SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR

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



Univerzitet u Beogradu,
Rudarsko-geološki fakultet

SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR

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

Studiju izradio:

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

Beograd, Januar 2022

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
РУДАРСКО-ГЕОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ
Бр. 11
10.01.2022 год.
БЕОГРАД, Ђушина бр. 7

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.

дана 04.10.2021. год., донео је

Р Е Ш Е Њ Е

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 отправка оверава

Привредном апелационом

Република Србија Привредни суд у Београду IV Београд

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

4. Препис решења

Издавач: ЈП „Службени гласник“, Београд
Ознака за поруџбину: Обр. бр. 161451

Фирма и седиште субјекта уписа	RUDARSKO-GEOLOŠKI FAKULTET UNIVERZITETA U BEOGRADU, BEOGRAD, ul. Đušina 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. Đušina br. 7
Naziv 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.
za 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**

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

Прилог уз решење број	2

Број регистарског улошка регистарског суда и његово седиште	5-344-00 PRIVREDNI SUD U BEOGRADU

I-Fi-9997/99 28.03.2000.g

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**

Прилог уз решење број	2

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

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

Привредни суд у Београду Београд XIII

Судија,

LJILJANA MUJAGIC

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 - Услужне делатности у вези са нафтом и гасом
09.90 - Услужне 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

Судија

.....Иванка Козић Кнежевић,с.р.....

За тачност отправка оверава

Следи наставак број:	4. Прилог уз препис решења

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

ОБРАЗАЦ: **Прилог уз решење број 3**

		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

Републике Србије ПРИВРЕДНИ СУД У БЕОГРАДУ

Судија,
Иванка Козић Кнежевић,с.р.
за тачност отправка 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

Република Србија Привредни суд у Београду

Судија,
Драгана Ивановић,с.р.
.....
за тачност отправка оверава

Следи наставак број:	4. Прилог уз препис решења

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

ОБРАЗАЦ: **Прилог уз решење број 4**

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:

R E Š E NJ E

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

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:

I Z J A V U

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,

Радоје Зечевић

Sadržaj

Uvod 1

1. Podaci o nosiocu projekta 3

2. Opis lokacije na kojoj se planira izvođenje projekta

2.1. Fizičke karakteristike i geografski položaj 4
2.2. Karakteristike zemljišta 8
2.3. Geomorfološke karakteristike terena 9
2.4. Geološke karakteristike 12
2.4.1. Geološke karakteristike šireg područja 12
2.4.2. Geološka građa ležišta 13
2.4.3. Rezerve krečnjaka 18
2.4.4. Fizičko-mehaničke karakteristike i kvalitet mineralne sirovine 19
2.4.5. Hidrogeološke karakteristike 21
2.5. Hidrološke karakteristike terena i izvorišta vodosnabdevanja 21
2.6. Seizmološke karakteristike 24
2.7. Klimatske karakteristike 25
2.8. Flora i fauna i zaštićena prirodna dobra 28
2.9. Pejzaž 30
2.10. Nepokretna kulturna dobra 31
2.11. Naseljenost, koncentracija stanovništva i demografske karakteristike 32
2.12. Postojeći privredni i stambeni objekti i objekti infrastrukture i suprastrukture 32

3. Opis objekta i proizvodnog procesa

3.1. Opis prethodnih radova na lokaciji objekta 35
3.2. Opis objekta, planiranog proizvodnog procesa i njegove tehnološke karakteristike 37
3.2.1. Tehnički opis i geometrijski elementi površinskog kopa i odlagališta . 37
3.2.2. Količine krečnog kamena, jalovine i zemljanog materijala u konačnoj konturi površinskog kopa 41
3.2.3. Organizacija rada i kapaciteti otkopavanja na kopu 42
3.3. Koncepcija otkopavanja 43
3.3.1. Dinamika izvođenja radova 44
3.4. Tehnički opis izvođenja rudarskih radova na kopu i tehnološke faze otkopavanja 48
3.4.1. Bušenje 48
3.4.2. Miniranje 49
3.4.3. Utovar 54
3.4.4. Transport 56
3.5. Odlaganje jalovine 57
3.5.1. Izbor lokacije odlaganja 57
3.5.2. Konstrukcija i kapacitet odlagališta jalovine i pozajmišta zemljanog materijala 58
3.6. Odvodnjavanje 60
3.6.1. Koncepcija odvodnjavanja 60
3.6.2. Tehnički opis objekata odvodnjavanja 61
3.7. Pomoćne operacije 65
3.8. Prikaz sistema pripreme krečnjaka sa površinskog kopa „Zagrađe-5“ 66
3.8.1. Ulazni podaci 66
3.8.2. Prikaz tehnološkog procesa pripreme krečnjaka za proizvodnju kreča 67
3.9. Sistematizacija radne snage, vrste i količine potrebne energije i materijala 75
3.9.1. Sistematizacija radne snage 75
3.9.2. Snabdevanje energijom 76
3.9.3. Normativi potrošnje materijala 77
3.10. Vrste i količine ispuštenih gasova, vode i drugih tečnih i gasovitih otpadnih materija 78

3.11. Prikaz tehnologije tretiranja svih vrsta otpadnih materija 80
3.12. Uticaj izabranog tehnološkog rešenja na životnu sredinu 81

4. Prikaz glavnih alternativa koje je nosilac projekta razmatrao

4.1. Alternativna lokacija ili trasa 83
4.2. Alternativni proizvodni proces ili tehnologija 84
4.3. Alternativni tehnološki postupak – metode rada 85
4.4. Alternativni planovi lokacije 86
4.5. Alternativna rešenja po pitanju vrste i izbora materijala 87
4.6. Alternative vremenskog rasporeda izvođenja projekta, odnosno početka i prestanka rada projekta 87
4.7. Alternative obima proizvodnje 88
4.8. Alternative u vezi kontrole zagađenja 88
4.9. Alternative u vezi odlaganja otpada 89
4.10. Alternative uređenja pristupa i saobraćajnih puteva 90
4.11. Alternative u vezi sa odgovornošću i procedurama za upravljanje životnom sredinom 90
4.12. Alternative privođenja lokacije određenoj nameni 90

5. Prikaz stanja životnesredine na lokaciji i bližoj okolini

5.1. Stanovništvo 92
5.2. Flora i fauna 93
5.3. Zemljište 93
5.4. Voda 95
5.5. Vazduh 100
5.6. Buka 101
5.7. Klimatski faktori 102
5.8. Građevine, nepokretna kulturna dobra, arheološka nalazišta i ambijentalne celine 102
5.9. Pejzaž 103

6. Opis mogućih značajnih uticaja projekta na životnu sredinu

6.1. Identifikacija mogućih uticaja projekta na životnu sredinu 104
6.2. Analiza uticaja na kvalitet vazduha 106
6.2.1. Normirane vrednosti 106

6.2.2. Osnovni metodološki postupci analize i procene 108
6.2.3. Procena potencijalnih opasnosti i očekivanih uticaja na kvalitet vazduha 109
6.3. Analiza uticaja buke i vibracija 113
6.3.1. Normirane vrednosti 114
6.3.2. Osnovni metodološki postupci analize i procene 114
6.3.3. Procena potencijalne opasnosti i očekivanog uticaja buke i vibracija na životnu sredinu 115
6.3.4. Razletanje komada stena tokom faze miniranja 125
6.4. Analiza uticaja na kvalitet podzemnih i površinskih voda 127
6.4.1. Normirane vrednosti 127
6.4.2. Metodološki postupci analize i procene 128
6.4.3. Procena uticaja površinskog kopa na kvalitet podzemnih i površinskih voda 129
6.5. Analiza uticaja na kvalitet zemljišta 131
6.5.1. Erozija zemljišta 133
6.6. Analiza uticaja na zdravlje stanovništva 134
6.7. Uticaj na klimatske karakteristike 137
6.7.1. Kvantifikacija gasova staklene bašte 141
6.7.2. Uticaj emisija GHG predmetnog projekta 142
6.8. Analiza uticaja na floru, faunu i ekosisteme 143
6.9. Sociološki i ekonomski uticaj 144
6.10. Analiza uticaja na prirodna dobra posebnih vrednosti i nepokretna kulturna dobra 144
6.11. Analiza uticaja na infrastrukturu i saobraćaj 145

7. Procena uticaja na životnu sredinu u slučaju udesa

7.1. Mogućnost pojave akcidentnih situacija izazvanih eksplozijom 147
7.2. Mogućnost iscurivanja opasnih materija 147
7.3. Mogućnost pojave požara 148
7.4. Mogućnost rasipanja krečnjaka tokom transporta kao i povećanja koncentracije praškastih materija u vazduhu 149
7.5. Mogućnost zarušavanja dela etaže 150
7.6. Sumarni prikaz procene rizika za navedene udesne situacije 151

7.7. Mere prevencije, mere za za slučaj udesa i mere sanacije 152

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

8.1. Mere za sprečavanje, smanjenje i otklanjanje štetnih uticaja na životnu sredinu predviđene zakonom, uslovima i saglasnostima nadležnih institucija 154
8.2. Mere koje će se preduzeti u slučaju udesa 156
8.3. Mere za sprečavanje, smanjenje i otklanjanje štetnih uticaja na životnu sredinu predviđene predmetnim projektom 157
8.3.1. Mere zaštite flore i faune 157
8.3.2. Zaštita vazduha 159
8.3.3. Zaštita voda 161
8.3.4. Zaštita od buke 162
8.3.5. Zaštita od štetnog delovanja vibracija i razletanja komada stena u procesu miniranja 163
8.3.6. Zaštita od požara 164
8.3.7. Mere zaštite pri transportu, deponovanju i čuvanju kao i pri rukovanju eksplozivnim sredstvima koja se koriste pri miniranju 165

8.4. Tehnička rešenja zaštite životne sredine (tretman i dispozicija otpadnih materija, rekultivacija, sanacija i dr.) 165
8.4.1. Tretman i dispozicija otpadnih materija 165
8.4.2. Tretiranje sanitarnih i fekalnih voda 166
8.4.3. Rekultivacija 167
8.5. Druge mere koje mogu uticati na sprečavanje ili smanjenje štetnih uticaja na životnu sredinu 173

9. Program praćenja uticaja na životnu sredinu

9.1. Konfiguracija sistema za monitoring 175
9.2. Prikaz stanja životne sredine pre početka funkcionisanja projekta 176
9.3. Parametri za utvrđivanje štetnih uticaja na životnu sredinu 179
9.4. Mesta, način i učestalost merenja utvrđenih parametara 180
9.4.1. Monitoring površinskih voda 180
9.4.2. Monitoring podzemnih voda 184
9.4.3. Monitoring vazduha 185

9.4.4. Monitoring buke 186
9.4.5. Monitoring zemljišta 186
9.4.6. Udesne situacije 187
9.5. Razmatranje, kontrola i usvajanje dobijenih rezultata 188

10. Podaci o tehničkim nedostacima ili nepostojanju određenih stručnih znanja i veština

10. Podaci o tehničkim nedostacima ili nepostojanju određenih stručnih znanja i veština 189

11. Prilog

11.1. Uslovi i saglasnosti drugih nadležnih organa i organizacija 190
11.2. Grafički prilozi 191
11.3. Pregled literaturnih izvora 191

Spisak slika

2. Opis lokacije na kojoj se planiraizvođenje projekta

Slika 2.1. Geografski položaj 4
Slika 2.2. Prikaz rasporeda listova topografskih karata 5
Slika 2.3. Granica eksplatacionog prostora ležišta Zagrađe 6
Slika 2.4. Prikaz katastarskih parcela koje zauzima ležište Zagrađe 7
Slika 2.5. Corine Land Cover klase (preuzeto sa www.geosrbija.rs) 8
Slika 2.6. Pedološka karta područja 9
Slika 2.7. Hipsometrijska karta 10
Slika 2.8. Karta erozije Republike Srbije 11
Slika 2.9. Osnovna geološka karta SFRJ Bor 12
Slika 2.10. Geološki profil šire okoline ležišta krečnjaka “Zagrađe”, po Antonijevuću (umanjena skenogram) 14
Slika 2.11. Geološki profil šire okoline ležišta “Zagrađe”, po Antonijeviću 14
Slika 2.12. Hidrografsku mrežu šireg područja ležišta Zagrađe 22
Slika 2.13. Prikaz udaljenosti najbližih vodotokova u odnosu na površinski kop Zagrađe 5 i krečanu Zagrađe 22
Slika 2.14. Prostorni plan grada Bora sa prikazom područja izvorišta snabdevanja 23
Slika 2.15. Seizmološka karta Srbije 25
Slika 2.16. Ruža vetrova za period 2015. do 2019. godina, meteorološka stanica Bor 26
Slika 2.17. Prirodna potencijalna vegetacija na ispitivanom području 28
Slika 2.18. Turizam i zaštita prostora prema prostornom planu opštine Bor 29
Slika 2.19. a) indeks zaštićene prirode u %, b) Broj ptica i sisara u Srbiji i na području Bora, c) Broj biljnih vrsta u zlotskom kanjonu i Srbiji , d) Broj makrogljiva u Srbiji i okolini Bora (izvor: Lokalni ekološki akcioni plan Bor, 2013.) 30
Slika 2.20. Karakterističan pejzaž u okolini krečane Zagrađe 31
Slika 2.21. a) Broj stanovnika prema starosnoj granici; b) Broj stanovnika u periodu 1948-2011. 32
Slika 2.22. Deo infrastrukturne mreže puteva Srbije 33

