

STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU PROJEKTA OTKOPAVANJA I PRIPREME KREČNOG KAMENA U LEŽIŠTU „ZAGRAĐE 5“

- NETEHNIČKI REZIME -



**Univerzitet u Beogradu,
Rudarsko-geološki fakultet**

**STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU
PROJEKTA OTKOPAVANJA I PRIPREME KREČNOG
KAMENA U LEŽIŠTU „ZAGRAĐE 5“**

- NETEHNIČKI REZIME -

Studiju izradio:



**Rudarsko-geološki fakultet,
Univerzitet u Beogradu
Džušina 7, 11000 Beograd
Republika Srbija**

Beograd, Januar 2022



Univerzitet u Beogradu, Rudarsko-geološki fakultet

SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR
Đorđa Vajferta 29,
19210 Bor, Srbija

STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU PROJEKTA OTKOPAVANJA I PRIPREME KREČNOG KAMENA U LEŽIŠTU „ZAGRAĐE 5“

Rukovodilac izrade studije

Prof. dr Nikola Lilić, dipl. inž. rud.

DEKAN

Rudarsko-geološkog fakulteta



Prof. dr Biljana Abolmasov, dipl. inž.geol.

3 Фи 240/2021

Посл. бр.

Привредни суд у Београду судија Драгана Ивановић

као судија појединац у судскорегистарској правној ствари предлагача „УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ -

РУДАРСКО ГЕОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ", Београд, ул. Ђушина бр. 7.

ради уписа промене лица овлашћеног за заступање.

04.10.2021. год.

дана , донео је

РЕШЕЊЕ

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

бр. 5-344-00, података садржаних у прилозима уз пријаву бр. 4

који су саставни део овог решења.

Судија

Драгана Ивановић с.р.

за тачност отправке оверава

Привредном апелационом

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

Београду

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

4. Препис решења

Фирма и седиште subjekta upisa	RUDARSKO-GEOLOŠKI FAKULTET UNIVERZITETA U BEOGRADU, BEOGRAD, ul. Dušina br. 7			Прилог уз решење број	1
Број регистарског улошка регистарског суда и његово седиште		5-344-00 TRGOVINSKI SUD U BEOGRADU			
Датум уписа	Ознака и број решења	Број уписа	Назив суда		
13.04.2007.god.	I Fi 124/07	7	T.S.Beograd		
1.	Фирма и седиште субјекта уписа и његов матични број				
"UNIVERZITET U BEOGRADU - RUDARSKO GEOLOŠKI FAKULTET" BEOGRAD, ul. Dušina br. 7 Назив Fakulteta na engleskom jeziku je: "UNIVERSITY OF BELGRADE, FACULTY OF MINING AND GEOLOGY" Matični broj: 07045735 PIB: 100206244 Žiro-račun: 840-1812660-65					
2.	Овлашћење субјекта уписа у правном промету				
Sva ovlašćenja u granicama upisane delatnosti. Fakultet je pravno lice i ima pravo da u pravnom prometu zaključuje ugovore i preduzima druge pravne poslove i pravne radnje u okviru svoje pravne i poslovne sposobnosti.					
3.	Врста и обим одговорности за обавезе субјекта уписа у правном промету и врста и обим одговорности за обавезе других субјеката				
U pravnom prometu sa trećim licima Fakultet za svoje obaveze odgovara celokupnom imovinom kojom raspolaže (potpuna odgovornost)					
4.	Одговорност оснивача за обавезе субјекта уписа				
 Судија, Tatjana Vlaisavljević, s.r. за tačnost:otpravka:overava:.....					
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



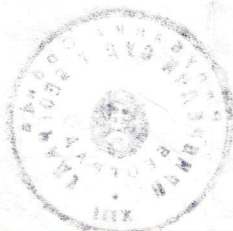
Број регистарског улошка регистарског
суда и његово седиште

5-344-00

PRIVREDNI SUD U BEOGRADU

Редни 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	VLADA REPUBLIKE SRBIJE		
2			
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

Редни број	Укупан износ улога оснивача и члана	Врста и обим одговорности за обавезе subjекта уписа	Датум иступања
5	6	7	8
1			
2			
3			
4			
5			

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



Судија

JELJANA MILJAGIC

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

			Прилог уз решење број	3
Број регистарског улошка регистарског суда и његово седиште		5-344-00 ПРИВРЕДНИ СУД У БЕОГРАДУ		
Датум уписа	Ознака и број решења	Број уписа	Назив суда	
27.09.2018.	1 Фи 600/2018	9	Привредни суд у Београду	
1.	Делатности, односно послови и послови спољнотрговинског промета субјекта уписа			
85.42 - Високо образовање 85.59 - Остало образовање 85.60 - Помоћне образовне делатности 43.13 - Испитивање терена бушењем и сондирањем 43.99 - Остали непоменути специфични грађевински радови 36.00 - Скупљање, пречишћавање и дистрибуција воде 39.00 - Санација, рекултивација и друге услуге у области управљања отпадом 71.12 - Инжењерске делатности и техничко саветовање 71.20 - Техничко испитивање и анализе 72.19 - Истраживање и развој у осталим природним и техничко-технолошким наукама 74.90 - Остале стручне, научне и техничке делатности 70.22 - Консултантске активности у вези са пословањем и осталим управљањем 08.99 - Експлоатација осталих неметаличних руда и минерала 37.00 - Уклањање отпадних вода 82.11 - Комбиноване канцеларијско-административне услуге 82.19 - Фотокопирање, припремање докумената и друга специјализована канцеларијска подршка 82.30 - Организовање састанака и сајмова 09.10 - Услугне делатности у вези са нафтом и гасом 09.90 - Услугне делатности у вези са осталим рудама 58.11 - Издавање књига 58.14 - Издавање часописа и периодичних издања 58.19 - Остала издавачка делатност 58.29 - Издавање осталих софтвера 47.61 - Трговина на мало књигама у специјализованим продавницама 62.01 - Рачунарско програмирање 62.02 - Консултантске делатности у области информационе технологије 62.03 - Управљање рачунарском опремом 62.09 - Остале услуге информационе технологије 63.11 - Обрада података, хостинг и сл. 63.12 - Веб портали 69.10 - Правни послови				
Следи наставак број:		СудијаИванка Козић Кнежевић, с.р..... за тачност отправљања 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

Наставак
прилога уз
пријаву
број

3

Број регистарског улошка регистарског
суда и његово седиште

5-344-00 ПРИВРЕДНИ СУД У БЕОГРАДУ

Наставак: 1

69.20 - Рачуноводствени, књиговодствени и ревизорски послови
70.10 - Управљање економским субјектом
71.11 - Архитектонска делатност
77.39 - Изнајмљивање и лизинг осталих машина, опреме и материјалних добара
91.01 - Делатност библиотека и архива
91.02 - Делатност музеја, галерија и збирки
94.12 - Делатност струковних удружења
94.20 - Делатност синдиката
94.99 - Делатност осталих организација на бази учлањења
56.10 - Делатности ресторана и покретних угоститељских објеката
56.30 - Услуге припремања и послуживања пића

Делатност се проширује са:

68.20 - Изнајмљивање властитих или изнајмљених некретнина и управљање њима

Судија
Иванка Козић Кнежевић, с.р.
за тачност отправке оверава



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 : Наставак прилога уз решење

			Прилог уз решење број	4
Број регистарског улошка регистарског суда и његово седиште		5-344-00		
Датум уписа	Ознака и број решења	Број уписа	Назив суда	
04.10.2021.	3 Фи 240/2021	25	Привредни суд у Београду	
1.	Имена лица овлашћених за заступање субјекта уписа и границе њихових овлашћења			
Уписује се: др Биљана Аболмасов, редовни професор, декан Факултета, има сва овлашћења лични број: 1011963715175 Брише се: др Зоран Глигорић, редовни професор, декан Факултета, има сва овлашћења лични број: 2112965710043				
2.	Имена лица овлашћених за заступање субјекта уписа у обављању послова спољнотрговинског промета и границе њихових овлашћења			
Уписује се: др Биљана Аболмасов, редовни професор, декан Факултета, има сва овлашћења лични број: 1011963715175 Брише се: др Зоран Глигорић, редовни професор, декан Факултета, има сва овлашћења лични број: 2112965710043				
Следи наставак број:		Судија, Драгана Ивановић, с.р. за тачност и отправку оверава 		
		4. Прилог уз препис решења		

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

ОБРАЗАЦ: Прилог уз решење број 4



SAGLASNOST NOSIOCA PROJEKTA

Saglasni smo sa priloženom tehničkom dokumentacijom.

NOSIOC PROJEKTA: SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR

OBJEKAT: POVRŠINSKI KOP ZAGRAĐE 5 I POGON ZA PRIPREMU
KREČNJAKA

VRSTA PROJEKTA: STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU
PROJEKTA OTKOPAVANJA I PRIPREME KREČNOG KAMENA U
LEŽIŠTU „ZAGRAĐE 5“

Datum: Januar 2022.

Direktor

Jian Ximing



Na osnovu odredbi Zakona o proceni uticaja na životnu sredinu (Službeni glasnik R. Srbije br. 135/04 i 36/09) i drugih važećih propisa koji se odnose na izradu Studija o proceni uticaja na životnu sredinu, kao i na osnovu Statuta Rudarsko-geološkog fakulteta, donosim sledeće:

REŠENJE

o imenovanju odgovornog lica za izradu: **STUDIJE O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU PROJEKTA OTKOPAVANJA I PRIPREME KREČNOG KAMENA U LEŽIŠTU „ZAGRAĐE 5“, i to:**

Prof. dr Nikola Lilić, dipl. ing. rud.
(Uverenje br. 3298/R/97)

Imenovani projektant ispunjava zakonom propisane uslove za obavljanje poslova ove vrste.

Projektant je dužan da se pri izradi Studije o proceni uticaja na životnu sredinu u svemu pridržava Obima i sadržaja studije o proceni uticaja i Zakona o proceni uticaja na životnu sredinu, propisa, normativa i standarda za izradu ove vrste tehničke dokumentacije.



DEKAN

Rudarsko-geološkog fakulteta

Abolmasov

Prof. dr Biljana Abolmasov, dipl. inž. geol.



Rešenjem Dekana Rudarsko-geološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu određen sam za rukovodioca izrade **STUDIJE O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU PROJEKTA OTKOPAVANJA I PRIPREME KREČNOG KAMENA U LEŽIŠTU „ZAGRAĐE 5“**

Na osnovu prednjeg dajem sledeću:

IZJAVU

Izjavljujem da sam prilikom izrade **STUDIJE O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU PROJEKTA OTKOPAVANJA I PRIPREME KREČNOG KAMENA U LEŽIŠTU „ZAGRAĐE 5“** istu usaglasio sa Zakonom o proceni uticaja na životnu sredinu (Službeni glasnik R. Srbije br. 135/04 i 36/09), 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 i 14/2016, 76/2018, 95/2018), Zakonom o bezbednosti i zdravlju na radu (Sl. glasnik RS br.101/2005, 91/2015 i 113/2017) kao i ostalim važećim tehničkim propisima i standardima.

Rukovodilac izrade Studije:

Prof. dr Nikola Lilić, dipl. inž. rud.

(Uverenje br. 3298/R/1997)

Verodostojnost gornje izjave overava:

DEKAN

Rudarsko-geološkog fakulteta



Prof. dr Biljana Abolmasov, dipl.inž.geol.



Spisak obrađivača

Rukovodilac izrade studije:

Prof. dr Nikola Lilić, dipl. inž. rudarstva

Rudarsko-geološki fakultet,
Univerzitet u Beogradu

Saradnici:

Prof. dr Aleksandar Cvjetić, dipl. inž. rudarstva

Rudarsko-geološki fakultet,
Univerzitet u Beogradu

Prof. dr Dinko Knežević, dipl. inž. rudarstva

Rudarsko-geološki fakultet,
Univerzitet u Beogradu

Doc. dr. Dragana Nišić, dipl. inž. rud.

Rudarsko-geološki fakultet,
Univerzitet u Beogradu

Uroš Pantelić, master inž. zašt. živ. sred.

Rudarsko-geološki fakultet,
Univerzitet u Beogradu

Petar Lilić, master inž. zašt. živ. sred.

Rudarsko-geološki fakultet,
Univerzitet u Beogradu

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
МИНИСТАРСТВО РУДАРСТВА
И ЕНЕРГЕТИКЕ

Број 3298/Р

Београд, 9. 12. 1997. године

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

УВЕРЕЊЕ
О ПОЛОЖЕНОМ СТРУЧНОМ ИСПИТУ

ЛИЛИЋ Миодраг НИКОЛА
(име, очево име и презиме)

рођен-а 1. децембра 1958. године

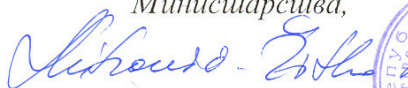
у Београду, Савски Венац, Србија
(место, општина, република)

положио-ла је 9. децембра 1997. године
стручни испит прописан Законом о рударству („Сл. гласник РС“
број 44/95) за

ДИПЛОМИРАНОГ ИНЖЕЊЕРА РУДАРСТВА

ПОДЗЕМНА ЕКСПЛОАТАЦИЈА

Секретар
Министарства,



Надежда Митровић-Житко

Председник
Комисије,



Здравко Зечевић





Sadržaj

1. Uvod

Uvod	1
------------	---

2. Opis lokacije na kojoj se planira izvođenje projekta

Fizičke karakteristike i geografski položaj	1
Karakteristike zemljišta	2
Geomorfološke karakteristike terena	2
Geološke karakteristike	3
Izvorišta vodosnabdevanja	3
Seizmološke karakteristike	3
Klimatske karakteristike	3
Flora i fauna i zaštićena prirodna dobra	4
Pejzaž	4
Nepokretna kulturna dobra	4
Naseljenost, koncentracija stanovništva i demografske karakteristike	4
Postojeća infrastruktura	5



3. Opis objekta i proizvodnog procesa

Opis prethodnih radova na lokaciji objekta	5
Tehnički opis i geometrijski elementi površinskog kopa i odlagališta	5
Koncepcija otkopavanja	7
Tehnički opis izvođenja rudarskih radova na kopu i tehnološke faze otkopavanja ..	7
Bušenje	7
Miniranje	8
Utovar	8
Transport	8
Odlaganje jalovine.....	8
Prikaz tehnološkog procesa pripreme krečnjaka za proizvodnju kreča	8

4. Prikaz glavnih alternativa koje je nosilac projekta razmatrao

Prikaz glavnih alternativa koje je nosilac projekta razmatrao.....	10
--	----

5. Prikaz stanja životnesredine na lokaciji i bližoj okolini

Stanovništvo	11
Flora i fauna.....	11
Zemljište	11
Voda.....	12
Vazduh.....	12
Buka	12

6. Opis mogućih značajnih uticaja projekta na životnu sredinu

Analiza uticaja na kvalitet vazduha	13
Analiza uticaja buke i vibracija.....	16
a) Buka izazvana opštim aktivnostima na površinskom kopu.....	17
b) Vibracije – seizmičko dejstvo	18
c) Buka izazvana miniranjem na površinskom kopu – vazdušni udar	19
Razletanje komada stena tokom faze miniranja	21
Analiza uticaja na kvalitet podzemnih i površinskih voda	22
Analiza uticaja na kvalitet zemljišta.....	23
Analiza uticaja na zdravlje stanovništva	24
Uticaj na klimatske karakteristike	24
Analiza uticaja na floru, faunu i ekosisteme	25



Sociološki i ekonomski uticaj	26
-------------------------------------	----

7. Procena uticaja na životnu sredinu u slučaju udesa

Mogućnost pojave akcidentnih situacija izazvanih eksplozijom	27
Mogućnost iscurivanja opasnih materija	27
Mogućnost pojave požara	27
Mogućnost rasipanja krečnjaka tokom transporta kao i povećanja koncentracije praškastih materija u vazduhu	28
Mogućnost zarušavanja dela etaže	28

8. Opis mera predviđenih u cilju sprečavanja, smanjenja ili otklanjanja uticaja na životnu sredinu

Opis mera predviđenih u cilju sprečavanja, smanjenja ili otklanjanja uticaja na životnu sredinu	29
Tretman i dispozicija otpadnih materija	32
Rekultivacija	33

9. Program praćenja uticaja na životnu sredinu

Program praćenja uticaja na životnu sredinu	34
---	----



Spisak slika

2. Opis lokacije na kojoj se planira izvođenje projekta

<i>Slika R 2.1. Geografski položaj</i>	<i>1</i>
<i>Slika R 2.2. Granica eksploatacionog prostora ležišta Zagrađe</i>	<i>2</i>

3. Opis objekta i proizvodnog procesa

<i>Slika R 3.1 Konačna konstrukcija površinskog kopa Zagrađe-5, odlagališta jalovine i pozajmišta zemljanog materijala (1. odlagalište jalovine, 2 odlagalište zemljanog materijala)</i>	<i>6</i>
<i>Slika R 3.2 Tehnološka šema pripreme krečnjaka</i>	<i>9</i>
<i>Slika R 3.3 Šema otprašivanja pogona za pripremu krečnjaka</i>	<i>10</i>

6. Opis mogućih značajnih uticaja projekta na životnu sredinu

<i>Slika R 6.1. Rasprostiranje prvih najviših vrednosti koncentracija PM10 (za period usrednjavanja od jednog dana) oko površinskog kopa u uslovima primene metoda i postupaka zaštite od prašine</i>	<i>14</i>
<i>Slika R 6.2. Rasprostiranje suspendovanih čestica PM10 (za period usrednjavanja od jednog dana na 90.4 percentilnoj karti) oko površinskog kopa u uslovima primene metoda i postupaka zaštite od prašine</i>	<i>15</i>
<i>Slika R 6.3. Zona uticaja koncentracija CO većih od 50 ppm i raspodela koncentracija CO u oblaku gasova koji se distribuira od mesta detonacije do analiziranih okolnih receptora (950 m)</i>	<i>16</i>
<i>Slika R 6.4. Procena nivoa buke oko PK Zagrađe-5 i postrojenja za pripremu krečnog kamena (crevnim kvadratima su obeleženi najbliži stambeni objekti)</i>	<i>18</i>
<i>Slika R 6.5 Zona seizmičkog uticaja na bazi redukovano rastojanja</i>	<i>19</i>
<i>Slika R 6.6 Zone nivoa uticaja prema kriterijuma iz tabele 6.12, za dnevni period (za veću količinu eksploziva, Majdanit 10)</i>	<i>21</i>
<i>Slika R 6.7 Zona opasnosti od razletanja komada usled miniranja na površinskom kopu</i>	<i>22</i>
<i>Slika R 6.8. Raspodela koncentracija taložnih čestica (g/m² dan) oko PK Zagrađe 5 u uslovima primene metoda i postupaka zaštite od prašine</i>	<i>23</i>



8. Opis mera predviđenih u cilju sprečavanja, smanjenja ili otklanjanja uticaja na životnu sredinu

<i>Slika R 8.1</i> Završno stanje površinskog kopa "Zagrađe-5"	33
<i>Slika R 8.2</i> Model biološke rekultivacije površinskog kopa "Zagrađe 5"	34

9. Program praćenja uticaja na životnu sredinu

<i>Slika R 9.1</i> Mesta uzorkovanja životne sredine u okolini ležišta krečnjaka „Zagrađe 5“	36
--	----



Spisak tabela

6. Opis mogućih značajnih uticaja projekta na životnu sredinu

Tabela R 6.1 Nivoi nad-pritiska na lokaciji stambenih objekata sa procenjenim nivoom uticaja prema kriterijumima prikazanim u tabeli 6.12.19

Tabela R 6.2 Procenjene emisije GHG na nivou Republike Srbije i predmetnog projekta.....25

NETEHNIČKI REZIME STUDIJE O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU OTKOPAVANJA I PRIPREME KREČNOG KAMENA U LEŽIŠTU „ZAGRAĐE 5“

1. UVOD

Institut za Rudarstvo I metalurgiju Bor, Centar za projektovanje metaličnih mineralnih sirovina je za potrebe SERBIAN ZIJIN COPPER DOO BOR izradio Dopunski Rudarski projekat otkopavanja i pripreme krečnog kamena u ležištu „Zagrađe-5“ kod Bora.

