo do one mere dok je moguće prilagoditi tehnologiju otkopavanja tako da se negativni uticaji na ljude, objekte, kao i infrastrukturne objekte u neposrednoj blizini eliminišu, ili svedu u dozvoljene granice;
- 13) Pri napredovanju površinskog kopa od jalovine odvajati humusni materijal, deponovati ga, sačuvati i nakon završetka eksploatacije koristiti pri sanaciji i rekultivaciji terena;
- 14) Deponovanje jalovine u, i uz vodotoke (privremene i stalne) nije dozvoljeno;
- 15) Nagib, visina svake etaže, ukupan broj etaža i završna kosina projektovati tako da se obezbedi sigurnost pri radu i stabilnost terena u celini;
- 16) Tokom rada površinskog kopa, potrebno je voditi računa o mogućoj pojavi klizišta, odrona, spiranja, jaružanja i dr. U slučaju njihove pojave, preduzeti odgovarajuće mere, a nakon sanacije ustanoviti redovno praćenje stanja, a sve u dilju zaštite ljudi, objekata i mehanizacije;
- 17) Potrebnu infrastrukturu, posebno onu koja se odnosi na vodosnabdevanje i evakuaciju otpadnih voda, obezbediti priključeljem na postojeću vodovodnu i kanizacionu mrežu. Ukoliko to nije moguće potrebno je vodu za piće, kao i sanitarnu vodu obezbediti postavljanjem cisterne ili na drugi adekvatan način.
- 18) Za otpadne površinske vode (sa površinskog kopa, manipulativnih površina) obezbediti adekvatno odvođenje izradom kanalske mreže uz postavljanje rešetke i taložnika, kako bi se sprečilo odnošenje većih količina čvrstih i suspendovanih čestica u recipient.
- 19) Otpadne vode iz radionica i/ili magacina (ukoliko postoje ili se planira njihova izgradnja) ne smeju se direktno ispuštati u vodotok ili zemljište već ih je neophodno, tretirati kako bi bile minimum istog kvaliteta kao i voda u recipientu;
- 20) Za sanitarno-fekalne otpadne vode, neophodna je izrada nepropusne septičke jame, za koju se mora obezbediti redovno pražnjenje od strane nadležne institucije;
- 21) Osvetljenje površinskog kopa organizovati u skladu sa važećim propisima i snop svetlosti usmeriti ka tlu;
- 22) Potrebu za električnom energijom obezbediti iz postojećeg elektrosistema ili agregata;
- 23) Planirati efikasno obaranje prašine oprašivanjem kako bi se sprečilo aerozagadenje;
- 24) Pri skladištenju i transportu oirovine onemogućiti raeipanje sitnih i finih frakcija, kako unutar površinskog kopa tako i izvan njega (duž eaobraćajnice);
- 25) Dopremanje maziva i goriva za agregat i angažovnu mehanizaciju koja se koristi na površinskom kopu obavljati u cisternama, ili ih obezbediti na drugi način u skladu sa važećim zakonima i pravilnicima;
- 26) Obezbediti servisiranje mehanizacije u stručnim mehaničarskim radionicama, ili ukoliko to nije moguće, obezbediti površinu unutar eksploatacionog polja i infrastrukturno je opremiti kako bi se sprečilo zagađenje zemljišta i podzemnih i površinskih vodotoka;

- 27) Predvideti organizovano sakupljanje i odlaganje istrošenih i zamenjenih delova opreme i njihovo ustupanje ovlašćenim organizacijama;
- 28) Obezbediti da buka od opreme angažovane u toku radnog procesa ne prelazi propisane nivoe;
- 29) Gornja ivica kopa, a po potrebi i bočne ivice na adekvatan način i sukcesivno obezbeđivati kako bi se sprečilo stradanje ljudi i životinja;
- 30) Redovnim održavanjem pristupnih saobraćajnica, kao i unutrašnjih pristupnih puteva na kopu/etažama eliminisati aerozagađenja pri kretanju mehanizacije;
- 31) Nakon završetka eksploatacije obezbediti sanacija i rekultivacija terena (površinskog kopa, odlagališta jalovine i dr.), a prema posebnom Projektu sanacije i rekultivacije čija je izrada definisana zakonskom regulativom;
- 32) Obaveza je da, ukoliko se u toku radova nađe na prirodno dobro koje je geološko-paleontološkog ili mineraloško-petrografskog porekla, a za koje se pretpostavlja da ima svojstvo spomenika prirode, Izvođač o tome obavesti Ministarstvo zaštite životne sredine i preduzme sve mere kako se prirodno dobro ne bi

8.4 Mere zaštite u toku redovnog rada projekta

8.4.1. Zaštita vazduha

8.4.1.1 Zaštita od prašine

Kao što je utvrđeno u analizi tehnološkog procesa, kao jedina značajna štetna materija za vazduh okoline pojavljuje se prašina. Izvori prašine su tačkastog, linijskog i površinskog tipa. Svi ovi izvori prašine su prizemnog karaktera sa povremenim dejstvom (u izuzetno sušnim periodima) i ograničenom daljinom rasprostiranja lebdeće frakcije, što podrazumeva zonu uticaja na vazduh radne okoline, a u znatno manjoj meri životne sredine. Do izdvajanja prašine na površinskom kopu dolazi pri:

1. bušenju minskih bušotina,
2. usitnjavanjem materijala pri miniranju i utovaru sirovine,
3. transportu krečnjaka transportnim putevima,
4. odlaganja jalovine na odlagalištima,
5. difuznog razvejanja sa otvorenih površina etaža.

U konkretnim uslovima površinskog kopa Kaona, uzimajući u obzir rudarsko-geološke, tehnološke i klimatske karakteristike dovoljna zaštita je orošavanje navedenih površina vodom. Orošavanje se obavlja autocisternom koja ima uređaj za fino raspršivanje vode i ravnomerno orošavanje navedenih površina i materijala pri utovaru u transportna sredstva. Potreban broj autocisterni za polivanje aktivnih radnih površina i puteva na prostoru rudničkog kompleksa dobija se na osnovu proračuna, koji uzima u obzir: zapreminu cisterne, kapacitet pumpe na cisterni, kapacitet pumpe na stanici za punjenje, srednje rastojanje od stanice za punjenje do rudničkog kompleksa i srednju brzinu prazne i pune cisterne. Ovo tehničko rešenje treba koristiti u zavisnosti od klimatskih prilika, pre svih temperature spoljašnjeg vazduha, koja utiče na isušivanje aktivnih radnih površina. Što je temperatura veća to češće treba sprovoditi ovu meru, i obrnuto.

Obavezne mere zaštite:

- Za smanjenje prašine kod bušenja na bušaćoj garnituri obavezno je da se koristi uređaj za odsisavanje i prečišćavanje odsisanog zaprašenog vazduha. Na otvoru bušotine postavlja se gumena prekrivka za zaptivanje ispod koje se vrši odsisavanje prašine i nakon filtriranja prečišćeni vazduh odlazi u atmosferu sa koncentracijom manjom od 50 mg/m³.

- Za smanjenje prašine prilikom miniranja, u sušnim periodima, obavezno je orošavanje pomoću mašina za polivanje sa 10 l vode/m² površine, ili prethodno kvašenje masiva kroz bušotine na 20 do 25 dana pre miniranja, gde je potrošnja vode 20-30 l /m³.
- U cilju zaštite od izdvajanja prašine pri prevozu krečnjaka transportnim putevima izvršiti: pokrivanje sanduka kamiona pri transportu, smanjiti brzinu kretanja kamiona, orošavanje pristupnog puta vodom pomoću autocisterne sa instalacijom i uređajem za orošavanje. Broj orošavanja koji se nalaže je jednom u toku jednog časa, a brzina kretanja pune cisterne je 15 km/h, asfaltiranje ili upotreba drugih kompaktnih materijala za prekrivanje glavnih puteva na kopu i prilaznih puteva naseljima.
- Obavezna mera zaštite od emisije prašine sa otvorenih površina na kopu je orošavanje aktivnih radnih površina, kada postoje uslovi za kovitlanje prašine, kao i uspostavljanje ranog biljnog pokrivača, primenom mera tehničke i biološke rekultivacije, u skladu sa utvrđenom dinamikom izvođenja rekultivacije.
- Periodično uzimanje uzoraka vazduha (na izvorima prašine) u cilju određivanja prašine 2 puta godišnje (član 58 Pravilnik o tehničkim normativima za površinsku eksploataciju ležišta mineralnih sirovina „(Sl. glasnik RS" br. 96/10). Prema Uredbi o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha ("Sl. glasnik RS", br. 11/2010, 75/2010 i 63/2013) definisano je da naročito treba pratiti koncentraciju suspendovanih čestica prečnika manjeg od 10 µm, (particular mater, RM10), koje sa aspekta uticaja na ljudsko zdravlje (zajedno sa RM2,5) imaju najveći značaj. Obavezno je periodično snimanje ukupnih taložnih materija na pozicijama gde je rizik za prekoračenje graničnih vrednosti tj. po zdravlje ljudi (u životnoj sredini) kod najbližih objekata ruralnog stanovanja.
- Nakon dobijanja odobrenja za izvođenje radova po Glavnom rudarskom projektu za vreme izvođenja rudarskih radova, odnosno redovne eksploatacije, obaveza je Nosioca projekta da u zoni uticaja eksploatacionih granica površinskog kopa vrši praćenje i ispitivanje stanja zagađenosti vazduha. Ova ispitivanja moraju da obuhvate merenja ukupnih suspendovanih čestica i ukupnih taložnih materija. Navedena ispitivanja moraju se raditi pri projektovanom kapacitetu površinskog kopa. Broj i lokacija mernih mesta određiće se na osnovu Uredbe o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha ("Sl. glasnik RS", br. 11/2010, 75/2010 i 63/2013).
- U slučaju da dođe do prekoračenja dozvoljenih vrednosti ukupnih suspendovanih čestica i ukupnih taložnih materija, rudarski radovi se moraju obustaviti i sprovesti mere za dovođenje rezultata u dozvoljene granice.

8.4.1.2 Emisija gasova od rada motora sa unutrašnjim sagorevanjem

Zagađivanje vazduha izduvnim gasovima (SO, NO_x, SO₂ akrolein) iz motora sa unutrašnjim sagorevanjem rudarskih otkopnih, utovarnih, transportnih i pomoćnih mašina ne mogu značajnije uticati na životnu sredinu. Povećanje kapaciteta eksploatacije zahteva nabavka nove opreme, čime se povećava broj angažovanih mašina na površinskom kopu. Ovim se ne očekuje da povećana koncentracija izdvojenih gasova u vazduhu pri radu mašina na prostoru rudničkog kompleksa površinskog kopa bude veća od GVI, pa se prema tome ne predviđa posebna zaštita.

8.4.1.3 Emisija gasova od eksplozije mine pri miniranju

Obavezne mere zaštite:

- Obavezna primena originalnih pakovanja.
- Nije dozvoljena priprema ANFO smeša na površinskom kopu.

8.4.2 Mere zaštite voda

8.4.2.1 Fekalne i sanitarne vode

U cilju sprečavanja zagađenja površinskih voda, fekalne i sanitarne vode se prikupljaju u vodonepropusnoj septičkoj jami potrebnog kapaciteta.

Obavezne mere zaštite:

Za redovno pražnjenje ovih voda biće zaduženo lokalno nadležno JKP.

8.4.2.2 Zauljivanje i zamuljivanje površinskih voda

Na površinskom kopu istraživanjima nisu utvrđene podzemne vode.

Atmosferske vode sa površinskog kopa i transportnih puteva sistemom otvorenih kanala (na etažama) usmeriti prema sistemu cevovoda i kanala u čijem sklopu se nalazi taložnik.

Potencijalno zauljene vode sprovode se na predtretman u posebnom separatoru ulja.

Vodnim uslovima izdatim od strane Ministarstvo poljoprivrede šumarstva i vodoprivrede - Republička direkcija za vode pod broj 325-05-00853/2020-07 od 15.10.2020. godine određuju se tehnički i drugi zahtevi koje Investitor mora ispuni pri projektovanju i izgradnji rudarskih radova i objekata, koji mogu trajno, povremeno ili privremeno uticati na promene u vodnom režimu, i to:

- Da investitor uradi tehničku dokumentaciju u svemu prema važećim odredbama Zakona o vodama, Zakona o rudarstvu a u vezi sa odgovarajućim odredbama Zakona o planiranju i izgradnji;
- Da se tehničkom dokumentacijom odrede granice ležišta "Kaona", i predvide rudarsko-tehnološki postupci eksploatacije;
- Da se izvrše analize uticaja rudarskih radova i objekata ležišta "Kaona", na režim voda i obrnuto, uticaja režima voda na rudnik. U slučaju da se delovi rudnika nalaze u vodnom zemljištu vodne probleme rudarskih radova i objekata rešiti na racionalan i ekonomičan način o trošku investitora, uključujući i blagovremeno rešavanje imovinsko pravnih odnosa i drugih tehničkih problema u vodnom zemljištu sa nadležnim JVP "Srbijavode", i dr.;
- Da se u tehničkoj dokumentaciji predvidi da eksploatacija, prerada i transport kamena ne ugrožava postojeće vodne objekte, izvorišta javnih i seoskih vodovoda, režim podzemnih i površinskih voda, vodno zemljište vodotokova i servisne puteve službi i mehnizacije pri sprovođenju odbrane od poplava, i dr.;
- Dimenzionisanje objekata za prihvatanje i evakuaciju atmosferskih voda izvršiš na osnovu karakterističnih računskih vrednosš intenziteta padavina različite verovatnoće pojave za predmetnu lokaciju :

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

- Da se predvide objekti za zaštitu rudnika od poplavnih voda, i to: obodni kanali izvan okvira kopa, odnosno drenažni i sabirni kanali, tranzitni kanali, vodosabirnici, pumpne stanice, izlivne građevine unutar kopa i po potrebi nasipi ili obaloutvrde duž vodotokova, pored kopa, i dr.;
- Da se predvide objekti za odvođenje, prečišćavanje zagađenih voda i ispuštanje prečišćenih voda iz rudnika radi zaštite površinskih i podzemnih voda. Da ispuštene vode ne smeju ugroziti I klasu podzemnih voda i II klasu voda površinskih tokova, u skladu sa merodavno dozvoljenim parametrima koji su propisani.
- Da se predvide mesta za skladištenje otkopanog kamena i mesta za odlaganje jalovine iz rudnika koja svojim položajem u prostoru (vodnom zemljištu ili izvorištu vode za piće) neće ugroziti oticanje voda stalnih ili povremenih vodotokova i podzemnih voda. Da se u vodnom zemljištu vodotokova, u vezi sa tim, reše eventualni tehnički i drugi problemi sa JVP "Srbijavode", ili jedinicom lokalne samouprave, zavisno od reda vodotoka, i dr.