3. Opis objekta i proizvodnog procesa

Slika 3.1 Izgleda površinskog kopa Zagrađe-5 (u momentu izrade Studije) 37
Slika 3.2 Konačna konstrukcija površinskog kopa Zagrađe-5, odlagališta jalovine i pozajmišta zemljanog materijala (1. odlagalište jalovine, 2 odlagalište zemljanog materija) 38
Slika 3.3 Položaj profila za analizu stabilnosti površinskog kopa 39

Slika 3.4 Položaj profila za analizu stabilnosti odlagališta i pozajmišta zemljanog materijala 41
Slika 3.5 Dinamika otkopavanja u prvoj (2020. god) i drugo (2021 god.) godini eksploatacije 44
Slika 3.6 Dinamika otkopavanja u trećoj (2022. god) i četvrtoj (2023 god.) godini eksploatacije..... 45
Slika 3.7 Dinamika otkopavanja u petoj (2024. god) i šestoj (2025 god.) godini eksploatacije..... 45
Slika 3.8 Dinamika otkopavanja u sedmoj (2026. god) i osmoj (2027 god.) godini ekspolatacije..... 46
Slika 3.9 Dinamika otkopavanja u devetoj (2028. god) i desetoj (2029 god.) godini ekspolatacije 46
Slika 3.10 Dinamika otkopavanja u periodu od 11. do 15 god (2030. - 2034 god) i u periodu od 16. godine do kraja eksploatacije (2035. – 2024. god.) godini..... 47
Slika 3.11 Izgled bušilice Atlas Copco ROC F6 48
Slika 3.12 Geometrijski parametri miniranja (H- visina etaže; W-LNO; A- razmak; B- rastojanje prvog reda; N – nabušenje; Lč – dužina čepa; Le – dužina eksploziva; Lb – dužina bušotine)..... 50
Slika 3.13 Prikaz minske bušotine sa nonel inicijatorima, pojačnikom I vezivanjem na površini..... 52
Slika 3.14 Kombinovana šema rušenja kod širih čela otkopavanja 52
Slika 3.15 Kombinovana šema rušenja kod užih čela otkopavanja..... 53
Slika 3.16 Redna šema iniciranja sa dijagonalnim rušenjem stenske mase kod širokih čela otkopavanja 53
Slika 3.17 Redna šema iniciranja sa dijagonalnim rušenjem stenske mase kod užih čela otkopavanja53
Slika 3.18 Šema iniciranja sa centralnim otvaranjem po uzdužnoj osi useka deonice..... 54
Slika 3.19 Hidraulični bager PC450-8R..... 55
Slika 3.20 Razbijanje negabarita primenom hidrauličnog čekića 55
Slika 3.21 Kamion Tonly TL883D 56
Slika 3.22 Lokacije za odlaganje jalovine I pozajmišta zemljanog materijala 58
Slika 3.23 Konačan izgled odlagališta..... 58
Slika 3.24 Konačan izgled pozajmišta zemljanog materijala 59
Slika 3.25 Izgled poprečnog preseka kanala 61
Slika 3.26 Izgled vodosabirnika 63
Slika 3.27 Izgled taložnika..... 65
Slika 3.28 Granulometrijski sastav otkopanog krečnjaka, ulaz u primarno drobljenje, kriva proseva . 67
Slika 3.29 Sitacioni plan 68
Slika 3.30 Tehnološka šema pripreme krečnjaka 69
Slika 3.31 Ulaz u kosi šaht, levo, i dno kosog šahta, desno..... 70
Slika 3.32 Primarno drobljenje krečnjaka 70
Slika 3.33 Izlaz iz potkopa i trasa na kojoj će se montirati nova transportna traka 70
Slika 3.34 Dispozicija sita i transportera..... 71
Slika 3.35 Raspored opreme za primarno prosejavanje i sekundarno drobljenje..... 71
Slika 3.36 Raspored opreme za sekundarno prosejavanje..... 72
Slika 3.37 Montaža sekundarnog sita..... 72
Slika 3.38 Dispozicija vibro dodavača ispod sklada, osnova i presek..... 73
Slika 3.39 Očekivane krupnoće proizvoda drobljenja i klasiranja krečnjaka..... 73
Slika 3.40 Šema otprašivanja pogona za pripremu krečnjaka 74

Slika 3.41 Oklop oko transportne trake 74
Slika 3.42 Lokacije odlaganja otpada na PK Zagrađe 80

4. Prikaz glavnih alternativa koje je nosilac projekta razmatrao

Slika 4.1 Sirovinska krečnjačka masa neposredno uz pogon za proizvodnju krečnjaka i kreča 84

5. Prikaz stanja životne sredine na lokaciji i bližoj okolini

Slika 5.1. Karakterističan tip naselja (izvor https://www.srbijanac.rs/mesto.php?grad=525&pismo=lat).. 92
Slika 5.2. Lokacija uzorkovanja zemljišta u okolini ležišta krečnjaka i krečane Zagrađe 95
Slika 5.3. Merna mesta uzokovanja na Borskoj reci 98
Slika 5.4. Raspored mesta kontrole kvaliteta vazduha u okolini pogona RBB-a 100
Slika 5.5. Merna mesta buke 101

6. Opis mogućih značajnih uticaja projekta na životnu sredinu

Slika 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 110
Slika 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 112
Slika 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) 113
Slika 6.4. Procena nivoa buke oko PK Zagrađe-5 i postrojenja za pripremu krečnog kamena (crevnim kvadratima su obeleženi najbliži stambeni objekti) 117
Slika 6.5 Zona seizmičkog uticaja na bazi redukovanog rastojanja 121
Slika 6.6 Zone nivoa uticaja prema kriterijuma iz tabele 6.12, za dnevni period (za veću količinu eksploziva, Majdanit 10) 125
Slika 6.7 Zona opasnosti od razletanja komada usled miniranja na površinskom kopu 126
Slika 6.8. Raspodela koncentracija taložnih čestica (g/m^2 dan) oko PK Zagrae 5 u uslovima primene metoda i postupaka zaštite od prašine 131
Slika 6.9. Karta erozije sa lokacijom predmetnog područja 134

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

Slika 8.1 Primeri mobilnih sanitarnih čvorova 167
Slika 8.2 Završno stanje površinskog kopa "Zagrađe-5" 168
Slika 8.3 Model biološke rekultivacije površinskog kopa "Zagrađe 5" 170

9. Program praćenja uticaja na životnu sredinu

Slika 9.1 *Merna mesta uzokovanja na Borskoj reci* 176
Slika 9.2 *Raspored mesta kontrole kvaliteta vazduha u okolini pogona RBB-a* 177
Slika 9.3 *Lokacija uzorkovanja zemljišta u okolini ležišta krečnjaka i krečane Zagrađe* 178
Slika 9.4 *Merna mesta buke* 178
Slika 9.5 *Mesta uzorkovanja ispusnih voda iz taložnika radi utvrđivanja emisije zagađujućih materija* ... 181
Slika 9.6 *Šema rečnih tokova u okolini ležišta krečnjaka „Zagrađe 5“* 182
Slika 9.7 *Mesta uzorkovanja životne sredine u okolini ležišta krečnjaka „Zagrađe 5“* 183
Slika 9.8 *Izgled tipskog pijezometra* 184
Slika 9.8. *Ruža vetrova na području Bora, 2015-2019. godine* 185

Spisak tabela

2. Opis lokacije na kojoj se planira izvođenje projekta

Tabela 2.1. Koordinate eksplotacionog polja ležišta Zagrađe 5
Tabela 2.2 Overene geološke rezerve u ležištu Zagrađe Kop 5 i hemijski sastav krečnjaka, stanje 31.12.2010. godine 18
Tabela 2.3 Koordinate overenih rezervi ležišta Zagrađe Kop 5 18
Tabela 2.4. Fizičko-mehaničke karakteristike 20
Tabela 2.5. Kvalitet krečnjaka u bušotinama dela ležišta "Kop-5" Zagrađe 20
Tabela 2.6. Prikaz srednjih mesečnih temperatura vazduha za 2013 - 2019 god. 26
Tabela 2.7. Prikaz mesečnih količina padavina u mm za 2003 - 2019 god. 27
Tabela 2.8. Prikaz srednje mesečne relativne vlažnosti vazduha za 2012 - 2019 god. 27
Tabela 2.9. Prikaz srednjih mesečnih vrednosti pritiska vazduha za 2012 - 2019 god 27
Tabela 2.10 Kulturna dobra upisana u Registar nepokretnih kulturnih dobara 31

3. Opis objekta i proizvodnog procesa

Tabela 3.1 Koordinate i kote istražnih bušotina 36
Tabela 3.2 Položaj profila za analizu stabilnosti površinskog kopa 39
Tabela 3.3 Računski parametri za proračun stabilnosti 40
Tabela 3.4 Zbirni pregled rezultata proračuna stabilnosti 40
Tabela 3.5 Položaj profila za analizu stabilnosti odlagališta 40
Tabela 3.6 Računski parametri za proračun stabilnosti 40
Tabela 3.7 Zbirni pregled rezultata proračuna stabilnosti 41
Tabela 3.8 Količine krečnog kamena, jalovine I zemljanog materijala u konačnoj konturi površinskog kopa 42
Tabela 3.9 Zbirna rekapitulacija dinamike otkopavanja na površinskom kopu Zagrađe-5 47
Tabela 3.10 Osnovne tehničko-eksploatacione karakteristke bušilice Atlas Copco ROC F6 48
Tabela 3.11 Kapacitet bušenja na površinskom kopu 49
Tabela 3.12 Minersko-tehničke karakteristike eksplozivnih smeše i eksploziva 49
Tabela 3.13 Proračunati geometrijski parametri miniranja za jače kompaktne krečnjake 50
Tabela 3.14 Proračunati geometrijski parametri miniranja za slabije kompaktne krečnjake 51
Tabela 3.15 Proračunati geometrijski parametri miniranja za jače izlomljene krečnjake 51

Tabela 3.16 Kapacitet utovarača na površinskom kopu Zagrađe-5 55
Tabela 3.17 Obračun zapremina odlagališta jalovine..... 59
Tabela 3.18 Obračun zapremina pozajmišta zemljanog materijala 59
Tabela 3.19 Merodavni priliv vode za proračun kanala..... 61
Tabela 3.20 Minimalne dimenzije kanala 62
Tabela 3.21 Potrebne zapremine vodosabirnika..... 62
Tabela 3.22 Dimenzije vodosabirnika 63
Tabela 3.23 Potrebni kapaciteti ispumpavanja i napori pumpi 64
Tabela 3.24 Specifikacija pump..... 64
Tabela 3.25 Potrebna zapremina taložnika prema količini vode..... 65
Tabela 3.26 Potrebna zapremina taložnika prema protoku 65
Tabela 3.27 Usvojene dimentije taložnika 65
Tabela 3.28 Specifikacija pomoćne opreme na kopu..... 66
Tabela 3.29 Vreme rada pomoćne i prateće opreme na kopu..... 66
Tabela 3.30. Očekivane krupnoće proizvoda drobljenja i klasiranja krečnjaka 73
Tabela 3.31 Kvalifikaciona struktura i broj radnika u upravi i na površinskom kopu 75
Tabela 3.32 Kvalifikaciona struktura i broj radnika na površinskom kopu..... 75
Tabela 3.33 Kvalifikaciona struktura i broj radnika u pogonu prerade krečnjaka..... 75
Tabela 3.34 Kvalifikaciona struktura i broj radnika elektro-mašinskog održavanja..... 76
Tabela 3.35 Normativi materijala za otkopavanje 1 t rude 77
Tabela 3.36 Potrošnja normative u drobljenju i prosejavanju krečnog kamena 78
Tabela 3.37 Zagađujuće materije koje se mogu javiti na lokaciji površinskog kopa i prerade krečnog kamena Zagrađe i njihova nomenklatura sa procenjenim količinama, na godišnjem nivou 79