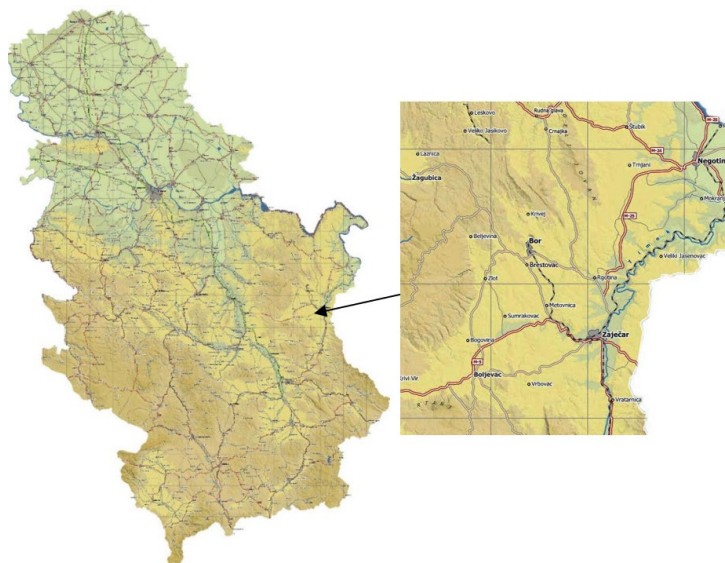
U ovom Dopunskom rudarskom projektu razrađuje se tehnologija eksploatacije krečnog kamena na površinskom kopu Zagrađe 5. Površina konačne konture površinskog kopa Zagrađe-5 iznosi 198.333m². Godišnji kapacitet rudnika je projektovan na bazi trenutnih potreba za krečni kamen, koji se na ovom kopu eksploatiše. Shodno tome projektovani kapacitet rudnika na godišnjem nivou iznosi 605.000 t. Koncentracijom rudarskih i tehnoloških aktivnosti na relativno malom prostoru površinskog kopa omogućava se racionalna organizacija rada sa niskim troškovima eksploatacije. Konceptija eksploatacije krečnog kamena na površinskom kopu Zagrađe-5 obuhvata niz aktivnosti koje se izvode na lokalitetu ležišta, a koje podrazumevaju: pripremu i eksploataciju krečnjaka, Utovar krečnjaka, transport do okna primarne drobilice, transport transporterima sa trakom do senkundarnog drobljenja i prosejavanja i dalje na obradu u pogon krečane Zagrađe.

Predmet ovog dokumenta je Studija o proceni uticaja na životnu sredinu projekta otkopavanja i pripreme krečnog kamena u ležištu „Zagrađe 5““, za koji je Ministarstvo zaštite životne sredine Republike Srbije svojim rešenjem br 353-02-1351/2020-03 od 14.10.2020. godine propisalo obim i sadržaj studije.

2. OPIS LOKACIJE NA KOJOJ SE PLANIRA IZVOĐENJE PROJEKTA

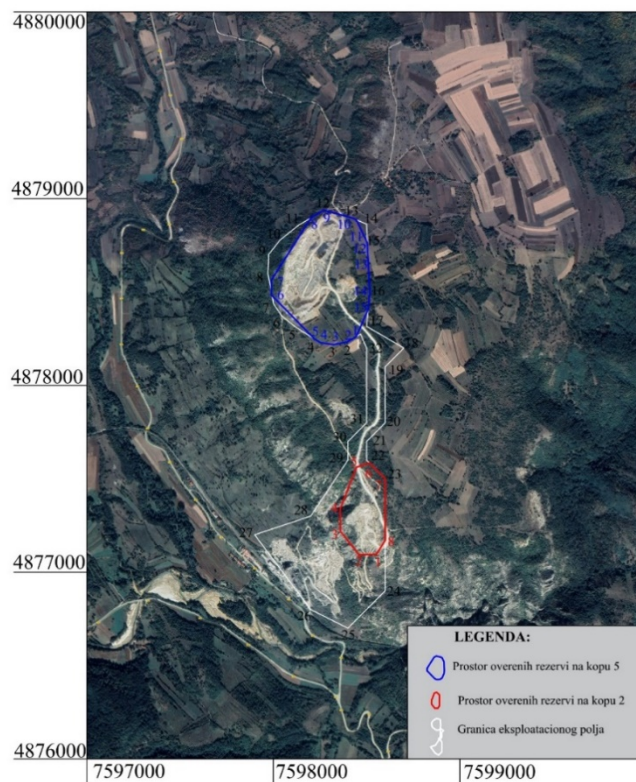
Fizičke karakteristike i geografski položaj

Ležište krečnjaka Zagrađe nalazi se u Istočnoj Srbiji i pripada Borskom okrugu, katastarska opština Donja Bela Reka. Samo ležište od grada Bora udaljeno je vazdušnom linijom oko 10km i povezano asfaltnim putem IIA reda 166 (Bor-Zagrađe) i od Zaječara je udaljeno vazdušnom linijom 16km i povezano asfaltnim putem IIA reda 165 (Porečki most-Klokočevac-Miloševa Kula-Zagrađe-Rgotina-Vržogrnac-Zaječar-Zvezdan). Sa glavnim autoputem E-75 (Beograd - Niš - Skoplje) veza se najčešće uspostavlja preko Boljevca i Paraćina (87 km), ali se za to koriste još 2 putna pravca i to: preko, Zaječara, Knjaževca i Niša (150 km) i preko Crnog Vrh, Žagubice, Kučeva i Požarevca (158 km) (slika R 2.1).



Slika R 2.1. Geografski položaj

Eksploatacioni prostor ležišta Zagrađe je prikazan na slici R 2.2.



Slika R 2.2. Granica eksploatacionog prostora ležišta Zagrađe

Karakteristike zemljišta

Pedološke karakteristike, odnosno tipovi zemljišta koji su formirani na nekom prostoru jedan su od najznačajnijih faktora za nastajanje vegetacije (autohtone ili gajenih kultura). Uzajamnim dejstvom prirodnih faktora u procesu pedogeneze na nekom području dolazi do obrazovanja raznovrsnih tipova i podtipova zemljišta. Na njihov prostorni raspored presudno utiču reljef, geološki sastav podloge i klimatske prilike. Ovako stvoreno zemljište od litosfere razlikuje se plodnošću, odnosno sposobnošću da na njemu uspevaju biljke koristeći vodu i asimilative. Eksploataciono polje ležišta Zagrađe nalazi se na više pedoloških tipova i to: Rendzina, Litosol (kamenjar) i malim južnim delom prelazi u Fluvisol (aluvijalno zemljište), a ležište Zagrađe 5 se celokupno nalazi na Rendzina tipu zemljišta.

Geomorfološke karakteristike terena

Morfologija terena u domenu ležišta krečnjaka „Zagrađe“, i njegove okoline bitno utiče na način i uslove eksploatacije, te uslove transporta mineralne sirovine. Slično je i sa hidrološkim uslovima, a pre svega vodenim tokovima. Zbog toga se razmatraju morfološko-hidrološke karakteristike područja ležišta krečnjaka „Zagrađe“ i neposredne okoline toga područja.

U domenu ležišta krečnjaka „Zagrađe“ i u njenoj neposrednoj okolini teren je razućen, brežuljkast do brdovit, ispresecan dolinama i kanjonima rečica i potoka, sa neretkim jarugama. Morfološki se razlikuju tereni izgrađeni od vulkanskih i hidrotermalno izmenjenih vulkanskih stena sa jedne strane, i tereni izgrađeni od krečnjaka sa druge strane. Zapadno i severozapadno od ležišta krečnjaka „Zagrađe“, teren izgrađuju pre svega kredni sedimenti (krečnjaci, konglomerati i peščari). Glavno obeležje tog reljefa je postojanje kupastih, blago zaobljenih uzvišenja, sa neretkim jarugama usećenim na njihovim padinama.



Geološke karakteristike

Geološku građu šire okoline ležišta krečnjaka „Zagrađe“ čine: masivni i bankoviti krečnjaci (J_3^{A3}), jedri bankoviti krečnjaci ($K_1^{A1,2}$), peskoviti i glinoviti krečnjaci ($K_1^{A3,4}$), laporci i laporoviti krečnjaci ($K_2^{A2,3}$), tufovi hornblenda-biotit, hornblenda i hornblenda-piroksen andezita ($K_2^{A2,3}$ varb), hornblenda andeziti sa piroksenom (α pyK $_2^{A2,3}$), konglomerati, šljunkovi, peščari i peskovite gline (M_3^{A1}).

Na osnovu podataka dobijenih iz izvršenih istražnih radova, na celom području ležišta, kao i otvorenih profila na površinskim kopovima, mogu se izdvojiti sledeće litološke jedinice:

- humusni pokrivač;
- jedri bankoviti krečnjaci ($K_1^{A1,2}$), peskoviti i glinoviti krečnjaci ($K_1^{A3,4}$), laporci i laporoviti krečnjaci ($K_2^{A2,3}$) – povlatna jalovina; i
- sivi, žuti, žućkasti, žućkastobeli, beličasti i beli krečnjaci (J_3).

Površinski deo terena je delimično pokriven humusnim pokrivačem, neznatne debljine, koji se odlikuje velikom poroznošću, prisustvom organskih ostataka, kao i korenja biljaka. U okviru humusnog pokrivača nalazi se i glinoviti materijal sa učešćem drobine. Mestimično je krečnjak pokriven sopstvenim osulinskim materijalom, pri čemu odsustvuje humusni pokrivač.

Deo ležišta „Zagrađe“ („Kop 5“) izgrađen je od krečnjaka sive do svetlosive boje, zatim žućkaste, žućkasto bele do bele boje, i skoro su kristalasti. Krečnjaci su uglavnom masivni, ređe bankoviti, čija je kompaktnost uslovljena, najvećim delom, tektonskom ispucalošću. Za ove krečnjake nije karakteristična kavernoznost. Mestimično se javljaju mnogobrojne prsline, koje su najčešće paralelne, a u blizini raseda su jače zastupljene. Duž tih pukotina krečnjaci su izlomljeni na manje blokove.

Izvorišta vodosnabdevanja

Šire područje ležišta krečnjaka „Zagrađe“, u hidrološkom smislu, pripada slivu Bele reke, a generalno slivu Timoka, odnosno Dunava. Belu reku zajedno čine, Ravna reka u koju se, jugozapadno od ležišta Zagrađe, ulivaju Kriveljska i Borska reka. U ove reke, od kojih nastaje Bela reka, se uliva veći broj manjih, stalnih i povremenih vodotokova. Svi ovi vodeni tokovi su bogati vodom, a u kišnom periodu su bujičnog karaktera.

U blizini pogona eksploatacije krečnog kamena na površinskom kopu Zagrađe-5, u Zagrađu, kod Bora, ne postoje kaptirani izvori koji su u sistemu vodosnabdevanja grada Bora, a koji bi mogli biti ugroženi eksploatacionim radovima.

Snabdevanje vodom za naselje Donja Bela Reka obezbeđuje se iz izvorišta „Surdup“, preko javne vodovodne mreže, kojom se upravlja centralizovano na nivou opštinskog komunalnog preduzeća.

Seizmološke karakteristike

Prema seizmološkoj karti Srbije za povratni period od 100 godina, na području površinskog kopa Zagrađe 5 može se očekivati maksimalan zemljotres od VI-VII stepeni Merkalijeve skale.

Klimatske karakteristike

Mikroklimatske specifičnosti posmatranog prostora su preuzete sa meteorološke stanice Instituta za rudarstvo i metalurgiju Bor. U meteorološkoj stanici merena je čestina (učestanost), brzina i pravac vetrova. U Boru i okolini najčešća su zapadno-severozapadna strujanja, a zatim istočna, jugoistočna i zapadna. Ovi vetrovi su u svim godišnjim dobima pa i po mesecima najčešći. Najveće srednje brzine se javljaju kod zapadno-severozapadnih strujanja

U Boru i okolini srednja godišnja temperatura vazduha iznosi +11 °C što odgovara nadmorskoj visini na kojoj se područje nalazi. Prema merenjima koje su vršena u meteorološkoj stanici Bor za posmatrani



period srednja mesečna temperatura za posmatrani period je najniža u mesecu januaru i februaru. Najtopliji mesec je juli i avgust sa srednjom temperaturom vazduha +27,6 °C i 28 °C.

Flora i fauna i zaštićena prirodna dobra

Područje ispitivanja generalno pripada biomu južноеvropskih listopadnih šuma, dok prirodnu potencijalnu vegetaciju ovde predstavljaju klimatogena šumska zajednica sladuna i cera (*Quercetum frainetto - cerris* s. lat.) i šume hrasta kitnjaka (*Quercetum petrae* s. lat.). Klimatogena šuma uglavnom je iskrčena ili devastirana, pa se njeni ostaci najčešće nalaze u vidu šumaraka ili zabrana na blago nagnutim padinama između oranica.

U nižem planinskom regionu, na krečnjaku ili silikatima, nalaze se bukove šume, čiste ili pomešane sa vrstama nižeg hrastovog pojasa. Različiti tipovi livada i pašnjaka prisutni su u dolinama reka, tako i u podnožju planina i na samim planinama. Na plitkoj krečnjačkoj podlozi zastupljene su termofilne livade submediteranskog i stepskog karaktera, dok su planinske livade obrazovane na nešto dubljim zemljištima. Planinski pašnjaci zauzimaju velike površine na većini planinskih masiva i njihovih padina u okolini Bora (Nikolić i sar., 1975).

Raznolikost flore i faune borskog područja ilustrovana je kroz primere specijskog diverziteta indikatorskih grupa najčešće korišćenih u evropskim programima zaštite životne sredine (vaskularne biljke, dnevni leptiri, ptice i sisari).

Ukupno 140 vrsta ptica konstatovano je u okolini Bora (53% od ukupnog broja vrsta ptica u Srbiji, Ukupno 47 vrsta sisara (oko 48% od ukupne faune sisara u Srbiji, registrovano je na teritoriji borske opštine. Područja Južni Kučaj i Deli Jovan nastanjuju populacije krupnih sisara poput vuka (*Canis lupus* L.), šakala (*Canis* sp.), divlje mačke (*Felis silvestris* Schr.), risa (*Lynx lynx* L.), mrkog medveda (*Ursus arctos* L.), i drugih vrsta kao što su jelen (*Cervus* sp.) i divlja svinja (*Sus scrofa* L.). Zlotoski kanjon naseljava stabilna populacija divokoza (*Rupicapra rupicapra* L.).

Pejzaž

Bor i njegova okolina pripadaju Karpatsko-balkanskom prostoru istočne Srbije, na granici prema Vlaško-pontijskom basenu. Teritorija Opštine je brdsko-planinskog karaktera, okružena planinama Deli Jovan (1 141 m), Stol (1 155 m), Crni vrh (1027 m) i Veliki Krš (1148 m).

Nepokretna kulturna dobra

Zavod za zaštitu spomenika kulture Niš je izdao Saglasnost broj 683/2-02 dana 20.07.2020. kompaniji SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR na izradu Dopunskog rudarskog projekta otkopavanja i pripreme krečnog kamena u ležištu „Zagrađe 5“ i izradu Studije o proceni uticaja na životnu sredinu. Prema navedenoj Saglasnosti na predmetnom području ležišta Zagrađe nema utvrđenih nepokretnih kulturnih dobara.

Naseljenost, koncentracija stanovništva i demografske karakteristike

Bor je sedište Borskog okruga koji broji prema popisu iz 2011. godine 124992 stanovnika. U okviru opštine Bor, osim grada Bora, nalazi se još 12 naseljena mesta. Prema podacima iz 2011. godine na teritoriji opštine Bor je živelo 48615 stanovnika. Gustina naseljenosti u opštini Bor iznosi oko 717.3 stanovnika po km². Ukupna površina opštine Bor je 85.348 ha, od čega poljoprivredno zemljište čini 39.294 ha (46 %), šumsko zemljište 38.406 ha (45 %) i neplodno 7.648 ha (9 %).

Atar sela Donja Bela Reka zauzima 40,67 km² površine, a naselje Slatina zauzima 38,575 km². Sela pripadaju zbijenom naselju izdužene strukture, pošto leže na putu od Bora do Majdanpeka i nalazi se jugoistočno od Bora i od centra istoimene opštine udaljeno je 5 km od Slatine i 10 km od Donje bele reke. Izvan centralnog naselja mali je broj stalno stambenih naseobina, kao i pojata sa sezonskim korišćenjem.

U naselju Donja Bela Reka, prema popisu iz 2011. godine, živi 741 stanovnika, a u naselju Slatina, prema popisu 2011., živi 890 stanovnika. U naselju Donja bela reka broj punoletnih stanovnika je 629, a prosečna starost stanovništva iznosi 45.8 godina (43.2 godine kod muškaraca i 48.3 godine kod žena), a u naselju Slatina broj punoletnih je 738, a prosečna starost stanovništva iznosi 44.5 godina (42.6 godina kod muškaraca i 46.4 kod žena). Sa dijagrama prikazanog na slici 2.21 a, može se videti da je najveće učešće stanovnika starosti između 40-64 godine.

Postojeća infrastruktura

U opštini Bor se nalazi 9 osnovnih škola, od kojih 7 osnovnih škola sa izdvojenim odeljenjem, jedna osnovna škola za osnovno obrazovanje i vaspitanje učenika sa smetnjama u razvoju i jedna škola za osnovno muzičko obrazovanje i vaspitanje. Takođe u opštini Bor nalazi se i 4 srednje škole kao i jedna visokoškolska ustanova. Bor je i sedište Regionalnog centra za talente, a u sastavu Tehničke škole deluje i Regionalni centar za kontinuirano obrazovanje odraslih. U Donjoj Beloj Reci se nalazi osnovna škola (4-razreda).

Samo ležište nalazi se zapadno -jugo-zapadno od Bora, na rastojanju od 10 km, a centar naselja Donje Bele Reke se nalazi severno od ležišta na nekih 3km. Ležište je spojeno sa gradom Borom državnim putem IIA reda 166 (Bor-Zagrađe), a sa Zaječarom državnim putem IIA reda 165 (Porečki most-Klokočevac – Miloševa kula – Zagraše – Rgotina – Vražogrnac – Zaječar – Zvezdan). Preko državnog puta 36 (Paraćin-Zaječar-Vrška Čuka) ležište je povezano sa autom putem E-75 i sa Bugarskom. Na ležištu, osim pomenute saobraćajnice koja prolazi neposredno uz ležište, ne postoje drugi infrastrukturni objekti.

Od zastupljenih sadržaja u naselju Donja Bela Reka nalazi se zdravstvena ambulanta, crkva, veterinarska stanica, dom kulture, biblioteka, kao i par trgovinsko-ugostiteljskih objekata.