- Pri izradi odgovarajućeg projekta voditi računa o vodotocima i vodnim objektima na način koji će obezbediti zaštitu njihove stabilnosti, zaštitu režima voda i sprovesti mere zaštite od erozije, bujica i poplava u skladu sa propisima;
- Odgovarajućim projektom odrediti tačan položaj objekata i tehničku dokumentaciju uraditi na osnovu urbanističke i planske dokumentacije. Ukoliko se utvrde viši interesi vodoprivrede, neophodno je prilagoditi se njima;
- Investitor je u obavezi da reši imovinsko-pravne odnose, na predmetnim katastarskim parcelama u zoni rudarskog prostora;
- Tehničkom dokumentacijom obuhvatiti prikaz tehničko-tehnološkog rešenja formiranja i korišćenja lokacije za proizvodnju kreča i aktivnosti u uslovima pojave havarijskog zagađenja;
- Tehničkom dokumentacijom pripremiti program monitoringa za: praćenje promena nivoa i kvaliteta podzemnih voda, i predvideti odgovarajuće mere ukoliko ima narušavanja režima podzemnih voda;
- Tehničkom dokumentacijom jasno definisati:
 - tehničko rešenje zahvata vode;
 - količinu i kvalitet zahvaćene vode kojim se obezbeđuje funkcionalna sigurnost i pouzdan rad sistema;
- Ukoliko se kao dopunsko rešenje predviđa snabdevanje vodom za sanitarne i protivpožarne potrebe izgradnjom jednog ili više bunara, obavezno je pribavljanje vodnih akata u skladu sa odredbama ZOV-a;
- Izvršiti identifikaciju količina i kvaliteta otpadnih voda, a naročito tehnoloških otpadnih voda;
- Predvideti separatan sistem kanalizacije za sanitarno-fekalne, tehnološke, uslovno čiste i otpadne atmosferske vode;
- Tehničkom dokumentacijom predvideti, evakuaciju sanitarno-fekalnih otpadnih voda sa ispustom u septičku jamu ;
- Ukoliko je potrebno utvrditi karakteristike recipijenta na potezu izgradnje objekata (režim, slivno područje, ugroženost poplavama i bujicama, eroziji procesi i sl.) izvršiti hidrološko-hidrauličke proračune i odrediti njegove kvalitativne parametre;
- Ukoliko je potrebno izvršiti izbor tehnološkog postupka i dimenzionisanje postrojenja na osnovu ulaznih parametara: količina i kvalitet otpadnih voda koje se dovode na postrojenje i uslova da otpadne vode moraju da budu prečišćene do nivoa koji odgovara graničnim vrednostima emisije u skladu sa propisima;
- Ukoliko je potrebno predvideti način čišćenja i održavanja postrojenja i način postupanja sa ostacima od prečišćavanja (obrađen ili neobrađen mulj) uz uslov da se ne zagađuju površinske i podzemne vode. Ostaci, koji nastaju u procesu prečišćavanja, treba da ispunjavaju uslove za granične vrednosti emisije u zavisnosti od namene (deponovanje ili korišćenje) u skladu sa propisima;
- Ukoliko je potrebno predvideti ugradnju uređaja za merenje i registrovanje količina ispuštenih voda i mernog mesta za uzimanje uzoraka za ispitivanje kvaliteta prečišćenih otpadnih voda;
- U slučaju havarije predvideti sve potrebne mere da ne dođe do izlivanja i zagađenja okolnog terena. Definirati tehničke uslove izvođenja radova i predvideti odgovarajuće uređenje terena.;
- Sve buduće radove uklopiti u postojeće (zatečene) objekte, a po potrebi predvideti i rekonstrukcije postojećih objekata. Definirati tehnologiju izvođenja zemljanih radova, pri čemu se mora definisati mesto odlaganja materijala. Odlaganje ovog materijala u stara korita, na obale i u vodotokove nije dozvoljeno;
- Predvideti procedure upravljanja za konačno odlaganje svih vrsta otpada koje nastaju. Predvideti mere i procedure upravljanja otpadom koje će biti sprovedene u cilju zaštite od eventualnog zagađenja podzemnih i površinskih voda;
- Atmosferske vode sa uslovno čistih površina (krov, nadstrešnice i druge nekomunikacione površine) odgovarajućim nivelacionim rešenjima usmeriti prema okolnim zelenim površinama ili u najbliži recipijent, tako da se ne remeti režim voda ni u pogledu kvaliteta ni u pogledu kvantiteta;

- Operativni platoi oko objekta, a koji nisu planirani za ozelenjavanje treba da budu izbetonirani, s tim da treba prevideti betonske rigole usmerene ka najnižoj tački svih iznivelisanih površina (saobraćajnih i manipulativnih) kako bi se na jednom mestu prihvatile sve zagađene kišne vode;
- Zagađene zauljene atmosferske vode sa manipulativnih površina kao i vode od pranja i od održavanja tih površina, pre ispuštanja u recipijent, moraju se prikupiti posebnim sistemom kanalizacije i sprovesti preko taložnika za uklanjanje mehaničkih nečistoća i separatora za uklanjanje nafte i njenih derivata, takvim da efluent bude u skladu sa propisima;
- Ukoliko postoji bilo kakva upotreba nafte i njenih derivata, predvideti sve mere zaštite da ne dođe do zagađenja vodotoka;
- Za sve druge aktivnosti, mora se predvideti adekvatno tehničko rešenje u cilju sprečavanja zagađenja površinskih i podzemnih voda;
- Da sastavni deo tehničke dokumentacije bude Pravilnik o merama koje treba preduzeti u ekscesivnim situacijama kod pojave velikih voda u cilju zaštite rudnika, ljudstva, mehanizacije, režima voda, i dr.
- Da je po izradi projekata, investitor dužan da podnese zahtev za izdavanje vodne saglasnost, a posle izgradnje i da podnese zahtev za izdavanje vodne dozvole u skladu sa propisima.

8.4.3 Mere zaštite zemljišta i stabilnosti terena

8.4.3.1 Rudarski otpad

Pod rudarskim otpadom podrazumeva se površinska jalovina.

Obavezne mere zaštite:

Obzirom da se radi o ležištu krečnjaka moguće je da se u toku eksploatacije naide na karakteristične oblike karstnog reljefa zapunjene humusom i jalovinom. U tom slučaju obavezno je sa humusom postupati prema Zakonu o poljoprivrednom zemljištu, odnosno odlagati ga na posebno mesto i koristiti ga pri rekultivaciji.

8.4.3.2 Komunalni čvrsti otpad

Na površinskom kopu će biti prisutan komunalni otpad vezan za rad radnika na površinskom kopu, kao i otpad u vidu habajućih delova mašina i uređaja za eksploataciju krečnjaka.

Obavezne mere zaštite:

- Otpad koji potiče od boravka zaposlenih organizovano odlagati u za to predviđen sud (metalni kontejner), koji će se organizovano prazniti od strane lokalnog komunalnog preduzeća;
- Obavezno je sakupljanje i razvrstavanje otpada;
- Na površinskom kopu mora biti postavljen dovoljan broj kontejnera za odlaganje otpada prema vrsti;
- Otpad se po vrstama mora ustupati ovlašćenim operaterima koji imaju dozvolu za sakupljanje, transport i tretman otpada.

8.4.3.3 Posebni tokovi otpada

Pod posebnim tokovima otpada na površinskom kopu se smatraju: otpadne gume, otpadno ulje iz motora, menjača i reduktora mašina i uređaja, kao i ambalaža u kome se ulja isporučuju od dobavljača. Posebnim tokovima otpada se takođe smatraju i akumulatori, otpadne transportne trake, otpadna vozila.

Sa posebnim tokovima otpada se mora postupati u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom ("Sl. glasnik RS", br. 36/2009, 88/2010, 14/2016 i 95/2018 - dr. zakon).

Obavezne mere zaštite:

- Obavezno je sakupljanje otpadnih ulja.
- Otpadna ulja se moraju čuvati u buradima maksimalne zapremine 1000 l.
- Obavezno je predavanje opasnog otpada ovlašćenom operateru, koji ima dozvolu za sakupljanje, transport i tretman ove vrste opasnog otpada, na dalji tretman.

- Obavezno voditi posebnu evidenciju o predaji opasnog otpada.

8.4.3.4 Mere stabilnosti terena

Pri eksploataciji krečnjaka nagib, visina svake etaže kao i ukupan broj etaža projektovana je tako da obezbedi sigurnost pri radu i stabilnost terena u celini.

Nosilac projekta je u obavezi da pri završetku eksploatacije nagib, visinu i broj etaža kao i završnu kosinu planira imajući u vidu zahteve rekultivacije što znači da nagibi budu takvi da se na njima visoka vegetacija može održati bez dodatnih intervencija.

U toku rada površinskog kopa voditi računa o mogućoj pojavi klizišta, ulegnuća, odrona, spiranja, jaružanja i dr. U slučaju njihove pojave preduzeti odgovarajuće mere, a nakon sanacije ustanoviti redovno praćenje stanja, a sve u cilju zaštite ljudi, objekata i mehanizacije, kao i okolnog terena.

Monitoring

Nosilac projekta je obavezan da izvrši ispitivanje kvaliteta zemljišta na početku, zatim u toku maksimalne proizvodnje i na kraju veka.

8.4.4 Mere zaštite od buke

Glavni cilj analize buke na površinskom kopu krečnjaka Kaona je izbor odgovarajućeg postupaka (mera) u cilju ublažavanja negativnih uticaja buke od rudarske mehanizacije na lokalno stanovništvo. Tehničke mere zaštite obuhvataju sve postupke koji su neophodni za dovođenje negativnih uticaja u dozvoljene granice kao i postupke za minimiziranje uticaja u fazi eksploatacije.

Izvore buke u toku eksploatacije površinskog kopa predstavljaju teške rudarske mašine, miniranje, saobraćaj kamiona u toku odvoza kamenog materijala, prerada mineralne sirovine. Opšta mera za ublažavanja buke je zahtev od Nosioca projekta da koristi modernu opremu sa prigušivačima buke i da se pridržavaju uobičajenih radnih sati u toku dana.

Obavezne mere zaštite:

- Rudarska oprema koja se koristi pri eksploataciji predstavlja značajan izvor buke, koja može biti smanjena primenom određenih mera uz konsultacije sa proizvođačem; navedene mere odnose se na prilagođavanje i modifikaciju izduvnih grana i auspuha motora mašina u cilju snižavanja nivoa buke i akustičko izolovanje metalnih i drugih sklopova bučne opreme;
- Redovno održavati opremu koja emituje povećanu buku: bušaća garnitura, utovarači, buldozeri i kamioni;
- Za servisiranje opreme iz prethodnog stava isključivo koristiti originalne delove;
- Motore rudarske mehanizacije treba, ukoliko već nisu, opremiti prigušivačima, održavati u dobrom stanju i koristiti shodno preporukama proizvođača da bi se sprečilo stvaranje prekomerne buke;
- U zoni uticaja pristupnog puta, ograničiti brzinu kretanja kamiona na max. 40 km/h;
- Nakon dobijanja odobrenja za izvođenje radova po Glavnom rudarskom projektu za vreme izvođenja rudarskih radova, odnosno redovne eksploatacije, obaveza je Nosioca projekta da u zoni uticaja površinskog kopa i pristupnog puta vrši periodično praćenje nivoa buke kod najbližih objekata ruralnog stanovanja na osnovu Uredba o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini ("Sl. glasnik RS", br. 75/2010);
- U slučaju da dođe do prekoračenja dozvoljenih vrednosti rudarski radovi se moraju obustaviti i sprovesti dodatne tehničke mere za dovođenje rezultata izmerenih nivoa buke u dozvoljene granice (npr: postaviti akustične barijere za smanjenje buke između površinskog kopa i stambenih jedinica ili ako je praktično izvoljivo, zavisno od prirode izvora, ograditi izvore buke).

8.4.5 Zaštita od štetnih delovanja vibracija u procesu miniranja

Eksploatacija krečnjaka na površinskom kopu Kaona se vrši primenom bušačko-minerskih radova.

Pri projektovanju tehnologije bušačko-minerskih radova na površinskom kopu Kaona potrebno je voditi računa o seizmičkom dejstvu na objekte, budući da se isti, u slučaju ovog kopa, nalaze u njegovoj blizini. Primarna mera zaštite objekata od prekomernih potresa sprovodi se ograničavanjem količine eksploziva koja se inicira u jednom vremenskom trenutku (intervalu), pri čemu vremenski interval ne sme biti kraći od 10 ms uračunavajući i moguće odstupanje vremena usporenja od nominalnih vremena usporivača.

Količina eksploziva koja se sme istovremeno inicirati određuje se na bazi brzine oscilovanja tla na mestu objekata koji se štite do nivoa koju objekti mogu da podnesu, i njihovog rastojanja od mesta miniranja. Pošto se ne poznaje zakon oscilovanja tla oko ovog kopa, za kontrolu potresa se usvaja USA-OSM standard, preko dozvoljenih redukovanih rastojanja kojim se brzina oscilovanja ograničava na 5 mm/s.

USA biro za rudarstvo je na bazi velikog broja merenja potresa pri miniranju na etažama površinskih kopova utvrdio prosečan zakon oscilovanja tla i prema kojem, za definisano rastojanje od 400 m, maksimalna količina eksploziva koja se istovremeno sme inicirati u jednom intervalu iznosi 400 kg.

Međutim, kako bi se postigla maksimalna sigurnost za okolne stambene objekte, a tim i za njihove stanare, obaveza nosioca projekta je da već pri prvom eksploatacionom miniranju izvrši neophodna seizmička merenja i na taj način i praktično potvrdi proračunom dobijene parametre, za definisano rastojanje najbližih stambenih objekata od konture kopa.

Obavezne mere zaštite

- Ne dozvoljava se veći prečnik bušenja od 90 mm,
- Ne dozvoljava se veća linija najmanjeg otpora od 3 m;
- Obavezno je podno iniciranje;
- Ne dozvoljava se iniciranje sredstvima koja razaraju čep;
- Izvođenje minerskih radova izvoditi uz striktno poštovanje da minsko polje, odnosno pravac obaranja stenske mase, bude suprotan u odnosu na ugrožene objekte;
- Na obližnjem tunelu, južno od površinskog kopa, kroz koji prolazi železnička pruga normalnog koloseka Požarevac - Majdanpek, potrebno je snimiti i utvrditi nulto stanje u kojem se tunel nalazi. Obzirom da se na površinskom kopu izvodi miniranje, potrebno je izvršiti merenja seizmičkih potresa ukoliko se primete oštećenja na objektima i definisati ugroženost pruge i puta usled mogućeg razletanja komada od miniranja;
- Miniranja na površinskom kopu moraju se obavljati u određeno doba dana, obavezno pri dobroj vidljivosti;
- Na sigurnosnim rastojanjima od razletanja (od granica površinskog kopa) obavezno postaviti table upozorenja sa značenjem zvučnih signal;
- Tehničkim uputstvom odrediti sklonište za radnike u vreme miniranja;
- Na prilazima površinskom kopu u vreme miniranja obavezno postaviti straže.

8.4.6 Mere zaštite od požara

Planiranje i projektovanje mera zaštite od požara vrši se na osnovu sagledavanja klasa požara i proračuna požarnog opterećenja, koje zavisi od toplotne vrednosti zapaljivog materijala i vrste objekta i opreme.

Potencijalna opasnost od požara ispoljava se kroz mogućnost nastajanja egzogenih požara klase A, C i D (Standard SRPS 150 3941: 1994). U konkretnom slučaju potencijalna opasnost od požara vezana je za nastajanje navedenih vrsta požara manjih razmera i kao takva može se oceniti kao objektivno mala.

Potencijalna opasnost od požara vezana je za nastajanje egzogenih požara manjih razmera. Do upale na površinskom kopu i odlagalištu mogu da dovedu pojedini elementi mašine ili one same. Te opasnosti su kratkotrajnog karaktera i uz preventivna sredstva protivpožarne zaštite, protivpožarni aparati, oni se brzo lokalizuju tj. brzo se i ugase. Uz blagovremeno otkrivanje i suzbijanje požara, praktično se opasnost od pojave požara većih razmera svodi na najmanju moguću meru.

U funkciji zaštite od egzogenih požara manjih razmera na površinskom kopu Kaona potrebno je da se na rudarskim masinama (bager, buldozer, utovarač, kamioni) postave protivpožarni aparati tipa S-6, S-9 i CO₂ koji su raspoređeni u zavisnosti od požarnog opterećenja i vrste požara.

8.4.7 Mere zaštite u akcidentnim situacijama

Jedini udes, na površinskom kopu Kaona, koji bi bio od šireg značaja sa stanovišta ugrožavanja životne sredine je mogućnost nastanka požara većih razmera. Sve aktivnosti na saniranju navedene akcidentne situacije i intervencija vatrogasne jedinice definišu se u Planu intervencije u slučaju požara odnosno Planu protivpožarne zaštite.

Plan protivpožarne zaštite između ostalog treba da sadrži i sve bitne podatke o načinu informisanja vatrogasne jedinice u slučaju požara. Pri intervenciji u slučaju pojave požara prioritet izvršavanja zadataka je sledeći:

- spasavanje ugroženih ljudi i sprečavanje nastanka eksplozije,
- lokalizacija širenja požara,
- gašenje požara - prekid procesa gorenja,
- odbrana susednih objekata i evakuacija materijala i opreme.

Nakon gašenja požara, u određenom vremenskom periodu, obezbeđuje se osmatranje i kontrola lokaliteta pojave požara u cilju sprečavanja ponovnog izbijanja požara.

8.4.8 Mere zaštite po prestanku rada projekta

Po završetku rada Projekta ukloniti sve građevinske objekte koji su služili za potrebe zaposlenog osoblja i ostale namene za vreme rada površinskog kopa.

Eventualni istrošeni i zamenjeni rezervni delovi opreme koji imaju upotrebnu vrednost se prodaju ili predaju organizaciji (reciklažnom centru) koja se bavi prometom sekundarnih sirovina. Ostali neopasan i opasan otpadni materijal mora biti sortiran po vrstama, bezbedno hermetički zatvoren u odgovarajućim posudama, privremeno na vodonepropusnim betonskim podlogama uskladišten u zatvorenom prostoru ili pod nadstrešnicama u cilju zaštite od atmosferilija i kao takav mora biti predat operaterima koji poseduju dozvole za sakupljanje, transport i tretman određenih vrsta otpada. O kretanju otpada mora biti vođena evidencija.