5. Prikaz stanja životne sredine na lokaciji i bližoj okolini

Tabela 5.1. Analize zemljišta u okolini kopa i krečane Zagrađa 94
Tabela 5.2 Rezultati ispitivanja površinskih voda Borske reke pre uliva otpadnih voda 96
Tabela 5.3. Rezultati ispitivanja površinskih voda Borske reke posle uliva otpadnih voda 97
Tabela 5.4. Rezultati analiza ekološkog i hemijskog statusa voda Bele reke pre uliva otpadnih voda 97
Tabela 5.5. Rezultati analiza ekološkog i hemijskog statusa voda Bele reke posle uliva otpadnih voda 97
Tabela 5.6. Rezultati merenja ukupnih taložnih materija za merno mesto 18R..... 101
Tabela 5.7 Rezultati merenja u životnoj sredini u okolini Zagrađa..... 102

6. Opis mogućih značajnih uticaja projekta na životnu sredinu

Tabela 6.1. Matrica interakcije projekta i životne sredine..... 105
Tabela 6.2. Granične vrednosti, tolerantne vrednosti i granice tolerancije prema Uredbi, Vlade RS, o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha („Sl.i g.snik RS“, broj 11/2010) 107

Tabela 6.3. Faktori emisije prašine u zavisnosti od tipa aktivnosti i opreme, prema National Pollutant Inventory (2011) i EPA (US EPA AP-42) 110
Tabela 6.4. Faktori emisije prašine kategorije 2.A.5.a rudarstvo – srednji do visok nivo emisija (EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook, 2016) 110
Tabela 6.5. Prosečna emisija gasova ispitivanih komercijalnih eksploziva..... 112
Tabela 6.6. Granične vrednosti indikatora buke na otvorenom prostoru..... 114
Tabela 6.7. Izvori buke koji su obuhvaćeni modeliranjem 116
Tabela 6.8 Granične vrednosti za brzine oscilovanja Vi za procenu dejstva kratkotrajnih vibracija na objekte prema DIN 4150..... 119
Tabela 6.9. Faktor redukovanog rastojanja..... 119
Tabela 6.10 Tipični efekti nad-pritiska na ljude i objekte 122
Tabela 6.11 Preporučene granične vrednosti nivoa nad-pritiska vazdušnog udara..... 122
Tabela 6.12 Kriterijumi za ocenu efekata miniranja sa stanovišta nad-pritiska vazdušnog udara 123
Tabela 6.13 Kriterijuma za ocenu uticaja nad-pritiska vazdušnog udara prilikom miniranja 123
Tabela 6.14 Nivoi nad-pritiska na lokaciji stambenih objekata sa procenjenim nivoom uticaja prema kriterijumima prikazanim u tabeli 6.12..... 124
Tabela 6.15. Granične vrednosti pokazatelja za pojedine klase voda 128
Tabela 6.16. Vrednosti koeficijenta oticaja..... 130
Tabela 6.17. Podaci o veličini čestica emitovane prašine 132
Tabela 6.18. Kategorizacija erozije prema vrednosti koeficijenta erozije..... 134
Tabela 6.19. Procena smanjenja ukupnog BDP-a izazvano očekivanim promenama klime (u milijardama USD i %) 137
Tabela 6.20. Potencijalni uticaji promena klime na zdravlje 138
Tabela 6.21. Vrednosti emisionih faktora i izvor podatka 142
Tabela 6.22. Rezultat proračuna emisija GHG..... 142
Tabela 6.22. Procenjene emisije GHG na nivou Republike Srbije i predmetnog projekta..... 143

7. Procena uticaja na životnu sredinu u slučaju udesa

Tabela 7.1 Kriterijumi za procenu mogućih posledica 151
Tabela 7.2 Kriterijumi za procenu verovatnoće nastanka udesa 151
Tabela 7.3 Kriterijumi za određivanje rizika na osnovu verovatnoće nastanka udesa i posledica 151
Tabela 7.4 Procenjeni rizik na osnovu kriterijuma verovatnoće nastanka udesa i mogućih posledica..... 151

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

Tabela 8.1 Spisak mera baziran na Listi konzervacionih mera 157
Tabela 8.2 Struktura površina po nameni..... 168

9. Program praćenja uticaja na životnu sredinu

Tabela 9.1. Parametri za utvrđivanje uticaja na životnu sredinu 179

Tabela 9.2. Učestalost merenja 180

Spisak Priloga

Prilog 1	Pregledna topografska karta sa ucrtanim konturama prostora overenih rezervi ležišta krečnjaka "Zagrađe" (''Kop 5'' i ''Kop 2'') i eksplotacionog polja, R 1:25000
Prilog 2	Katastarske parcele koje zauzima ležište Zagrađe, R 1:1000
Prilog 3	Izgled površinskog kopa i odlagališta na kraju veka eksploatacije, R 1:5000
Prilog 4	Situacioni plan separacije pogona pripreme krečnog kamena, R 1:1000
Prilog 5	Tehnološka šema otprašivanja nove separacije pogona zagrađe
Prilog 6	Uslovi i saglasnosti drugih nadležnih organa i organizacija
Prilog 7	Izveštaji o praćenju parametara životne sredine od strane akreditovanih laboratorija

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 198.333m^2. Godišnji kapacitet rudnika je projektovan na bazi trenutnih potreba za krečnim kamenom, 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. Koncepcija 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.

Studija o proceni uticaja na životnu sredinu projekta otkopavanja i pripreme krečnog kamena u ležištu „Zagrađe 5” je izrađena saglasno sledećoj zakonskoj regulativi:

- Zakon o zaštiti životne sredine (Službeni glasnik R. Srbije br. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - dr. zakon, 72/2009 - dr. zakon i 43/2011 - odluka US, 14/2016, 76/2018, 95/2018 – dr. zakon i 95/2018 – dr. zakon);
- Zakon o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu (Službeni glasnik R. Srbije br. 135/04, 88/10);
- Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu (Službeni glasnik R. Srbije br. 135/04 i 36/09);
- Zakon o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine (Službeni glasnik R. Srbije br. 135/04 i 25/2015);
- Zakon o vodama (Službeni glasnik R. Srbije br. 30/10 93/2013, 101/2016, 95/2018 i 95/2018 – dr. zakon);
- Zakon o zaštiti vazduha (Sl. glasnik RS br. 36/09, 10/2013 i 26/2021);
- Zakon o zaštiti prirode (Službeni glasnik R. Srbije br. 36/2009 i 88/2010, 91/2010 – ispr., 14/2016 i 95/2018 – dr. zakon);
- Zakon o ratifikaciji Konvencije o proceni uticaja na životnu sredinu u prekograničnom kontekstu (Službeni glasnik R Srbije br. 102/07);

- Zakon o potvrđivanju Konvencije o prekograničnim efektima industrijskih udesa (Službeni glasnik R. Srbije br. 42/09);
- Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini (Službeni glasnik R. Srbije br. 96/2021);
- Zakon o rudarstvu i geološkim istraživanjima (Sl. glasniku RS br.101/2015 i 95/2018 – dr. Zakon i 40/21);
- Uredba o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini (Sl. glasnik RS br. 75/10);
- Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje (Sl.glasnik RS, br.50/2012);
- Uredba o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduh (Sl. Glasnik RS br. 71/10, 6/11 - ispravka);
- Uredba o utvrđivanju liste projekata za koje je obavezna procena uticaja i Liste projekata za koje se može zahtevati procena uticaja na životnu sredinu (Službeni glasnik R. Srbije br. 114/08);
- Uredba o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha (Službeni glasnik R.Srbije br. 11/10, 75/2010 i 63/2013);
- Uredba o programu sistemskog praćenja kvaliteta zemljišta, indikatorima za ocenu rizika od degradacije zemljišta i metodologiji za izradu remedijacionih programa (Sl.glasnik RS, br.88/2010);
- Pravilnik o sadržini studije o proceni uticaja na životnu sredinu (Službeni glasnik R. Srbije br. 69/2005);
- Pravilnik o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda (Sl. glasnik RS, 74/2011);
- Pravilnik o referentnim uslovima za tipove površinskih voda (Sl. glasnik RS, 67/2011);
- Pravilnik o metodologiji za procenu opasnosti od hemijskog udesa i od zagađivanja životne sredine, merama pripreme i merama za otklanjanje posledica (Službeni glasnik R. Srbije br. 60/94);
- Pravilnik o tehničkim normativima za površinsku eksploataciju arhitektonsko-građevinskog kamena (ukrasnog kamena), tehničkog kamena, šljunka i peska i preradu arhitektonsko-građevinskog kamena (Sl. list SFRJ br. 11/86);
- Pravilnik o tehničkim zahtevima za površinsku eksploataciju ležišta mineralnih sirovina ("Službeni glasnik RS", broj 96, 2010.).

1. Podaci o nosiocu projekta

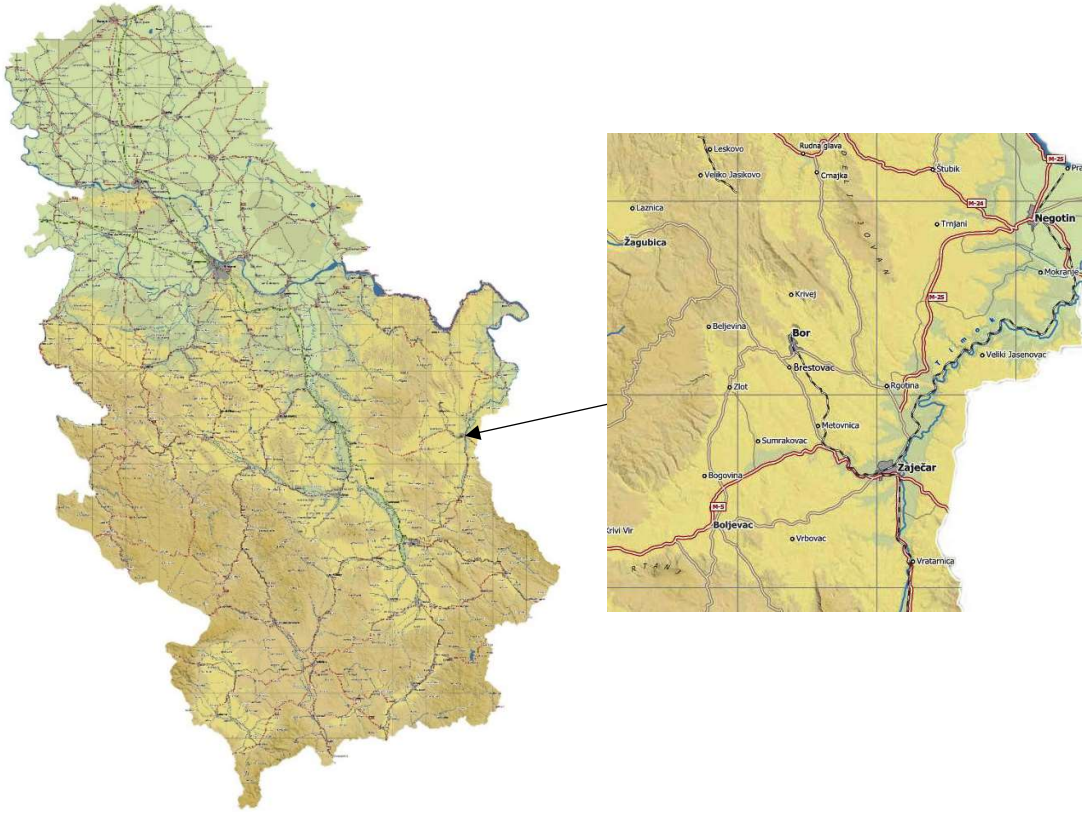
U skladu sa zahtevima Zakona o proceni uticaja na životnu sredinu (Službeni glasnik RS br. 135/04) i Pravilnika o sadržaju zahteva za određivanje obima i sadržaja studije procene uticaja na životnu sredinu (Službeni glasnik RS br. 69/2005) u okviru ove tačke Studija o proceni uticaja na životnu sredinu projekta otkopavanja i pripreme krečnog kamena u ležištu „Zagrađe 5” dati su sledeći osnovni podaci o nosiocu projekta:

Naziv pravnog lica	ZiJin Zijin Mining Group Co., Ltd.* 紫金礦業集團股份有限公司 **SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR**
Ime i prezime fizičkog lica, zastupnici	Jian Ximing
Adresa	Đorđa Vajferta 29, 19210 Bor
Telefon	(030) 423-874
Fax	
E-pošta	zijin@zijinbor.com
Matični broj	07130562
Poreski identifikacioni broj PIB	100570195
Web site	http://www.zijinmining.com/