3. OPIS PROJEKTA I PROIZVODNOG PROCESA

Opis prethodnih radova na izvođenju projekta

Istraživanja na ležištu krečnjaka „Zagrađe“, odvijalo se u dugom vremenskom periodu, počev od 1958. godine, pa sve do 2003. godine. U ovom vremenskom periodu geološka istraživanja, kao i eksploatacija vršena su na prostoru Kopa 1, Kopa 2, Kopa 3, Kopa 4, Kopa 5, a u toku 1965. godine izvedena su i obimna istraživanja između Kopa 2 i 3.

Ležište "Kop 5" je etapno istraživano u periodu od 1969. do 1984. godine od strane preduzeća "DIB-Knjaževac" iz Knjaževca i RTB-Bor Institut za bakar, Zavod za geologiju, (sada Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor).

Geološka istraživanja na prostoru „Kopa 5" izvršena su metodom istražnog bušenja sa površine terena, po vertikalnim istražnim presecima, po kojima su postavljene istražne bušotine na međusobnom rastojanju od 50-120 m. Manji deo bušotina se nalazi na većem rastojanju. Veći deo podataka o rezervama i kvalitetu mineralne sirovine dobijen je na osnovu dosadašnje eksploatacije, koja traje oko 40 godina.

U momentu izrade ove Studije, radovi na površinskom kopu Zagrađe 5 izvode se po postojećoj rudarskoj dokumentaciji. U toku 2020. godine radovi su se odvijali na etažama E410, E400, E390 i E380. Radovima je bilo obuhvaćeno otkopavanje krečnog kamena, koji se dalje podvrgava procesu pripreme i prerade radi dobijanja kreča za potrebe kompanije Serbia Zijin Bor Copper d.o.o., kao i uklanjanje jalovinskog i zemljanog materijala.

Tehnički opis i geometrijski elementi površinskog kopa i odlagališta

Koncepcijski razvoj kopa u definisanom periodu eksploatacije opredeljen je na osnovu zadovoljenja sledećih uslova:

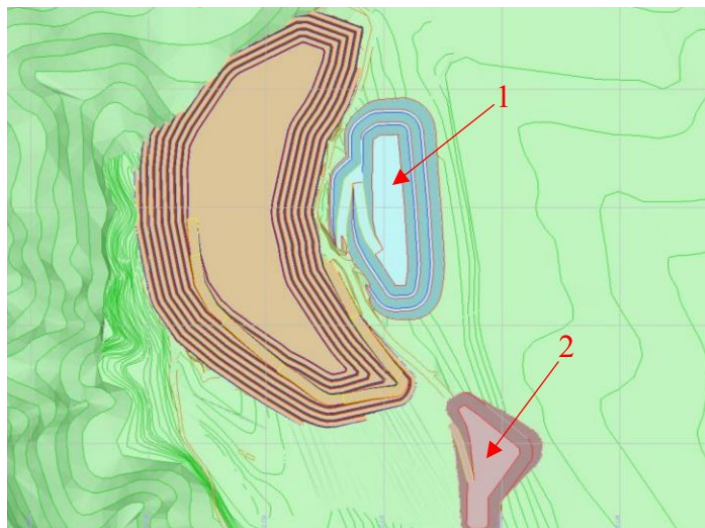
- maksimalnom iskorišćenju ležišta;
- postizanju projektovanog kapaciteta na otkopavanju krečnog kamena;
- stvaranju mogućnosti za nesmetan rad više jedinica primenjene osnovne i pomoćne opreme;
- obezbeđenju potrebne sigurnosti, kako pri izvođenju rudarskih radova, tako i nakon završetka otkopavanja na površinskom kopu.

Na osnovu zahteva Investitora u pogledu godišnjeg kapaciteta kreča određen je godišnji kapacitet otkopavanja krečnog kamena, što je poslužilo kao osnova za konstrukciju površinskog kopa unutar granica A i B rezervi, za period od 21 godine. Kop je visinsko-dubinskog tipa, razvijen u devet etaža : E 410, E 400, E 390, E 380, E 370, E 360, E 350, E 340 i E335. Zahvaćene mase kopom iznose 13.439.882 t, od toga 12.062.215 t krečnog kamena, 1.087.966 t jalovine i 289.701 t zemljanog materijala. Koeficijent raskrivke iznosi $k_r = 0,114$ t/t.

Konačan izgled površinskog kopa i lokacije odlagališta na kraju projektovanog veka eksploatacije od 21 godine (period 2020. ÷ 2040. godine) sa prostornim ograničenjem prikazan je na narednoj slici (slika R 3.1.).

Geometrijski elementi površinskog kopa, definisani u Osnovnoj koncepciji, su sledeći:

- | | |
|---|-------|
| • visina radne etaže (od E+410 do E+340) | 10 m, |
| • visina radne etaže (za E+335) | 5 m, |
| • ugao nagiba kosine etaže | 70°, |
| • ugao nagiba završne kosine površinskog kopa | 41°, |
| • završna širina berme etaže | 8 m, |
| • širina jednosmernog puta | 11 m, |
| • širina dvosmernog puta | 16 m, |
| • maksimalni nagib transportnih puteva | 8%, |
| • širina etažne ravni radne etaže | 24 m, |
| • širina useka otvaranja | 24 m |



Slika R 3.1 Konačna konstrukcija površinskog kopa Zagrađe-5, odlagališta jalovine i pozajmišta zemljanog materijala (1. odlagalište jalovine, 2 odlagalište zemljanog materijala)

Jalovina dobijena otkopavanjem će se do lokacije odlagališta transportovati kamionima Tonly TL883D. U toku eksploatacije planirano je odlaganje ukupnih količina jalovine iz površinskog kopa od 473.155 m³ ili 1.087.966 t jalovine.

Konstruktivni elementi odlagališta su:

- Visina etaže – 10m



- Ugao kosine etaže - 30°
- Širina berme – 5 m
- Generalni ugao kosine odlagališta - 25°
- Maksimalna visina odlaganja – 32 m (od K+388 do K+420)
- Širina dvosmernog puta – 16 m

Odlagalište je projektovano sa zapreminom od 789.645 m³ što obezbeđuje dovoljan prostor za odlaganje jalovine, sa rezervom kapaciteta od 20%. Odlagalište će u konačnom obliku zauzeti površinu od 59.910 m².

Koncept otkopavanja

Otvaranje etaža E 410 i E 400, vrši se zasecima otvaranja. Otvaranje ostalih etaža E 390, E 380, E 370, E 360, E 350, E 340 i E335 vrši se unutrašnjim usecima otvaranja. Pre početka otkopavanja etaža E 410, E 400 i E 390 neophodno je najpre ukloniti sloj zemljanog materijala, čija je prosečna debljina na celom ležištu 3,0 m. Uklanjanje zemljanog materijala vršiće se sukcesivno, zavisno od dinamike razvoja rudarskih radova. Zemljani materijal skidaće se buldozerom pri čemu će se formirati kupe, za čiji će se utovar i transport koristiti postojeća oprema na kopu. Odlagalište zemljanog materijala (pozajmište) formiraće se na jugoistočnoj strani kopa.

Projektovana dinamika otkopavanja obezbeđuje napredovanje radova na površinskom kopu po planu i dubini. U prvoj i drugoj godini otkopavanje se obavlja istovremeno na 4 etaže (E+410, E+400, E+390 i E+380) što je neophodno usled potrebe raskrivanja ležišta. Zatim se u periodu od treće do kraja veka eksploatacije radovi izvode samo na jednoj radnoj etaži.

Organizacija radova na površinskom kopu planirana je tako da zadovolji uslov da transport materijala do kosog okna postrojenja za pripremu bude u kontinuitetu, kako bi isto bilo stalno puno. Na ovaj način nema dodatnog lomljenja i usitnjavanja krečnog kamena, što dovodi do povećanja tehnoloških gubitaka i na kraju neracionalnog iskorišćenja ležišta. Takođe, da bi se obezbedio neophodan kontinuitet u procesu prerade krečnog kamena, a u slučaju da dođe do nepredviđenih zastoja na otkopavanju, predviđa se mogućnost skladištenja korisne mineralne sirovine na postojećem otvorenom skladu, na k+ 338 m na kopu Zagrađe 2, odakle će se po potrebi dozirati u koso okno postrojenja za pripremu.

Tehnički opis izvođenja rudarskih radova na kopu i tehnološke faze otkopavanja

Tehnologija otkopavanja na površinskom kopu Zagrađe 5 je diskontinualna i sastoji se od sledećih tehnoloških operacija:

- bušenja
- miniranja,
- utovara krečnog kamena,
- transporta krečnog kamena do kosog okna, odnosno otvorenog sklada na površinskom kopu Zagrađe 2
- utovara, transporta i odlaganja jalovine na odlagalištu
- odvodnjavanja i
- pomoćnih radova.

Bušenje

Za bušenje minskih bušotina na površinskom kopu Zagrađe 5 koristiće se bušilica Atlas Copco, tip ROC F6. Ovu bušilicu Investitor poseduje i osnovna je bušača oprema koja se koristi u proizvodnom procesu. Za prirodno – eksploatacione uslove na površinskom kopu, usvojen je standardni prečnik bušotina za miniranje od 110 mm. Minske bušotine bušiće se pod uglom od $\alpha=90^\circ$.



Miniranje

Za primarno miniranje na površinskom kopu koristiće se sledeće vrste eksploziva i eksplozivnih smeša koje su dostupne na našem tržištu:

- Amonijumnitratna granulirana eksplozivna smeša AN-FO;
- Slurry eksplozivna smeša MAJDANIT 10 i
- Amonex-1 za konturno miniranje.

Utovar

Na površinskom kopu Zagrađe 5 utovar krečnog kamena, jalovine i zemljanog materijala vrši se hidrauličnim bagerom sa obrnutom kašikom, tip Komatsu PC450-8R. Zapremina kašike iznosi 2,8m³. U slučaju nabavke nove opreme ili zamene postojeće, neophodno je da utovarna oprema bude istih ili sličnih eksploataciono-tehničkih karakteristika kao i postojeća.

Transport

Transport iskopina na površinskom kopu Zagrađe 5 je diskontinualnog karaktera. Krečni kamen transportuje se kamionima do kosog okna na površinskom kopu Zagrađe 2, tj. Lokacije primarnog drobljenja. Transport jalovine i zemljanog materijala takođe je kamionski. Jalovina se transportuje do odlagališta jalovine istočno od površinskog kopa, dok se zemljani materijal transportuje na lokaciju blizini postojećeg odlagališta jalovine. Kamionski transport se vrši unutrašnjim putevima u kopu i postojećim spoljašnjim putem.

Odlaganje jalovine

U procesu eksploatacije krečnog kamena javljaju se dve vrste jalovine:

1. Jalovina koju čine laporoviti i glinoviti krečnjaci sa proslojcima mrke gline i sivog laporca (povlatna jalovina) i
2. Zemljani material dobijen uklanjanjem površinskog sloja prilikom širenja površinskog kopa u jugoistočnom delu.

Pored ovoga potrebno je izvršiti izmeštanje određenih količina zemljanog materijala sa trenutne lokacije pozajmišta na novu.

Otkopavanje jalovine i zemljanog materijala se obavlja po istim tehnološkim fazama kao i otkopavanje krečnog kamena. Jalovina i zemljani material se utovaruju hidrauličnim bagerom Komatsu PC 450-8R i transportuju kamionima Tonly TL883D do lokacije odlaganja. Na samom odlagalištu jalovine i pozajmištu zemljanog materijala vršiće se planiranje površina odlaganja postojećom pomoćnom mehanizacijom, tj. Buldozerom.

Prikaz tehnološkog procesa pripreme krečnjaka za proizvodnju kreča

Šema tehnološkog procesa prikazana je na slici R 3.2.

Tehnološki proces pripreme krečnjaka sastoji se od sledećih tehnoloških faza:

- Drobljenje i klasiranje izdrobljenog krečnjaka,
- Transport krečnjaka između pojedinih uređaja,
- Otprašivanje uređaja,
- Skladištenje proizvoda drobljenja i klasiranja.



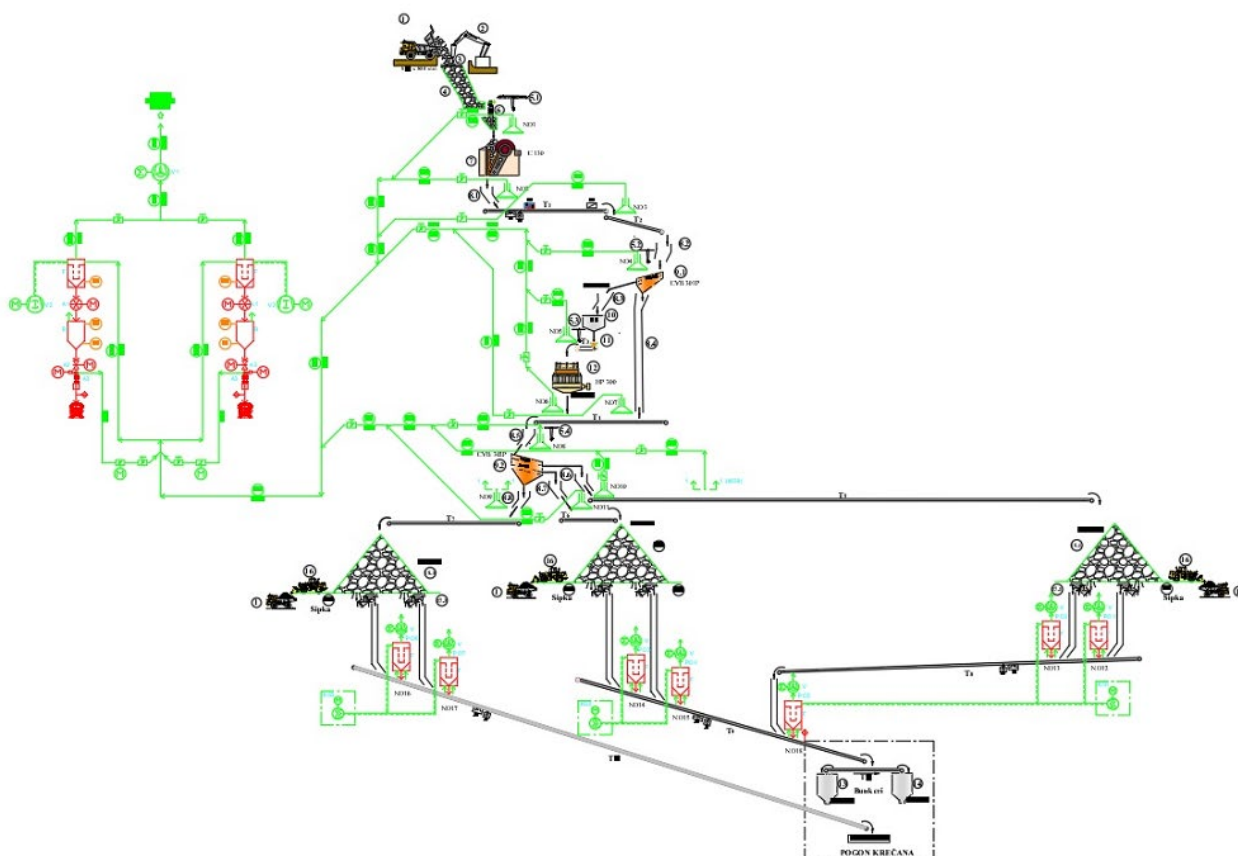
Ispod otvorenih skladova (poz. 15.1 i 15.2) montirana su po 4 vibraciona dodavača (poz.17.1 i 17.2), preko kojih se klasirani krečnjak dozira na transportnu traku T-9.1 koja hrani bunkere krečane.

Ispod sklada 15.2 montirana je transportna traka T-9.1, a ispod sklada 15.1 transportna traka T-8. Transportna traka T-9.1 transportuje krečnjak krupnoće -40+20 mm direktno ka krečani dok se krečnjak krupnoće -80+40 mm transportnom trakom T-8 transportuje od sklada do transportne trake T-9.1. Na ovaj način moguće je hranjenje bunkera krečane samo sa jednom klasom krupnoće ili mešano sa obe izdvojene klase.

Transportna traka T-9.1 transportuje krečnjak do bunkera, odakle se preko transportera T-9.2, predaje reverzibilnom transporteru T-11 koji naizmenično puni bunke.

Prosev sekundarnog sita CVB 302P (poz. 9.2) predstavlja proizvod klasiranja, koji se transporterom T-7, širine 650 mm, odvozi do trećeg otvorenog sklada (poz.15.3). Ispod ovog sklada su montirana 4 vibraciona dodavača (poz.17.3) koji ovu klasu usmeravaju na transportnu traku T-10, širine 650 mm, preko koje se najsitnija klasa krečnjaka upućuje u pogon za mikronizaciju, koji je sastavni deo buduće krečane.

Da bi se sprečilo zagađivanje radne, a time i životne sredine sva presipna mesta koja pokriva rudarski deo postrojenja će se otprašivati. U delu gde su uređaji skoncentrisani primeniće se aspiracioni sistem otprašivanja, a u delu gde su presipna mesta međusobno udaljena separaten sistem otprašivanja. Da bi se sprečilo raznošenje sitnih čestica vetrom svi transporteri u oklopljeni. Šema otprašivanja prikazana je na slici R 3.3 .



Slika R 3.3 Šema otprašivanja pogona za pripremu krečnjaka

4. PRIKAZ GLAVNIH ALTERNATIVA KOJE JE NOSILAC PROJEKTA RAZMATRAO

Pri planiranju i projektovanju površinske eksploatacije ležišta mineralnih sirovina ne postoje alternativna rešenja u izboru lokacije jer je objekat površinskog kopa odnosno njegova lokacija u funkciji eksploatacije predmetnog ležišta mineralne sirovine

Alternative o kojima se još razmatralo su :

- Izgradnja novog postrojenja za proizvodnju krečafo
- Alternativni tehnološki postupci ,
- Alternativni planovi lokacije
- Alternativna rešenja po pitanju vreste i izbora materijala
- Alternative vremenskog rasporeda izvođenja projekta
- Alternativni obim proizvodnje
- Alternative u vezi kontrole zagađenja
- Način postupanja sa otpadnim materijama koje se javljaju pri radu projekta
- Alternative u vezi sa odgovornošću i procedurama za upravljanje životnom sredinom
- Alternative provođenja lokacije određenoj nameni

5. PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE NA LOKACIJI I BLIŽOJ OKOLINI

Stanovništvo

Rudnik Zagrađe se nalazi u blizini naselja Donja Bela Reka., naselje je udaljeno 10km vazdušnom linijom od grada Bora. Smešteno je na oko 300 m nadmorske visine. Spojena je državnim putem IIA reda 166 Bor – Zagrađe. Do autoputem E-75 (Beograd – Niš) uglavnom se ide preko Boljevca i Paraćina. Površina atara je 40.67 km². Prema popisu iz 2002. godine u Donjoj Beloj Reci je bilo 834 stanovnika, a prema popisu iz 2011. godine 741, što ukazuje na depopulaciju i predstavlja opšti trend u Srbiji.

U strukturi naselja dominiraju seoska naselja zbijenog tipa . Seoska naselja se sastoje od grupa kuća duž puta koji prolazi kroz centar naselja. Izvan centralnog dela naselja mali je broj stalnih stambenih naseobina. Analizirano područje se odlikuje malom gustinom naseljenosti, niskim nivoom urbanizacije i malim selima.