Ostali otpad: građevinski šut i dr., odlažu se na deponiju koju odredi nadležni komunalni organ.

Obaveza je Nosioca projekta da po prestanku rada Projekta adekvatno čuva sorbente i korišćene sorbente sve do momenta dok se ne steknu uslovi za deponovanje na deponiju opasnih materija ili predaju ovlašćenom operateru za reciklažu opasnih materija.

Obaveza je Nosioca projekta da izvrši trajnu sanaciju degradiranog zemljišta u cilju vraćanja prethodnoj nameni putem rekultivacije zemljišta primenom mera tehničke i biološke rekultivacije. Horizontalne površine osnovnog platoa rekultivisaće se tako što će se obaviti rekultivacija zatravljivanjem, dok će se na delu kosina sprovesti samo tehnička rekultivacija.

Postojeći Propisi i Zakon o rudarstvu i geološkim istraživanjima obavezuje preduzeća koja se bave površinskom eksploatacijom mineralnih sirovina, da narušeno i degradirano zemljište rudarskim radovima revitalizuju i osposobe za korišćenje. Na taj način očekuju se pored ekonomske valorizacije uložених sredstava u određenom vremenskom periodu i drugi efekti u cilju očuvanja i zaštite životne

sredine (uspostavljanje prirodne ravnoteže ekosistema, očuvanje - raspoloživog zemljišnog fonda). Po završetku eksploatacije izvršiti rekultivaciju terena koji je degradiran rudarskim radovima, a sve u skladu sa Projektom rekultivacije.

Prema Zakonu o rudarstvu i geološkim istraživanjima ("Sl. glasnik RS", br. 101/2015 i 95/2018 - dr. zakon) Investitor je dužan da izradi Glavni projekat zatvaranja rudnika odnosno Glavni rudarski projekat za trajnu obustavu radova, koji prema pravilniku o sadržaju rudarskih projekata, sadrži: osnovnu koncepciju, tehnički projekat razrade i tehnologije izvođenja radova, tehnički projekat demontaže opreme i instalacija, tehnički projekat rekultivacije zemljišta i tehno-ekonomsku analizu opravdanosti trajne obustave radova. Po završenim aktivnostima na eksploataciji Nosilac projekta je obavezan da postupi po navedenom Glavnom projektu zatvaranja rudnika.

8.4.9 Rezime studijom predloženih mera za sprečavanje i smanjivanje negativnih uticaja na životnu sredinu

U okviru ove tačke procene uticaja biće sistematizovane i rezimirane predložene mere za sprečavanje i smanjivanje negativnih uticaja na životnu sredinu.

8.4.9.1 Zaštita vazduha

U cilju praćenja kvaliteta vazduha na predmetnom području je potrebno izvršiti monitoring lebdećih čestica prašine, nataloženih čestica prašine kao i emisije gasova, sumpordioksida (SO_2 - iritanta respiratornog sistema), azotnih oksida (uglavnom NO_2 gas koji predstavlja potencijalnu pretnju po zdravlje - toksičan, uzrok stvaranja fotohemijskih oksidanata - ozona) i ugljenmonoksida (CO , gas sa efektom staklene bašte).

- Mesta merenja zagađenja vazduha birati na lokacijama gde je rizik za prekoračenje graničnih vrednosti veliki. Mesta koja se predlažu za sprovođenje monitoringa su površinski kop Kaona i zone najbližih stambenih objekata, tj. mesta pod direktnim uticajem rudarskih aktivnosti na predmetnom površinskom kopu krečnjaka.
- U prostoru površinskog kopa gde je završena eksploatacija, preporučuje se što brža rehabilitacija otvorenog prostora.
- Za sprečavanje emitovanja prašine u aktivnom delu kopa, gde se odvijaju radovi u procesu otkopavanja i transporta, primeniti postupak orošavanja vodom.
- Za sprečavanje emitovanja prašine sa aktivnih radnih površina primeniti tehničko rešenje orošavanja vodom pomoću namenskih vozila (autocisterni) sa opremom za orošavanje.
- Završne površine (etaže i ravni kosina) na površinskom kopu potrebno je podvrgnuti tehničkoj i biološkoj rekultivaciji po projektom rekultivacije utvrđenoj dinamici.
- Pri prevozu krečnjaka transportnim putevima predlaže se pokrivanje sanduka kamiona pri transportu i tamo gde je to moguće smanjenje brzine kretanja vozila.
- Pri prevozu krečnjaka transportnim putevima na kopu organizovati kvašenje puteva vodom ili mešavinom vode i određenih hemijskih sredstava.
- Kao dopunsku zaštitu, u kraćem vremenu izlaganja štetnom delovanju, treba koristiti lična zaštitna sredstava (respiratori za prašinu).
- Najmanje dva puta godišnje, na ugroženim radnim mestima, potrebno je vršiti periodična ispitivanja radne sredine u cilju kontrole ostvarenih primenjene zaštite.
- Pokrenuti i program zdravstvene zaštite u cilju kontrole zdravlja zaposlenih.

8.4.9.2 Zaštita od buke

- Organizovati kontrolu nivoa buke unutar rudničkog kompleksa i okolnih oblasti.
- Merenja vršiti na svakom mernom mestu sa povećanom frekvencijom za mesta od posebnog interesa.
- Motore rudarske mehanizacije treba opremiti prigušivačima, održavati u dobrom stanju i koristiti shodno preporukama proizvođača.

- Ukoliko nivo buke u naseljima u okruženju prelazi zakonom dozvoljene vrednosti potrebno je postaviti barijere za smanjenje buke između površinskog kopa i zaseoka-naselja, odnosno stambenih objekata.
- Ako je praktično moguće i izvodljivo treba ograditi izvore buke što direktno zavisi od prirode izvora.
- Potrebno je obezbediti opremu za zaštitu sluha operatera - rukovaoca mašinama od štetnih posledica prekomerne buke.
- Organizovati obuku radnika u oblasti održavanja opreme u ispravnom stanju i regularnom radu, kao i potrebe i načina korišćenja ličnih sredstava za zaštitu od buke.

8.4.9.3 Zaštita od vibracija u procesu miniranja

U cilju postizanja maksimalne sigurnost okolnih stambenih objekata i njihovih stanara, već pri prvom eksploatacionom miniranju obavezno izvršiti neophodna seizmička merenja, odnosno odrediti parametre oscilovanja tla u zoni najbližih stambenih objekata.

Na obližnjem tunelu, južno od površinskog kopa, kroz koji prolazi železnička pruga normalnog koloseka Požarevac - Majdanpek, potrebno je izvršiti seizmička merenja. Obzirom da se na površinskom kopu izvodi miniranje, potrebno je izvršiti merenja seizmičkih potresa već pri prvom eksploatacionom miniranju, ali i ako se primete oštećenja.

8.4.9.4 Zaštita od voda

- Atmosferske vode sa površinskog kopa i transportnih puteva sistemom otvorenih kanala (na etažama) usmeriti prema sistemu cevovoda i kanala u čijem sklopu se nalazi taložnik.
- Potencijalno zauljene vode sprovode se na predtretman u posebnom separatoru ulja.
- U cilju sprečavanja zagađenja površinskih voda, fekalne i sanitarne vode se prikupljaju u vodonepropusnoj septičkoj jami potrebnog kapaciteta.
- Za redovno pražnjenje ovih voda biće zaduženo lokalno nadležno JKP.

Vodnim uslovima izdatim od strane Ministarstvo poljoprivrede šumarstva i vodoprivrede - Republička direkcija za vode pod broj 325-05-00853/2020-07 od 15.10.2020. godine određuju se tehnički i drugi zahtevi koje Investitor mora ispuni pri projektovanju i izgradnji rudarskih radova i objekata, koji mogu trajno, povremeno ili privremeno uticati na promene u vodnom režimu, i to:

- Da investitor uradi tehničku dokumentaciju u svemu prema važećim odredbama Zakona o vodama, Zakona o rudarstvu a u vezi sa odgovarajućim odredbama Zakona o planiranju i izgradnji;
- Da se tehničkom dokumentacijom odrede granice ležišta "Kaona", i predvide rudarsko-tehnološki postupci eksploatacije;
- Da se izvrše analize uticaja rudarskih radova i objekata ležišta "Kaona", na režim voda i obrnuto, uticaja režima voda na rudnik. U slučaju da se delovi rudnika nalaze u vodnom zemljištu vodne probleme rudarskih radova i objekata rešiti na racionalan i ekonomičan način o trošku investitora, uključujući i blagovremeno rešavanje imovinsko pravnih odnosa i drugih tehničkih problema u vodnom zemljištu sa nadležnim JVP "Srbijavode", i dr.;
- Da se u tehničkoj dokumentaciji predvidi da eksploatacija, prerada i transport kamena ne ugrožava postojeće vodne objekte, izvorišta javnih i seoskih vodovoda, režim podzemnih i površinskih voda, vodno zemljište vodotokova i servisne puteve službi i mehanizacije pri sprovođenju odbrane od poplava(Zakon o vodama);
- Dimenzionisanje objekata za prihvatanje i evakuaciju atmosferskih voda izvrši na osnovu karakterističnih računskih vrednosti intenziteta padavina različite verovatnoće pojave za predmetnu lokaciju :

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

- Da se predvide objekti za zaštitu rudnika od poplavnih voda, i to: obodni kanali izvan okvira kopa, odnosno drenažni i sabirni kanali, tranzitni kanali, vodosabirnici, pumpne stanice, izlivne građevine unutar kopa i po potrebi nasipi ili obaloutvrde duž vodotokova, pored kopa, i dr;
- Da se predvide objekti za odvođenje, prečišćavanje zagađenih voda i ispuštanje prečišćenih voda iz rudnika radi zaštite površinskih i podzemnih voda. Da ispuštene vode ne smeju ugroziti I klasu podzemnih voda i II klasu voda površinskih tokova, u skladu sa merodavno dozvoljenim parametrima koji su propisani.
- Da se predvide mesta za skladištenje otkopanog kamena i mesta za odlaganje jalovine iz rudnika koja svojim položajem u prostoru (vodnom zemljištu ili izvoristu vode za piće) neće ugroziti oticanje voda stalnih ili povremenih vodotokova i podzemnih voda. Da se u vodnom zemljištu vodotokova, u vezi sa tim, reše eventualni tehnički i drugi problemi sa JVP "Srbijavode", ili jedinicom lokalne samouprave, zavisno od reda vodotoka, i dr.
- Pri izradi odgovarajućeg projekta voditi računa o vodotocima i vodnim objektima na način koji će obezbediti zaštitu njihove stabilnosti, zaštitu režima voda i sprovesti mere zaštite od erozije, bujica i poplava u skladu sa propisima;
- Odgovarajućim projektom odrediti tačan položaj objekata i tehničku dokumentaciju uraditi na osnovu urbanističke i planske dokumentacije. Ukoliko se utvrde viši interesi vodoprivrede, neophodno je prilagoditi se njima;
- Investitor je u obavezi da reši imovinsko-pravne odnose, na predmetnim katastarskim parcelama u zoni rudarskog prostora;
- Tehničkom dokumentacijom obuhvatiti prikaz tehničko-tehnološkog rešenja formiranja i korišćenja lokacije za proizvodnju kreča i aktivnosti u uslovima pojave havarijskog zagađenja;
- Tehničkom dokumentacijom pripremiti program monitoringa za: praćenje promena nivoa i kvaliteta podzemnih voda, i predvideti odgovarajuće mere ukoliko ima narušavanja režima podzemnih voda;;
- Tehničkom dokumentacijom jasno definisati:
 - tehničko rešenje zahvata vode;
 - količinu i kvalitet zahvaćene vode kojim se obezbeđuje funkcionalna sigurnost i pouzdan rad sistema;
- Ukoliko se kao dopunsko rešenje predviđa snabdevanje vodom za sanitarne i protivpožarne potrebe izgradnjom jednog ili više bunara, obavezno je pribavljanje vodnih akata u skladu sa odredbama ZOV-a;
- Izvršiti identifikaciju količina i kvaliteta otpadnih voda, a naročito tehnoloških otpadnih voda;
- Predvideti separatan sistem kanalizacije za sanitarno-fekalne, tehnološke, uslovno čiste i otpadne atmosfere vode;
- Tehničkom dokumentacijom predvideti, evakuaciju sanitarno-fekalnih otpadnih voda sa ispustom u septičku jamu ;
- Ukoliko je potrebno utvrditi karakteristike recipijenta na potezu izgradnje objekata (režim, slivno područje, ugroženost poplavama i bujicama, erozoni procesi i sl.) izvršiti hidrološko-hidrauličke proračune i odrediti njegove kvalitativne parametre;
- Ukoliko je potrebno izvršiti izbor tehnološkog postupka i dimenzionisanje postrojenja na osnovu ulaznih parametara: količina i kvalitet otpadnih voda koje se dovode na postrojenje i uslova da otpadne vode moraju da budu prečišćene do nivoa koji odgovara graničnim vrednostima emisije u skladu sa propisima;
- Ukoliko je potrebno predvideti način čišćenja i održavanja postrojenja i način postupanja sa ostacima od prečišćavanja (obrađen ili neobrađen mulj) uz uslov da se ne zagađuju površinske i podzemne vode. Ostaci, koji nastaju u procesu prečišćavanja, treba da ispunjavaju uslove za granične vrednosti emisije u zavisnosti od namene (deponovanje ili korišćenje) u skladu sa propisima;

- Ukoliko je potrebno predvideti ugradnju uređaja za merenje i registrovanje količina ispuštenih voda i mernog mesta za uzimanje uzoraka za ispitivanje kvaliteta prečišćenih otpadnih voda;
- U slučaju havarije predvideti sve potrebne mere da ne dođe do izlivanja i zagađenja okolnog terena. Definirati tehničke uslove izvođenja radova i predvideti odgovarajuće uređenje terena.;
- Sve buduće radove uklopiti u postojeće (zatečene) objekte, a po potrebi predvideti i rekonstrukcije postojećih objekata. Definirati tehnologiju izvođenja zemljanih radova, pri čemu se mora definisati mesto odlaganja materijala. Odlaganje ovog materijala u stara korita, na obale i u vodotokove nije dozvoljeno;
- Predvideti procedure upravljanja za konačno odlaganje svih vrsta otpada koje nastaju. Predvideti mere i procedure upravljanja otpadom koje će biti sprovedene u cilju zaštite od eventualnog zagađenja podzemnih i površinskih voda;
- Atmosferske vode sa uslovno čistih površina (krov, nadstrešnice i druge nekomunikacione površine) odgovarajućim nivelacionim rešenjima usmeriti prema okolnim zelenim površinama ili u najbliži recipijent, tako da se ne remeti režim voda ni u pogledu kvaliteta ni u pogledu kvantiteta;
- Operativni platoi oko objekta, a koji nisu planirani za ozelenjavanje treba da budu izbetonirani, s tim da treba predvideti betonske rigole usmerene ka najnižoj tački svih iznivelisanih površina (saobraćajnih i manipulativnih) kako bi se na jednom mestu prihvatile sve zagađene kišne vode;
- Zagađene zauljene atmosferske vode sa manipulativnih površina kao i vode od pranja i od održavanja tih površina, pre ispuštanja u recipijent, moraju se prikupiti posebnim sistemom kanalizacije i sprovesti preko taložnika za uklanjanje mehaničkih nečistoća i separatora za uklanjanje nafte i njenih derivata, takvim da otok bude u skladu sa propisima;
- Ukoliko postoji bilo kakva upotreba nafte i njenih derivata, predvideti sve mere zaštite da ne dođe do zagađenja vodotoka;
- Za sve druge aktivnosti, mora se predvideti adekvatno tehničko rešenje u cilju sprečavanja zagađenja površinskih i podzemnih voda;
- Da sastavni deo tehničke dokumentacije bude Pravilnik o merama koje treba preduzeti u ekscisivnim situacijama kod pojave velikih voda u cilju zaštite rudnika, ljudstva, mehanizacije, režima voda, i dr.
- Da je po izradi projekata, investitor dužan da podnese zahtev za izdavanje vodne saglasnost, a posle izgradnje i da podnese zahtev za izdavanje vodne dozvole u skladu sa propisima.

8.4.9.5 Rekultivacija

- Prema validnoj i overenoj projektnoj dokumentaciji izvršiti tehničku rekultivaciju koja obuhvata niz tehničkih mera kojima se otkopanim prostorima daje takav oblik kojim će se obezbediti ekološki povoljno uklapanje ovih površina u postojeću sredinu i stvoriti uslovi za biološku rekultivaciju.
- Izvršiti biološku rekultivaciju koja obuhvata aktivnosti čiji je osnovni zadatak formiranje biljnog pokrivača koji po svojim reproduktivnim sposobnostima neće zaostajati za autohtonim zemljištima i biljnim vrstama.
- Organizovati sistem monitoringa zemljišta kroz monitoring korišćenja i rekultivacije zemljišta.