2. Opis lokacije na kojoj se planira izvođenje projekta

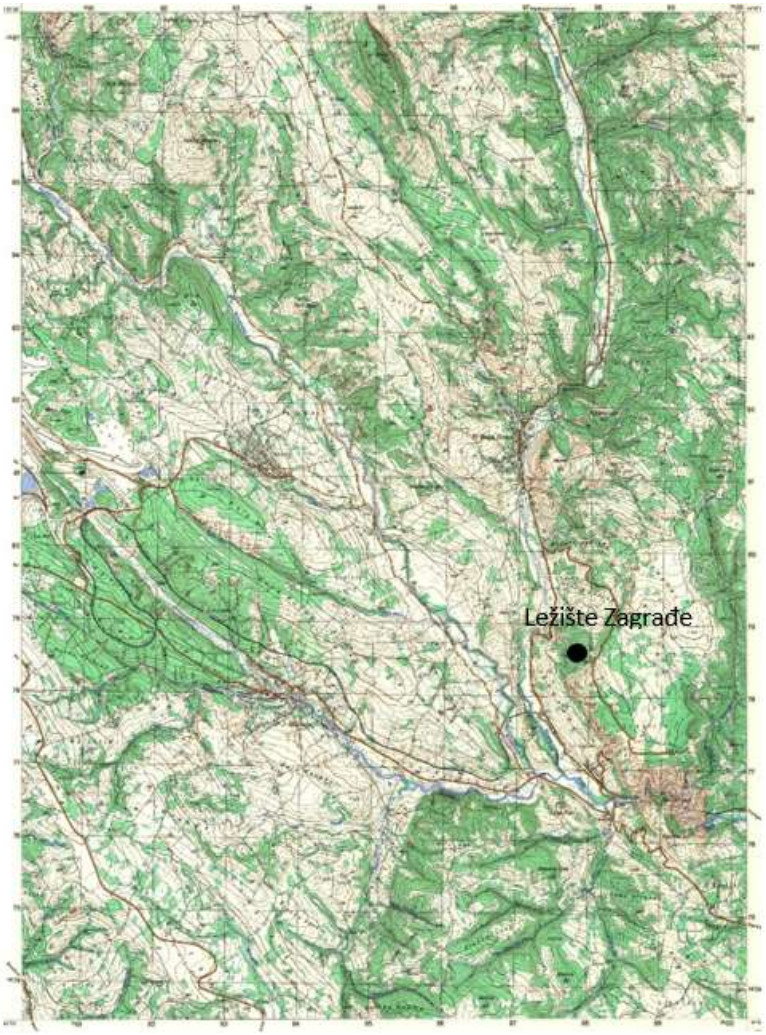
2.1. Fizičke karakteristike i geografski položaj

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 Vrha, Žagubice, Kučeva i Požarevca (158 km).



Slika 2.1. Geografski položaj

Ležište Zagrađe se nalazi na listu topografske karte Bor – Donja Bela Reka 483-3-4 prikazan je na slici 2.2.

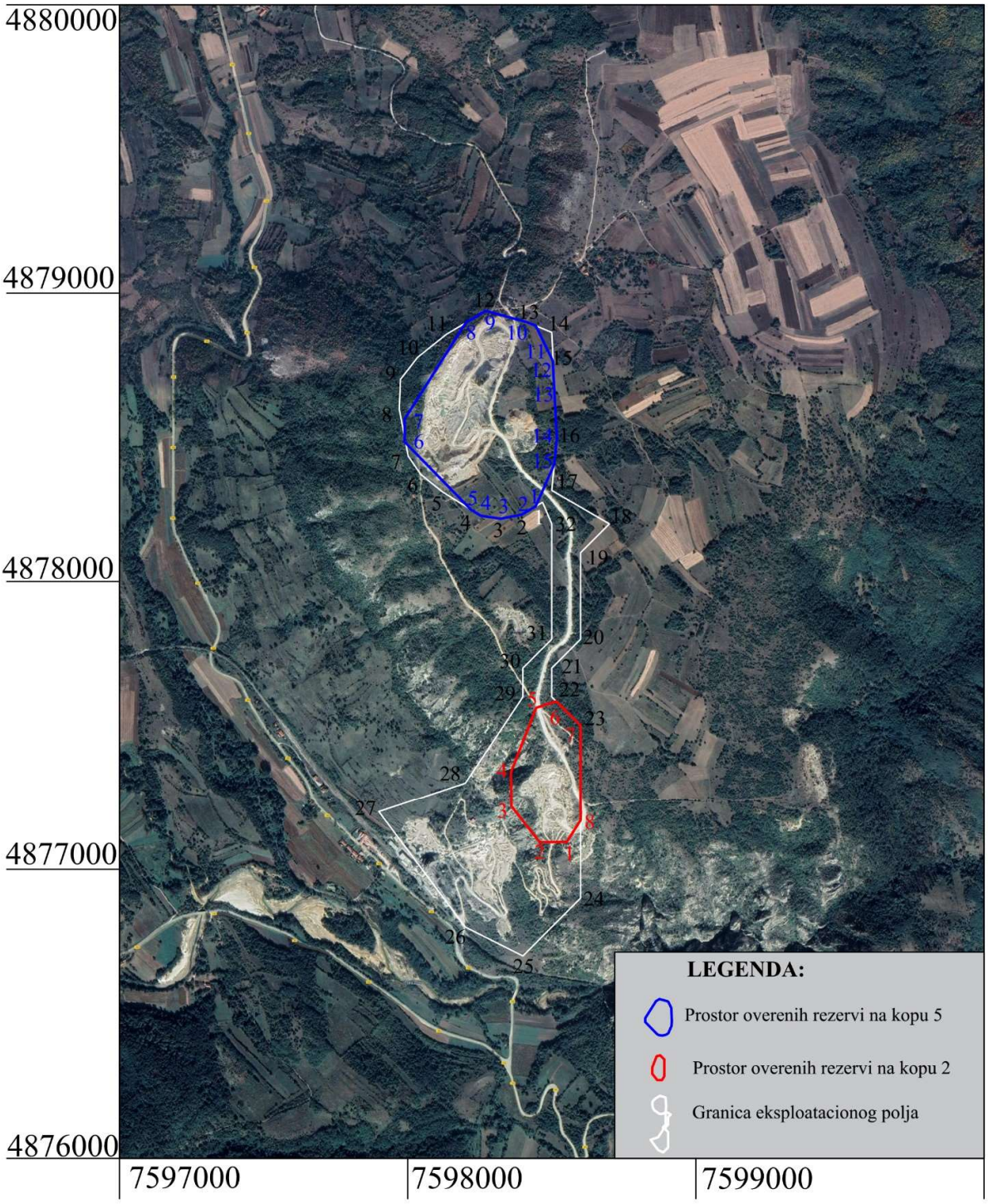


Slika 2.2. *Prikaz rasporeda listova topografskih karata*

Koordinate tačaka konture eksploatacionog polja date su u tabeli 2.1 i prikazane su na slici 2.3 i prilogu 1.

Tabela 2.1. *Koordinate eksplotacionog polja ležišta Zagrađe*

Redni broj tačke	X koordinata	Y koordinata	Redni broj tačke	X koordinata	Y Koordinata
1	7598468	4878275	17	7598500	4878316
2	7598397	4878233	18	7598700	4878200
3	7598323	4878218	19	7598600	4878100
4	7598254	4878228	20	7598600	4877800
5	7598121	4878311	21	7598500	4877700
6	7598045	4878372	22	7598500	4877600
7	7598002	4878435	23	7598600	4877500
8	7597971	4878597	24	7598600	4876900
9	7597975	4878701	25	7598400	4876700
10	7598035	4878778	26	7598200	4876800
11	7598134	4878857	27	7597900	4877200
12	7598271	4878939	28	7598200	4877300
13	7598416	4878899	29	7598400	4877600
14	7598500	4878864	30	7598400	4877700
15	7598504	4878752	31	7598500	4877800
16	7598518	4878500	32	7598500	4878200



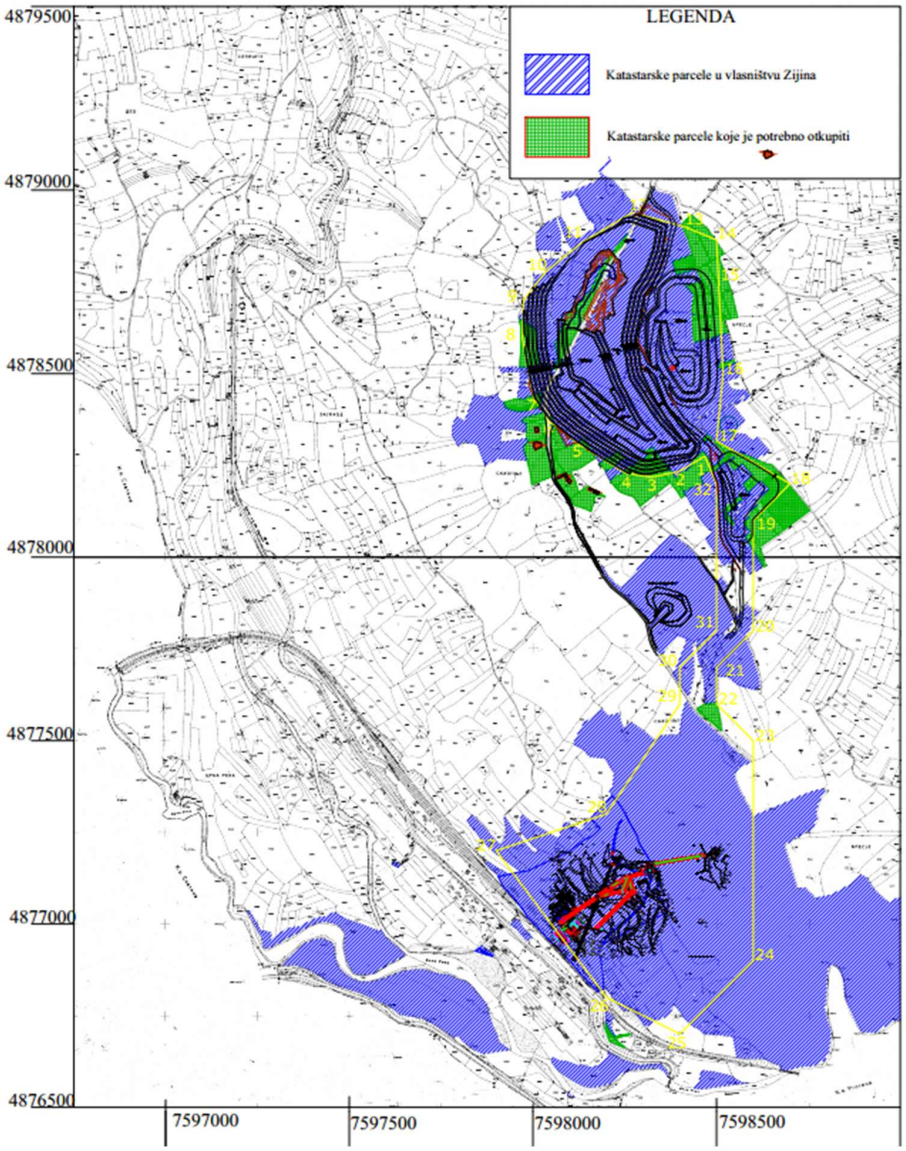
Slika 2.3. Granica eksplatacionog prostora ležišta Zagrađe

Prikaz katastarskih parcela koje zauzima ležište Zagrađe dat je na prilogu 2 i na slici 2.4

Katastarske parcele koje su u vlasništvu Zijina su : 9009, 9008, 9010, 9011, 9012, 9019, 9018, 9016, 9022, 9023, 9024, 9025, 9036, 9035, 8906, 9027, 9028, 9029, 9030, 9031, 9032, 9033, 9046, 9045, 9620, 9621, 9665, 9666, 9667, 9727, 9621, 9622, 9629, 9668, 9726, 9725, 9724, 9723, 9722, 9721, 9720, 9719, 9717, 9716, 9728, 9729, 9730, 9731, 9732, 9733, 9734, 9735, 9736, 9737, 9738, 9739, 9706, 9707, 9705, 9695, 9696, 9742, 9744, 9703,

9750, 9695, 9760, 9749, 9750, 9700, 9686, 9687, 9688, 9876, 9873, 9872, 9871, 9870, 9878, 9762, 9744, 9742, 9741, 8694, 8885, 8693, 8692, 8884, 8881, 8877, 8872, 8901, 8900, 8899, 8897, 8898, 8894, 8896, 8893, 8892, 8891, 8895, 8890, 8870,8871, 8872, 8873, 8874, 8875, 8876, 8877, 8878, 8879, 8881, 8882, 8884, 8885, 8886, 8887, 8888, 8889,9697, 9695, 9881, 9884, 9885, 9886, 9887, 9888, 9889, 9923, 9882, 9883, 10159, 10160, 10161, 10162, 10163, 10157, 10158, 10154, 10155, 10156, 10165, 10166, 10161, 10166, 1017, 10167, 10168, 10171, 10225, 10192, 10183, 10151, 10211, 10210, 10085, 10227, 10225, 10172.