Flora i fauna

Katastarska opština Donja Bela Reka zauzima površinu od 4066.9 km² i nalazi se u istočnom delu Borske opštine, na južnim padinama Golog krša i velikog krečnjačkog masiva – Belorečkog kamena na istoku.. Lokalitet se nalazi na brdskom predelu na 200 do 300 m nadmorske visine.

Teritorija opštine je bogata raznovrsnom divljači. Na ovim prostorima lovne vrste su: srne, zečevi, divlje svinje, poljske jarebice, fazani, jazavci, tvorovi, lisice, vukovi, kune belice, kune zlatice, divlja mačka i ris, divlji golub, soko, orao i dr. Od gmizavaca moguća je pojava u letnjim periodima zmija u okolini površinskog kopa i to: slepića, smukova, poskoka i šarki. Poljoprivredne aktivnosti su zastupljene na širem prostoru. Na predmetnoj lokaciji nisu registrovane retke, niti zaštićene vrste flora i faune.

Zemljište

U 2020. godini u avgustu rađena su ispitivanja kvaliteta zemljišta u okolini Borskog basena i svih pratećih kopova koji pripadaju kompaniji Serbia Zijin Copper doo, ispitivanje je izvrila akreditovana laboratrija Zaštite na radu i zaštite životne sredine „Beograd“ doo iz Beograda, izveštaj broj 24-1-1338/5 od 03.09.2020 godine. U okolini Zagrađa vršeno je izorkovanje na dva merna mesta. Uzorci su sa dubine od 0 do 30 cm. Laboratorija Anahem je na istim uzorcima radila ispitivanje Kalijuma (K+), Natrijuma (Na+) i sadržaja sumpora (S), a Institut za zemljište iz Beograda je na uzorcima vršio ispitivanja mehaničkog sastava zemljišta, ukupnu hidrolitičku kiselost, sumu adsorbovanih baznih katjona, stepen zasićenosti bazama i kapacitet izmene katjona -CEC, rezultati si prikazani u istoj tabeli.

Prema prikazanim rezultatima ispitivanja na mernim mestim KZZ15 i KZZ16 **parametar koji prekoračiju graničnu vrednost propisanu** Uredbom o sistemskom pražnjenju stanja i kvaliteta zemljišta (Sl. Glasnik RS br. 88/2020), Pravilnikom o listi aktivnosti koje mogu da budu uzrok zagađenja i degradacije zemljišta, postupku i sadržini podataka, rokovima i drugim zahtevima za monitoing zemljišta (Sl. Glasnik

RS, br. 102/2020) i Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu (Sl. Glasnik RS, br. 30/2018, 64/2019), je **koncentracija bakra**. Na mernom mestu KZZ15 izmerena koncentracija bakra je 72.6 mg/kg, a granična vrednost za to merno mesto iznosi 42.8 mg/kg, a remedijaciona vrednost iznosi 225.6 mg/kg. Na mernom mestu KZZ16 izmerena je koncentracija bakra od 81.8 mg/kg, a granična vrednost za to merno mesto iznosi 34.6mg/kg, dok remedijaciona vrednost iznosi 182.5 mg/kg. Analizirani rezultati ne prekoračuju remedijacione vrednosti ni na jednom mernom mestu.

Vode

U cilju određivanja zagađenosti voda na predmetnom području vršena su ispitivanja površinskih voda. Ispitivanja površinskih voda Borske reke rađena su godinama unazad, koja je radio Institut za preventive, zaštitu na radu, protivpožarnu zaštitu i razvoj d.o.o Novi Sad Ogranak "27. Januar " Niš, Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine. Prikazana merenja su rađena kvartalno od 2018 godine do prvog kvartala 2020. godine. Uzorci su uzimani na Borskoj reci pre i posle uliva otpadnih voda kod krečane Zagrađe. Na osnovu dobijenih laboratorijskih analiza ispitivanih uzoraka može se zaključiti da kvalitet Borske reke pre i posle uliva otpadnih voda NE ODGOVARA propisima.

Vazduh

U cilju određivanja kvaliteta ambijentalnog vazduha u zoni uticaja ležišta Zagrađe 5 vršena su merenja od strane Instituta za rudarstvo i metalurgiju Bor. Merenja su vršena u okviru Ispitivanja taložnih materija u vazduhu u okolini pogona RBB-a za 2018 i 2019. godinu. Ispitivanja su organizovana na 17 mernih mesta u okolini svih pogona RBB-a shodno važećoj zakonskoj regulativi iz oblasti zaštite životne sredine, a obuhvatila su taložne materije i to analizu tečne faze, analizu čvrste faze i ukupne taložne materije.

Na osnovu rezultata merenja može se konstatovati da je srednja godišnja vrednost ukupnih taložnih materija na mernom mestu 18R iznosi 173 mg/m²/d. Srednja godišnja vrednosti olova je 11.7 µg/m²/d, srednja godišnja vrednost kadmijuma je 0.38 µg/m²/d, srednja godišnja vrednost arsena je 8.6 µg/m²/d i srednja godišnja vrednost nikla je 5.9 µg/m²/d. Na osnovu analize može se videti da nije prekoračena srednja godišnja vrednost (iznad maksimalno dozvoljene koncentracije 200 mg/m²/d).

Buka

Za predmetno područje merenje buke izvršeno je u zoni uticaja na dva merna mesta. Merna tačka MT1 se nalazi jugozapadno od površinskog kopa, na parceli domaćinstva Vidoja Rajića i nalazi se na 9m od objekta. Merna tačka MT2 se nalazi jugozapadno od površinskog kopa i fabrike kreča Zagrađe, pored ulice u blizini parcele domaćinstva Save Đorića.

Merenje je izvršeno od strane akreditovane laboratorije „MD Projekt Institutu“ doo iz Niša, broj izveštaja 36/20-2-09.10.2020. Merenje buke u životnoj sredini izvršeno je u toku dnevno-večernjeg i noćnog referentnog vremenskog intervala. Tokom merenja sva oprema na kopu je bila u uobičajenoj funkciji, bez prekida, sa maksimalnim opterećenjem, a za vreme merenja na mernom tački MT2 fabrika kreča nije bila u radu, s obzirom da je u toku proces izgradnje novih peći.

Područje na kome se nalazi površinski kop Zagrađe 5 i fabrika kreča Zagrađe nije akustički zonirano, a s obzirom na karakter objekata na datoj lokaciji, posmatrano područje se može definisati u skladu sa Pravilnikom o metodologiji za određivanje akustičkih zona kao zona 3 – čisto stambena područja. Na osnovu Uredbe o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanje i štetnosti efekata buke u životnoj sredini (Sl. Glasnik RS br. 75/10), granične vrednosti indikatora buke za pomenutu zonu iznose $L_{AeqT}=55$ dB(A) za dan i veče i $L_{AeqT}=45$ dB(A) za noć.

Upoređivanje izmerenih nivoa buke sa graničnim vrednostima iz Uredbe (Sl. Glasnik RS br. 75/10) za zonu 3 – čisto stambena područja, može se konstatovati da ni na mernim mestima MT1 i MT2 nije bilo prekoračenja u svim vremenskim intervalima.

6. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU

Analiza mogućih uticaja na životnu sredinu je sprovedena na bazi potencijalnih efekata koje ti uticaji mogu imati na vrednosti pojedinih komponenti - elemenata ekosistema. Vrednosti - komponente ekosistema su oni aspekti ili elementi postojećeg okruženja koji se smatraju važnim i značajnim u smislu zaštite od potencijalnih efekata predmetnog Projekta.

Analiza uticaja na životnu sredinu sprovedena za potrebe ovog Projekta razmatra značaj potencijalnih efekata na životnu sredinu koji se očekuju na bazi primene najboljih raspoloživih tehnika u fazi projektovanja i razvoja predmetnog projekta i najbolje prakse upravljanja koja se primenjuje tokom površinske eksploatacije ležišta krečnjaka.

Efekti na životnu sredinu su razvrstani na sledeći način:

- Fizičko okruženje – zemljište (fiziografija, geologija i tlo), voda (površinski i podzemni resursi) i vazduh (klima, kvalitet vazduha i buka);
- Prirodno (biološko) okruženje – staništa;

Socio-ekonomsko okruženje – postojeća i planirana upotreba zemljišta i resursa i ekonomske aktivnosti u vezi sa tim.

Kulturno okruženje – arheološke, kulturne i nasledne karakteristike koje uključuju bilo koju lokaciju ili svojstvo istorijskog značaja koje bi se moglo naći pod uticajem fizičkog aspekta projekta. Ovaj potencijalni tip uticaja se ne očekuje na bazi raspoloživih informacija i neće se dalje razmatrati.

Analiza uticaja na kvalitet vazduha

Značajnu potencijalnu opasnost za vazduh u životnoj sredini predstavljaju suspendovane čestice (mineralna prašina) čije vrednosti koncentracija, u određenim prirodnim uslovima, mogu biti iznad graničnih vrednosti propisanih za nastanjena područja. Nastajanje disperzne faze (lebdeće prašine) u vazduhu vezuje se pre svega za radnu okolinu, odnosno vezano je, u većoj ili manjoj meri, za sve projektovane faze tehnološkog procesa površinske eksploatacije krečnjaka. Pojava disperzne faze (suspendovanih čestica) u okolnoj, životnoj sredini posledica je iznošenja iste iz radne okoline pod uticajem strujanja vazduha – vetra.

Primarne izvore čine rudarske mašine i tehnološka oprema u radu, a sekundarne izvore čine sve aktivne površine, koje pod uticajem vetra emituju u vazдушnu sredinu lebdeću frakciju iz nataložene prašine. Ukupan intenzitet zagađivanja vazduha suspendovanim česticama je u velikoj zavisnosti od meteoroloških uslova, što znači da povremeno u sušnim periodima tokom godine može usloviti potencijalno pogoršavanje kvaliteta vazduha, kako u radnoj okolini, tako i u životnoj sredini.

Pored suspendovanih čestica, do pogoršanja kvaliteta vazduha može doći usled emisije izduvnih gasova iz motora utovarnih, transportnih i pomoćnih mašina, koje se koriste u tehnologiji površinske eksploatacije krečnjaka na predmetnom Projektu i vezano je, pre svega za emisije sledećih gasova: ugljenmonoksida CO, ugljendioksida CO₂, azotnih oksida NO_x, sumpordioksida SO₂, akroleina i dr. Polutanti kao što su izduvni gasovi, na površinskim kopovima krečnjaka sa diskontinualnom tehnologijom eksploatacije i malim kapacitetom, po intenzitetu emisije spadaju u male izvore zagađenja i ne evidentiraju se kao značajni uzročnici ugrožavanja životne sredine u nastanjenim područjima.

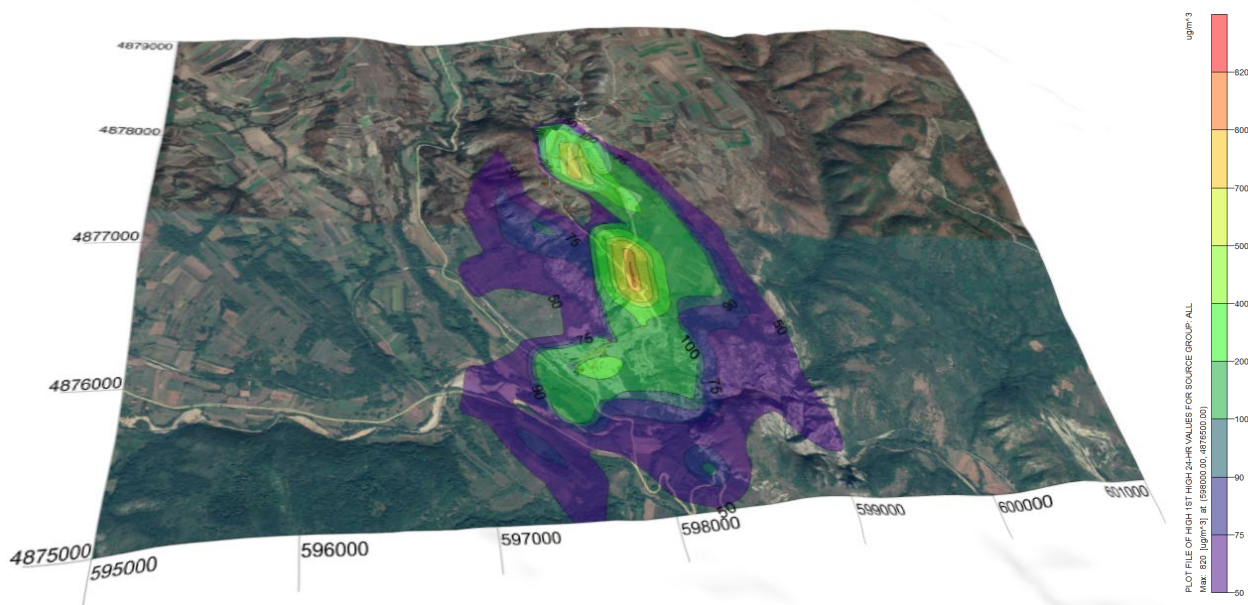
U okviru predmetne studijske analize uticaja na životnu sredinu projekta eksploatacije krečnjaka na površinskom kopu Zagrađe 5, za analizu i procenu uticaja eksploatacije krečnjaka na zagađenje vazduha korišćen je standardni model EPA-e (U.S. Environmental Protection Agency) AERMOD.

Model **AERMOD** uključuje širok opseg mogućnosti za modeliranje uticaja polutanata na zagađenje vazduha. Navedeni model uključuje modeliranje većeg broja izvora zagađenja uključujući sledeće tipove: tačkasti, linijski, površinski i zapreminski. Model sadrži algoritme za analizu aerodinamičkog strujanja u blizini i oko zgrada. Veličine emisija polutanata iz izvora mogu biti tretirane kao konstantne u toku perioda za koji se vrši analiza, ili mogu varirati u toku meseca, posmatranog perioda, časa ili nekog opcionog vremena promena.

Kvantifikovanje emisije suspendovanih čestica PM10, odnosno faktora emisije prašine za različite aktivnosti u procesu eksploatacije krečnjaka na površinskom kopu Zagrađe 5 izvršeno je prema dokumentima EPA (US EPA AP-42, Compilation of Air Pollutant Emission Factors) i National Pollutant Inventory (Emission Estimation Technique Manual for Mining and Processing of Metallic Minerals, 2011).

Model AERMOD (US Environmental Protection Agency) je korišćen za procenu kvaliteta vazduha u funkciji raspodele koncentracije čestica PM10 pri čemu su usvojeni faktori emisije prašine prikazani u tabeli 6.3. Dobijeni rezultati predstavljaju maksimalne dnevne vrednosti koncentracija čestica PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) za definisane izvore izdvajanja, određeni period i receptore. Potrebno je naglasiti da je u razmatranim modelima uzeta u obzir i elevacija terena. Za meteorološke uslove korišćeni su podaci za period 2015 – 2019. godine (NOAA National Climatic Data Centre).

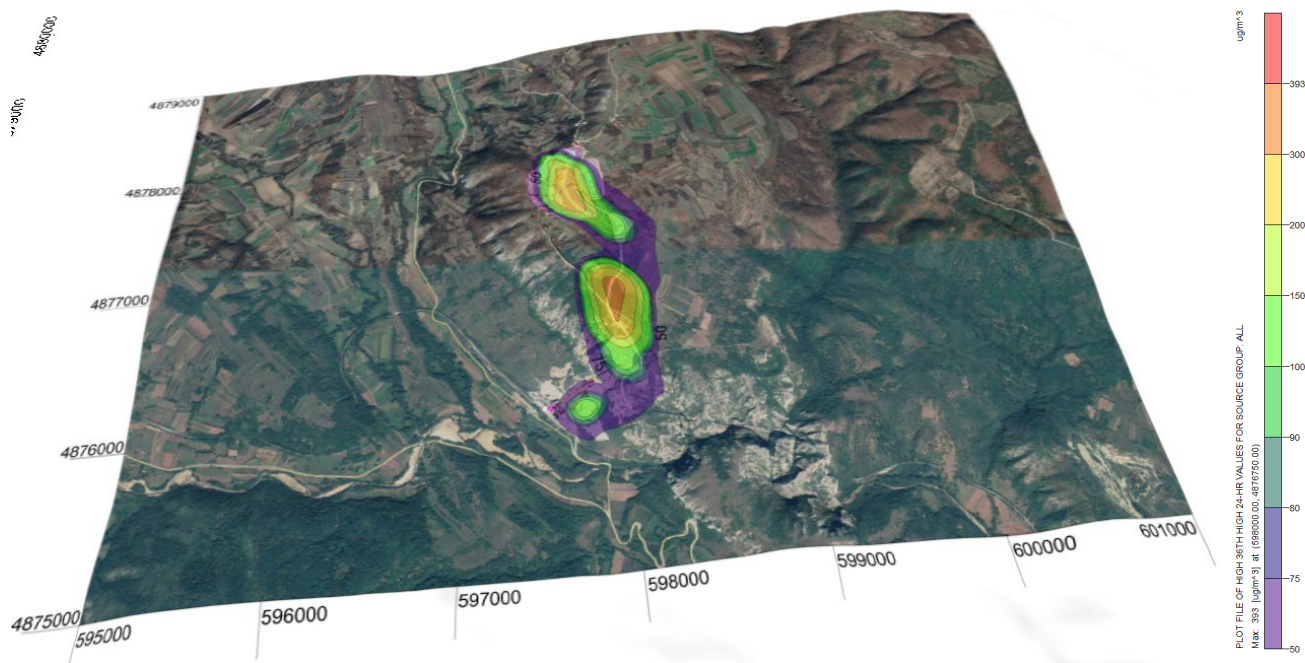
Raspodela koncentracija čestica PM10 (slika R 6.1) ukazuje da se može očekivati znatniji uticaj prašine na užem području izvođenja radova na površinskom kopu, odlagalištu jalovine i putu transporta krečnjaka ka postrojenju za pripremu, zbog ukupnih rudarskih aktivnosti. Na širem području rudnika koncentracije suspendovanih čestica opadaju od 820 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ u neposrednoj blizini izvora prašine (površinski kop, put transporta krečnjaka od kopa do postrojenja pripreme) do preko 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ u zoni objekata uz državni put IIA reda u okolini postrojenja za proizvodnju kreča, što je nivo koncentracije koja je preko granične vrednosti (GV) od 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Potrebno je naglasiti da se ovde radi o mogućim maksimalnim koncentracijama čestica PM10 na analiziranom prostoru.



Slika R 6.1. Rasprostriranje prvih najviših vrednosti koncentracija PM10 (za period usrednjavanja od jednog dana) oko površinskog kopa u uslovima primene metoda i postupaka zaštite od prašine

Prema Uredbi o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha („Službeni glasnik RS“, broj 11/2010, 75/2010 i 63/2013) granična vrednost koncentracija čestica PM10 iznosi 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i ona se

prema zahtevima ove Uredbe ne sme prekoračiti više od 35 puta godišnje. Da bi se izvršila što autentičnija procena rasprostiranja koncentracija suspendovanih čestica na analiziranom području i omogućilo poređenje rezultata sa zahtevima navedene Uredbe, na slici R 6.2 su prikazani rezultati rasprostiranja čestica PM₁₀ emitovanih iz izvora na planiranom površinskom kopu za period usrednjavanja od jednog dana na 90.4 percentilnoj karti.