8.4.9.6 Zaštita od požara

U funkciji zaštite od egzogenih požara manjih razmera na površinskom kopu Kaona potrebno je da se na rudarskim mašinama (bager, buldozer, utovarač, kamion) postave protivpožarni aparati tipa S-6, S-9 i CO₂ koji su raspoređeni u zavisnosti od požarnog opterećenja i vrste požara.

9 PROGRAM PRAĆENJA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

U cilju otkrivanja negativnih uticaja eksploatacije krečnjaka na životnu sredinu potrebno je projektovati i razviti monitoring životne sredine za područje površinskog kopa „Kaona“, sagledavanjem prirode potencijalnih uticaja na analizirane receptore uz definisanje odgovarajućih merenja i tehnika procene. Ovaj sistem treba da omogući pouzdanu ocenu veličine i intenziteta zagađenja i moguće štete i pravovremeno preduzimanje mera radi sprečavanja širih zagađenja, odnosno radi uspešnog saniranja uočenog i zabeleženog zagađenja.

Sistemom za monitoring životne sredine biće praćeni svi značajniji izvori zagađenja i emitovani zagađivači nastali kao rezultat rudarskih aktivnosti planirane eksploatacije krečnjaka na površinskom kopu „Kaona“. Na ovaj način se, u ranoj fazi, mogu otkriti nepovoljni uticaji na životnu sredinu čime se stvaraju uslovi za uspešno otklanjanje negativnih uticaja.

Navedene mere će omogućiti razvoj strategije i plana aktivnosti za održivo upravljanje zaštitom životne sredine za predmetnu oblast.

Merenje i procena postignutih efekata na polju zaštite životne sredine treba da bude, u prvom redu, predmet angažovanja Rudnika. Nadležni državni, regionalni u lokalni organi te efekte treba da prate, procenjuju i potvrđuju njihovu prihvatljivost ili traže poboljšanje uspostavljenog sistema.

U svetu usvojeni blok dijagram sistema monitoringa („Best practice environmental management in mining-Environmental monitoring and performance“, EPA Australia, 1995) da je u tabeli.

Tabela 9.1 Blok dijagram sistema monitoringa

Cilj	Pokazati nadležnim vlastima i organima da su radovi na razvoju kopa i prateće aktivnosti na eksploataciji krečnjaka usklađeni sa ciljevima zaštite životne sredine određeni Studijom o proceni uticaja na životnu sredinu i da se u toj oblasti postižu dobri rezultati.
Standardi	Standardi Republike Srbije i standardi Evropske Unije zasnovani na međunarodnim standardima ISO14000
Specifični ciljevi	• Utvrditi kratkoročne i dugoročne trendove • Prepoznati promene u životnoj sredini i analizirati uzroke • Meriti uticaj i rezultate porediti sa predviđanjima • Unapređivati monitoring sistem • Unapređivati praksu i postupke zaštite životne sredine
MONITORING	
ZAHTEVI MONITORINGA	PROBLEMI U OKRUŽENJU
Specifični zahtevi monitoringa koji su razvijeni u Programu monitoringa: • šta se meri • gde se meri • kad se meri • kako se meri • ocena korišćene metode • potrebne dodatne informacije	Studijom o proceni uticaja na životnu sredinu treba definisati: • vrednosti životne sredine koje treba štititi • potencijalne opasnosti • potencijalne uticaje • nivo prihvatljivih promena • nivo prihvatljivog rizika • putevi i mesta uticaja
OCENA VREDNOSTI	
Iz Programa monitoringa	Iz službe praćenja i ocenjivanja
• odrediti trendove, uzroke i uticaje	• izmena prakse i postupka zaštite životne sredine • izmena programa monitoringa

• oceniti i usaglasiti dobijene vrednosti	
---	--

RHMZ Srbije vrše sistematska ispitivanja kvaliteta voda reke Pek. Na lokalitetu površinskog kopa „Kaona“, nosioca projekta GANGYUAN CO.DOO SMEDEREVO vrši merenja parametara vezanih za emisiju i/ili imisiju u vazduh, vode, kao i buke. Pouzdani sistem za monitoring životne sredine na području površinskog kopa krečnjaka „Kaona“ sastojace se iz sledećih koraka:

- Identifikacija izvora i parametara zagađenja (tip i dimenzije),
- Izbor parametara životne sredine za koje se vrše merenja (u prostoru i vremenu),
- Određivanje kritičnih oblasti,
- Prikupljanje podataka, analiza i procena.

Predloženim monitoring sistemom biće praćena emisija zagađujućih materija na području izvođenja rudarskih aktivnosti uz pokrivanje sledećih entiteta životne sredine:

- Površinske i podzemne vode,
- Kvalitet zemljišta, korišćenje i rehabilitacija zemljišta,
- Čvrsti otpadi (sa odlaganjem na površini),
- Kvalitet vazduha,
- Nivoi buke

Sistem za monitoring životne sredine, koji je prikazan predmetnom Studijom o proceni uticaja će biti u mogućnosti da izvrši analizu izvora zagađenja u skladu s njihovim doprinosom ukupnom zagađenju životne sredine uz sagledavanje efikasnosti primenjenih mera zaštite životne sredine.

Postupak monitoringa će uzeti u obzir postojeći zakonski i institucionalni okvir u Srbiji (Zakon o zaštiti životne sredine ("Sl. glasnik RS", br. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - dr. zakon, 72/2009 - dr. zakon, 43/2011 - odluka US, 14/2016, 76/2018, 95/2018 - dr. zakon i 95/2018 - dr. zakon); Zakon o zaštiti vazduha ("Sl. glasnik RS", br. 36/2009 i 10/2013); Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini ("Sl. glasnik RS", br. 36/2009 i 88/2010); Uredba o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha ("Sl. glasnik RS", br. 11/2010, 75/2010 i 63/2013); Uredba o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vazduhu („Sl glasnik RS“, broj 71/10); Uredba o izmenama i dopunama uredbe o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha ("Sl. glasnik RS", br. 11/2010, 75/2010 i 63/2013); Uredba o programu sistemskog praćenja kvaliteta zemljišta, indikatorima za ocenu rizika od degradacije zemljišta i metodologiji za izradu remedijacionih programa („Sl.glasnik RS“, br. 88/10, 30/2018-50(dr.uredba)); Pravilnik o načinu i uslovima za merenje količine i ispitivanje kvaliteta otpadnih voda i sadržini izveštaja o izvršenim merenjima ("Sl. glasnik RS", br. 33/2016) i Pravilnik o dozvoljenom nivou buke u životnoj sredini („Sl.glasnik RS“, br.54/92), a u slučajevima gde ne postoji zakonska regulativa u Srbiji, biće poštovani međunarodni zahtevi (EU, Svetska Banka, EPA, WHO).

Predloženi monitoring sistem životne sredine treba da doprinese uspostavljanju procedure procene uticaja na životnu sredinu izazvane rudarskim aktivnostima, kao i statusa zaštite životne sredine. Procenjuje se da je uspostavljanje ovakvog sistema realno i da će razvoj sistema omogućiti efikasan monitoring na području eksploatacionog polja „Kaona“ i u okruženju.

U sklopu rudnika postoji služba za monitoring. Odgovornost navedene službe je organizovanje potrebnih merenja i analiziranja rezultata monitoringa. Preporučuje se nastavak rada ove službe i preporučuje se njena modernizacija i unapređenje.

9.1 Stanje životne sredine pre početka funkcionisanja projekta

Na planiranoj lokaciji i u neposrednom okruženju lokacije budućeg površinskog kopa krečnjaka vršena su merenja vode, vazduha i buke. Detaljniji opis i rezultati merenja dati su u poglavlju 5 i priloženi su kao dokumentacioni materijal.

Tabela 9.1.1 Prikaz postojećeg kvaliteta životne sredine u zoni uticaja budućeg površinskog kopa sa postrojenjem „Kaona“.

Analizirani parametar	Postojeći kvalitet
Kvalitet voda	Kvalitet površinskih voda je u većem delu područja očuvan. Kvalitet vode reke, Pek, ne odgovara po svim kriterijumima zahtevanoj klasi (na prelazu između zahtevane i lošije klase). Najviše je prisutno zagađenje organskim materijama iz naselja.
Kvalitet vazduha	Kvalitet vazduha je očuvan. Zagađenje vazduha je u zoni rudnika i po obodu ležišta. U ovom slučaju reč je o vrednostima koje su u granicama maksimalno dozvoljenih koncentracija (MDK), što ukazuje na mali emisioni kapacitet prisutnih potencijalnih zagađivača.
Buka	Posmatrani prostor nije opterećen povišenim nivoima buke.
Kvalitet zemljišta	Narušen.
Zdravlje stanovništva	Nisu evidentirani negativni uticaji kvaliteta vazduha na zdravlje.
Meteorološki parametri	Nisu ugroženi.
Vegetacija	Ugrožena, usled fragmentacije staništa u široj okolini.
Životinjski svet	Ugrožena, usled fragmentacije staništa u široj okolini.
Naseljenost i koncentracija stanovništva i migracije	Bliža okolina lokacije niskog stepena naseljenosti. Stanovništvo nije ugroženo.
Prirodne i kulturne vrednosti	Očuvane.

Od konstatacija o postojećem kvalitetu životne sredine u zoni uticaja budućeg površinskog kopa „Kaona“ navedenih u prethodnoj tabeli se izuzimaju organska zagađenja i zagađenja prouzrokovana poljoprivrednom proizvodnjom i nekontrolisanom primenom veštačkih đubriva i različitih pesticida koji se koriste za zaštitu useva i prskanje voća.

9.2 Parametri na osnovu kojih se mogu utvrditi štetni uticaji na životnu sredinu

Štetne uticaje površinske eksploatacije mineralne sirovine, u ovom slučaju krečnjaka ležišta „Kaona“ na životnu sredinu generalno treba pratiti na bazi merenja emisija u vazduh, kvaliteta vazduha, kvaliteta površinskih i podzemnih voda, zemljišta i nivoa buke, a potrebno je pratiti sledeće parametre.

9.2.1 Parametri zagađenja vazduha emisijom i njihovo praćenje

Gasovite produkte koji će se emitovati prilikom površinske eksploatacije krečnjaka ležišta „Kaona“ čine produkti sagorevanja eksploziva u minskim bušotinama.

Gasovi nastali sagorevanjem goriva u pogonskim motorima, prvenstveno se sastoji od vodene pare (H_2O), jedinjenja ugljenika (CO i CO_2) i jedinjenja sumpora (SO_2 i SO_3). Ugljenmonoksid je proizvod nepotpunog sagorevanja, jedinjenja sumpora su posledica prisustva sumpora u gorivu, a koncentracija navedenih jedinjenja prvenstveno zavise od karakteristika goriva kao i od karakteristika pogonskih motora. Štetni gasoviti produkti sagorevanja eksploziva u minskim bušotinama preračunavaju se na sadržaj ugljenmonoksida obzirom da koriste eksplozive sa blagim pozitivnim bilansom kiseonika +0,24 % tež. (ANFO).

Parametri monitoringa prema Uredbi o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vazduh („Sl.glasnik RS“ br. 71/10) su dati u tabeli 9.2.1.

Tabela 9.2.1 Parametri monitoringa emisija iz tačkastih emitera u vazduh

Emisije na emiterima	Parametar koji se osmatra
Površinski kop	1. Količina taložnih čestica prašine
	2. Oksidi sumpora izraženi kao SO_2
	3. Oksidi azota izraženi kao NO_2

9.2.2 Parametri za praćenje kvaliteta vazduha

Parametri monitoringa u skladu sa Uredbom o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha ("Sl. glasnik RS", br. 11/2010, 75/2010 i 63/2013).

Tabela 9.2.2 Parametri monitoringa kvaliteta vazduha

Kvalitet ambijentalnog vazduha	Parametar koji se osmatra
Emisija prašine	1. Lebdeće čestice prašine
	2. Taložne čestice prašine
	3. Čađ
Emisija gasova	1. Ugljenmonoksid CO
	2. Oksidi sumpora izraženi kao SO ₂
	3. Oksidi azota izraženi kao NO ₂

9.2.3 Parametri za praćenje zagađenja voda

U toku eksploatacije predmetnog projekta ne koristi se voda u tehnološkom procesu. Na osnovu rezultata fizičko-hemijskih analiza podzemnih voda, a u odnosu na Pravilnik o higijenskoj ispravnosti vode za piće ("Sl. list SRJ", br. 42/98 i 44/99 i "Sl. glasnik RS", br. 28/2019).

Rezultati fizičko-hemijskih i bakterioloških ispitivanja vode iz kanala u koji se slivaju vode iz pogona i okolnih brda ležišta Kaona, upoređeni su sa normama (MDK vrednosti) za III klasu kojoj po Uredbi o kategorizaciji voda („Sl.glasnik SRS“ br. 5/68) reka Pek pripada s obzirom da se uzorkovana voda uliva u reku Pek, utvrđeno je da su svi parametri u granicama dozvoljenih vrednosti.

Tabela 9.2.3 Parametri monitoringa voda

Kvalitet voda	Parametar koji se posmatra
Kvalitet otpadnih rudničkih voda	Suspendovane čvrste čestice, sulfati, teški metali(bakar, cink, olovo, gvožđe, nikl, hrom ukupni, kadmijum, živa, arsen i dr.
Kvalitet površinskih voda	Boja, miris i temperatura vode, suspendovane čvrste čestice, rastvorene materije, vidljive otpadne materije, pH vrednost, elektroprovodljivost, amonijum jon, nitrati, nitriti, kalcijum, magnezijum, hloridi, sulfati, gvožđe, cink, bakar, hrom ukupni, olovo, kadmijum, živa, pocenat zasićenja kiseonikom, BPK ₅ , HPK ₅ , fenoli
Kvalitet i nivo podzemnih voda	Saglasno pravilniku o kvalitetu voda za piće i nivo

9.2.4 Parametri zagađenja zemljišta

Tabela 9.2.4 Parametri monitoringa zemljišta

Kvalitet zemljišta	Parametar koji se osmatra
	pH vrednost, sadržaj humusa, mikro elementi, teški metali (bakar, cink, olovo, gvožđe, nikl, hrom ukupni, kadmijum, živa, arsen i dr.

9.2.5 Parametri za monitoring buke

Praćenje buke treba sprovoditi u odgovarajućim intervalima na radnim mestima, kako bi se procenila izloženost radnika buci određenog intenziteta, tako i na karakterističnim tačkama u okolini površinskog kopa. Cilj praćenja buke je predviđanje i prevencija rizika po zdravlje zaposlenih, a takođe i prevencija uticaja buke na lokalnu zajednicu, preduzimanjem odgovarajućih mera za njihovo ublažavanje.

Nivo buke regulišu sledeći važeći zakonski i podzakonski akti:

- Zakon o zaštiti životne sredine ("Sl. glasnik RS", br. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - dr. zakon, 72/2009 - dr. zakon, 43/2011 - odluka US, 14/2016, 76/2018, 95/2018 - dr. zakon i 95/2018 - dr. zakon);
- Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini ("Sl. glasnik RS", br. 36/2009 i 88/2010);
- Pravilnik o metodologiji za određivanje akustičkih zona („Sl.glasnik RS“, br 72/2010);
- Uredba o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini („Sl.glasnik RS“, br. 75/2010).

Prema Uredbi o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini („Sl.glasnik RS“, br.75/2010), parametri su dati u tabeli.

Tabela 9.2.5 Parametri monitoringa buke

Buka	Parametar koji se osmatra
Nivo buke	Jačina, dnevna merenja
	Jačina, noćna merenja

Ako se u toku monitoringa pojavi slučaj prekoračenja dozvoljenih vrednosti nivoa buke, rad na rudničkom kompleksu se mora obustaviti i sprovesti mere za smanjenje nivoa buke u dozvoljene granice.

9.3 Mesta, način i učestalost merenja utvrđenih parametara

9.3.1 Merenje kvaliteta vazduha

Predloženi sistem za monitoring vazduha će omogućiti registrovanje kvaliteta vazduha na kopu „Kaona“, kao i u okruženju, u cilju procene rizika po zdravlje ljudi koji su izloženi zagađenju vazduha.