Radi dobijanja dozvole za izvođenje radova po navedenoj projektnoj dokumentaciji, a u skladu sa Zakonom o rudarstvu i geološkim istraživanjima, potrebno je regulisati imovinsko-pravne odnose sa vlasnicima sledećih katastarskih parcela, koje se nalaze u neposrednoj blizini granica projektovane konačne konture kopa: 8837, 8838, 8840, 8841, 8842, 8843, 8844, 8845, 8869, 8880, 8902, 8904, 9017, 9026, 9034, 9623, 9624, 9625, 9626, 9669, 9671, 9704, 9708, 9710, 9711, 9714, 9715, 9718, 9740, 9743, 9745, 9746, 9747, 9748, 9759, 10180, 10181, 10184, 11396 (put), 11399 (put).



Slika 2.4. Prikaz katastarskih parcela koje zauzima ležište Zagrađe

Površina koju zauzima eksploataciono polje iznosi 76.69 ha. Površinski kop Zagrađe 5 zauzima 19.85 ha, odlagalište zauzima 5.78 ha, a odlagalište zemljanog materijala zauzima 2.46 ha.

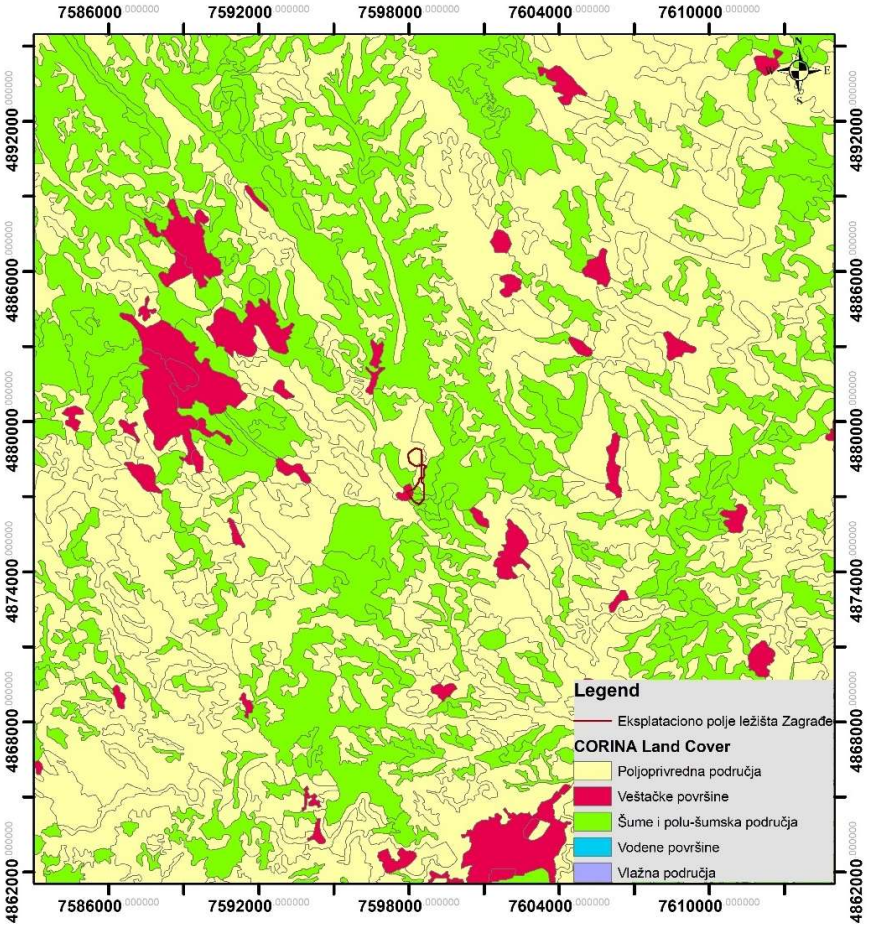
2.2. Karakteristike zemljišta

Prema CORINE Land Cover (mapa zemljišnog pokrivača načinjena na osnovu interpretacije satelitskih snimaka, slika 2.5) bazi podataka (Evropska agencija za životnu sredinu, n.d.) za područje Istočne Srbije, predmetno područje pripada staništima koda 3. Šume i poluprirodne površine, 2. Poljoprivredne površine i 1. Veštačke površine.

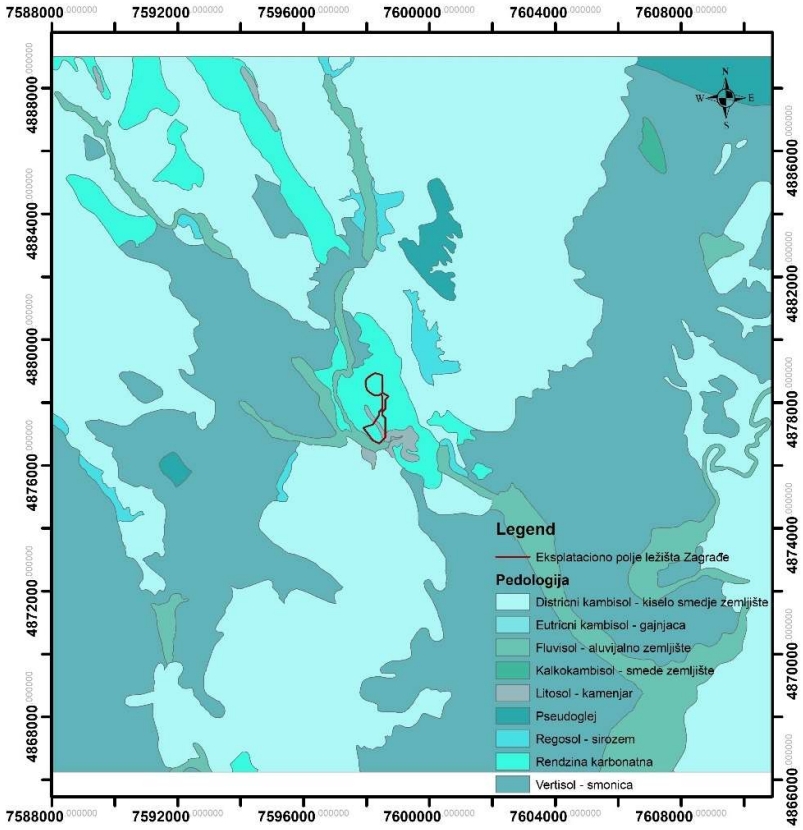
Pedološke karakteristike, odnosno tipovi zemljišta koji su formirani na nekom prostoru jedan su od najznačajnijih faktora za nastajanje vegetacije (autohtone ili gajenih kultura). Uzajamnim dejstvom prirodnih faktora u procesu pedogeneze na nekom području dolazi do obrazovanja raznovrsnih tipova i podtipova 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. Na slici 2.6 je prikazana pedološka karta područja.

Rendzina je takođe zemljište brdsko-planinskih predela. Označava zemljišta A – C stadije na krečnjacima i dolomitima. U najširem smislu reči rendzine obuhvataju skoro sve razvojne faze do zrele A – C stadije, često i vrlo različitog karaktera humusa. Nastalo je na geološkoj podlozi na kojoj dominiraju krečnjaci i fliš. Zastupljeno je na jugozapadu Srbije, u Starom Vlahu, Raškoj i Metohiji. Zemljište je vodopropustljivo i u izvesnoj meri bogato humusom. Rendzina formirana na lesu pogodna je za vinogradarstvo i voćarstvo.



Slika 2.5. Corine Land Cover klase (preuzeto sa www.geosrbija.rs)



Slika 2.6. Pedološka karta područja

Litosol ili kamenjar spada u grupu nerazvijenih ili slabo razvijenih zemljišta. Građa profila je (A)-C ili R, što znači da imaju inicijalni slabo razvijeni horizont i rastresiti deo matičnog supstrata odnosno čvrstu stenu. To je zemljište u kome preovladavaju frakcije skeleta, tj. kamena i šljunka. Potiče od reči litos - kamen i solum - zemljište. Obrazuje se na magmatskim stenama, one u procesu mehaničkog raspadanja daju drobinu kamena. Dubina ovih zemljišta nije veća od 20 cm.

Aluvijalno zemljište (aluvion, lat. alluvius, fluvisol) rastresito i porozno je tlo fluvijalnog porekla. Proces njegovog nastanka započinje erozijom, nastavlja se preoblikovanjem tečnostima, i završava se taloženjem odnosno stvaranjem aluvijalnih sedimenata. Aluvion se najčešće sastoji od različitih materijala poput sitnih čestica mulja i gline odnosno većih čestica poput pijeska i šljunka. U geomorfološkom smislu aluviji se pojavljuju u različitim oblicima, najčešće kao lepeza ili ravan. Gotovo svi aluviji na Zemlji oblikovani su tokom kvartara, prvenstveno holocena koji se često naziva aluvijem, aluvijom ili naplavnim razdobljem. Rečni nanos naziva se još i aluvijalni. Aluvijalna zemljišta zauzimaju znatne površine u Srbiji.

Za morfologiju fluvisol karakteristična je veoma izražena slojevitost. Udeo humusa je pretežno mali, od 1-2%, a u peskovitim oblicima i ispod 1%. Po mehaničkom sastavu, mogu biti šljunkoviti, peskoviti, ilovasti i glinoviti. Reakcija sredine je neutralna do slabo alkalna u karbonatnim podtipovima, a u slabo kisela ređe neutralna u beskarbonatnim podtipovima. Po hemijskom sastavu mogu biti karbonatni sa 5-12-30% kalcijum karbonata, odnosno beskarbonatni.

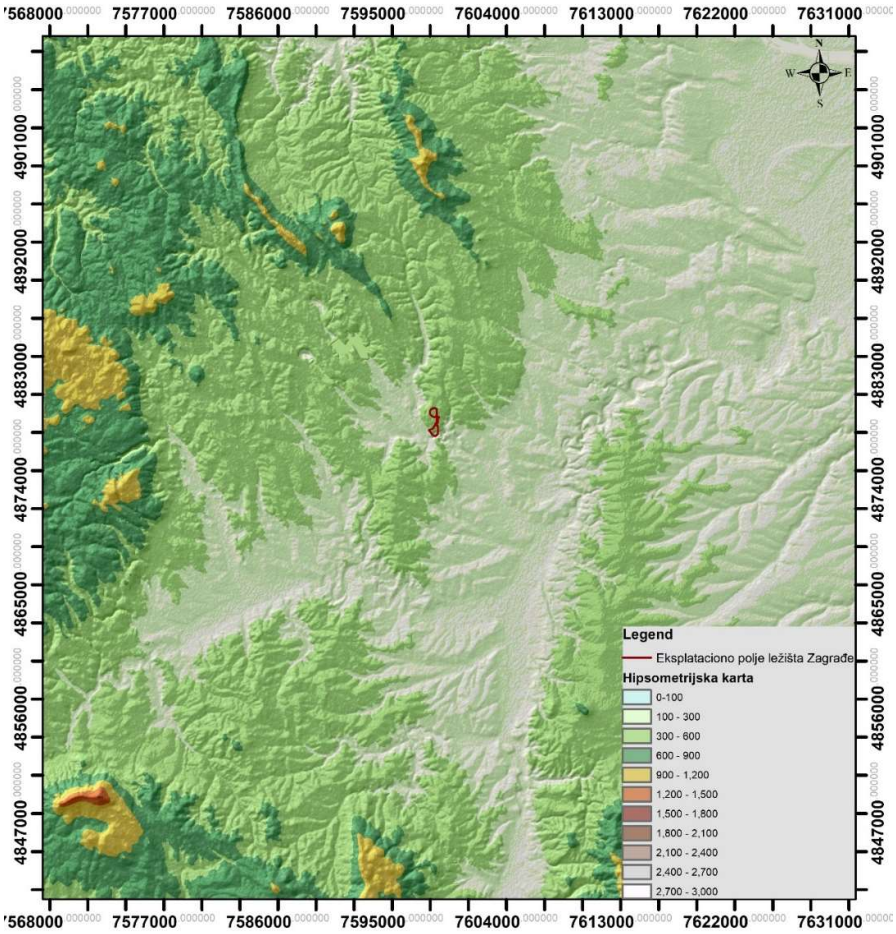
2.3. Geomorfološke karakteristike terena

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 njegovoj neposrednoj okolini teren je razuđen, 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 usečenim na njihovim padinama.