Slika R 6.2. Rasprostiranje suspendovanih čestica PM₁₀ (za period usrednjavanja od jednog dana na 90.4 percentilnoj karti) oko površinskog kopa u uslovima primene metoda i postupaka zaštite od prašine

Raspodela koncentracija čestica PM₁₀ prikazana na slici R 6.2 ukazuje na to da se može očekivati da koncentracije čestica PM₁₀ ne prelaze 35 puta godišnje preko granične vrednosti od 50 µg/m³ ako bi se primenjivale metode i postupci zaštite od prašine u široj zoni oko površinskog kopa Zagrađe 5 i postrojenja za pripremu krečnjaka.

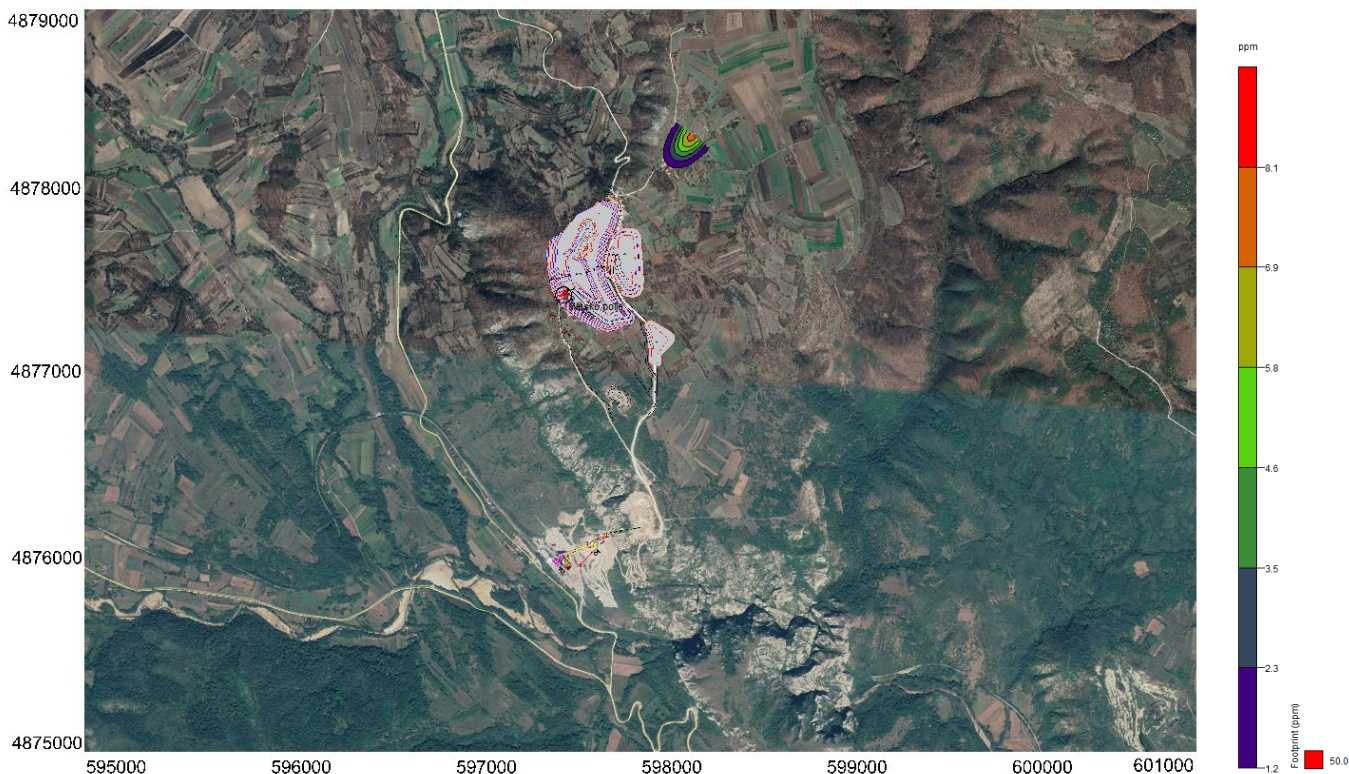
Pri radu motora sa unutrašnjim sagorevanjem u životnu sredinu se sa izduvnim gasovima emituju sledeći polutanti: ugljenmonoksid CO, ugljendioksid CO₂, azotnioksidi NO_x, sumpordioksid SO₂, VOC_s, aldehidi, čađ i dr. Imajući u vidu da se radi o relativno malim emisijama zagađenja određivanje polja koncentracije gasova nema praktičnog značaja. Zone uticaja su lokalnog karaktera, odnose se na mali prostor neposredno oko izvora štetnosti i najčešće se prostiru unutar radne okoline.

U vezi procesa miniranja na površinskom kopu Zagrađe 5, isti može predstavljati potencijalni izvor ugrožavanja kvaliteta vazduha jer se pod uticajem vetra vrši distribucija gasovitih produkata miniranja na prostoru izvođenja rudarskih radova. Ukupna količina gasova koju emituje 1 kg eksploziva pri potpunoj detonaciji iznosi 0.9 do 1.1 m³/kg pri normalnom pritisku i temperaturi. Približno 10 % od ukupne količine emitovanih gasova čine otrovni gasovi tipa CO, NO, NO₂ i dr. Količina otrovnih gasova zavisi od kiseoničkog bilansa eksploziva, i povećava se u nedostatku oksidansa u eksplozivu. U tabeli 6.5 data je prosečna emisija gasova ispitivanih komercijalnih eksploziva.

Svi gasoviti produkti detonacije eksploziva na površinskim kopovima se vrlo brzo emituju u atmosferu ili reaguju sa kiseonikom ili vodom (vodenom parom, maglom, kišom). Gasovi zaostali u odminiranoj gomili takođe brzo isplinjavaju, tako da već posle 1 h koncentracija pada na dozvoljeni nivo u zoni radnog mesta rukovaoca mašinama za utovar ili odvoz odminiranog materijala.

Model SLAB (Lawrence Livermore National Laboratory) korišćen je za procenu kvaliteta vazduha u funkciji raspodele koncentracije ugljenmonoksida (CO) nastalog usled miniranja na kopu. Dobijeni rezultat predstavlja veličinu zone uticaja koncentracija većih od 50 ppm (MDK za CO u radnoj okolini)

nakon miniranja u pravcu duvanja vetra određenog intenziteta kao i raspodelu koncentracija CO u oblaku gasova koji se distribuira od mesta detonacije do analiziranih okolnih receptora (slika R 6.3).



Slika R 6.3. Zona uticaja koncentracija CO većih od 50 ppm i raspodela koncentracija CO u oblaku gasova koji se distribuira od mesta detonacije do analiziranih okolnih receptora (950 m)

U okviru ove procene analiziran je slučaj miniranja, u kojem bi jednovremeno bila aktivirana najveća količina eksploziva. Za meteorološke uslove usvojeni parametri odgovaraju stabilnosti atmosfere kategorije D (neutralan) pri maksimalnoj brzini vetra od 3.1 m/s. Na slici 6.3 prikazana je zona uticaja koncentracija CO većih od 50 ppm veličine 43 m kao i raspodela koncentracija CO u oblaku gasova koji se distribuira od mesta detonacije do analiziranih okolnih receptora (do 950 m). Raspodela koncentracija CO u oblaku gasova na nivou terena prikazana na slici 6.3 ukazuje da na širem području rudnika koncentracija CO u oblaku gasova produkata miniranja nakon izvršenog miniranja ne prelazi 8.1 ppm (granična vrednost imisije CO = $10 \text{ mg/m}^3 = 8.1 \text{ ppm}$).

Analiza uticaja buke i vibracija

Mogućnost pojave nepovoljnog uticaja prekomerne buke u radnim okolinama postoji u svim fazama eksploatacije na površinskom kopu. Generalno posmatrano, za objekte tipa površinskog kopa izvori buke su rudarske mašine za otkopavanje, transport i pomoćne radove: bušilice sa kompresorima, bageri, buldozeri, grejderi, kamioni, auto-cisterne, kao i mobilna i stacionarna postrojenje za pripremu mineralne sirovine u smislu drobljenja i prosejavanja.

Na terenu na kome se nalazi ležište površinskog kopa "Zagrađe-5", ugroženost životne sredine od vibracija izazvanih miniranjem predstavlja potencijalnu opasnost, pošto se eksploatacija krečnjaka na ovom površinskom kopu vrši primenom bušačko-minerskih radova. Pri projektovanju tehnologije 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, ali je isključivo vezana za radnu okolinu i neposredne operatere rudarskih mašina.



Za predikciju buke je u svetu razvijen određen broj modela. Osnovna odlika vodećih modela je mogućnost da se prilikom predikcije buke koriste nacionalni ili međunarodno priznati standardi. Za modeliranje rasprostiranja buke na i oko PK „Zagrađe-5“ korišćen je model SoundPLAN 8.1 i u okviru njega standard ISO 9613-2 (identičan sa srpskim standardom SRPS ISO 9613-2).

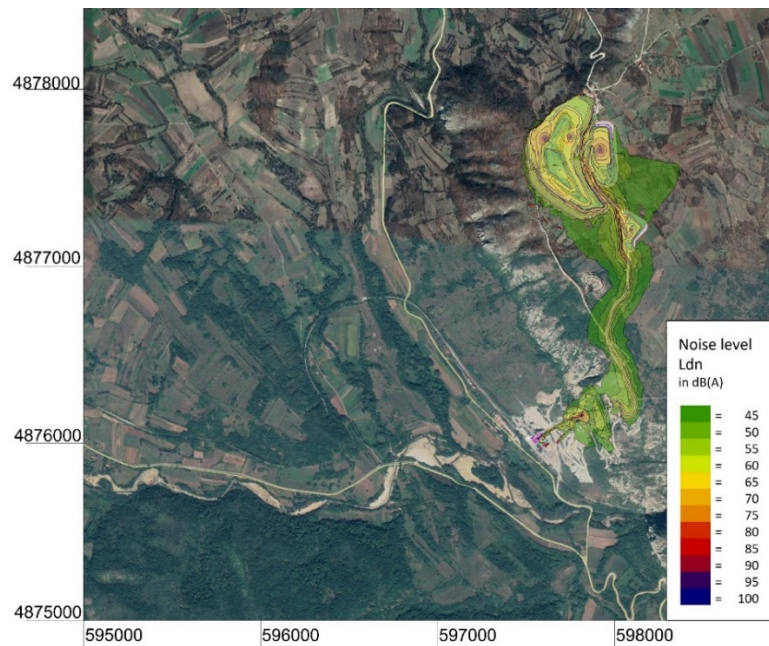
a) Buka izazvana opštim aktivnostima na površinskom kopu

Životni ciklus jednog rudnika diktiran je nizom faktora, zbog čega se njegov razvoj odvija u fazama, prema određenoj dinamici. Svaka faza karakteriše se odgovarajućom stepenom angažovanja opreme, lokacijom i brojem radilišta. Oprema je uglavnom ista po svim fazama, ali njen broj i mesto (lokacija) angažovanja može znatno da se menja u zavisnosti od faze razvoja kopa, ali i u zavisnosti od dinamike radova u okviru iste faze. Procena nivoa buke koja potiče od opštih aktivnosti na površinskom kopu krećnog kamena „Zagrađe-5“, sprovedena je primenom modela SoundPLAN 8.1 i u okviru njega standarda ISO 9613-2 (identičan sa srpskim standardom SRPS ISO 9613-2)..

Budući da prostor oko PK „Zagrađe-5“ nije zoniran u smislu Uredbe o buci, za potrebe procene uticaja buke na najbliže stambene objekte koristiće se zona 3 – Čisto stambena naselja, za koju je granična vrednost nivoa buke 55 dB(A) (dan i veče) odnosno 45 dB(A) (noć).

Procena nivoa buke, prikazana na slici 6.4, pokazuje da u zoni površinskog kopa možemo očekivati nivoe buke nešto iznad 80 dB(A). Činjenica je da će buka na kopu pre svega uticati na zaposlene na mestu izvođenja radova - neposredne izvršiće ili rukovaoce. Zbog toga se moraju preduzeti odgovarajuće mere zaštite (konstruktivne ili lične) u cilju sprečavanja nepovoljnog uticaja buke na zaposlene.

Kada je u pitanju životna sredina, treba napomenuti da se najbliži stambeni objekti nalaze na rastojanjima koja se kreće u rasponu od 35 m (skupina objekata na jugozapadnoj strani kopa) do 320 m (objekti severoistočno od granice kopa) (slika R 6.4). Na bazi podataka dobijenih modeliranjem buke, procena je (slika 6.4) da buka sa kopa neće dovesti do narušavanja kvaliteta životne sredine u zoni stambenih objekata lociranih severoistočno od granice kopa, shodno Uredbi o buci. Ovome posebno doprinosi činjenica da se rad na kopu odvija u dve smene, bez noćnog rada. I pored toga, na slici 6.4 prikazana je granica rasprostiranja nivo buke od 45 dB(A), što je maksimalno dozvoljeni nivo za noćni period. Za razliku od ovih objekata, skupina objekata na jugozapadnoj strani kopa se, zbog svoje blizine (od 35 m do 85 m), može naći u zoni potencijalnog uticaja buke sa PK „Zagrađe-5“. Zbog toga je menadžment rudnika pokrenuo postupak otkupa parcela na kojima se nalaze predmetni objekti, jer se to nameće kao jedino realno rešenje, ne samo sa stanovišta buke već i sa stanovišta humanosti okruženja u kojem bi se ti objekti, u suprotnom, našli.



Slika R 6.4. Procena nivoa buke oko PK Zagrađe-5 i postrojenja za pripremu krečnog kamena

b) Vibracije – seizmičko dejstvo

Kada je u pitanju potencijalni uticaj miniranja PK „Zagrađe-5“, činjenica je da se ne raspolaže podacima monitoringa seizmičkih parametara miniranja. U tom slučaju širine potencijalnih zona seizmičkih uticaja mogu da se odrede jedino na bazi faktora redukovanoг rastojanja. Kako je već navedeno, širina potencijalne zone seizmičkih uticaja miniranja, u ovom slučaju, računa se prema obrascu:

$$R_{gr} = D_r \cdot \sqrt{Q_i}, (m)$$

gde su:

R_{gr} – širina zone seizmičkog uticaja (m)

D_r – faktor redukovanoг rastojanja – budući da se svi ugroženi objekti nalaze u intervalu rastojanja od 100 - 1500 m, usvojen je faktor redukovanoг rastojanja 25.

Q_i - količina eksploziva koja se sme istovremeno inicirati, odnosno sa istim vremenskim usporenjem (kg). – Prema podacima iz Dopunskog rudarskog projekta otkopavanja i pripreme krečnog kamena u ležištu „Zagrađe-5“, knjiga 2.1 (tabele 2.22., 2.23. i 2.24.), usvojena je količina od 78,3 kg (Majdanit 10). Prilikom usvajanja jednovremeno inicirane količine eksploziva, uzeta je u obzir veća količina, jer se za primarno miniranje na PK „Zagrađe-5“ koriste dve različite vrste eksploziva).

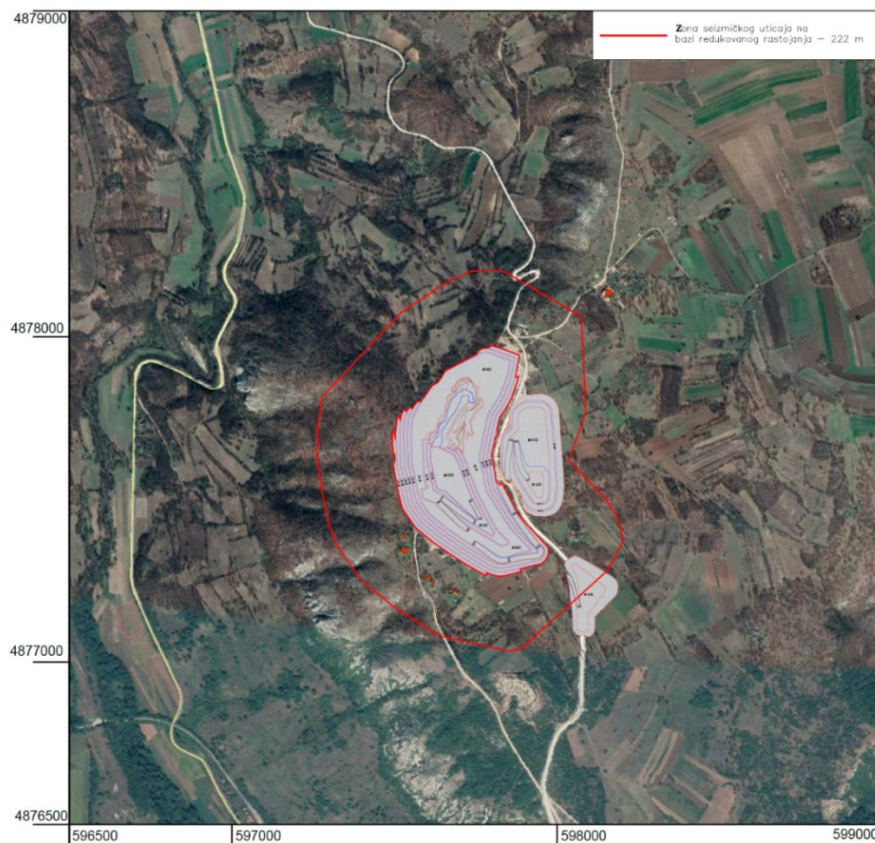
Iz toga sledi da je širina potencijalne zone seizmičkih uticaja miniranja:

$$R_{gr} = 25 \cdot \sqrt{78,3}, (m)$$

$$R_{gr} = 221,22 \text{ m, odnosno } 222 \text{ m}$$

Na bazi proračuna, procena je da širina potencijalne zone seizmičkih uticaja miniranja, neće ugroziti najbliže objekte na severoistočnoj strani kopa, koji se nalaze na rastojanje od oko 320 m.

Na slici R 6.5 prikazana je zona seizmičkog uticaja.



Slika R 6.5 Zona seizmičkog uticaja na bazi redukovanog rastojanja

c) Buka izazvana miniranjem na površinskom kopu – vazdušni udar

Vazdušni udari su efekti miniranja na kopovima, koji se manifestuju kao iznenadni, neprijatni, čak zastrašujući zvučni efekti. Ako su visokog intenziteta, pored uznemiravanja stanovništva, mogu da imaju i ozbiljnije štetne posledice na organe sluha, a u određenim slučajevima mogu da izazovu i štete na objektima. Buka koje se opaža tokom eksplozije rezultat je naglog širenja vazduha usled eksplozije, odnosno vazdušnog udara. Vazdušni udar je poremećaj pritiska koji se rasprostire kroz vazduh kao i svaki drugi zvuk i kvantifikuje se na isti način kao i svaki bučni događaj. Zbog impulsivne prirode eksplozije, obično se ove vazdušne manifestacije nazivaju i "nad-pritisakom" (privremenim porastom pritiska okolnog vazduha u odnosu na standardni atmosferski pritisak).

Na površinskom kopu „Zagrađe-5“, koriste se dve vrste eksploziva, AN-FO i Majdanit 10, u zavisnosti od karakteristika stena u kojima se trenutno minira. Količine eksploziva koje se jednovremeno iniciraju iznose:

- za AN-FO, 64 kg,
- za Majdanit, 78,3 kg.

Shodno navedenim količinama eksploziva, nivoi nad-pritiska, koji se mogu očekivati u zoni stambenih objekata severoistočno od granice kopa, zavisice od konkretnih rastojanja posmatranih objekata do mesta miniranja. Za date uslove, nivoi nad-pritiska koji se u datom momentu mogu očekivati su prikazani u tabeli R 6.1.