Kvalitet vazduha se meri u skladu sa najnovijom zakonskom regulativom i standardima: Zakon o zaštiti vazduha ("Sl. glasnik RS", br. 36/2009 i 10/2013), standard SRPS ISO/IEC 17025, Uredba o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha ("Sl. glasnik RS", br. 11/2010, 75/2010 i 63/2013), Uredba o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduhu („Sl.glasnik RS“ br 71/10) i Uredba o izmenama i dopunama uredbe o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha ("Sl. glasnik RS", br. 11/2010, 75/2010 i 63/2013). Navedenom zakonskom regulativom definisane su granične vrednosti za kvalitet vazduha i to: granične vrednosti, granice tolerancije i tolerantne vrednosti za zagađujuće materije u vazduhu i rokovi za dostizanje graničnih vrednosti u cilju zaštite zdravlja ljudi i kritični nivoi sumpor dioksid i oksida azota za zaštitu vegetacije.

Predloženi sistem za monitoring kvaliteta vazduha će omogućiti registrovanje kvaliteta vazduha na eksploatacionom polju, kao i u okruženju, u cilju procene rizika po zdravlje ljudi koji su izloženi zagađenju vazduha.

Ova ispitivanja moraju da obuhvate merenja i određivanje sadržaja i količine suspendovanih i taložnih materija. Kod navedenih ispitivanja rudnik mora raditi pri 100% kapacitetu. Broj i lokacija mernih mesta odrediće se na osnovu konačne dispozicije objekta, meteoroloških prilika i udaljenosti osetljivih objekata.

Mesta merenja

Mesta merenja kvaliteta vazduha se određuju u skladu sa Uredbom o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha ("Sl. glasnik RS", br. 11/2010, 75/2010 i 63/2013).

Mesta merenja zagađenja vazduha biraju se na lokacijama gde je rizik za zdravlje ljudi u slučaju prekoračenja graničnih vrednosti veliki. Mesta koja se predlažu za sprovođenje monitoringa kvaliteta vazduha su lokacije izvora zagađenja: oprema, radne etaže, putevi, (radna sredina) i lokacije prema najbližim objektima stanovanja u okruženju eksploatacionog polja, dakle na pozicijama gde je rizik po zdravlje ljudi od prekoračenja graničnih vrednosti veliki.

Način merenja

Preporučuju se sledeća tri načina merenja: periodično (na mernim mestima) i merenja u pokretnim laboratorijama za emisiona, imisiona i akcidentna zagađenja mesečnim uzorkovanjem koncentracija ukupnih taložnih materija i teških metala u njima (na odabranim lokacijama) i kontinualno (na stanicama) kada se steknu uslovi. Podaci koje sakuplja pokretna laboratorija uvrstavaju se u centralnu bazu podataka. Zajedno sa monitoringom kvaliteta vazduha, vršiće se merenje i procena značajnih meteoroloških faktora od uticaja na disperziju emisija zagađenja.

STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU PROJEKTA EKSPLOATACIJE KREČNJAKA NA POVRŠINSKOM KOPU KAONA SA GODIŠNJIM KAPACITETOM 1.000.000 TONA

Učestalost merenja

Učestalost merenja treba da bude najmanje dva puta godišnje, do sticanja uslova za kontinualno merenje kvaliteta vazduha.

Kvalitet vazduha

Najnovijom zakonskom regulativom i standardima: Zakon o zaštiti vazduha ("Sl. glasnik RS", br. 36/2009 i 10/2013) standard SRPS ISO/IEC 17025 i Uredba o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha ("Sl. glasnik RS", br. 11/2010, 75/2010 i 63/2013) definisane su granične vrednosti za kvalitet vazduha i to: granične vrednosti, granice tolerancije i tolerantne vrednosti za zagađujuće materije u cilju zaštite zdravlja ljudi i kritični nivoi sumpor dioksid i oksida azota za zaštitu vegetacije.

Tabela 9.3.1 Granična vrednost, tolerantna vrednost i granica tolerancije za sumpor dioksid, azot dioksid, suspendovane čestice (PM_{10} , $PM_{2.5}$), olovo, benzen i ugljen monoksid

Period usrednjavanja	Granična vrednost	Granica tolerancije	Tolerantna vrednost	Rok za dostizanje granične vrednosti ⁽¹⁾
Sumpor dioksid				
Jedan sat	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, ne sme se prekoračiti više od 24 puta u jednoj kalendarskoj godini	1. januara 2010. godine iznosi 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Od 1. januara 2012. godine umanjuje se na svakih 12 meseci za 20% početne granice tolerancije da bi se do 1. januara 2016. godine dostiglo 0%	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1. januar 2016. godine
Jedan dan	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, ne sme se prekoračiti više od 3 puta u jednoj kalendarskoj godini	-	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1. januar 2016. godine
Kalendarska godina	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1. januar 2016. godine
Azot dioksid				
Jedan sat	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, ne sme se prekoračiti više od 18 puta u jednoj kalendarskoj godini	1. januara 2010. godine iznosi 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Od 1. januara 2012. godine umanjuje se na svakih 12 meseci za 10% početne granice tolerancije da bi se do 1. januara 2021. godine dostiglo 0%	225 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1. januar 2021. godine
Jedan dan	85 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1. januara 2010. godine iznosi 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Od 1. januara 2012. godine umanjuje se na svakih 12 meseci za 10% početne granice tolerancije da bi se do 1. januara 2021. godine dostiglo 0%	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1. januar 2021. godine
Kalendarska godina	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1. januara 2010. godine iznosi 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Od 1. januara 2012. godine umanjuje se na svakih 12 meseci za 10% početne granice tolerancije da bi se do 1. januara 2021. godine dostiglo 0%	60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1. januar 2021. godine

Suspendovane čestice PM ₁₀				
Jedan dan	50 µg/m ³ , ne sme se prekoračiti više od 35 puta u jednoj kalendarskoj godini	1. januara 2010. godine iznosi 25 µg/m ³ . Od 1. januara 2012. godine umanjuje se na svakih 12 meseci za 20% početne granice tolerancije da bi se do 1. januara 2016. godine dostiglo 0%	75 µg/m ³	1. januar 2016. godine
Kalendarska godina	40 µg/m ³	1. januara 2010. godine iznosi 8 µg/m ³ . Od 1. januara 2012. godine umanjuje se na svakih 12 meseci za 20% početne granice tolerancije da bi se do 1. januara 2016. godine dostiglo 0%	48 µg/m ³	1. januar 2016. godine
Suspendovane čestice PM _{2.5} STADIJUM 1				
Kalendarska godina	25 µg/m ³	31. decembra 2011. godine iznosi 5 µg/m ³ . Od 1. januara 2013. godine umanjuje se na svakih 12 meseci za 0.7143 µg/m ³ do dostizanja 0 do 1. januara 2019. godine.	30 µg/m ³	1. januar 2019. godine
Suspendovane čestice PM _{2.5} STADIJUM 2 ⁽²⁾				
Kalendarska godina	20 µg/m ³	-	20 µg/m ³	1. januar 2024. godine
Olovo				
Jedan dan	1 µg/m ³	-	1 µg/m ³	1. januar 2016. godine
Kalendarska godina	0,5 µg/m ³⁽³⁾	1. januara 2010. godine iznosi 0,5 µg/m ³ . Od 1. januara 2012. godine umanjuje se na svakih 12 meseci za 20% početne granice tolerancije da bi se do 1. januara 2016. godine dostiglo 0%	1 µg/m ³	1. januar 2016. godine ⁽³⁾
Benzen				
Kalendarska godina	5 µg/m ³	1. januara 2010. godine iznosi 3 µg/m ³ , umanjuje se svakih 12 meseci za 0,5 µg/m ³ da bi se do 1. januara 2016. godine dostiglo 0	8 µg/m ³	1. januar 2016. godine
Ugljen monoksid				
Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrednost ⁽⁴⁾	10 mg/m ³	1. januara 2010. godine iznosi 6 mg/m ³ . Od 1. januara 2012. godine umanjuje se na svakih 12 meseci za 20% početne granice tolerancije da bi se do 1. januara 2016. godine dostiglo 0%	16 mg/m ³	1. januar 2016. godine
Jedan dan	5 mg/m ³	1. januara 2010. godine iznosi 5 mg/m ³ . Od 1. januara 2012. godine umanjuje se na svakih 12 meseci za 20% početne granice tolerancije da	10 mg/m ³	1. januar 2016. godine

		bi se do 1. januara 2016. godine dostiglo 0%		
Kalendarska godina	3 mg/m ³	-	3 mg/m ³	1. januar 2016. godine

(1) Rok za dostizanje graničnih vrednosti počinje da teče od 1. januara 2010. godine.

(2) Stadijum 2 - indikativna granična vrednost.

(3) Granična vrednost koju treba dostići do 1. januara 2016. godine u neposrednoj blizini određenih industrijskih izvora smeštenih na lokacijama koje su decenijama zagađivane industrijskom aktivnošću. U tim slučajevima, granična vrednost koju treba dostići do 1. januara 2015. biće 1,0 µg/m³. Područje u kojem se primenjuju veće granične vrednosti ne sme se nalaziti na više od 1 000 m udaljenosti od takvih izvora.

(4) Izbor najveće dnevne osmočasovne srednje vrednosti zasniva se na proučavanju osmočasovnih uzastopnih proseka, izračunatih na osnovu jednočasovnih podataka ažuriranih svakog sata. Svaki tako izračunat osmočasovni prosek pripisuje se danu u kojem se utvrđivanje proseka završava, tj. prvi period računanja za svaki pojedinačni dan je period od 17:00 h prethodnog dana do 01:00 h tog dana; poslednji period računanja za svaki pojedinačni dan je period od 16:00 h do 24:00 h tog dana.

Tabela 9.3.2 Kritični nivoi sumpor dioksida i oksida azota za zaštitu vegetacije

Zagađujuća materija	Period usrednjavanja	Kritični nivo	Granica tolerancije
Sumpor dioksid	Kalendarska godina i zima (od 1 oktobra do 31 marta)	20 µg/m ³	Nema
Oksidi azota	Kalendarska godina	30 µg/m ³	Nema

9.3.2 Monitoring voda

Monitoring kvaliteta voda uključuje sledeće kategorije:

- Otpadne vode iz sistema za odvodnjavanje rudnika,
- Površinske vode i
- Podzemne vode

Praćenje kvaliteta površinskih voda reke Pek se ne predviđa, zato što bi to trebalo da bude deo programa regionalnog monitoringa voda, koja bi pored rudnika „Kaona“ trebao da uključi i uticaj ostalih rudarskih i industrijskih objekata na području Kučeva. Predloženi parametri i merenja kvaliteta površinskih voda treba uklopiti u sistem regionalnog monitoringa.

Mesta merenja

Merenje kvaliteta otpadnih rudničkih voda iz sistema za odvodnjavanje rudnika vršiće se na krajnjoj tački sistema, a pre ispuštanja ovih voda u recipijent.

Za praćenje kvaliteta površinskih vodotokova predlaže se da merna mesta budu na stacionarnim objektima (npr.:mostovi preko reka), koji se lako mogu identifikovati.

Merenjem nivoa i kvaliteta podzemnih voda vršiće se na izvorima i bunarima u neposrednom okruženju rudnika. Takođe se vrše merenja kvaliteta podzemnih voda i na postojećim piježometrima(MW1 i MW2).

Način merenja emisije

Nivo zagađenosti otpadnih voda se prati pomoću analiza i merenja ključnih parametara koji su grupisani po određenim kriterijumima, sa posebnim akcentom na njihove jedinice mera i potrebne nivoe detekcije. Kod elemenata u tragovima koji su navedeni kao ključni indikatori, potrebno ih je analizirati do pouzdanih kvantitativnih standarda za granicu detekcije, koja iznosi najmanje 10% od okvirne granice koja se preporučuje za ekološki kvalitet vode. Posebna pažnja se mora posvetiti metodi uzimanja i čuvanju i rukovanju uzorcima pre analize.

Обрада uzoraka se obavlja u ovlašćenoj laboratoriji gde se sa tehnološkog aspekta dobijaju podaci o nivou zagađenosti otpadnih voda, kao i zaključci o eventualnim promenama.

Uzorkovanje otpadnih voda vršiće se u skladu sa SRPS ISO 5667-10 Kvalitet vode-Uzimanje uzoraka-Deo 10: Smernice za uzimanje uzoraka otpadnih voda, a zaštita i transport uzoraka u skladu sa SRPS EN ISO 5667-3 Kvalitet vode-Uzimanje uzoraka-Deo 3: Smernice za zaštitu i rukovanje uzorcima vode.

Pri paćenju kvaliteta površinskih vodotokova, zbog specifičnosti rudnog tela, pored definisanih parametara posebno treba naglasiti suspendovane čestice, sulfate i teške metale.

Za praćenje kvaliteta podzemnih voda hemijski će se analizirati ključni parametri vode za piće (prema zakonskoj regulativi u Srbiji).

Učestalost merenja emisije

Merenje kvaliteta otpadnih voda vrši se na osnovu Pravilnika o načinu i broju ispitivanja kvaliteta otpadnih voda („Sl.glasnik RS“, br. 47/83 i 13/84), Pravilnik o načinu i uslovima za merenje količine i ispitivanje kvaliteta otpadnih voda i sadržini izveštaja o izvršenim merenjima ("Sl. glasnik RS", br. 33/2016). Neophodno je merenja i obradu podataka vršiti na svaka tri meseca. Prema tome, učestalost merenja je četiri puta u toku kalendarske godine. To su vremenski preseki u januaru, aprilu, julu i oktobru.

9.3.3 Monitoring kvaliteta zemljišta

Monitoring zemljišta se vrši u cilju poboljšanja uslova korišćenja zemljišta i obuhvata uzimanja uzoraka, merenje i obradu podataka o faktorima plodnosti i toksičnosti zemljišta, naročito sadržaja teških metala.

Osnovne komponente sistema monitoringa zemljišta su monitoring korišćenja i rekultivacije zemljišta. Cilj monitoringa korišćenja i rekultivacije zemljišta je povećanje efikasnosti ovih aktivnosti.

Osnovne pretpostavke za uspešno ostvarenje postavljenih ciljeva su da se projektovani rekultivacioni radovi u potpunosti izvedu prema projektovanim rešenjima, kvalitetno, u optimalnim vremenskim rokovima, posebno biološki rekultivacioni radovi, uz upotrebu kvalitetnog sadnog i semenskog materijala. Međutim, samo to nije dovoljno, već je potrebno i sprovoditi mere nege i zaštite podignutih kultura. Zapravo ovo znači sprovođenje određenih postupaka koji treba da rezultiraju željenom, odnosno planiranom razvoju i uspostavljanju predviđene funkcije.

Za potrebe praćenja obnove vegetacije, šumskog zemljišta, populacija ugroženih vrsta ptica, stanja životne sredine, kao i uspostavljanje ekosistema, neophodno je uspostaviti monitoring u postupku izvođenja radova i u periodu od najmanje dve godine nakon obavljenih radova.

Poslove na monitoringu potrebno je poveriti nadležnim i ovlašćenim službama (npr. Službi zaštite prirode i životne sredine i dr.).

Praćenje efekata rekultivacionih radova na okruženju treba obavljati prema posebnom planu osmatranja koja treba da obuhvate:

- Parametre koje treba pratiti (vazduh, voda, zemljište, biljne vrste, životinjske vrste),
- Dinamiku vizuelnog osmatranja i snimanja potrebnih parametara,
- Način izveštavanja o dobijenim rezultatima i efektima, način i mesto prihvatanja izveštaja i način obaveštavanja lokalne javnosti o postignutim efektima i događanjima na i oko zatvorenog kopa,
- Obavezu preduzimanja mera za dodatnu sanaciju zabeleženih propusta, kao i nosioca finansiranja aktivnosti na monitoringu i na, eventualnoj sanaciji.

Kada je u pitanju period snimanja faktora plodnosti zemljišta i faktora toksičnosti preporučuje se da se isto obaviti dva puta godišnje (u zimskom i letnjem periodu) a obavezno jednom godišnje.

Lokacija mernih mesta je definisana položajem najbližih stambenih objekata u okruženju eksploatacionog polja na prostoru šumske vegetacije pašnjaka, livada, voćarskih zaseda (ako su prisutni).

Osim praćenja kvaliteta zemljišta obavezno je i praćenje stabilnosti prostora u okviru eksploatacionog polja. U cilju uočavanja eventualnih pomeranja masa-terena potrebno je organizovati geodetsko osmatranje.

Za kontinualno praćenje stabilnosti terena, predvideti merne tačke-repere kojim se konstatuju horizontalna i vertikalna pomeranja. Ukoliko se pojave pomeranja većih dimenzija, potrebno je ispitati uzorke ovih pojava i preduzeti odgovarajuće mere za njihovu sanaciju.

Sva geodetski konstatovana pomeranja, kako horizontalna, tako i vertikalna evidentiraju se u Dnevniku oskultacija. Sva geodetska osmatranja obavljaju se svakih šest meseca.