Najveći deo šire okoline ležišta „Zagrađe“ izgrađuju krečnjaci, koji se nalaze na istočnom obodu TMK (Timočkog magmatskog kompleksa). Pripadaju krečnjačkom masivu Golog Krša (slika 2.7), koji se na jugu, pruža sve do Rgotskog kamena. Krečnjački teren je hipso metrijski izdignut sa kotama koje dostižu 887 m. Intenzivno je karstifikovan, pri čemu proces karstifikacije doseže do vodonepropusne podloge koju čine peščari i konglomerati mezozojske starosti i starije paleozojske i proterozojske tvorevine. Prema granitoidu Gornjana za krečnjački teren karakteristični su strmi odseci i brojne pojave sipara. Severno od područja ležišta „Zagrađe“ nalazi se gabroidni masiv Deli Jovana (Veliki Deli Jovan - 973 m, Crni Vrh - 1.137 m, Veliki Goli Vrh - 1.037 m, slika 2.8). U samom prostoru ležišta krečnjaka „Zagrađe“, nalazi se padina Zagrađe (201 m) i vrhovi Graničje (379 m) i Bresje (363 m).

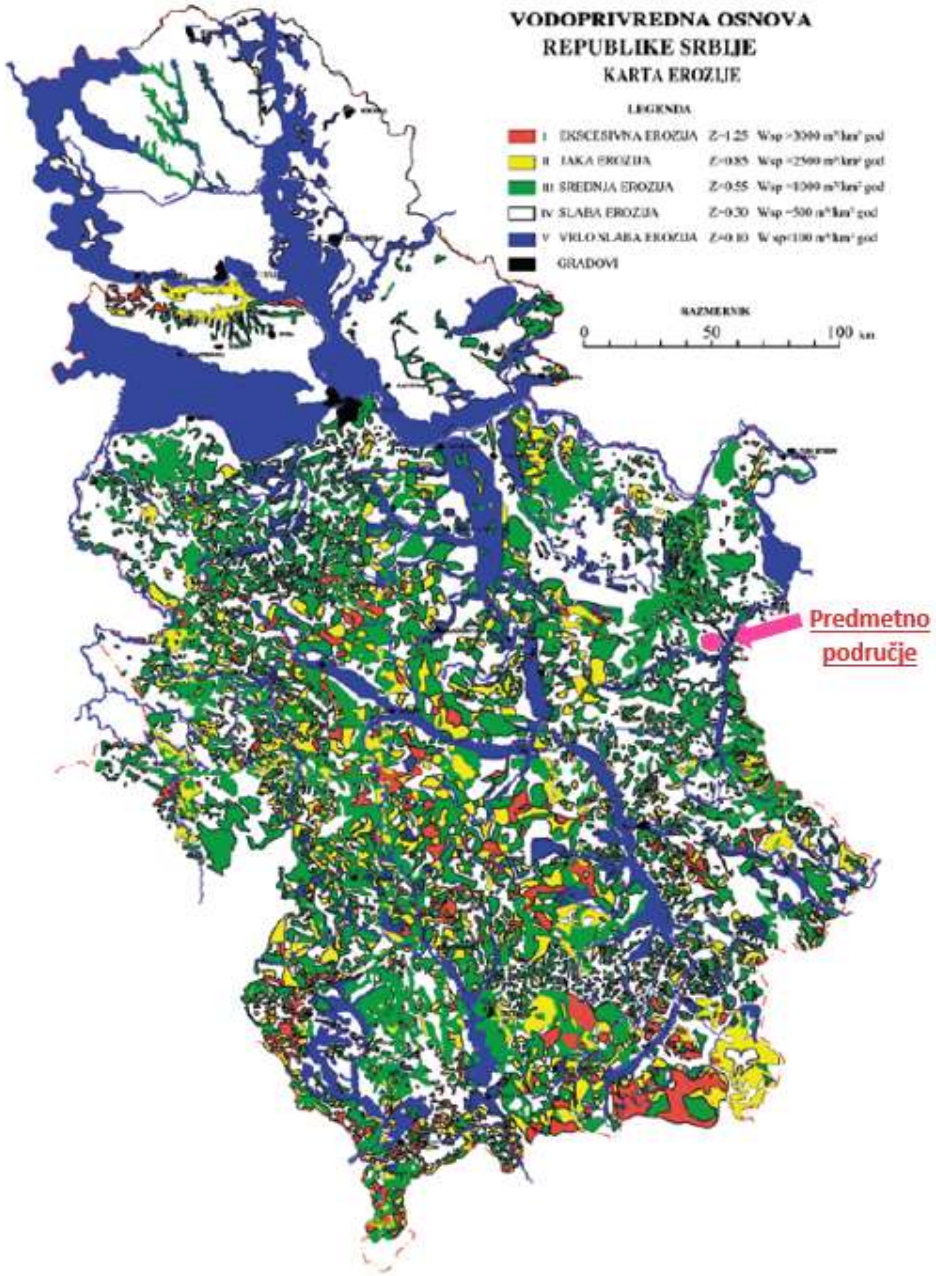


Slika 2.7. *Hipsometrijska karta*

Navedene morfološke karakteristike terena, generalno odgovaraju pojavi eolske i bujične erozije. U nastavku teksta prikazana karta erozije Republike Srbije (slika 2.8) preuzeta je iz dokumenta „Lokalna zajednica i problematika bujičnih poplava“ finansirana od strane OEBS-a, odnosno Misije u Srbiji (iz 2014. godine), koja

prikazuje potencijalnu produkciju erozionih nanosa na godišnjem nivou, po opšteprihvaćenoj metodi (Gavrilović, 1972.).

Na osnovu prikazan karte, predmetno područje se nalazi u zoni koja pripada III i IV kategoriji erozije, odnosno zoni srednje do slabe erozije. 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 (W_{sp}) kreće se od 500 $m^3/km^2/god$ do 1.000 $m^3/km^2/god$.

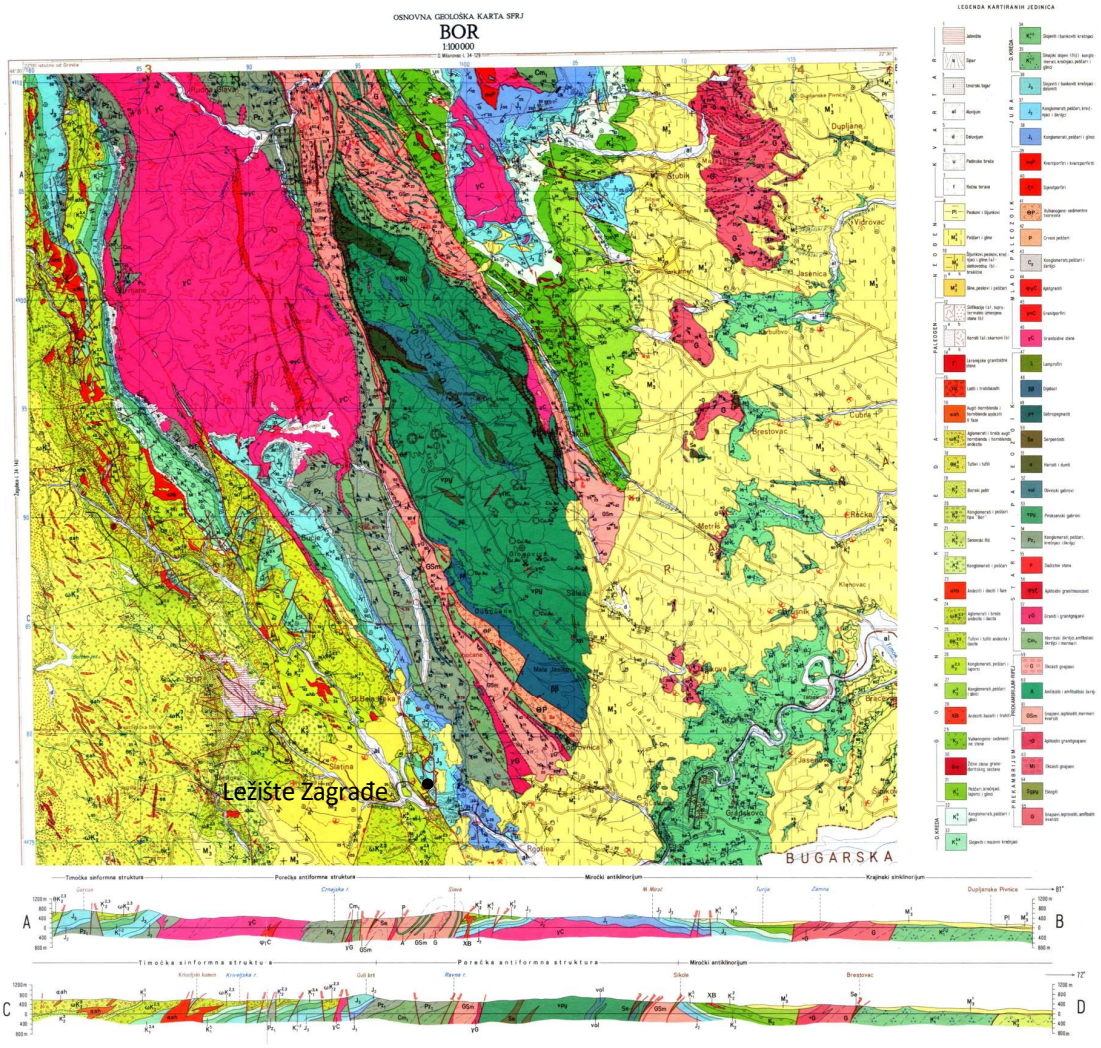


Slika 2.8. Karta erozije Republike Srbije

2.4. Geološke karakteristike

2.4.1. Geološke karakteristike šireg područja

Šira okolina ležišta „Zagrađe“ nalazi se na južnom delu lista Bor OGK, razmere 1:100.000, odnosno na listovima Bučje 4 sa signaturom L34-141-Cb i Oštrelj 2 sa signaturom L34-141-Cd, razmere 1:10.000. Teren šire okoline ležišta „Zagrađe” izgrađen je od stena različitih po: sastavu, starosti i načinu postanka (slika 2.9).



Slika 2.9. Osnovna geološka karta SFRJ Bor

Geološku građu šire okoline ležišta krečnjaka „Zagrađe“ čine: masivni i bankoviti krečnjaci (J_3^3), jedri bankoviti krečnjaci (K_1^1,2), peskoviti i glinoviti krečnjaci (K_1^3,4), laporci i laporoviti krečnjaci (K_2^2,3), tufovi hornblenda-biotit, hornblenda i hornblenda-piroksen andezita (K_2^2,3 vαhb), hornblenda andeziti sa piroksenom (αhpyK_2^2,3), konglomerati, šljunkovi, peščari i peskovite gline (M_3^1).

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_1^1,2),peskoviti i glinoviti krečnjaci (K_1^3,4), laporci i laporoviti krečnjaci (K_2^2,3) – povlatna jalovina; i
- sivi, žuti, žućkasti, žućkastobeli, beličasti i beli krečnjaci (J3).

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.

Ispod humusnog pokrivača, povlatnu jalovinu predstavljaju bankoviti, peskoviti, laporoviti i glinoviti krečnjaci donjokredne starosti. U okviru ovog krednog paketa smenjuju se laporoviti i glinovit krečnjaci sa proslojcima mrke gline i sivog laporca. Javljaju se u tankim slojevima. Ovi sedimenti se javljaju u zapadnom delu ležišta, sa padom ka zapadu.

Produktivna serija krečnjaka, gornjojurske starosti, izgrađena je od: bankovitih i slojevitih, masivnih sprudnih i subsprudnih krečnjaka (sa malim sadržajem silicije i glinenih materija), bele boje, koji konkordantno zaležu preko sedimenata srednje jure, dogerskih peščara i peskovitih krečnjaka.

Krečnjaci su sedimentne karbonatne stene izgrađene, u osnovi, od kalcita, u manjoj meri od aragonita. Najčešće primese u krečnjacima su: dolomit, siderit, minerali iz grupe glina, organska materija, vulkanogeni materijal i dr. Hemijski sastav i fizičko-mehaničke osobine krečnjaka zavise od zastupljenosti primesa, što utiče i na njegovu primenu u industriji i građevinarstvu.

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.