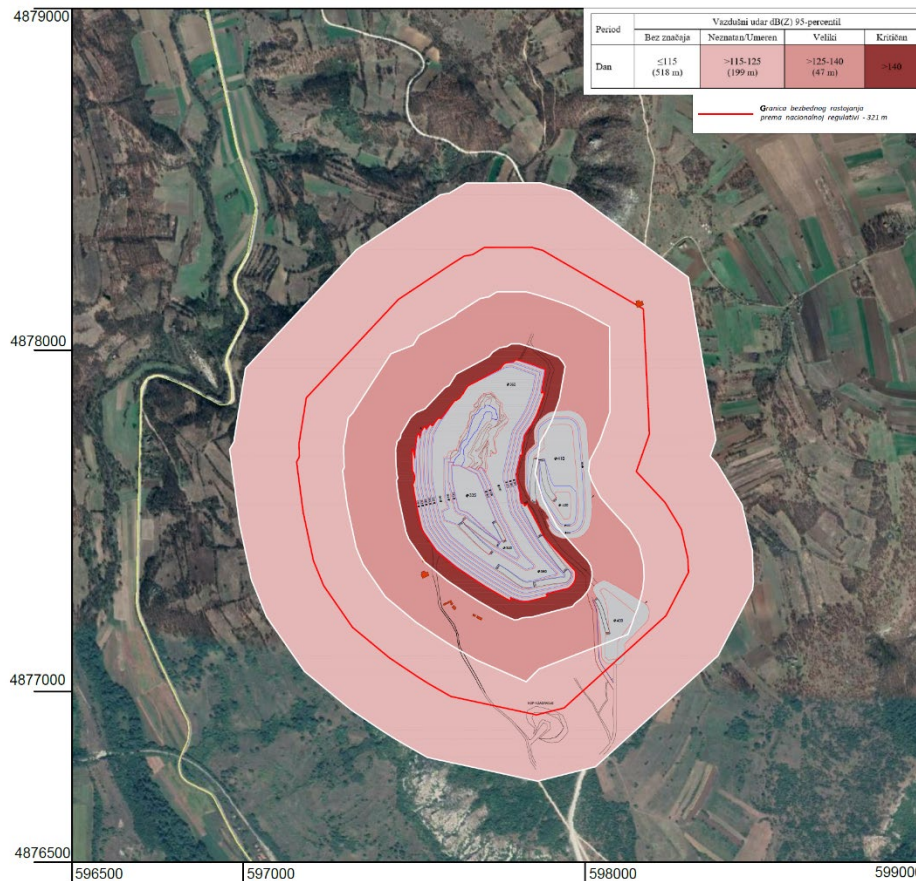
Tabela R6.1 Nivoi nad-pritiska na lokaciji stambenih objekata sa procenjenim nivoom uticaja prema kriterijumima prikazanim u tabeli 6.12 Studije.

Objekti i njihovo rastojanje od granice kopa (D, m)	Nivoi nad-pritiska (dB(Z)) $OP = 165 - 24 \cdot \log\left(\frac{D}{\sqrt{W}}\right)$			
	AN-FO (W = 64 kg)		Majdanit 10 (W = 78,3 kg)	
	Dan	Uticaj	Dan	Uticaj
Severoistočno od kopa (320 m)	119	Neznatan/Umeren	120	Neznatan/Umeren
Jugozapadno od kopa, najbliži objekat (35 m)	142	Kritičan	143	Kritičan
Jugozapadno od kopa, najdalji objekat (85 m)	133	Veliki	133	Veliki

Kao što se može videti iz tabele, objekti koji se nalaze severoistočno od granice kopa mogu doći pod neznatan do umeren uticaj tokom miniranja, bez obzira na primenjenu vrstu eksploziva. Ovde treba imati u vidu da je ovo najnepovoljniji slučaj, kada se miniranje izvodi neposredno uz granicu kopa, odnosno na najvišim etažama u smeru objekata na severoistočnoj strani.

I u slučaju vazdušnog udara, kao i u slučaju buke i seizmičkog uticaja miniranja, pokazalo se da su objekti na jugozapadnoj strani najugroženiji. Bez obzira na primenjenu vrstu eksploziva, njihova preterana blizina granici kopa ih izlaže velikom do kritičnom uticaju, sa stanovišta vazdušnog udara. Ovo je još jedan razlog koji ide u prilog odluci menadžmenta da se ovi objekti, odnosno parcele otkupe.

Prema preporukama nacionalne regulative nivoi nad-pritiska vazdušnog udara, u zavisnosti od vrste primenjenog eksploziva (119 dB(Z) AN-FO, odnosno 120 dB(Z) Majdanit 10), su na samoj granici, koja iznosi 120 dB, kada su u pitanju objekti na severoistočnoj strani, za planiranu dinamiku miniranja, koja predviđa jedno miniranje dnevno, u toku dnevnog perioda. Na slici 6.6 prikazana je granica bezbednog rastojanja prema nacionalnoj preporuci, koja za datu vrednost od 120 dB iznosi 321 m od konture kopa (Slika R 6.6).



Slika R 6.6 Zone nivoa uticaja prema kriterijuma iz tabele 6.12, za dnevni period (za veću količinu eksploziva, Majdanit 10)

Razletanje komada stena tokom faze miniranja

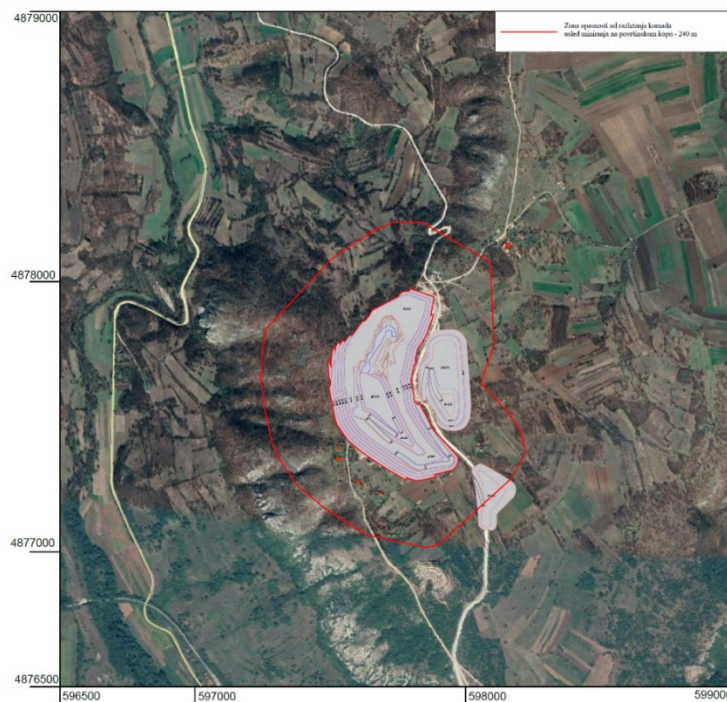
Za miniranje prečnicima od 110 mm i potpunog začepljenja bušotina, maksimalni domet letećih komada po navedenom izrazu iznosi:

$$R_{raz} = 1000 \times 0,68 \times \sqrt{\frac{6}{1 + 0,318} \times \frac{0,11}{4,0}} = 240 \text{ m}$$

Shodno proračunu, usvaja se zona opasnosti od letećih komada u pravcu odbacivanja materijala $R_{raz} = 240 \text{ m}$. Na slici R 6.7 prikazana je zona opasnosti od razletanja komada stena u pravcu odbacivanja materijala.

Kao što se može videti sa slike R 6.7, objekti na severoistočnoj strani kopa neće biti pod uticaja eventualnog razletanja komada stena tokom faze miniranja. Ovoj konstataciji ide u prilog činjenica da u zoni miniranja najbližoj ovim stambenim objektima, odbacivanje komada će biti u smeru suprotnom od njih.

Što se tiče objekata na jugozapadnoj strni, oni će svi doći pod uticaj zone razletanja komada, budući da se nalaze na rastojanjima u opsegu od 35 do 85 m od završne konture, što je svakako manje od proračunate širine zone razletanja komada.



Slika R 6.7 Zona opasnosti od razletanja komada usled miniranja na površinskom kopu

Analiza uticaja na kvalitet podzemnih i površinskih voda

Površinska eksploatacija ležišta 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 potrebne sigurnosti pri površinskoj eksploataciji neophodno je izvršiti prethodne radove na eksploatacionom polju u funkciji zaštite površinskog kopa od voda. Navedeni radovi se odnose na odvodnjavanje eksploatacionog polja, a ukoliko je potrebno i izmeštanje aktivnih vodotokova izvan eksploatacionog polja, i izradu kanala po obodu eksploatacionog polja za odvodnjavanje atmosferskih voda.

Radovi na zaštiti površinskog kopa od površinskih i podzemnih voda mogu, u izvesnim uslovima, izazvati promene prirodnog vodnog režima područja što može uticati i na spuštanje nivoa podzemnih voda i izvan eksploatacionog polja. U konkretnom slučaju, planirane rudarske aktivnosti na površinskom kopu Zagađe-5 neće uticati na hidrogeološki režim eksploatacionog polja i okruženja. Uzimajući u obzir geološke uslove ležišta, tehnologiju eksploatacije krečnjaka i obim navedenih aktivnosti kao i utvrđeni nivo podzemnih voda, eksploatacija krečnjaka na površinskom kopu Zagađe-5 neće prouzrokovati promenu režima podzemnih voda na predmetnom području.

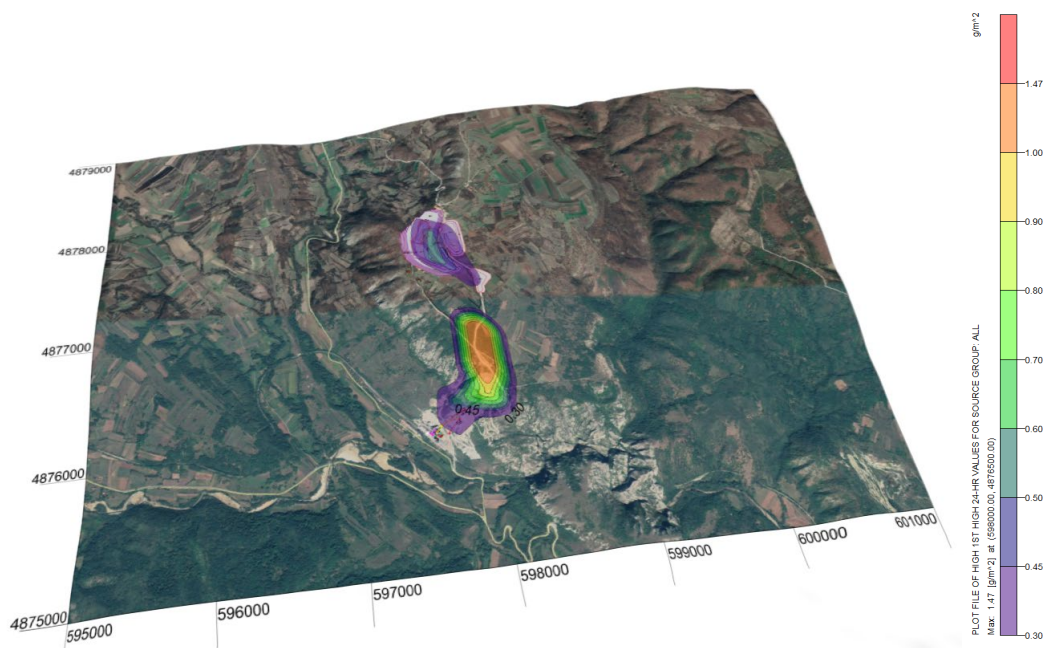
Hidrološki režim na području eksploatacionog polja Zagađe-5 neće biti izmenjen planiranim rudarskim radovima. Konceptcija odvodnjavanja površinskog kopa Zagađe-5 od atmosferskih voda koje gravitiraju sa okolnih slivnih površina ka radnom području zasniva se na izradi zaštitnih obodnih kanala. Vode sa slivne površine južno i jugozapadno od kopa Zagađe 5 koje gravitiraju ka njemu i odlagalištu zemljanog materijala, odvodiće se kanalom van radnog područja. Oko odlagališta jalovine i odlagališta zemljanog materijala izradiće se kanali za odvođenje voda, koje padnu unutar njihovih kontura, van radnog područja.

Vode koje padnu u područje površinskog kopa Zagađe 5, biće prihvaćene u vodosabirniku na najnižoj otvorenoj etaži i ispumpaće se van konture kopa. Najbliži recipijent do koga može da se dovede voda kroz eksploataciono polje, Ravna reka, nalazi se južno od kopa na udaljenosti od oko 1.100 m. Ispumpana voda se sprovodi cevovodom do prirodne jaruge odakle gravitira ka recipijentu.

Analiza uticaja na kvalitet zemljišta

S obzirom na to da spada u teško obnovljive, ograničene prirodne resurse, zauzimanje i narušavanje zemljišta predstavlja najznačajniji konflikt industrije sa okruženjem. Uticaj eksploatacije krečnjaka predstavlja i mogućnost kontaminacije gornjeg sloja usled taloženja prašine iz vazduha.

Model AERMOD (US Environmental Protection Agency) korišćen je za procenu uticaja taloženja prašine u funkciji raspodele koncentracije taložnih materija na prostoru oko površinskog kopa. Dobijeni rezultati predstavljaju srednje dnevne vrednosti koncentracija taložnih čestica (mg/m^2 dan) za definisane izvore izdvajanja i receptore. Potrebno je naglasiti da je u razmatranim modelima uzeta u obzir i elevacija terena. U okviru ove procene analizirano je šire područje površinskog kopa. Za meteorološke uslove korišćeni su podaci za period 2015 – 2019. godine. Raspodela koncentracija taložnih čestica (mg/m^2 dan) oko površinskog kopa Zagrađe 5 za analizirane meteorološke uslove prikazana je na slici R 6.8.



Slika R 6.8. Raspodela koncentracija taložnih čestica (g/m^2 dan) oko PK Zagrađe 5 u uslovima primene metoda i postupaka zaštite od prašine

Koncentracije taložnih čestica na nivou graničnih vrednosti imisija (GVI) od $450 \text{ mg}/\text{m}^2$ dan nalaze se u zoni površinskog kopa odnosno u okviru granica rudničkog kruga tako da se može zaključiti da van ove zone koncentracije taložnih čestica usled rudarskih aktivnosti na površinskom kopu neće prelaziti granične vrednosti.

Problematika zauzimanja površina potrebnih za izgradnju površinskog kopa predstavlja jedan od bitnih parametara merodavan za definisanje odnosa površinskog kopa i životne sredine. Ukupna površina zemljišta, koja će biti zahvaćena radovima površinske eksploatacije i više ili manje degradirana, iznosi oko 30 ha.

Osim zauzimanja i njegove prenamene, jedan od velikih problema, kada je u pitanju zemljište, posebno poljoprivredno, jeste i erozija zemljišta. Erozija zemljišta je već prisutan problem u Srbiji. Procenjeno je da erozija utiče na približno 80% ukupnog poljoprivrednog zemljišta u Srbiji. Centralni region zemlje i oblasti na većim nadmorskim visinama zahvaćene su vodnom erozijom, dok u Vojvodini dominira eolska erozija (oko 85% poljoprivrednog zemljišta).

Erozija zemljišta predstavlja jedna od vidova degradacije zemljišta. Degradacija zemljišta erozijom podrazumeva gubitak površinskih slojeva zemljišta. Erozija zemljišta je sa jedne strane prirodni fenomen koji se može sprečiti delovanjem čoveka, ali sa druge strane ona je i fenomen koji može biti znatno pojačan dejstvom čoveka, kroz nepravilno korišćenje i upravljanje zemljišnim resursima. Upravo se zato pojam

konzervacije zemljišta ne prevodi samo kao zaštita zemljišta, već predstavlja integralni pristup u kome se zemljište štiti od degradacije, ali kroz održivo korišćenje.

Metoda potencijala erozije (EPM, Gavrilović, 1972.) polazi od analitičke obrade podataka o činiocima koji utiču na eroziju. Kako je erozija prostorna pojava, prikazuje se na karti (Poglavlje 2 Studije, slika 2.8 Karta erozije Republike Srbije), prema klasifikaciji na osnovu analitički izračunatog koeficijenta erozije (Z), koji ne zavisi od klimatskih karakteristika, već od karakteristika tla, vegetacionog pokrivača, reljefa i vidljive zastupljenosti erozije.

Prema podacima u tabeli i na osnovu lokacije predmetnog projekta (slika 6.9 u Studiji), srednja vrednost koeficijent erozije (Z) za predmetno područje kreće se u rasponu od 0,30 (Slaba erozija) do 0,55 (Srednja erozija). Shodno tome specifična godišnja produkcija erozionih nanosa (Wsp) kreće se od 500 m³/km²/god do 1.000 m³/km²/god.

Analiza uticaja na zdravlje stanovništva

Procena uticaja na zdravlje stanovništva se može vršiti primenom modela (kompatibilnog sa procedurama WHO) koji se sastoji od sledećih koraka:

- identifikacija problema;
- identifikacija opasnosti;
- procena doze i efekata negativnog uticaja;
- procena ekspozicije za relevantnu populaciju;
- karakterizacija rizika.

Osnovne opasnosti po zdravlje stanovništva kao posledica rudarskih aktivnosti na površinskom kopu "Zagađe-5" su mineralna prašina i buka. Uzroci mogućih negativnih uticaja i pojave zdravstvenih problema su pre svega neažurno i neadekvatno praćenje i kontrola zagađenja vazduha i nivoa buke, odsustvo ili neadekvatna primena mera zaštite od navedenih štetnih uticaja, neadekvatno održavanje opreme i uređaja kao i nedostatak svesti o mogućim opasnostima po zdravlje ljudi.

Uticaj mineralne prašine koja se stvara pri eksploataciji ležišta krečnjaka na respiratorni sistem zavisi od sadržaja slobodnog SiO₂ u prašini, veličine čestica prašine, perioda izlaganja, koncentracije itd. Zdravstveno stanje pojedinaca i radni uslovi mogu povećati uticaj mineralne prašine na respiratorni sistem.

Uticaj na klimatske karakteristike

Klimatske promene, koje danas mogu biti jasno detektovane u dugogodišnjim nizovima klimatoloških i meteoroloških podataka, okarakterisane su na prvom mestu porastom temperatura, ali i promenama u režimu padavina, njihovoj godišnjoj raspodeli i u raspodeli po intenzitetu, kao i povećanoj frekvenciji ekstremnih vremenskih događaja i perioda sa ekstremnim klimatskim uslovima. Ovakve promene jasno utiču na životnu sredinu, privredu, zdravlje i bezbednost ljudi.

Kad je reč o uticaju klimatskih promena na društvo i ekonomiju Srbije, značajni su uticaji na različite sektore i sisteme, pa ne treba zanemariti potrebu za prilagođavanjem na izmenjene klimatske uslove i smanjenje emisija gasova sa efektom staklene bašte (Greenhouse gas - GHG).

Emisije GHG u vezi sa predmetnim Projektom su izražene kao ekvivalenti ugljen-dioksida (CO₂-e). Ovo je standardizovana jedinica koja uzima u obzir doprinos gasova staklene baste (GHG) globalnom zagrevanju prema njihovim faktorima Potencijala Globalnog Zagrevanja (Global Warming Potential, GWP) definisanim od strane Međuvladinog panela za primenu klime (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC).