9.3.4 Merenje nivoa buke

Merenje nivoa buke u životnoj sredini vršiti na osnovu:

- Zakona o zaštiti životne sredine ("Sl. glasnik RS", br. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - dr. zakon, 72/2009 - dr. zakon, 43/2011 - odluka US, 14/2016, 76/2018, 95/2018 - dr. zakon i 95/2018 - dr. zakon);
- Zakona o zaštiti od buke u životnoj sredini ("Sl. glasnik RS", br. 36/2009 i 88/2010);
- Pravilnik o metodama merenja buke, sadržini i obimu izveštaja o merenju buke („Sl.glasnik RS“, br.72/10);
- Pravilnik o metodologiji za određivanje akustičkih zona („Sl.glasnik RS“, br.72/10);
- Uredba o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanje i štetnih efekata buke u životnoj sredini („Sl.glasnik RS“ 75/10).

Mesta merenja emisije buke

Mesta merenja buke odrediti sa stanovišta procene ugroženog područja.

Način merenja emisije buke

Merenje buke vršiti u skladu sa:

- SRPS ISO 1996-1:2019 Akustika-Opisivanje, merenje i ocenjivanje buke u životnoj sredini,
- SRPS ISO 1996-2:2019 Akustika-Opisivanje, merenje i ocenjivanje buke u životnoj sredini.

Učestalost merenja

Nakon merenja buke za potrebe dobijanja upotrebne dozvole, merenje buke vršiti najmanje jednom godišnje.

9.3.5 Plan monitoringa

Na osnovu prethodnih tačaka ovog poglavlja Studije u tabeli 9.3.3. pregledno i zbirno je dat Monitoring plan za predmetni projekat.

Tabela 9.3.3 Plan monitoringa

Predmet monitoringa	Parametar koji se osmatra	Mesto vršenja monitoringa	Vreme i način vršenja monitoringa	Razlog zbog čega se vrši monitoring određenog parametra	Odgovornost
Kvalitet vazduha	Koncentracija suspendovanih i taložnih čestica	-prema najbližim objektima stanovanja. -sedimentne materije(SM 1, SM 2, SM 3)	Dva puta u toku kalendarske godine do sticanja uslova za kontinualno	-Da se utvrdi doprinos zagađenju vazduha. -Izveštavanje o nivoima emisija za	Odgovornost: Nosilac projekta (operater) Izvođač: firma specijalizovana za monitoring vazduha.

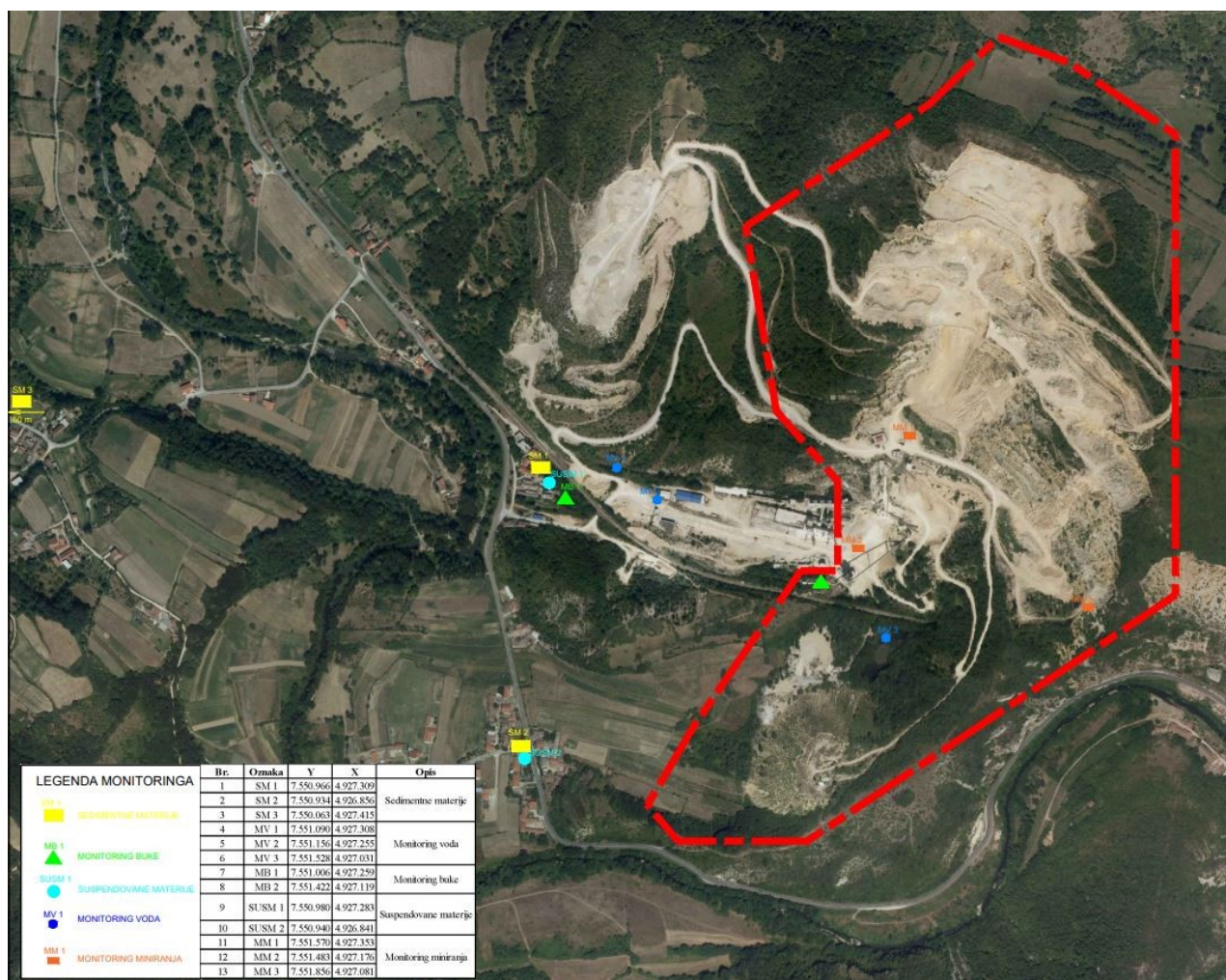
		-suspendovane materije(SUSM 1, SUSM 2) *koordinate predviđenih lokacija monitoringa date u tabeli 9.3.4	merenje kvaliteta vazduha.	lokalne i nacionalne registre. -Utvrđivanje cilj.vrednosti za smanjenje zagađujućih materija u vazduhu	Nadzor: Nadležni organ ili Nosilac projekta (operater) ili ovlašćena osoba
Nivo zagađenosti rudničkih voda	Parametri koje treba ispitivati su nabrojani i opisani u prethodnim tačkama.	Na kraju sistema za odvodnjavanje rudničkih voda a pre ispuštanja u recipijent *Na poziciji šahte u blizini ulaza u rudničko industrijski krug. *Na poziciji postojećeg vodsabirnika sa severne strane starog koleseka. (MV 1,MV 2, MV 3) *koordinate predviđenih lokacija monitoringa date u tabeli 9.3.4	Četiri puta u toku kalendarske godine	Određivanje uticaja efluenata na recipijent i dokazivanje da maksimalne koncentracije materija ne prelaze dozvoljene vrednosti.	Odgovornost: Nadležni organ(za površinske vodotokove u okviru nacion.programa monitoringa) za vode reke Pek i Nosilac projekta(operater) za otpadne rudničke vode Izvođač: firma specijalizovana za monitoring voda Nadzor: Nadležni organ ili Nosilac projekta (operater) ili ovlašćena osoba
Kvalitet površinskih voda		Na akumulaciji u neposrednoj blizini spoljašnjeg odlagališta(tehnička voda)			
Nivo i kvalitet podzemnih voda		Na izvorima i postojećim bunarima u neposredno okruženju, postojeći pijezometri MW-1 i MW-2			
Nivo buke	Ukupni nivo buke na lokaciji i nivo buke kod pojedinih izvora(radno mesto)	U blizini rudničkog kompleksa, i na perifernim delovima eksploatacionog polja prema proceni ugroženih zona namene kod najbližih objekata stanovanja (MB 1 i MB 2) *koordinate predviđenih lokacija monitoringa date u tabeli 9.3.4	Nakon merenja buke za potrebe dobijanja upotrebne dozvole, merenje buke vršiti dva puta u toku kalendarske godine po definisanoj metodologiji	Da se utvrdi da je nivo buke u skladu sa Uredbom, kako ukupna buka, tako i buka na radnom mestu.	Odgovornost: Nosilac projekta (operater) Izvođač: firma spec. Za monitoring buke Nadzor: Nadležni organ ili Nosilac projekta (operater) ili ovlašćena osoba
Kvalitet tla	Merenje i obrada podataka o faktorima	Na čitavoj lokaciji predmetnog objekta	Minimum jednom u godišnje, i posle svake	Da se utvrdi eventualno prosipanje sirovine kao i	

	plodnosti i toksičnosti zemljišta, naročito sadržaja teških metala		vremenske neprilike	drugih materijala, koji mogu zagaditi zemljište.	
Monitoring miniranja	Praćenje seizmičkog uticaja miniranja	1. na delu trase transportnog puta najbliže železničkoj pruzi. 2. na platou na niveleti 150 m u neposrednoj blizini utovara na transportnu traku fabrike kreča. 3. na platou na niveleti 215 m u neposrednoj blizini prijemnog bunkera novog drobiličnog postrojenja. (MM 1, MM 2, MM 3) *koordinate predviđenih lokacija monitoringa date u tabeli 9.3.4	Merenje vršiti najmanje jedanput godišnje	Utvrđivanje zakona oscilovanja tla u funkciji količine eksploziva na minskom polju	Odgovornost: Nosilac projekta Izvođač: firma specijalizovana za monitoring miniranja

Monitoring najčešće vrše treća lica (akreditovane laboratorije).

Tabela 9.3.4 Pozicije predviđenih lokacija monitoringa

Br.	Oznaka	Y	X	Opis
1	SM 1	7550966	4927309	Sedimentne materije
2	SM 2	7550934	4926856	
3	SM 3	7550063	4927415	
4	MV 1	7551090	4927308	Monitoring voda
5	MV 2	7551156	4927255	
6	MV 3	7551528	4927031	
7	MB 1	7551006	4927259	Monitoring buke
8	MB 2	7551422	4927119	
9	SUSM 1	7550980	4927283	Suspendovane materije
10	SUSM 2	7550940	4926841	
11	MM 1	7551570	4927353	Monitoring miniranja
12	MM 2	7551483	4927176	
13	MM 3	7551856	4927081	



Slika 9.3.1 Monitoring na PK Kaona

10 NETEHNIČKI KRAĆI PRIKAZ PODATAKA NAVEDENIH OD 2. DO 9. POGLAVLJA

10.1 Uvod

Nosilac projekta GANGYUAN CO. DOO SMEDEREVO planira da realizuje projekat eksploatacije krečnjaka na površinskom kopu Kaona za godišnji kapacitet od 1.000.000 tona na katastarskim parcelama pomenutim u poglavlju 2.2.predviđenog eksploatacionog polja u ukupnoj površini od oko 70 ha.

10.2 Lokacija na kojoj se planira izvođenje projekta

Ležište krečnjaka „Kaona“ pripada teritorijalno opštini Kučevo. Teritorija opštine Kučevo zahvata severni deo istočne Srbije, pripada Braničevskom okrugu i prostire se na površini od 721 km². Opština ima 18.808 stanovnika. Geografski ležište se nalazi 3km severoistočno od naselja Kaona, na 4km severozapadno od Kučeva, na jugozapadnim obrocima Golubačkih planina, na južnim padinama brda Petriš; na apsolutnoj visini od 115 do 405m.

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

10.3 Opis projekta

Glavnim rudarskim projektom zadržan je diskontinualni način eksploatacije: bušenje, miniranje, utovar, transport, pomoćni radovi. Ovim projektom obuhvaćen je i utovar i transport jalovine i njeno odlaganje. Korisna sirovina na kopu je krečnjak (CaCO₃), a pod jalovinom se podrazumeva ostatak posle separacije rovnog krečnjaka na flip-flop situ prosejavanja na drobljenju.

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

Proverom stabilnosti završne kosine određeno je da ugao od 48° zadovoljava stabilnost sa koeficijentom stabilnosti 1.4.

- Ugao radne etaže: usvojen je ugao od 75°.
- Širina berme: širina etaže je 9,49 m.

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

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. Dinamika otkopavanja urađena je za prvih 5 godina na godinu i na po 10 godina do kraja veka eksploatacije.(prikazana u poglavlju 3)

Sistem odvodnjavanja na površinskom kopu Kaona se sastoji od etažnih kanala, sistemom otvorenih i zatvorenih kanala (u šta se ubraja i Erozijska 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.

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

1. Bušenje
2. Miniranje
3. Utovar izminiranog materijala
4. Transport do drobilnog postrojenja

5. Drobljene i klasiranje (dobijanje finalnih proizvoda)

6. Pripremnih i pomoćnih radova

Sve potencijalne otpadne materije koje zagađuju životnu sredinu u toku eksploatacije mineralne sirovine analizirane su kroz kategorije definisane integralnim katastrom zagađivača.

Gasoviti i tečni otpad

Uzimajući u obzir prikazane podatke o vrstama i količinama ispuštenih gasova, vode i drugih tečnih i gasovitih otpadnih materija u procesu površinske eksploatacije krečnjaka na površinskom kopu Kaona, može se konstatovati da se isti odlikuje odsustvom gasovitih i tečnih otpadnih materija u pravom smislu reči. Shodno tome nisu primenjene nikakve posebne tehnologije za tretiranje istih u užem smislu reči.

Rudarski otpad

Količine rudarskog otpada zavise od vrste mineralne sirovine i tehnoloških mogućnosti koje se koriste u procesima eksploatacije, skladištenja i pripreme rude i odlaganja jalovine. Rudarski otpad globalno može da se podeli na: rudarsku jalovinu, koja se od rude odvaja tokom eksploatacije i odlaže na odgovarajućim jalovištima.

Ostale vrste otpada

U procesu eksploatacije krečnjaka ležišta „Kaona” javljaju se otpadna ulja iz motora sa unutrašnjim sagorevanjem, zatim čvrsti otpad (delovi ambalaže, istrošeni rezervni delovi i sl.), komunalni otpad, otpadne sanitarne vode, fekalne vode. Način tretiranja pojedinih vrsta otpada je sledeći:

- Otpadna rabljena ulja se sakupljaju u burad maksimalne zapremine od 1000 litara i ustupaju privrednom društvu koje ima dozvolu za operatera za sakupljanje i tretman ove vrste opasnog otpada. Prosuta ulja, sorbent kojim su prikupljena eventualno prosuta ulja, zauljeni filteri, masne krpe, jednom rečju opasan otpad, prikupljaće se u odgovarajuću, bezbednu ambalažu, odnosno eko-kontejnere koji se mogu hermetički zatvoriti. O prikupljenim količinama opasnog otpada, do konačne dispozicije, vodiće se posebna Zakonom propisana dokumentacija.
- Čvrsti otpad koji potiče od boravka zaposlenih i po svom karakteru je komunalni otpad, organizovano se sakuplja u za to određeni pokriveni metalni kontejner. Odvoženje kontejnera na komunalnu deponiju i njegovo pražnjenje vrši nadležno JKP iz Kučeva.
- Istrošeni rezervni delovi se organizovano i selektivno sakupljaju na mesta koje odredi Tehnički rukovodilac i odvoze i predaju ovlašćenom operateru.
- Za sakupljanje sanitarno-fekalnih otpadnih voda je izgrađena vodonepropusna septička jama koja će se redovno prazniti od strane nadležnog komunalnog preduzeća.

10.4 Prikaz glavnih alternativa

Pri planiranju i projektovanju površinske eksploatacije ležišta mineralnih sirovina ne postoji dilema u izboru prave lokacije niti mogućnosti razmatranja alternativnih rešenja, jer je objekat površinskog kopa odnosno njegova lokacija u funkciji eksploatacije predmetnog ležišta mineralne sirovine.

Za razliku od isključenosti alternativne lokacije jednog projekta tipa površinskog kopa, nešto je drugačija situacija kada je u pitanju izbor odgovarajućeg tehnološkog postupka. Naime, u tom domenu je moguće razmatranje, uslovno, određenog broja alternativa. Kada se kaže uslovno, pre svega se misli na tip mineralne sirovine koja se eksploatiše i za koju se bira adekvatna tehnologija. Često je i taj izbor veoma sužen – kreće se, u konkretnom slučaju, u definisanju granica i geometrije površinskog kopa, izboru eksploziva, tehnike i šeme miniranja.