2.4.2. Geološka građa ležišta

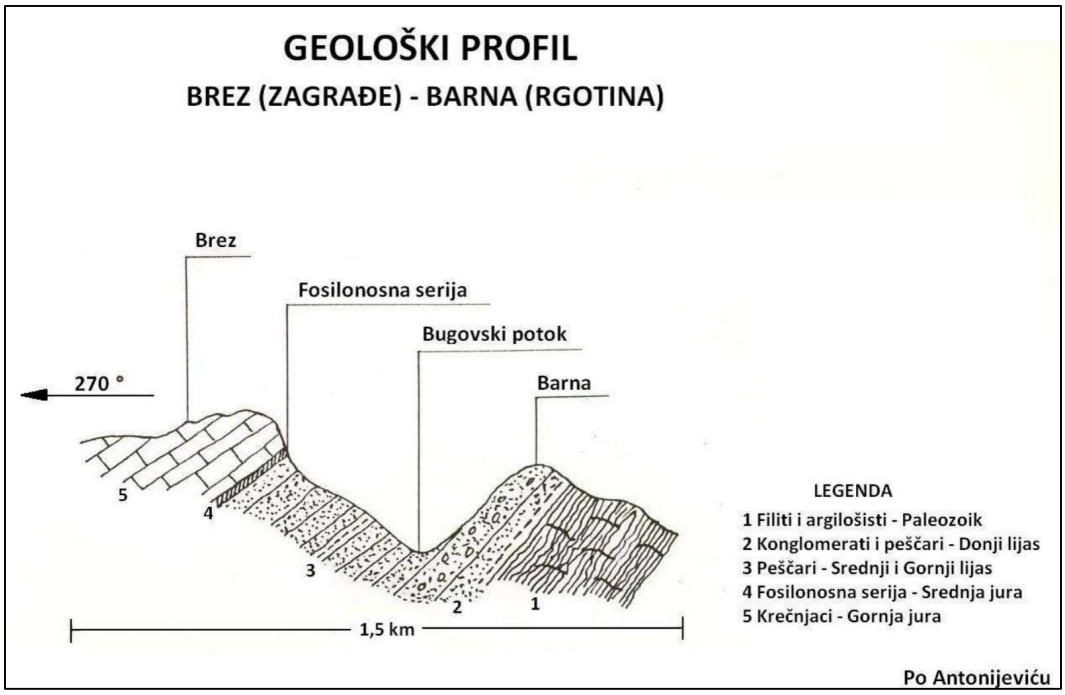
Ležište krečnjaka „Zagrađe“ izgrađeno je od sivih, svetlosivih do žućkastih, žućkastobelih i belih krečnjaka jurske starosti. Povlatnu seriju čine bankoviti, peskoviti i glinoviti, laporoviti krečnjaci, i laporci.

Ispod povlatnih krednih sedimenata razvijeni su sedimenti gornje jure predstavljeni bankovitim subsprudnim i sprudnim krečnjacima. Po pružanju mogu se pratiti na rastojanju većem od 4 km, dok se prosečna širina kreće oko 1 km. Debljina ovih krečnjaka, koja je utvrđena istražnim bušenjem, iznosi preko 70 metara. Prema podacima sa OGK Bor, njihova debljina je oko 150 m. Ovi krečnjaci pripadaju titonskom katu, a na osnovu faune (korali, gastropode i sferaktinidi) u ovim sedimentima utvrđeno je da pripadaju gornjem titonu. Krečnjaci su homogeni, kompaktni, masivne teksture i organogeno-dendritične strukture. U masi stene se zapažaju ljušture fosila, brojne žice, žilice i pukotine ispunjene kristalastim kalcitom (pukotine starije generacije) i glinovito – limonitskom materijom (pukotine mlađe generacije).

Dosadašnjim istraživanjima utvrđeno je da ležište krečnjaka „Zagrađe“ kod Bora, pripada prvoj grupi i prvoj podgrupi, u koju se uvršćuju ležišta krečnjaka kao karbonatne sirovine i tehničko građevinskog kamena, marinska i jezerska sedimentna ležišta (rudna tela), oblika u vidu bankova ili horizontalnih do blago nagnutih slojeva, srednje debljine preko 25 m i veličine preko 30.000.000 tona rezervi. Tektonski su neporemećena i ustaljene debljine rudnih tela (promenljivost debljine je postupna), sa koeficijentom varijacije osnovnih komponenti manjim od 80 i koeficijentom ujednačenosti većim od 0,56 a sa niskim sadržajem štetnih komponenti u granicama utvrđenim propisima standarda.

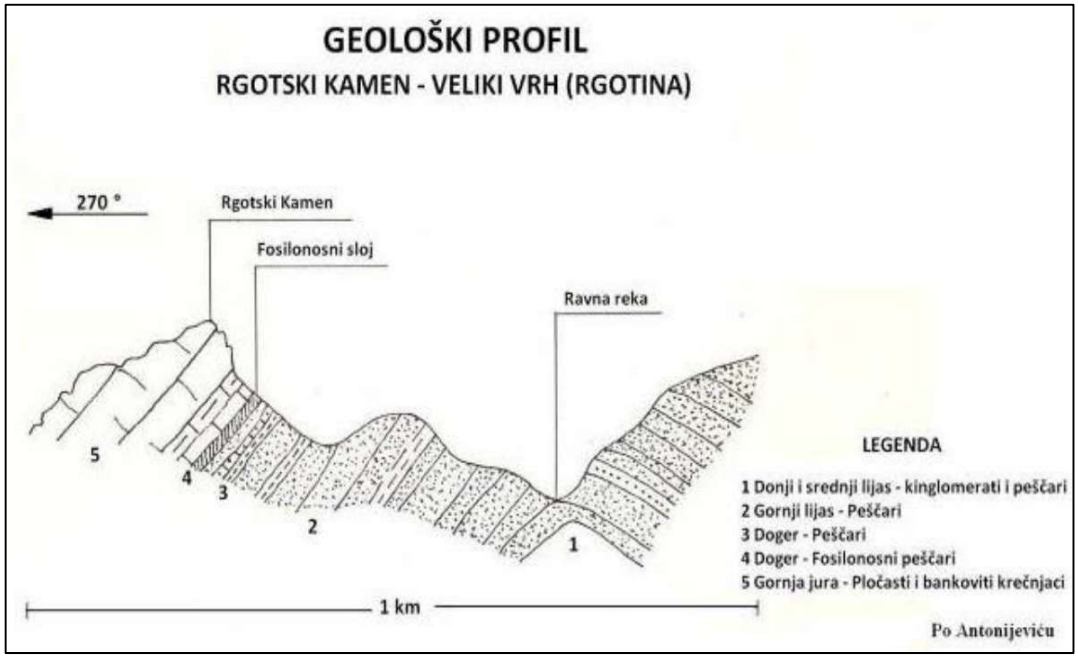
U delu ležišta „Zagrađe“ („Kop 5“), humusni prekrivač je neznatne debljine, gotovo odsustvuje. Donjokredni krečnjaci javljaju se u zapadnom delu ležišta, dok je najveći deo ovog prostora izgrađen od krečnjaka titonskog kata. U planu, prostor za koji su proračunate rezerve, je nepravilnog mnogougaonog oblika, čija duža osa iznosi oko 680 m po pravcu SI–JZ, a kraća osa u proseku iznosi oko 450 m po pravcu I–Z.

Na slikama 2.10 i 2.11 vidi se da su zastupljene stene: rifej-kambrijumskog kompleksa i kambrijuma, paleozoika, mezozoika, neogena i tvorevine kvartara.



Slika 2.10. Geološki profil šire okoline ležišta krečnjaka “Zagrađe”, po Antonijevuću (umanjena skenogram)

Rifej-kambrijumski kompleks i kambrijum predstavlja vulkanogenosedimentnu formaciju koja je pretrpela složene i višestruke metamorfne i metasomatske promene. U bazičnim magmatitima zapažaju se starije retrogradne i mlađe progresivne promene. Progresivne promene su u prvoj fazi dovele do stvaranja facije zelenih škriljaca, dok su u drugoj fazi visokotermalne rekristalizacije i migmatizacije, stvorene parageneze amfibolitske i epidotamfibolitske facije.



Slika 2.11. Geološki profil šire okoline ležišta “Zagrađe”, po Antonijeviću

U kristalinu Poreča i Bele Reke, kontinuirano su razvijene kristalaste stene rifejske i kambrijumske starosti. Prema shvatanju grupe autora koja je učestvovala u izradi OGK 1:100.000 i Tumača za list Bor, granica između rifeja i kambrijuma leži u nivou mermera, za koje je dokazana donjokambrijumska starost. Iz tog razloga su u kambrijum uvršćene stene, povlate i neposredne podine ovih mermera. Rifej-kambrijumski i kambrijumski kompleks predstavljen je: gnajsevima, leptinolitima, mermerima i kvarcitima (Gsm), hloritskim škriljcima i mermerima (Cm1), kao i granitima i granitgnajsevima (G).

Gnajsevi, leptinoliti, mermeri i kvarciti (Gsm) – Plagioklasni gnajsevi grade osnovu terena. To su sitnozrne stene lepidoblastične, a ređe porfiroblastične strukture. Gnajsevi su često intenzivno zahvaćeni metasomatskim prinosom kalijuma, te sa promenjivim sadržajem mikroklina prelaze u okcaste mikroklinske gnajseve.

Paleozoik zP najstariji član formacije paleozojskih stena je kristalasti kompleks, metamorfna serija sa mermerima. U bazi serije leže okcasti gnajsevi, koji postepeno prelaze u gnajs-granite, preko kojih le že amfibolitski gnajsevi i amfiboliti. Naviše u seriji dolaze biotithloritski škriljci, pegmatiti, preko njih le že metadijabazi, hloritski škriljci, mermeri i hloritsko–sericitski škriljci. Prema M.Ž. Anđelkoviću (1967), u atarima sela Dubočani i Donja Bela Reka, u metamorfnoj seriji sa mermerima, pronađeni su fosili arheociata, na osnovu kojih je dokazana pripadnost serije kambrijumu. Preko metamorfnog kompleksa leže: konglomerati, peščari i argilošisti, koji po starosti pripadaju starijem paleozoiku, najverovatnije siluru. Mlađi paleozoik predstavljen je vulkanogeno-sedimentnim tvorevinama permske starosti.

Kambrijum – otkriven je, u okviru kristalastih škriljaca, u porečko-belorečkoj antiklinali. Predstavljen je hloritskim albit-hloritskim škriljcima, dijabazima, dijabaz-porfirima, spilitkeratofirima, i mermerima (Cm1), i granitima i granit-gnajsevima (G).

Hloritski, albit-hloritski škriljci, dijabazi, dijabaz-porfiri, spilit-keratofiri, i mermeri (Cm1) - U jezgru Toplanske antiklinale, koja se prostire, između Luke na severu, i Bele reke na jugu, otkriveni su kambrijumski škriljci. Palentološki su dokumentovani pronalaskom arheocijata u mermerima belorečkog kristalina i izdvojeni su kao donji kambrijum. Donja granica im je obele žena postepenim prelazom, a gornja - transgresivnim konglomeratima i peščarima starijeg paleozoika. Debljina je oko 400 m. Stene su predstavljene metamorfisanim dijabazima, spilitkeratofirima, albit-hloritskim škriljcima i mermerima. U procesu progresivnog sinkinematskog metamorfizma (metamorfizam uslovljen orijentisanim pritiskom), a zatim i pod uticajem kontaktnometamorfnog i metasomatskog dejstva kalko-alkalnih granita, došlo je do stvaranja metamorfita amfibolske facije.

Graniti i granit-gnajsevi (G) javljaju se na krilima porečko-belorečke antiklinale. Grade ili veće mase ili spletove žica paralelne osama antiklinale. Rumenkaste su boje. Izgrađeni su od kvarca, albiklasa, mikroklina, muskovita i obezbojenog biotita. Oko granita i granit-gnajseva zapa žene su pojave niskotemperaturne migmatizacije, kao i pojave feldspatizacije bazičnih stena. Stariji su od staropaleozojskih konglomerata, u kojima su zapaženi kao fragmenti, ali su mlađi od gnajseva.

Stariji paleozoik (Pz1) – Preko kristalina Poreča i Bele reke diskordantno le že staropaleozojski sedimenti u koje je utisnut gornjanski masiv. Staropaleozojski sedimenti otkriveni su na zapadnom krilu porečko-belorečke antiklinale. Dolinom Ravne reke, staropaleozojski sedimenti nalaze se u sinklinali, a ispod Golog Krša i Stola, predstavljaju zapadno krilo toplanske antiklinale. Nedaleko od Rgotine, kao i između Tople i Bele reke, staropaleozojski sedimenti počinju konglomeratima, sastavljenim od valutaka granitoidnih stena, sericitskih, sericit-hloritskih i hloritskih škriljaca, debljine oko 600 m. Konglomerati se smenjuju sa peščarima. Alevrolitima i metamorfisanim glincima, koji su vezani za niže horizonte. Mestimično je zapažena gradaciona slojevitost, sa oštrim donjim granicama grubozrnih sedimenata, dok je gornja postupna. Nekada se vide kompletne sekvence, od konglomerata u osnovi do glinaca na vrhu.

Mlađi paleozoik – predstavljen je vulkanogeno-sedimentnim tvorevinama (P).