Procena emisije gasova staklene bašte za predmetni projekat zasniva se na nekoliko ključnih pretpostavki, uključujući, ali ne ograničavajući se na, sledeće:

- Radno vreme i radni sati mobilne opreme se zasnivaju na 12-časovnoj dnevnoj bazi, za 7-dnevnu sedmicu;

- Faktori opterećenja za mobilnu opremu procenjeni su na bazi US-EPA faktora, koji se koriste za modeliranje emisija iz pogonskih jedinica opreme koja se koriste van puteva – NR-005d (2010).

Emisije iz Obima 1 se izračunavaju na osnovu operativnih parametara koji utiču na potrošnju energije (tj. tona-km, zapremina ulaza, potrošnja električne energije, radni sati, itd.) i faktora emisije datih WRI/WBCSD GHG protokolom.

U vezi sa predmetnim projektom, izvršen je proračuna emisije iz Obima 1, za sledeće elemente:

- Eksplozivi – Količina eksploziva i faktor emisije, zasnovan na količini.
- Električna oprema – Angažovana električna snaga
- Mobilna oprema – Potrošnja goriva.

Procenjeni uticaj projektnih emisija na nacionalne emisije u Republici Srbiji tokom trajanja projekta naveden je u tabeli R 6.2 za sva tri scenarija (A, B i C). Ovi scenariji su definisani u okviru dokumenta Drugi izveštaj Republike Srbije prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih nacija o promeni klime, 2017. god.

Procenjeni vremenski okvir projekta kreće se od 2020. god. do 2039. god. Projektne emisije u ovim periodima upoređene su sa predviđenim emisijama Republike Srbije u istim periodima, u tabeli 6.23.

- **Faza rada – 2020-2039**

Tabela R 6.2. Procenjene emisije GHG na nivou Republike Srbije i predmetnog projekta

Godina	Emisije (GgCO ₂ -e)				Projektne emisije u odnosu na procenjene vrednosti emisija na nivou Republike Srbije u procentima		
	A	B	C	Projektne emisije	A	B	C
2025	80,700	70,700	63,500	4,6	0,006	0,007	0,007
2030	87,100	75,300	67,600	4,6	0,005	0,006	0,007
2035	92,000	73,000	59,000	4,6	0,005	0,006	0,008
2040	100,000	75,000	56,000	4,6	0,005	0,006	0,008

Iz tabele R 6.2 se može videti, da će procenjene emisije GHG predmetnog projekta, za navedeni period, uticati na ukupnu procenjenju emisiju GHG na nivou Republike Srbije sa manje od 0,01 %.

Analiza uticaja na floru, faunu i ekosisteme

Usled eksploatacije krečnjaka na površinskom kopu "Zagrađe-5" biće uništeno postojeće prirodno stanište u okviru područja rudnika. Vegetacija na području eksploatacionog polja "Zagrađe-5" biće uništena pri čemu će gornji sloj usled mešanja sa otkrivanjem izgubiti svoju građu, mineralne sastojke i zalihe semena.

Nakon odlaganja otkrivke u otkopani prostor površinskog kopa "Zagrađe-5" 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 projekata i dinamike eksploatacije polja "Zagrađe-5" uz dodatni period za ponovno formiranje posađene vegetacije.

U toku izvođenja rudarskih radova većina životinjskih vrsta će napustiti područje eksploatacionog polja "Zagrađe-5", sa mogućim izuzetkom ptičijih vrsta, malih glodara i reptila koji se mogu prilagoditi promenjenom staništu.



Buka koja potiče od aktivnosti na površinskom kopu i pripremi krečnog kamena "Zagrađe-5" uglavnom će uticati na životinjski svet u neposrednom okruženju rudnika.

Na lokalitetu eksploatacionog polja "Zagrađe-5" 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 studijske analize uticaja.

Sociološki i ekonomski uticaj

Tokom eksploatacionog veka površinskog kopa krečnjaka, doći će do blagog pozitivnog uticaja na sprečavanje iseljavanja stanovništva, naročito mlade populacije, jer će na površinskom kopu biti zaposlen određen broj ljudi koji živi u okolini. Treba imati u vidu činjenicu da će zapošljavanje određenog broja radnika i njihovo ostvarivanje prihoda imati blag pozitivan uticaj i na razvoj drugih delatnosti na području opštine, što će biti podsticajno i za korišćenje ostalih resursa na ovim prostorima.

Analizirajući uticaj površinskog kopa "Zagrađe-5" na životnu sredinu, potrebno je navesti i činjenicu da se lokalno delu zemljišta menja namena. Na delu zemljišta zahvaćenom eksploatacijom krečnjaka, relativno malih razmera (oko 30 ha), vegetacija se uništava i tako neznatno smanjuje obim poljoprivrednog zemljišta i šuma.

7. PROCENA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU U SLUČAJU UDESA

Prema članu 29. Zakona o zaštiti životne sredine (Sl. glasnik. R.S. br 135/04), pravno i fizičko lice koje upravlja opasnim materijama ili koje primenjuje tehnologije štetne po životnu sredinu, dužno je da preduzima sve potrebne zaštitne i sigurnosne mere kojima se rizik od opasnosti po životnu sredinu i zdravlje ljudi svodi na najmanju moguću meru.

Shodno Zakonu, a u skladu sa Pravilnikom o metodologiji za procenu opasnosti od hemijskog udesa i od zagađivanja životne sredine, merama pripreme i merama za otklanjanje posledica (Sl. glasnik R.S. br. 60/94), procena opasnosti, odnosno rizika od udesa i opasnosti od zagađivanja životne sredine, planiranje mera pripreme za mogući udes i mera za otklanjanje posledica udesa vrši se kada su opasne materije (definisane u sklopu navedenog Pravilnika) koje mogu izazvati udes prisutne u količinama jednakim ili većim od navedenih u listi opasnih materija. Odnosno, procena opasnosti i mere pripreme određene ovim pravilnikom vrše se i u slučaju kada su opasne materije prisutne u količinama manjim od navedenih u listi opasnih materija ako se u postupku nadzora proceni da je to neophodno radi zaštite života i zdravlja ljudi, materijalnih dobara, zaštićenih prirodnih i kulturnih dobara i životne sredine.

Pod opasnim materijama u smislu navedenog pravilnika podrazumevaju se materije koje imaju vrlo toksična, oksidujuća, eksplozivna, zapaljiva, samozapaljiva i druga svojstva opasna po život i zdravlje ljudi i životnu sredinu.

U konkretnom slučaju, pri eksploataciji tehničko-građevinskog kamena na površinskom kopu „Zagrađe 5“, a na osnovu tehnološkog procesa i procesne opreme koja je predložena za odgovarajući kapacitet, moguće je sagledati opasnosti od eventualnih akcidentnih situacija, do kojih može doći. To su pre svega:

- Akcidentne eksplozije minskih sredstava usled požara ili drugih uzroka;
- Prosipanje dizel goriva ili drugih derivata nafte koja se koriste kao pogonsko gorivo za mehanizaciju i angažovani transport mineralnih sirovina i gotovih proizvoda;
- Prosipanje i mogući požari pri upotrebi dizel goriva i naftnih derivata kao i sredstava za podmazivanje pokretnih delova instalisane opreme;
- Rasipanje krečnjaka ukoliko dode do oštećenja vozila kojim se transportuju sa kamenoloma, odnosno rasejavanje prašine, u toku transporta, ukoliko se radi sa relativno suvom sirovinom. Ovaj materijal ne sadrži opasne materije, te je zbog toga bezopasan za manipulaciju;



- Zarušavanje dela etaže.

Mogućnost pojave akcidentnih situacija izazvanih eksplozijom

Otkopavanje krečnog kamena na površinskom kopu "Zagrađe 5" vrši se primenom miniranja. Osnovni uslovi pri izboru parametara miniranja su:

- 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 vazдушnih udara;
- Prema izvedenom proračunu i dosadašnjem iskustvu, za miniranje se usvajaju eksplozivi Amonex 1 i Detonex. Optimalna varijanta primene ovih eksploziva je njihova kombinacija i to u odnosu 50% Detonex-a i 50% Amonex-a;
- 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.

Specifična potrošnja eksploziva AN-FO iznosiće oko 0.21, kg/t, a SLURRY eksploziva oko 0.24 kg/t. Na godišnjem nivou, za proizvodnju od oko 605.00 t krečnog kamena, procenjena potrebna količina eksploziva iznosi oko 133 - 145 t/god.

Rizik od udesa, u ovom slučaju nekontrolisane eksplozije eksplozivne materije, procenjen na osnovu verovatnoće nastanka udesa i obima mogućih posledica, na površinskog kopa „Zagrađe 5“, se može kvantifikovati kao zanemarljiv.

Mogućnost iscurivanja opasnih materija

Sva angažovana oprema na kopu za pokretanje će koristiti dizel gorivo. S obzirom na relativno mali obim angažovane mehanizacije, a shodno tome i malu potrošnju, gorivo će se svakodnevno dovoziti na radilište cisternom snabdevača gorivom. U takvim uslovima, jedina realna opasnost od korišćenja goriva je njegovo akcidentno prosipanje prilikom pretakanja u rezervoare angažovane mehanizacije. Procenjuje se da potrebna količina dizel goriva iznosi oko 197000 / na godišnjem nivou. Ovoj količini treba dodati i izvesne količine ulja i maziva u količini od oko 16000 / god.

Identifikacija mogućih opasnosti od udesa svodi se na razmatranje:

- verovatnoće akcidentnog prosipanja pogonskog goriva (takođe i ulja i maziva) prilikom punjenja rezervoara rudarske mehanizacije i
- verovatnoće destrukcije rezervoara pogonskog goriva, odnosno ulja i maziva.

Navedeno akcidentno prosipanje ili procurivanje može da dovede do zagađenja površinskog sloja zemljišta, manjih razmera, i pre svega bilo bi skoncentrisano na radno okruženje.

Iz svega navedenog se može konstatovati da je verovatnoća nastanka udesa usled nekontrolisanog prosipanja i iscurivanja pogonskog goriva i naftnih derivata, u tehnološkom procesu eksploatacije krečnog kamena na površinskom kopu „Zagrađe 5“, mala, a moguće posledice po život i zdravlje ljudi i životnu sredinu zanemarljive. Shodno tome, rizik od udesa izazvanog eventualnim nekontrolisanim propisapanjem i iscurivanjem pogonskog goriva i naftnih derivata, na površinskog kopa „Zagrađe 5“, se može kvantifikovati kao zanemarljiv.

Mogućnost pojave požara

Još jedan od eventualnih udesa, 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 intervencije vatrogasne jedinice po pravilu se definišu 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 eventualnih eksplozija,
- lokalizacija širenja požara,
- gašenje požara – prekid procesa gorenja,
- odbrana susednih objekata i evakuacija materijala i opreme.

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 "Zagrađe 5" potrebno je da se na rudarskim mašinama (bušilica sa kompresorom, buldozer, kamioni) postave protivpožarni aparati tipa S-6, S-9 i CO₂ 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 krečnog kamena na površinskom kopu „Zagrađe 5“ mala a moguće posledice po život i zdravlje ljudi i životnu sredinu se na osnovu podataka dobijenih analizom povredivosti procenjuju kao zanemarljive. Shodno maloj verovatnoći pojave požara kao i zanemarljivom obimu posledica, rizik od udesa usled moguće pojave požara na kopu se može kvantifikovati kao zanemarljiv.

Mogućnost rasipanja krečnjaka tokom transporta kao i povećanje koncentracije praškastih materija u vazduhu

Pri normalnom obavljanju rudarskih aktivnosti, uz održavanje tehnološke i radne discipline, retko dolazi do akcidentnih situacija.

Mogućnost rasipanja krečnjaka tokom transporta postoji. Do rasipanja bi eventualno moglo doći u sledećim situacijama:

- preteranog punjenja transportnog sanduka kamiona,
- akcidentnog oštećenja stranica transportnog sanduka kamiona,
- akcidentnog prevrtanja kamiona duž transportne trase.

Mogućnost zarušavanja dela etaže

Shodno karakteristikama projekta udesnom situacijom se može smatrati i iznenadno rušenje dela etaže.

Za potrebe analize stabilnosti radnih i završnih kosina ležišta Zagrađe 5, urađeno je ispitivanje stabilnosti kosina na 7 profila. Na osnovu utvrđenih fizičko-mehaničkih svojstava krečnjaka, usvojeni su parametri merodavni za analizu stabilnosti kosina. Analiza je obavljena po metodama Bishop i Morgenstern-Price i na osnovu njih je utvrđen vrednosti faktora sigurnosti F_s u funkciji ugla nagiba predisponirane ravni klizanja ψ , vodenog stuba u pukotini $Z=Z_w$, visine radnih etaža i ukupne visine kopa, kao i uglova radnih, odnosno završnih kosina. Na bazi obavljenih proračuna dobijeni su sledeći geometrijski elementi površinskog kopa:

- Visina radnih etaža površinskog kopa 10 m
- Širina etažnih ravni – bloka min 24 m
- Ugao kosine radnih etaža $\alpha=70^\circ$
- Ugao završne kosine $\alpha=41^\circ$

Treba napomenuti da su fizičko – mehaničke karakteristike krečnjaka takve da ne limitiraju visinu etaža. Kako je tehnologija otkopavanja zasnovana na bušačko – minerskim radovima i odbacivanju miniranih masa oprema za bušenje i utovarna oprema takođe nisu limitirajući faktor. Ipak, u cilju postizanja što veće sigurnosti, projektovana visina etaža je 10 m.

8. OPIS MERA PREDVIĐENIH U CILJU SPREČAVANJA, SMANJENJA ILI OTKLANJANJA ŠTETNIH UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

Predlozi mera za smanjenje i ublažavanje posledica negativnih uticaja na floru:

- Kompanija mora dosledno i kontinuirano da sprovodi sve predložene mere zaštite na navedenim lokacijama, uz obavezno očuvanje šumskih koridora. Za pomenute delove preporučuje se i fizičko ograđivanje, a takođe treba preduprediti i eventualni eksterni prodor polutanata.
- Sprovoditi kontinuirano zatrpavanje i rekultivaciju delova odlagališta uz obnovu autohtone šumske flore i vegetacije. Takođe je neophodno sprovoditi kontinuiranu ekoremedijaciju i bioremedijaciju na području rudarskih aktivnosti.
- Uporedo sa aktivnostima vezanim za upravljanje zemljištem i vrstama kao osnovnu meru treba izdvojiti i edukaciju u smislu podizanja javne i korporativne svesti o važnosti očuvanja biljnih vrsta i staništa.

U cilju održive eksploatacije rudnog bogatstva, kompanija je u obavezi da na dobrovoljnoj osnovi, sprovodi konzervacione mere u skladu sa standardima i profesionalnim kodeksima, koji upravljaju praksom privatnog sektora.

Predlozi mera za smanjenje i ublažavanje posledica negativnih uticaja na faunu:

- Izvršiti dodatno evidentiranje i procenu stanja biodiverziteta faune na području obuhvaćenom planom realizacije projekta eksploatacije i prerade krečnog kamena u ležištu Zagrađe 5.
- Nakon evidentiranja biodiverziteta, trebalo bi izvršiti monitoring vrsta.
- Za realnu procenu uticaja radova na stanje populacija eventualno ugroženih vrsta, neophodno je da monitoring bude vršen na istovetan i sistematičan način i to u kontinuitetu, za vreme izvođenja radova, kao i nakon završetka radova.
- Smanjenje uticaja spiranja/erozije okolnog zemljišta, a time i povećanja rastvorenih čestica u vodi, može se umanjiti pošumljavanjem erozijom ugroženih područja i slivova, zasnivanje površina i zaštitnih pojaseva pod trajnom vegetacijom, zaštitom i unapređenjem vegetacije obala.
- Najznačajnije mere kojima se ublažava uticaj ugrožavajućih faktora predstavljaju mere prevencije i monitoringa,.
- Obnavljanje narušenih odnosno uništenih staništa, naročito onih koja predstavljaju centre diverziteta. Ovakav pristup naročito je značajan u područjima gde je znatno narušen autohtoni sklop prirodnih uslova. Revitalizacija mora da bude izvedena na osnovu prethodnih detaljnih i multidisciplinarnih istraživanja. Značajan broj vlažnih staništa je u opasnosti da bude narušen, a nekima od njih će biti promenjena namena i neće predstavljati više adekvatan okvir života za autohtone populacije;
- Zaštita kopnenih zona s prirodnom vegetacijom oko centara reprodukcije, a radi omogućavanja neophodnog protoka genetičkog materijala između lokalnih populacija;
- U slučaju uništenja pojedinih staništa, neophodno je izvršiti izgradnju novih kao kompenzaciju za uništena staništa.
- Izgradnja treba ići u jednom smeru (preporučeno ka prirodnim staništima), kako bi jedinke mogle polako da se povlače i same traže odgovarajuća alternativna staništa.
- Praćenje uslova definisanih od strane Zavoda za zaštitu prirode Srbije i drugih stručnih institucija u Srbiji.



- Na lokalitetima sa adekvatnim ekološkim parametrima u odnosu na ona staništa koja su ireverzibilno narušena, sprovesti izgradnju veštačkih podloga za gnezda i kućica za ptice, u različitim formama i ekološkim nišama (pre svega u zonama sekundarnog i tercijernog uticaja)
- Elektrovode dobro zaštititi i postaviti ih na lokalitetima gde je slabija frekvencija dnevnih migracija ptica, u cilju smanjenja rizika od elektrokcije.
- Obezbeđenje konektivnost prirodnih staništa (kopnenih i vodenih) i izbegavanje struktura koje bi predstavljale barijere za vodene i kopnene sisare. U kopnenim staništima to se može postići sadnjom autohtonih vrsta u vidu drveća ili šumskih pojaseva u kojima će se naći i žbunasta vegetacija, a u vodenim sredinama izgradnjom kanala ili propusta koji će povezivati susedne vodene površine.
- Ograničavanje radova i kretanja teške mehanizacije na usko radno područje kako bi se smanjilo prekomerno i nepotrebno uništavanje staništa.
- Ukoliko je izvodljivo, ostavljanje ili pravljenje zelenih ili vodenih koridora koji bi omogućavali nesmetanu komunikaciju populacija sisara između (budućih) novonastalih fragmenata staništa
- Ukoliko se na lokaciji primete zaštićene ili strogo zaštićene vrste sisara potrebno ih je na adekvatan (za ljude i za životinje) bezbedan način udaljiti sa lokacije. Na taj način će se smanjiti mortalitet životinja usled gaženja mehanizacijom. Ubijanje životinja se izričito zabranjuje.
- Za povezivanje fragmentisanih staništa obezbediti planiranje ekoloških koridora koji će omogućiti konektivnost između jedinki populacija.
- Obezbediti (izgraditi) propuste za prolaz životinja, kako bi se izbeglo njihovo stradanje u akcidentima.
- Maksimalno moguće smanjiti intenzitet buke.
- Prečistiti vodu pre ispuštanja u vodotokove kako bi se sačuvala vrste zavisne o ovom specifičnom staništu .
- Posebna pažnja budućih istraživanja morala bi da ima fokus na eventualne vrste koje do sada nisu registrovane, kao i eventualna staništa, koja do sada nisu istraživana.