Izbor mašina i uređaja obzirom na zahtevani kapacitet je optimalan. Za pogon dizel motora nije postojalo alternativno pogonsko gorivo.

Nije bilo alternativa kod izbora sirovine koja je determinisana geologijom.

STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU PROJEKTA EKSPLOATACIJE KREČNJAKA NA POVRŠINSKOM KOPU KAONA SA GODIŠNIM KAPACITETOM 1.000.000 TONA

10.5 Prikaz stanja životne sredine

Osnovne karakteristike postojećeg stanja za potrebe ovog studijskog istraživanja definisane su na osnovu uvida: u postojeća planska dokumenta, projektnu dokumentaciju, rezultata ispitivanja parametara zagađenja kao i direktnom uvidu u stanju na terenu.

Istraživanje i vrednovanje postojećeg stanja urađeno je uz poštovanje hijerarhije osnovnih odnosa polazeći od najšire analize postojećih ekoloških potencijala pa do pojedinih pokazatelja koji odslikavaju postojeće odnose.

Nosilac projekta GANGYUAN CO.DOO SMEDEREVO je, preko Zavoda za javno zdravlje Požarevac, iz Požarevca izvršio ispitivanje kvaliteta podzemnih voda, uzorkovanih 2019 i 2020.godine u Kaoni.

Nosilac projekta GANGYUAN CO.DOO SMEDEREVO je, preko Instituta za preventive d.o.o. Novi Sad, izvršio ispitivanje atmosferskih otpadnih voda i na osnovu fizičko-hemijskih analiza uzoraka atmosferske otpadne vode izdao izveštaj o ispitivanju.

Nosilac projekta GANGYUAN CO.DOO SMEDEREVO je, preko Zavoda za javno zdravlje Požarevac, izvršio ispitivanje vode iz taložnika T 5 i izveštaj je prikazan u poglavlju 5.

Kada je reč o stanju zemljišta, urađen je 2020.godine Izveštaj od strane Instituta za preventive d.o.o. Novi Sad a rezultati ispitivanju su dati tabelarno u poglavlju 5.

Zavod za javno zdravlje Požarevac vršio je merenje kvaliteta vazduha za GANGYUAN CO.DOO SMEDEREVO. Ovim izveštajem predviđeno je merenje ukupnih taložnih materija u zoni uticaja pogona prema najbližim objektima stanovanja i ukupnih suspendovanih čestica. U poglavlju 5 prikazani su izveštaji za 2019 i 2020.godinu.

Nosilac projekta GANGYUAN CO.DOO SMEDEREVO je, preko Instituta za preventive d.o.o. Novi Sad, izvršio merenje buke u životnoj sredini od proizvodnih pogona kompleksa. Datum ispitivanja je 22.12.2020. godine. Na osnovu rezultata merenja nivoi buke na mernim mestima M1 i M2 ne prelaze granične vrednosti buke za termin dan i noć pri radu mašina, uređaja i opreme.

Na predmetnoj lokaciji nije registrovano prisustvo retkih ugroženih biljnih i životinjskih vrsta, kao ni posebno vrednih biljnih zajednica.

Na predmetnoj lokaciji nema stambenih objekata, dok je šire područje eksploatacionog polja niskog stepena naseljenosti.

Eksploatacijom krečnjaka u prethodnom periodu su narušene pejzažne vrednosti mikrolokacije, jer nije izvršena rekultivacija degradiranog zemljišta. Nastavkom eksploatacije krečnjaka po Glavnom rudarskom projektu, stvoriće se preduslovi, da se nakon tehničke rekultivacije, biološkom rekultivacijom u potpunosti vrate pejzažne vrednosti lokaliteta.

Merenja nivoa zagađenosti životne sredine vršena od strane akreditovanih ustanova pokazuju da ljudske aktivnosti na eksploataciju krečnjaka ne ugrožavaju životnu sredinu na predmetnoj lokaciji osim povećanog zagađenja vazduha na lokalitetu izvođenja radova.

10.6 Opis mogućih značajnih uticaja projekta na životnu sredinu

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 i negativno utiče na floru i faunu (buka, vibracije, aerozagađenje, prisustvo ljudi). Uopšte rečeno dolazi do narušavanja eko Sistema prvenstveno na samoj lokaciji, a i šire. Promene koje su posledica prilagođavanja prirode potrebama čoveka mogu biti onakve kakve on očekuje, ali mogu biti, i često jesu, sasvim nepovoljne i za njega samog.

Cilj ovog poglavlja je da se definišu mogući uticaji konkretne ljudske aktivnosti, kao i da se sagledaju načini i metode kojim se ti uticaji mogu ublažiti, odnosno svesti na nivoe koji su prihvatljivi.

Negativan uticaj eksploatacije krečnjaka nastaje kao posledica radova koji će se vršiti prilikom obavljanja aktivnosti na planiranom Projektu. Uzroci štetnosti, koji pri tome nastaju, su:

- Sama eksploatacija,
- Rad opreme i transportnih sredstava za vreme redovnog rada Projekta i
- Kontakt se zagađujućim materijama koje se emituju pri eksploataciji krečnjaka.

Po svom trajanju, štetnosti od eksploatacije krečnjak u životnoj sredini, mogu se podeliti na:

- Kratkotrajne štetnosti,
- Štetnosti sa dugotrajnim dejstvom i
- Trajne štetnosti.

Analizom mogućih uzročnika zagađivanja i degradacije životne sredine u okviru procene i količine očekivanih otpadnih materija i emisija eksploatacije krečnjaka obuhvaćeni su svi elementi tehnološkog sistema.

10.7 Procena uticaja u slučaju udesa

Procena rizika zbog kontinuiranog ili akcidentalnog oslobađanja opasnih supstanci u okolinu je ključni faktor za formiranje strategije kontrole zagađenja sredine i zaštite zdravlja.

Da bi se izvršila procena opasnosti od mogućeg udesa, u toku eksploatacije predmetnog projekta, neophodno je, obzirom na zastupljeno tehnološko rešenje i osobine prisutnih materija, definisati moguće udesne situacije. Udesne situacije mogu biti vrlo različite pa samim tim varira i intenzitet potencijalnog ugrožavanja životne sredine. Sve kategorije mogućih udesa odnose se na tehnološke faze radnog procesa i primenjenu opremu koja se koristi u radnom procesu.

Pod mogućnošću pojave udesa podrazumeva se mogućnost:

- nastajanja požara i eksplozije,
- ispuštanje opasnih materija u vode i zemljišta,
- nekontrolisane emisije u atmosferu,
- opasnost od opasnog napona, dodira električnih instalacija i uređaja, kao i udara groma,
- zemljotresa i sl.
- druge akcidentne situacije koje zavise od proizvodnog procesa i osnovnih radnih postupaka i procedura nosioca projekta

U toku eksploatacije predmetnog projekta, obzirom da se radi o tehnološkom procesu koji ne podrazumeva hemijske i termohemijske procese, generisanje klasičnog industrijskog otpada u proizvodnom procesu, pojedinačnim fazama održavanja, čišćenja, ili drugim, poslovima ne koriste se hemijski isparljivi, otrovni, lako isparljivi materijali, to znači da:

- se neće koristiti hemijski aktivne supstance, bilo kakve zapaljive supstance,
- na lokaciji površinskog kopa, neće biti skladišta dizel goriva ili drugih naftnih derivata,
- na lokaciji površinskog kopa, neće se skladištiti ulje ili otpadne gume, osim minimalnih količina za podmazivanje
- druga zagađenja kao što su toksičnost, radioaktivnost ili druga zračenja, ne mogu se manifestovati pri radu projekta,
- neće se prerađivati nikakve druge sirovine, osim krečnjaka,

10.8 Mere zaštite životne sredine

U okviru ove tačke procene uticaja biće sistematizovane i rezimirane predložene mere za sprečavanje i smanjivanje negativnih uticaja na životnu sredinu.

10.8.1 Zaštita vazduha

U cilju praćenja kvaliteta vazduha na predmetnom području je potrebno izvršiti monitoring lebdećih čestica prašine, nataloženih čestica prašine kao i emisije gasova, sumpordioksida (SO_2 - iritanta respiratornog sistema), azotnih oksida (uglavnom NO_2 gas koji predstavlja potencijalnu pretnju po zdravlje - toksičan, uzrok stvaranja fotohemijskih oksidanata - ozona) i ugljenmonoksida (CO , gas sa efektom staklene bašte).

- Mesta merenja zagađenja vazduha birati na lokacijama gde je rizik za prekoračenje graničnih vrednosti veliki. Mesta koja se predlažu za sprovođenje monitoringa su površinski kop Kaona i zone najbližih stambenih objekata, tj. mesta pod direktnim uticajem rudarskih aktivnosti na predmetnom površinskom kopu krečnjaka.
- U prostoru površinskog kopa gde je završena eksploatacija, preporučuje se što brža rehabilitacija otvorenog prostora.
- Za sprečavanje emitovanja prašine u aktivnom delu kopa, gde se odvijaju radovi u procesu otkopavanja i transporta, primeniti postupak orošavanja vodom.
- Za sprečavanje emitovanja prašine sa aktivnih radnih površina primeniti tehničko rešenje orošavanja vodom pomoću namenskih vozila (autocisterni) sa opremom za orošavanje.
- Završne površine (etaže i ravni kosina) na površinskom kopu potrebno je podvrgnuti tehničkoj i biološkoj rekultivaciji po projektom rekultivacije utvrđenoj dinamici.
- Pri prevozu krečnjaka transportnim putevima predlaže se pokrivanje sanduka kamiona pri transportu i tamo gde je to moguće smanjenje brzine kretanja vozila.
- Pri prevozu krečnjaka transportnim putevima na kopu organizovati kvašenje puteva vodom ili mešavinom vode i određenih hemijskih sredstava.
- Kao dopunsku zaštitu, u kraćem vremenu izlaganja štetnom delovanju, treba koristiti lična zaštitna sredstava (respiratori za prašinu).
- Najmanje dva puta godišnje, na ugroženim radnim mestima, potrebno je vršiti periodična ispitivanja radne sredine u cilju kontrole ostvarenih mera primenjene zaštite.
- Sprovoditi program zdravstvene zaštite u cilju kontrole zdravlja zaposlenih.

10.8.2 Zaštita od buke

- Organizovati kontrolu nivoa buke unutar rudničkog kompleksa i okolnih oblasti.
- Merenja vršiti na svakom mernom mestu sa povećanom frekvencijom za mesta od posebnog interesa.
- Motore rudarske mehanizacije treba opremiti prigušivačima, održavati u dobrom stanju i koristiti shodno preporukama proizvođača.
- Ukoliko nivo buke u naseljima u okruženju prelazi zakonom dozvoljene vrednosti potrebno je postaviti barijere za smanjenje buke između površinskog kopa i zaseoka-naselja, odnosno stambenih objekata.
- Ako je praktično moguće i izvodljivo treba ograditi izvore buke što direktno zavisi od prirode izvora.
- Potrebno je obezbediti opremu za zaštitu sluha operatera - rukovaoca mašinama od štetnih posledica prekomerne buke.
- Organizovati obuku radnika u oblasti održavanja opreme u ispravnom stanju i regularnom radu, kao i potrebe i načina korišćenja ličnih sredstava za zaštitu od buke.

10.8.3 Zaštita od vibracija u procesu miniranja

U cilju postizanja maksimalne sigurnost okolnih stambenih objekata i njihovih stanara, već pri prvom eksploatacionom miniranju obavezno izvršiti neophodna seizmička merenja, odnosno odrediti parametre oscilovanja tla u zoni najbližih stambenih objekata.

Na obližnjem tunelu, južno od površinskog kopa, kroz koji prolazi železnička pruga normalnog koloseka Požarevac - Majdanpek, potrebno je snimiti i utvrditi stanje u kojem se tunel nalazi. Obzirom da se na površinskom kopu izvodi miniranje, potrebno je izvršiti merenja seizmičkih potresa već pri prvom eksploatacionom miniranju, ali i ako se primete oštećenja.

10.8.4 Zaštita od voda

- Atmosferske vode sa površinskog kopa i transportnih puteva sistemom otvorenih kanala (na etažama) usmeriti prema sistemu cevovoda i kanala u čijem sklopu se nalazi taložnik.
- Potencijalno zauljene vode sprovode se na predtretman u posebnom separatoru ulja.
- U cilju sprečavanja zagađenja površinskih voda, fekalne i sanitarne vode se prikupljaju u vodonepropusnoj septičkoj jami potrebnog kapaciteta.
- Za redovno pražnjenje ovih voda biće zaduženo lokalno nadležno JKP.

Vodnim uslovima izdatim od strane Ministarstvo poljoprivrede šumarstva i vodoprivrede - Republička direkcija za vode pod broj 325-05-00853/2020-07 od 15.10.2020. godine određuju se tehnički i drugi zahtevi koje Investitor mora ispuni pri projektovanju i izgradnji rudarskih radova i objekata, koji mogu trajno, povremeno ili privremeno uticati na promene u vodnom režimu, i to:

- Da investitor uradi tehničku dokumentaciju u svemu prema važećim odredbama Zakona o vodama, Zakona o rudarstvu i geološkim istraživanjima a u vezi sa odgovarajućim odredbama Zakona o planiranju i izgradnji;
- Da se tehničkom dokumentacijom odrede granice ležišta "Kaona", i predvide rudarsko-tehnološki postupci eksploatacije;
- Da se izvrše analize uticaja rudarskih radova i objekata ležišta "Kaona", na režim voda i obrnuto, uticaja režima voda na rudnik. U slučaju da se delovi rudnika nalaze u vodnom zemljištu vodne probleme rudarskih radova i objekata rešiti na racionalan i ekonomičan način o trošku investitora, uključujući i blagovremeno rešavanje imovinsko pravnih odnosa i drugih tehničkih problema u vodnom zemljištu sa nadležnim JVP "Srbijavode", i dr.;
- Da se u tehničkoj dokumentaciji predvidi da eksploatacija, prerada i transport kamena ne ugrožava postojeće vodne objekte, izvorišta javnih i seoskih vodovoda, režim podzemnih i površinskih voda, vodno zemljište vodotokova i servisne puteve službi i mehnizacije pri sprovođenju odbrane od poplava(Zakon o vodama);
- Dimenzionisanje objekata za prihvatanje i evakuaciju atmosferskih voda izvrši na osnovu karakterističnih računskih vrednosti intenziteta padavina različite verovatnoće pojave za predmetnu lokaciju :

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

- Da se predvide objekti za zaštitu rudnika od poplavnih voda, i to: obodni kanali izvan okvira kopa, odnosno drenažni i sabirni kanali, tranzitni kanali, vodosabirnici, pumpne stanice, izlivne građevine unutar kopa i po potrebi nasipi ili obaloutvrde duž vodotokova, pored kopa, i dr;
- Da se predvide objekti za odvođenje, prečišćavanje zagađenih voda i ispuštanje prečišćenih voda iz rudnika radi zaštite površinskih i podzemnih voda. Da ispuštene vode ne smeju ugroziti I klasu podzemnih voda i II klasu voda površinskih tokova, u skladu sa merodavno dozvoljenim parametrima koji su propisani.
- Da se predvide mesta za skladištenje otkopanog kamena i mesta za odlaganje jalovine iz rudnika koja svojim položajem u prostoru (vodnom zemljištu ili izvorištu vode za piće) neće

ugroziti oticanje voda stalnih ili povremenih vodotokova i podzemnih voda. Da se u vodnom zemljištu vodotokova, u vezi sa tim, reše eventualni tehnički i drugi problemi sa JVP "Srbijavode", ili jedinicom lokalne samouprave, zavisno od reda vodotoka, i dr.