Predmetnim projektom zaštita vazduha je obezbeđena u nekoliko koraka:

- Mere zaštite od emisije prašine sa otvorenih površina na prostoru rudničkog kompleksa odnose se na orošavanje i kvašenje ovih površina kao i uspostavljanje i razvoj ranog biljnog pokrivača na odlagalištu; Za sprečavanje emitovanja prašine sa aktivnih radnih površina, primeniti tehničko rešenje orošavanja vodom pomoću namenskih vozila (autocisterni) sa opremom za orošavanje. Potreban broj autocisterni za polivanje puteva na prostoru rudničkog kompleksa površinskog kopa dobija se na osnovu proračuna, koji uzima u obzir: zapreminu potencijalne cisterne, kapacitet pumpe na cisterni, kapacitet pumpe na stanici za punjenje, srednje rastojanje od stanice punjenja do puta koji treba da se poliva i srednju brzinu kretanja prazne i pune cisterne. Ovo tehničko rešenje treba koristiti u zavisnosti od klimatski 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; Bušenje minskih bušotina za primarno miniranje na površinskom kopu vršiti bušilicom koja je opremljena posebnim uređajem za otprašivanje.
- Za sprečavanje izdvajanja prašine na eventualnim presipnim mestima u sistemu transporta, usitnjavanja i klasiranja krečnjaka primeniti sistem otprašivanja sa odsisnih hauba. Ovaj postupak je predviđa ugradnju 11 odsisnih hauba i 7 pojedinačnih otpašivača koji su spojeni na centralni sistem otpašivanja. Sva prašina će se iz centralnog sistema za oprušivanje skupljati u dva piramidalna čelična bunkera za skupljanje prašine, a iz njih preko teleskopskih uređaja istovarati u kamione. Kod centralnog sistema otprašivanja koristiće se dva HVP vrećasta filtera sa evolventnim ulazom 8HVP504, filterske površine: 453,274 m². Dimenzije HVP filtera su: Ø4267,2 × 12911 × 1375.



- U cilju zaštite od izdvajanja prašine pri prevozu krečnjaka i jalovine transportnim putevima, ukoliko je to pre svega ekološki opravdano, a posebno ako se isti vrši u blizini stambenih objekata, izvršiti:
 - pokrivanje sanduka kamiona pri transportu,
 - smanjiti brzinu kretanja vozila,
 - kvašenje puteva vodom ili mešavinom vode i određenih hemijskih sredstava,
 - asfaltiranje ili upotreba drugih kompaktnih materijala za prekrivanje glavnih puteva na kopu i prilaznih puteva naseljima.
- Mere zaštite od emisije prašine sa otvorenih površina na kopu odnose se na:
 - orošavanje i kvašenje ovih površina,
 - uspostavljanje i razvoj ranog biljnog pokrivača na odlagalištu, primenom mera tehničke i biološke rekultivacije, a u skladu sa utvrđenom dinamikom izvođenja rekultivacije; Završne površine na prostoru rudničkog kompleksa biće podvrgnute tehničkoj i biološkoj rekultivaciji po utvrđenoj dinamici, posle formiranja, što će znatno uticati na smanjenje odnošenja prašine sa ovih površina dejstvom vetra.

Površinski kop Zagrađe 5 je brdskog tipa. Dreniranje površinskih voda vršiće se slivanjem vode sa viših u hipsometrijski niže delove terena. Prirodne izdani kao i vodotokovi nisu konstatovani na užem području istraženog ležišta. Najbliži vodotok Ravna reka nalazi se 1100 m zapadno od eksploatacione granice ležišta Zagrađe 5, a od krečane Ravna reka se nalazi 300-400 m jugo-zapadno i ona drenira sve atmosferske padavine terena.

Koncepcija odvodnjavanja površinskog kopa Zagrađe 5 od atmosferskih voda koje gravitiraju sa okolnih slivnih površina ka području površinskog kopa, odlagališta jalovine i odlagališta zemljanog materijala zasniva se na izradi zaštitnih obodnih kanala za odvođenje slivnih voda van radnog područja. Potrebno je naglasiti da na ovaj način formirane vode predstavljaju atmosferski talog i ne zahtevaju poseban tretman niti zaštitu, izuzev da se moraju usmeriti van kontura kopa. Vode koje padnu u područje površinskog kopa Zagrađe 5, biće prihvaćene u vodosabirniku na najnižoj otvorenoj etaži a ispumpana voda će se sprovesti cevovodom do prirodne jaruge ka recipijentu Ravnoj reci.

U slučaju ekstremnih padavina i u zimskom periodu, vode koje se kontrolisano odvede kanalima, pre ispuštanja u prirodne recipijente, sprovedeće se u taložnike za taloženje čvrstih čestica gde se vrši mehaničko prečišćavanje. Pri normalnim prilivima u sušnom periodu, prihvaćene vode će se koristiti za prskanje puteva. Taložnici se prazne po potrebi a istaloženi materijal se odlaže na odlagalište jalovine. U vodama nema povećanih hemijskih štetnosti pa nije predviđen hemijski tretman voda pre ispuštanja. U slučaju pojave ulja, goriva i sl. na površinskom sloju vode u taložniku, predviđen je mehanički separator koji će da prikupi takvu vodu u cisternu kojom će se ona transportovati van područja eksploatacionog polja.

Mere zaštite za smanjivanje negativnih uticaja buke na radnu okolinu i životnu sredinu obuhvataju sledeće:

- organizovanje kontrole nivoa buke unutar rudničkog kompleksa kao i u zoni okolnih naseljenih oblasti, u zavisnosti od stepena i gustine naseljenosti,
- opremanje motora rudarske mehanizacije, ukoliko već nisu, prigušivačima, održavanje u dobrom stanju i upotreba shodno preporukama proizvođača da bi se sprečilo stvaranje prekomerne buke; 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;



- ukoliko konkretnim merenjima konstatovan nivo buke u okruženju kopa prelazi zakonom dozvoljene vrednosti potrebno je postaviti barijere za smanjenje buke između rudarskog kompleksa i naselja (stambenih jedinica); vrsta barijere zavisice od nivoa prekoračenja, odnosno od nivoa zahtevanog sniženja;
- 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.

Edukacija zaposlenih je vrlo važna u kontekstu informisanosti radnika o potrebi smanjivanja nivoa buke na propisima definisane vrednosti i o štetnosti po zdravlje izloženosti preteranoj buci. Takođe je značajna i obuka radnika u oblasti održavanja opreme u ispravnom stanju i regularnom radu, kao i potrebe i načina korišćenja ličnih sredstava za zaštitu od buke.

Eksploatacija krečnog kamena na P.K. „Zagrađe-5“ se vrši primenom bušačko-minerskih radova. Pri projektovanju tehnologije bušačko-minerskih radova na predmetnom kopu vođeno je računa o seizmičkom dejstvu na potencijalne objekte, koji se u ovom slučaju nalaze na rastojanju od oko 300-350 m severo zapadno od granice eksploatacionog polja.

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. U tom smislu određena je maksimalna količinu eksploziva koja se sme istovremeno aktivirati pri izvođenju miniranja.

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.

Zaštita od letećih komada stene u procesu miniranja ogleda se prevashodno u definisanju maksimalnog očekivanog dometa razletanja komada stene, od mesta miniranja u pravcu dejstva minskih punjenja. Najbliži stambeni objekti na severoistočnoj strani kopa neće biti pod uticaja eventualnog razletanja komada stena tokom faze miniranja (slika 6.7). Ovoj konstataciji ide u prilog i činjenica da u zoni miniranja najbližoj ovim stambenim objektima, odbacivanje komada će biti u smeru suprotnom od njih.

Tretman i dispozicija otpadnih materija

Shodno navedenoj zakonskoj regulativi, neke od primarnih obaveza proizvođača otpada, u ovom slučaju P.K. „Zagrađe-5“, su da:

- Sačini plan upravljanja otpadom ako godišnje proizvodi više od 100 tona neopasnog otpada ili više od 200 kg opasnog otpada.
- Pribavi izveštaj o ispitivanju otpada i obnovi ga u slučaju promene tehnologije, promene porekla sirovine i dr.
 - Pribavi uverenje o klasifikaciji otpada sa rokom važnosti za period od godinu dana.
 - Pribavi odgovarajuće rešenje o izuzimanju od obaveze probavljanja dozvole u skladu sa zakonom.
 - Obezbedi primenu načela hijerarhije upravljanja otpadom u skladu sa zakonom.
 - Sakuplja otpad odvojeno u skladu sa potrebom budućeg tretmana.
 - Skladištiti otpad na način koji minimalno utiče na zdravlje ljudi i životnu sredinu.
 - Preda otpad licu koje je ovlašćeno za upravljanje otpadom.
 - Vodi evidenciju o otpadu koji nastaje, koji se predaje ili odlaže.
 - Odrediti lice odgovorno za upravljanje otpadom.
 - Omogućiti nadležnom inspektoru kontrolu nad lokacijom, objektima, postrojenjima i

dokumentacijom.

Lice odgovorno za upravljanje otpadom, između ostalog, dužno je da:

- Izradi nacrt plana upravljanja otpadom, organizuje njegovo sprovođenje i ažuriranje.
- Predlaže mere prevencije, smanjenja, ponovnog korišćenja i reciklaže otpada.
- Prati sprovođenje zakona i drugih propisa o upravljanju otpadom i izveštava organe upravljanja.

Rekultivacija

Na osnovu zahteva zakonske regulative korisnik Serbia Zijin Bor Copper je obavezan da po završenoj eksploataciji krečnjaka, degradirane površine privede određenoj nameni. Konceptcija uređenja prostora je bazirana na valorizaciji novonastalih prirodnih i antropogenih uslova, načina tehničke i biološke rekultivacije i uređenja predela.

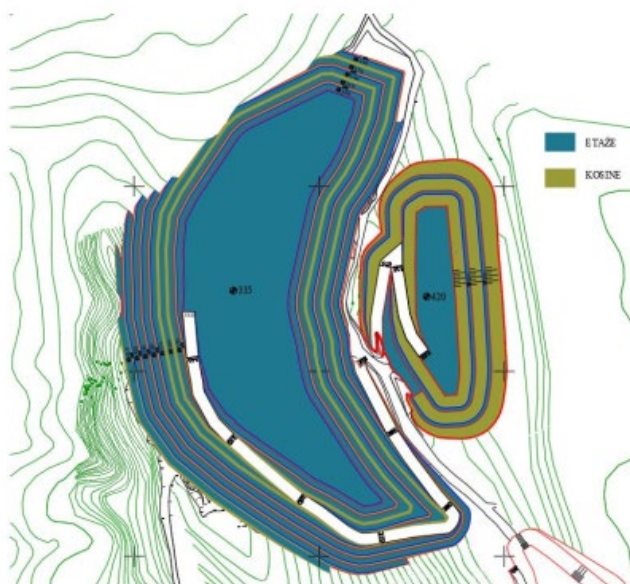
Za rekultivaciju degradiranih površina zahvaćenih površinskim kopom krečnog kamena "Zagrađe-5", primeniće se potpuna rekultivacija, odnosno eurekultivacija koja podrazumeva sledeće faze rekultivacije:

- agrotehničku,
- tehničku i
- biološku.

Površine koje su obuhvaćene projektom rekultivacije i uređenjem prostora podeljene su na :

- Dno površinskog kopa,
- Etaže površinskog kopa,
- Plato odlagališta jalovine,
- Kosine i etaže odlagališta jalovine.

Završno (projektovano) stanje površinskog kopa prikazano je na slici R 8.1.



Slika R 8.1 Završno stanje površinskog kopa "Zagrađe-5"

U slučaju površinskog kopa "Zagrađe-5" program biološke rekultivacije sastojao bi se iz dva modela:

- Pošumljavanje na etažnim površinama i SS
- pošumljavanje i zatravljivanje na - najnižoj etaži površinskog kopa, platou odlagališta, kosinama i etažama odlagališta (slika R 8.2)



Slika R 8.2 Model biološke rekultivacije površinskog kopa "Zagrade 5"

Osnovu za odabir biljnih vrsta koje će se koristiti u rekultivaciji predstavlja prirodna potencijalna vegetacija područja uz uvažavanje klimatskih karakteristika i pojedinih specifičnosti nastalih antropogenim korišćenjem prostora.

Pri izboru biljnih vrsta za pošumljavanje, vodilo se računa o njihovom prilagođavanju uslovima podloge, klime, dobrom prijemu pri sadnji i otpornosti na delovanje osnovnih prirodnih faktora. Za biološku fazu eurekultivacije degradiranih površina odlagališta jalovine i površinskom kopu Zagrade 5. došlo se do zaključka da je najbolje primeniti vrste koje rastu u prirodnim uslovima na krečnjačkim terenima u Zagradu i Istočnoj Srbiji i to su:

- Jorgovan (*Syringa vulgaris*),
- Grabić (*Carpinus orientalis*),
- Crni jasen (*Fraxinus ornus*),

Analiza postojećih i potencijalnih uslova sredine nakon razastiranja plodnog sloja na površinskom kopu "Zagrade-5" opredeljuje na upotrebu heterogene leguminozno-travne smeše čije su osobine prilagođene uslovima suvih krečnjačkih terena u kontinentalnom području:

- Bela detelina (8%)
- Žuti zvezdan (36%)
- Mačiji rep (20%)
- Prava livadarka (36%)

9. PROGRAM PRAĆENJA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

U cilju pravovremenog otkrivanja nepovoljnih uticaja eksploatacije i pripreme krečnog kamena u ležištu „Zagrade 5“ na životnu sredinu potrebno je razviti monitoring sistem za područje koje okružuje ležište. Ovaj sistem treba da omogući pouzdanu procenu veličine i intenziteta zagađenja, 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 emiteri zagađivanja nastali kao rezultat postojećih rudarskih aktivnosti u sklopu ležišta krečnjaka „Zagrade 5“ i pripreme krečnog kamena.

Pouzdan sistem za monitoring životne sredine u okolini rudnika sastoji 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 i imisije na više zona u okruženju radi utvrđivanja uticaja rudarskih aktivnosti uz pokrivanje sledećih entiteta životne sredine:



- kvalitet voda,
- kvalitet vazduha,
- nivo buke
- kvalitet zemljišta.

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 ležišta krečnjaka „Zagrađe 5“ i u okruženju.

Praćenje stanja životne sredine u okolini ležišta u smislu kvaliteta voda, vazduha, zemljišta i nivoa buke je potrebno sprovedi uz svest o tome da se radi o sirovini koja doprinosi zagađenosti okoline zbog svoje sitne granulacije, ali koja i te kako može imati pozitivan uticaj na okolinu i doprinosi boljem kvalitetu, pogotovu kiselih zemljišta. Takođe, prilikom eksploatacije krečnjaka dolazi do emisije gasova koji potiču od gasovitih produkata miniranja i izduvnih gasova motora sa unutrašnjim sagorevanjem.

Kako je kvalitet ovih reka u potpunosti narušen uzvodno od ležišta „Zagrađe 5“, može se zaključiti da rudarske aktivnosti u okviru ležišta krečnjaka „Zagrađe 5“ nemaju nikakav hemijsko-fizičko-biološki uticaj na Kriveljsku reku, Borsku reku i Belu reku, te nema potrebe za njihovim monitoringom.

Jedini potencijalno ugroženi vodotok je Ravna reka, odakle se vrši i snabdevanje industrijskom vodom za potrebe Rudnika i pogona za pripremu krečnog kamena, te bi njen monitoring trebalo predvideti.

Mesta uzorkovanja Ravne reke radi procene imisije zagađujućih materija prikazana su na slici R 9.1.

Predlaže se uzimanje dva uzorka na Ravnoj reci. Prvi uzorak treba uzeti 500 m uzvodno od površinskog kopa „Zagrađe 5“ (dovoljno daleko od privatnih kuća koje bi mogle doprineti zagađenju), dok drugi uzorak treba uzeti neposredno pre uliva u Belu reku (oko 100 m uzvodno od ušća, dovoljno da se eliminiše uticaj Bele reke koja je bogatija vodom od Ravne reke).

Ono što je veoma bitno za monitoring voda u konkretnom slučaju je da su u ležištu krečnjaka „Zagrađe 5“ hidrogeološki uslovi veoma povoljni. Predlaže se ugradnja 3 piježometra na potezu ka Ravnoj reci, u neposrednoj okolini privatnih kuća preko puta PMS pogona pomoću kojih se može uzorkovati i pratiti kvalitet podzemnih voda.

Prilikom eksploatacije i pripreme krečnjaka u ležištu „Zagrađe“ dolazi do emisije izduvnih gasova u toku rada mehanizacije i transportnih sredstava na dizel pogon, kao i emisije prašine prilikom bušenja i miniranja, utovara, transporta, drobljenja i prosejavanja sirovine. Transport sirovine se obavlja na lokalnom nivou, odnosno početak transportnog ciklusa je u otkopu a kraj na istovaru drobilično postrojenje.

Najugroženiji objekti su pilana i manji klaster stambenih kuća u neposrednoj blizini PMS pogona i na udaljenosti od oko 1500 m jugozapadno od kopa. Topografija okolnog terena je takva da je između kopa i ovih objekata brdovit reljef koji predstavlja neku vrstu prirodne barijere, te se ne očekuje veliki uticaj kopa na kvalitet vazduha u i njihovoj okolini. Uticaj na kvalitet vazduha treba sagledati prvenstveno kroz delovanje aktivnosti u PMS pogonu. Ipak, predlaže se više mernih mesta kod pilane i svih najbližih kuća, prikazanih na slici R 9.1. Ova merna mesta su odabrana jer su to mesta u kojem u kontinuitetu borave ljudi.



Slika R 9.1. Mesta uzorkovanja životne sredine u okolini ležišta krečnjaka „Zagrade 5“

Glavni emiteri buke u okviru kopa „Zagrade 5“ i pogona za pripremu krečnog kamena su bageri, bušilice i utovarivači, kamioni kojima se vrši transport sirovine, kao i oprema za drobljenje i prosejavanje krečnog kamena. Merenje buke treba sprovesti u skladu sa radnim vremenom kopa (od 7:00-23:00 h) i PMS pogona (od 7:00-2:400 h). Prilikom merenja treba postaviti dva merna mesta treba postaviti u neposrednoj okolini klastera privatnih kuća i pilane (slika R 9.1).

Topografija šireg područja u kome je smešteno ležište „Zagrade 5“ odlikuje se smenom brdskih i dolinskih oblika reljefa manjih dimenzija na relativno malom rastojanju. U neposrednom okruženju kopa preovlađuju šumovite površine i ogoljeni krš koji je većinom otkupljen ili će biti otkupljen za potrebe proširenja kopa i odlagališta otkrivke.

Jedino zemljište vredno sistematskog praćenja je na levoj obali Ravne reke, u neposrednoj blizini klastera kuća (slika R 9.1) gde se prvenstveno može manifestovati uticaj aktivnosti u pogonu za pripremu krečnog kamena, koji je u neposrednoj blizini, pre nego samog kopa koji je dovoljno udaljen i na znatnoj višoj je nadmorskoj visini u odnosu na samu reku. I sama Ravna reka može uticati na kvalitet okolnog zemljišta jer se često izliva i plavi okolinu, u proleće, kada je priliv voda znatno veći. Takođe, saobraćajnica Bor-Majdanpek sa koje se emituje prašina i gasovi iz transportnih sredstava može doprineti zagađenju, te i ove činjenice treba uvažiti prilikom tumačenja dobijenih rezultata.

U pomenutoj zoni uzorkovanja trebalo bi ekspertskom tehnikom uzeti nekoliko kompozitnih uzoraka sačinjenih od više pojedinačnih uzoraka iz površinskog sloja zemljišta (dubine do 30 cm).