- Pri izradi odgovarajućeg projekta voditi računa o vodotocima i vodnim objektima na način koji će obezbediti zaštitu njihove stabilnosti, zaštitu režima voda i sprovesti mere zaštite od erozije, bujica i poplava u skladu sa propisima;
- Odgovarajućim projektom odrediti tačan položaj objekata i tehničku dokumentaciju uraditi na osnovu urbanističke i planske dokumentacije. Ukoliko se utvrde viši interesi vodoprivrede, neophodno je prilagoditi se njima;
- Investitor je u obavezi da reši imovinsko-pravne odnose, na predmetnim katastarskim parcelama u zoni rudarskog prostora;
- Tehničkom dokumentacijom obuhvatiti prikaz tehničko-tehnološkog rešenja formiranja i korišćenja lokacije za proizvodnju kreča i aktivnosti u uslovima pojave havarijskog zagađenja;
- Tehničkom dokumentacijom pripremiti program monitoringa za: praćenje promena nivoa i kvaliteta podzemnih voda, i predvideti odgovarajuće mere ukoliko ima narušavanja režima podzemnih voda;
- Tehničkom dokumentacijom jasno definisati:
 - tehničko rešenje zahvata vode;
 - količinu i kvalitet zahvaćene vode kojim se obezbeđuje funkcionalna sigurnost i pouzdan rad sistema;
- Ukoliko se kao dopunsko rešenje predviđa snabdevanje vodom za sanitarne i protivpožarne potrebe izgradnjom jednog ili više bunara, obavezno je pribavljanje vodnih akata u skladu sa odredbama ZOV-a;
- Izvršiti identifikaciju količina i kvaliteta otpadnih voda, a naročito tehnoloških otpadnih voda;
- Predvideti separatan sistem kanalizacije za sanitarno-fekalne, tehnološke, uslovno čiste i otpadne atmosferske vode;
- Tehničkom dokumentacijom predvideti, evakuaciju sanitarno-fekalnih otpadnih voda sa ispustom u septičku jamu ;
- Ukoliko je potrebno utvrditi karakteristike recipijenta na potezu izgradnje objekata (režim, slivno područje, ugroženost poplavama i bujicama, erozoni procesi i sl.) izvršiti hidrološko-hidrauličke proračune i odrediti njegove kvalitativne parametre;
- Ukoliko je potrebno izvršiti izbor tehnološkog postupka i dimenzionisanje postrojenja na osnovu ulaznih parametara: količina i kvalitet otpadnih voda koje se dovode na postrojenje i uslova da otpadne vode moraju da budu prečišćene do nivoa koji odgovara graničnim vrednostima emisije u skladu sa propisima;
- Ukoliko je potrebno predvideti način čišćenja i održavanja postrojenja i način postupanja sa ostacima od prečišćavanja (obrađen ili neobrađen mulj) uz uslov da se ne zagađuju površinske i podzemne vode. Ostaci, koji nastaju u procesu prečišćavanja, treba da ispunjavaju uslove za granične vrednosti emisije u zavisnosti od namene (deponovanje ili korišćenje) u skladu sa propisima;
- Ukoliko je potrebno predvideti ugradnju uređaja za merenje i registrovanje količina ispuštenih voda i mernog mesta za uzimanje uzoraka za ispitivanje kvaliteta prečišćenih otpadnih voda;
- U slučaju havarije predvideti sve potrebne mere da ne dođe do izlivanja i zagađenja okolnog terena. Definirati tehničke uslove izvođenja radova i predvideti odgovarajuće uređenje terena.;
- Sve buduće radove uklopiti u postojeće (zatečene) objekte, a po potrebi predvideti i rekonstrukcije postojećih objekata. Definirati tehnologiju izvođenja zemljanih radova, pri čemu se mora definisati mesto odlaganja materijala. Odlaganje ovog materijala u stara korita, na obale i u vodotokove nije dozvoljeno;

- Predvideti procedure upravljanja za konačno odlaganje svih vrsta otpada koje nastaju. Predvideti mere i procedure upravljanja otpadom koje će biti sprovedene u cilju zaštite od eventualnog zagađenja podzemnih i površinskih voda;
- Atmosferske vode sa uslovno čistih površina (krov, nadstrešnice i druge nekomunikacione površine) odgovarajućim nivelacionim rešenjima usmeriti prema okolnim zelenim površinama ili u najbliži recipijent, tako da se ne remeti režim voda ni u pogledu kvaliteta ni u pogledu kvantiteta;
- Operativni platoi oko objekta, a koji nisu planirani za ozelenjavanje treba da budu izbetonirani, s tim da treba predvideti betonske rigole usmerene ka najnižoj tački svih iznivelisanih površina (saobraćajnih i manipulativnih) kako bi se na jednom mestu prihvatile sve zagađene kišne vode;
- Zagađene zauljene atmosferske vode sa manipulativnih površina kao i vode od pranja i od održavanja tih površina, pre ispuštanja u recipijent, moraju se prikupiti posebnim sistemom kanalizacije i sprovesti preko taložnika za uklanjanje mehaničkih nečistoća i separatora za uklanjanje nafte i njenih derivata, takvim da otok bude u skladu sa propisima;
- Ukoliko postoji bilo kakva upotreba nafte i njenih derivata, predvideti sve mere zaštite da ne dođe do zagađenja vodotoka;
- Za sve druge aktivnosti, mora se predvideti adekvatno tehničko rešenje u cilju sprečavanja zagađenja površinskih i podzemnih voda;
- Da sastavni deo tehničke dokumentacije bude Pravilnik o merama koje treba preduzeti u ekscisivnim situacijama kod pojave velikih voda u cilju zaštite rudnika, ljudstva, mehanizacije, režima voda, i dr.
- Da je po izradi projekata, investitor dužan da podnese zahtev za izdavanje vodne saglasnost, a posle izgradnje i da podnese zahtev za izdavanje vodne dozvole u skladu sa propisima.

10.8.5 Rekultivacija

- Prema validnoj i overenoj projektnoj dokumentaciji izvršiti tehničku rekultivaciju koja obuhvata niz tehničkih mera kojima se otkopanim prostorima daje takav oblik kojim će se obezbediti ekološki povoljno uklapanje ovih površina u postojeću sredinu i stvoriti uslovi za biološku rekultivaciju.
- Izvršiti biološku rekultivaciju koja obuhvata aktivnosti čiji je osnovni zadatak formiranje biljnog pokrivača koji po svojim reproduktivnim sposobnostima neće zaostajati za autohtonim zemljištima i biljnim vrstama.
- Organizovati sistem monitoringa zemljišta kroz monitoring korišćenja i rekultivacije zemljišta.

10.8.6 Zaštita od požara

U funkciji zaštite od egzogenih požara manjih razmera na površinskom kopu Kaona potrebno je da se na rudarskim mašinama (bager, buldozer, utovarač, kamion) postave protivpožarni aparati tipa S-6, S-9 i CO₂ koji su raspoređeni u zavisnosti od požarnog opterećenja i vrste požara.

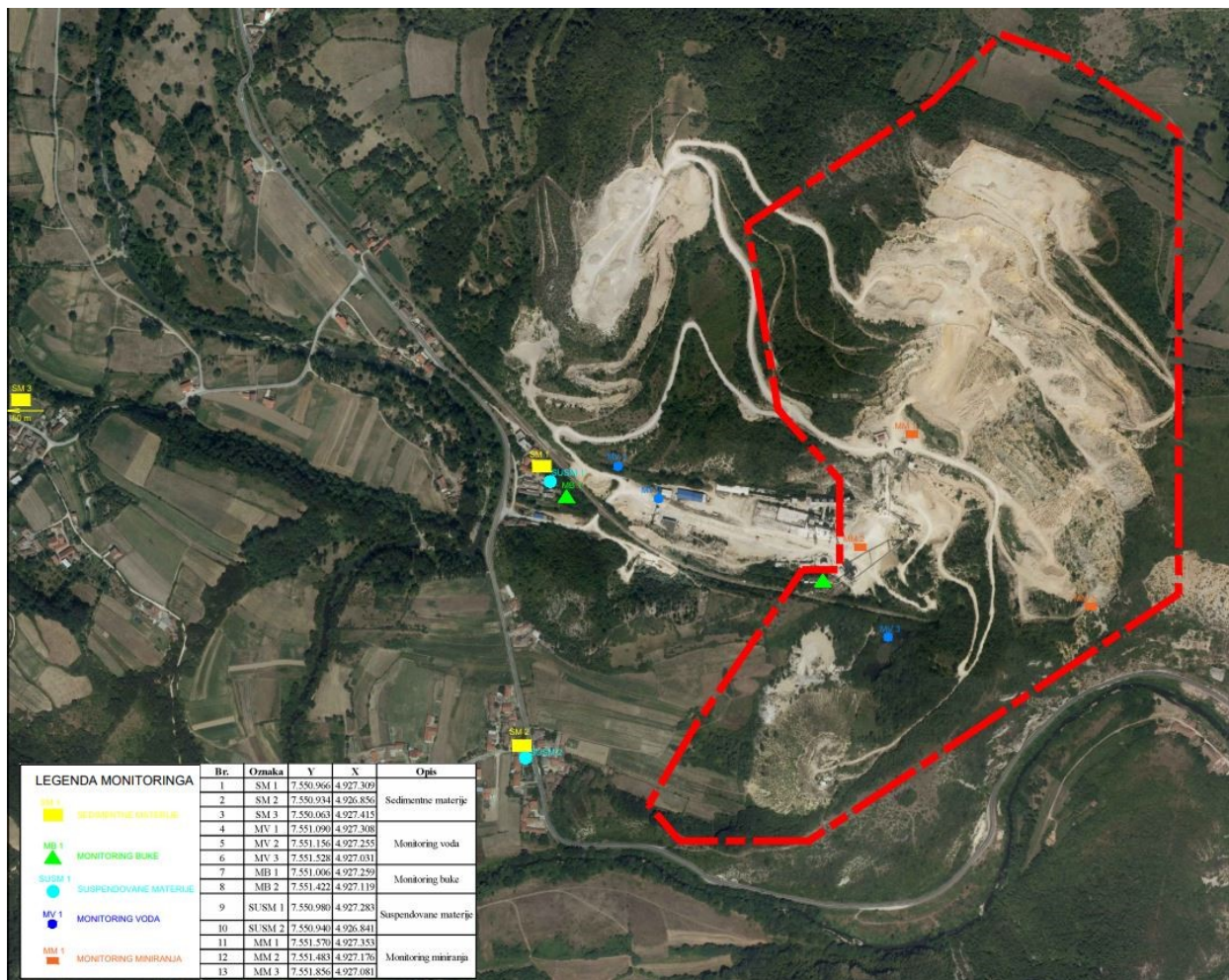
10.9 Monitoring

U cilju otkrivanja negativnih uticaja eksploatacije krečnjaka na životnu sredinu potrebno je projektovati i razviti monitoring životne sredine za područje površinskog kopa „Kaona“, sagledavanjem prirode potencijalnih uticaja na analizirane receptore uz definisanje odgovarajućih merenja i tehnika procene. Ovaj sistem treba da omogući pouzdanu ocenu veličine i intenziteta zagađenja i moguće štete i pravovremeno preduzimanje mera radi sprečavanja širih zagađenja, odnosno radi uspešnog saniranja uočenog i zabeleženog zagađenja.

Sistemom za monitoring životne sredine biće praćeni svi značajni izvori zagađenja i emitovani zagađivači nastali kao rezultat rudarskih aktivnosti planirane eksploatacije krečnjaka na površinskom

*STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU PROJEKTA EKSPLOATACIJE KREČNJAKA NA POVRŠINSKOM KOPU KAONA SA
GODIŠNIM KAPACITETOM 1.000.000 TONA*

kopu „Kaona“. Na ovaj način se, u ranoj fazi, mogu otkriti nepovoljni uticaji na životnu sredinu čime se stvaraju uslovi za uspešno otklanjanje negativnih uticaja. Navedene mere će omogućiti razvoj strategije i plana aktivnosti za održivo upravljanje zaštitom životne sredine za predmetnu oblast.



Slika 10.9.1 Monitoring na PK Kaona

11 PODACI O TEHNIČKIM NEDOSTACIMA ILI NEPOSTOJANJU ODGOVARAJUĆIH STRUČNIH ZNANJA I VEŠTINA ILI NEMOGUĆNOSTI DA SE PRIBAVE ODGOVARAJUĆI PODACI

Nosilac projekta GANGYUAN CO.DOO SMEDEREVO do sada nije naišao na teškoće koje bi uticale na tok realizacije predmetnog projekta, jer je u dosadašnjem periodu već obavljao delatnost eksploatacije i prerade krečnjaka.

Nosilac projekta dobro je upoznat sa problematikom zaštite životne sredine tako da i to daje garanciju da će planirane aktivnosti sprovoditi na takav način da prouzrokuje najmanju moguću promenu u životnoj sredini, rizik po životnu sredinu i zdravlje ljudi.

12 LITERATURA

1. Elaborat o rezervama krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena i karbonantne sirovine u ležištu „Kaona“, SO Kučevo, „Geostim“ d.o.o. Beograd, 2009. godine,
2. Dopunski rudarski projekat eksploatacije krečnjaka na površinskom kopu „Kaona“ kod Kučeva, RDS grupa Bor iz Bora, jun 2010.godine,
3. Projekat rekultivacije terena na površinskom kopu „Kaona“, TERRAGOLD&CO D.O.O iz Beograda, septembar 2011. godine,
4. Studija o proceni uticaja na životnu sredinu Glavni rudarski projekat eksploatacije i prerade krečnjaka u ležištu „Kaona“ kod Kučeva, „Contractor“ d.o.o. iz Beograda, novembar 2008.godine,
5. Prof.dr. Andrija Lazić, „Projektovanje površinskih kopova sa modeliranjem sistema eksploatacije“, Rudarsko-geološki fakultet Beograd, 2006.godina,
6. Studija o proceni uticaja na životnu sredinu projekta: Eksploatacija krečnjaka ležišta „Kaona“ na katastarskim parcelama br. 1539, 3945, 3958/2 i 3959 KO Kaona, opština Kučevo, Expert engineering d.o.o. Šabac, oktobar 2011.godine,
7. Pavlović V, „Rekultivacija površinskih kopova i odlagališta“, Naučna monografija, Rudarsko-geološki fakultet Univerziteta u Beogradu, Jugoslovenski Komitet za površinsku eksploataciju, Beograd, 2000.
8. Prof.dr Miodrag Miljković, Mr Zoran Stojković „Uticaj površinske eksploatacije ruda metala na ekološke faktore životne sredine“-Prognoza dometa aerozagađenja iz površinskih kopova u životnu okolinu Tehnički fakultet u Boru, Bor 1998.godine.

13 DOKUMENTACIONI MATERIJAL

1. Rešenje obim i sadržaj Studije o proceni uticaja na životnu sredinu, broj 353-02-1940/2020-03, 20.11.2020. ,Ministarstvo zaštite životne sredine
2. Vodni uslovi, Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, broj 325-05-00853/2020-07 od 15.10.2020.
3. Izvod iz lista nepokretnosti broj: 335 K.O. Kaona
4. Rešenje-Regionalni zavod za zaštitu spomenika kulture Smederevo, br 365/2-2019, 24.12.2019.
5. Rešenje za projekat –postrojenje za preradu krečnjaka na površinskom kopu Kaona ,broj 353-02-2430/2019-03, 25.11.2019, Ministarstvo zaštite životne sredine
6. Izveštaj o kontroli kvaliteta podzemne vode 2019. godina, Zavod za javno zdravlje Požarevac
7. Izveštaj o kontroli kvaliteta podzemne vode 2020. godina , Zavod za javno zdravlje Požarevac
8. Izveštaj o kontroli kvaliteta vode iz taložnika T-5 21.11.2019., Zavod za javno zdravlje Požarevac
9. Izveštaj o kvalitetu vazduha GANGYUAN CO.DOO SMEDEREVO ogranak Kučevo-Kaona u period od 09.10-02.11.2019. godine –ukupne suspendovane čestice, Zavod za javno zdravlje Požarevac
10. Izveštaj o kvalitetu vazduha GANGYUAN CO.DOO SMEDEREVO ogranak Kučevo-Kaona u period od 23.10-16.11.2020. godine –ukupne suspendovane čestice, Zavod za javno zdravlje Požarevac
11. Izveštaj Fizičko-hemijska analiza uzroka zemljišta 18.08.2020. godine ,Institut za preventivu d.o.o. Novi Sad.
12. Izveštaj o kvalitetu vazduha GANGYUAN CO.DOO SMEDEREVO u decembru 2019. godine –ukupne taložne materije, Zavod za javno zdravlje Požarevac
13. Izveštaj o kvalitetu vazduha GANGYUAN CO.DOO SMEDEREVO u decembru 2020. godine –ukupne taložne materije, Zavod za javno zdravlje Požarevac
14. Izveštaj o ispitivanju –merenju buke u životnoj sredini 22.12.2020. godine, Institut za preventivu d.o.o. Novi Sad.
15. Mišljenje Javnog komunalnog preduzeća Kučevo na tehnička rešenja data u Glavnom rudarskom projektu prerade i Studije izvodljivosti eksploatacije i pripreme krečnjaka ležišta Kaona kod Kučeva 06.11.2019. godine.
16. Rešenje Zavoda za Zaštitu prirode Republike Srbije broj. 021-2975/2
17. Informacija o lokaciji, Opštinska uprava Kučevo, Odeljenje za imovinsko-pravne poslove, urbanizam i privredu, broj 350-113/19/02 od 27,09,2019. godine
18. Potvrda o rezervama, Ministarstvo rudarstva i energetike Republike Srbije, broj 310-02-00057/2009-06 od 26.05.2009. godine