Vulkanogeno-sedimentne tvorevine (P), javljaju se na južnom delu porečko-belorečke dislokacije, i sa crvenim peščarima nisu u neposrednom kontaktu. U njima preovlađuju vulkanogeno-terogene tvorevine. Prisustvo piroklastita uočeno je samo na južnim padinama Deli Jovana.

Mezozoik

Zauzima najveći prostor. Mezozoik počinje transgresivno, donjolijaskim konglomeratima i peščarima. Predstavljen je tvorevinama: jure i krede.

Jura - Konstantovana je na celom području. Jurski sedimenti leže transgresivno preko paleozojskih tvorevina. U povlati, javljaju se sedimenti donje ili gornje krede. Izdvojeni su sedimenti: donje (lijas), srednje (doger) i gornje (malm) jure (slika 2.10).

Donja jura–Lijas (J1) - Sedimenti lijasa razvijeni su na prostoru između Rgotine i Golog Krša, po tipu grestenske facije u Alpima. Grestenski slojevi, po M.Ž. Anđelkoviću, dobili su ime po mestu Gresten u Istočnim Alpima, gde su prvi put otkriveni. U litološkom pogledu grestenski slojevi izgrađeni su od: kvarcnih konglomerata, srednje i krupnozrnih arkoznih peščara, laporaca i glinaca sa gipsom i proslojcima uglja, (hetanški i deo sinemurskog kata J2 1), srednje i krupnozrnih kvarcnih peščara sa proslojcima konglomerata i peskovitih krečnjaka (plensbah J31),krupnozrnih kvarcnih peščara i peskovitih i laporovitih krečnjaka i laporaca (toars J41). U faunističkom pogledu sadr že najčešće brahiopode, školjke sa debelom ljušturom (Posidonije), belemnite i amonite (potpuno razviće grestenskih slojeva).

Srednja jura–Doger (J2) – leži konkordantno preko lijasa. Izgrađena je od plitkovodnih sedimenata i sedimenata stvaranih u nešto dubljoj sredini. Srednja jura predstavljena je: kvarcnim peščarima i konglomeratima i peskovitim, mestimično gvožđevitim i oolitičnim krečnjacima, sa amonitskom faunom, čime je srednja jura paleontološki dokazana.

Gornja jura–Malm (J3) - Sedimenti gornje jure imaju najveće rasprostranjenje. Predstavljeni su: slojevitim i bankovitim krečnjacima, ali i masivnim sprudnim krečnjacima, ređe dolomitima, koji se nalaze u povlati sedimenata srednje jure. Na osnovu faune i superpozicuje izdvojeni su: oksfordski i kimeridžski (J2 13), i titonski kat (J33).

Oksfordski i kimeridžski kat (J2 13), predstavljeni su slojevitim i bankovitim krečnjacima, kod kojih se, u nižim delovima, javljaju tanki proslojci i sočiva rožnaca, koji odgovaraju oksfordskom katu. Od mokrofaune sadrže retke cefalopode. Debljina ovih sedimenata je oko 120 m.

Titonski kat (J33) je izgrađen od bankovitih krečnjaka, sprudnih, belih ili žućkastih kristalastih krečnjaka sa koralima, nerineama, od kojih je izgrađen i prostrani plato Rgotskog kamena. Debljina titonskih sedimenata je između 150 i 200m (slika 2.11).

Kreda - Predstavljena je sedimentima: donje i gornje krede, kao i vulkanogenim i vulkanogeno – sedimentnim tvorevinama gornje krede.

Donja kreda (K1) – Sedimenti donje krede, izdvojeni su u stratigrafskom smislu kao valendinski kat, koji leži preko titonskih krečnjaka. Izgrađen je od slojevitih i bankovitih krečnjaka, valendijskog i otrivskog kata (K2 11). Barem i apt (K4 31), javljaju se u faciji urgonskih slojevitih i bankovitih krečnjaka. Transgresivno, preko urgonskih krečnjaka sa orbitolinama, leže sedimenti albskog kata (K51).

Slojeviti i bankoviti krečnjaci, valendijskog i otrivskog kata (K2 11), debljine 100-150 metara, po superpoziciji i oskudnim mikrofosilima odgovaraju valedinskom i otrivskom katu, i leže između titonskih krečnjaka i baremskih krečnjaka sa orbitolinama. Najveći deo ovih sedimenata je erodovan. Mestimično sačuvani ovi sedimenti sadrže sitne miliole, pseudociklamine, tekstularije.

Krečnjaci urgonske facije, barem i deo aptskog nivoa (K4 31) - Razvijeni su isključivo, u Timočkoj eruptivnoj oblasti na području Golog Krša, zatim, Velikog Krša i Malog Krša. Predstavljeni su slojevitim, mestimično masivnim krečnjacima urgonske facije, sive do tamno sive boje, debljina od 50 do 150 m. Na znatnom prostoru Golog Krša ovi krečnjaci su erodovani.

Konglomerati, peščari i glinci, albske starosti (K51), razvijeni su u timočkoj eruptivnoj oblasti i miročkom antiklinorijumu. U timočkoj eruptivnoj oblasti sedimenti leže transgresivno preko urgonskih krečnjaka sa orbitolinama, u normalnom slučaju preko njih leže cenomanski sedimenti. Mestimično su probijeni

gornjokrednim andezitima. Predstavljeni su konglomeratima, tamnozelenim glaukonitskim peščarima, ređe gvožđevitim peščarima.

Gornja kreda (K2) – Otkrivena je, zapadno i severozapadno od ležišta “Zagrađe", odnosno ju žno od sela Donja Bela Reka. Predstavljena je turonskim i senonskim nivou, dok cenoman nije potpuno dokazan. Turonski i senonski nivo, javljaju se u faciji konglomerata, peščara, peskovitih krečnjaka, laporaca, laporovitih krečnjaka i glinaca, sa kojima se, mestimično, naizmenično smenjuju andeziti i piroklastiti. Od vulkanskih tvorevina izdvojeni su: hornblenda-andeziti, piroksenski andeziti i piroksen–hornblenda andeziti.

Andeziti, bazalti i trahiti javljaju se u izlivima i žicama u vulkanogeno-sedimentnim tvorenima. Debljina žica je mala, do 20 m, a dužine su i do 2 km. U najnižim delovima preovlađuju trahiti, a u višim bazaltne stene. Pored ovih stena javljaju se i andeziti i andezitbazalti, dok su daciti retki.

Sedimenti turon-senona (K3 , 22) - Senon je u timočkoj oblasti faunistički dokazan, dok sigurnih podataka ima samo za najviše delove turona. Ovi sedimenti počinju bazalnim konglomeratima koji leže na donjokrednim sedimentima. Preko njih su laporci i peščari sa vulkanogenim materijalom od andezita i dacita.

Gornjokredne vulkanogene tvorevine, stvarane istovremeno sa opisanim sedimentima M.Drovenik (1960) je označio kao prvu vulkansku fazu, koja je dala prostrane debele naslage u kojima vulkaniti preovlađuju nad izlivima. Predstavljene su: tufovima i vulkanskim aglomeratima. Erupcije su bile, pretežno, submarinske. Lavične stene izgrađuju žice, ređe nekove i izlive.

Tufovi i tufiti andezita i dacita I vulkanske faze (K3 , 22) – Ove stene materijalno odgovaraju različitim vrstama andezita. Javljaju se kao proslojci u aglomeratima i sedimentima, debljine do 10 m. U genetskom pogledu preovlađuju kristaloklastični psamitski i alevritski tufovi i tufiti. Ređi su litoklastični i vitroklastični, pelitski i lapilni varijeteti.

Aglomerati i breče andezita i dacita (K3 , 22) - prostiru se zapadno od Rgotine. Izgrađeni su od nesortiranih odlomaka, vulkanskih blokova i bombi. Lokalno su raslojeni sedimentima ivulkanskim produktima. PreovlaĐuju dobro cementovani tufoaglomerati, a ređe su rastresiti vulkanski aglomerati i aglutinati.

Andeziti i daciti I faze (hb) - Među ovim vulkanitima javljaju se različiti andeziti, ređe daciti. Njihov tipski predstavnik je timocit. Postoje dva nivoa izlivanja vulkanita I faze. Pre taloženja laporaca i peščara turon-senona stvarani su horblenda-piroksen andeziti (sa biotitom), piroksen-biotit andeziti, hornblenda andeziti, hornblenda daciti i hornblenda-biotit andeziti; posle toga su stvarani timociti, hornblenda andeziti (sa krupnim fenokristalima), hornblenda-biotit daciti i mandolasti piroksen andeziti.

Konglomerati i peščari tipa “Bor” (K32) - Starost ovih ovih sedimenata nije u potpunosti rešena; prema poslednjim istraživanjima smatra se da pripadaju senonu. Borski konglomerati izgrađeni su od valutaka kristalastih škriljaca, paleozojskih sedimenata, kvarcita, paleozojskih gabrova i granita, vulkanita timocitske asocijacije, andezita sa krupnim feldspatima i vulkanita rudistnih krečnjaka. U njima nisu zapa ženi vulkaniti II faze, što ukazuje da su stvarani u periodu mirovanja između I i II faze.

Neogen – Neogene tvorevine na području šire okoline ležišta „Zagrađe“ predstavljene su sedimentima miocena.

Miocen – U paleontološkom smislu dokazan je srednji miocen, tortonski kat (M22), koji ima i najveće rasprostranjenje, i gornjeg miocen, sarmatski kat (M13).

Srednji miocen (M22) – Razvijen je u istočnom obodnom delu neogenog basena. Sedimenti srednjeg miocena leže transgresivno preko borskih konglomerata, peščara, laporaca i vulkanoklastita. Razvijen je u marinskoj faciji, sa izvesnim oslađivanjem. Predstavljen je slabo vezanim konglomeratima i peščarima, šljunkovima, peskovima i glinoma, u kojima se mestimično nalazi bogata fauna.

Gornji miocen (M13) – Predstavljen je peskovima, slabo vezanim konglomeratima i peščarima. Zauzimaju veliko rasprostranjenje oko sela Rgotine. Sedimenti sarmata, peščari, gline, peskovi i šljunkovi, leže kontinualno preko sedimenata tortona ili transgresivno preko sedimenata krede. U prostorima gde se

sarmat taložio preko tortona postoji postupni prelaz, a bitno se menjaju samo biofacijalni uslovi. Sarmatski sedimenti su taloženi ili u dubljim delovima basena gde je sedimentacija bila relativno lagana i mirna ili je produbljivanje basena bilo postepeno, a sedimentacija mirnija, kada se smenjuju grubozrni i finozrni sedimenti (peskovi, šljunak, šljunkoviti pesak, finozrna peskovita glina, alevritska glina i peskovito-glinoviti alevrit).

Kvartarne tvorevine - Predstavljene su eluvijalno–deluvijalnim tvorevinama, izvorskim sedimentima i aluvijalnim nanosima potoka i reka, kao i velikim tehnogenim nagomilanjima nusprodukata intenzivnog rudarenja i prerade rude.

Aluvijalni nanosi (al) su izgrađeni od raznovrsnog stenskog materijala u vidu šljunka, krupnozrnih i srednjezrnih peskova, a sreću se slabije zaobljeni komadi krečnjaka. Nalaze se u dolinama većih tokova Ravne reke, Kriveljske reke i Borske reke.

Sipari (s) ima ih na obroncima Golog Krša, i izgrađeni su pretežno od komada (drobine) mezozojskih krečnjaka, često cementovanih bigrovitim cementom ili su ostali nevezani.

Jalovišta (Q2t) - Najveće tehnogene tvorevine izdvojene su u neposrednoj okolini Borskog rudnika, na površini od preko 4 km2. Predstavljene su tvorevinama koje su nastale eksploatacijom rudnih le žišta bakra (raskrivka) i pripremom mineralnih sirovina (flotacijska jalovišta).

2.4.3. Rezerve krečnjaka

Na osnovu Elaborata o rezervama krečnjaka kao karbonatne sirovine i tehničko-građevinskog kamena u ležištu „Zagrađe“ Kop 5 i Kop 2 sa stanjem na dan 31.12.2010, izdata je potvrda o rezervama broj 310-02-00197+/2011-14 dana 20.12.2011. godine.

U tabeli 2.2 date su geološke rezerve ležišta Zagrađe Kop 5, a u tabeli 2.3 koordinate overenih rezervi ležišta Zagrađe Kop 5.

Tabela 2.2 Overene geološke rezerve u ležištu Zagrađe Kop 5 i hemijski sastav krečnjaka, stanje 31.12.2010. godine

Ležište / revir	Kategorija	Ruda (m3)	Ruda (t)	CaCO3 (%)	MgCO3 (%)	SiO2 (%)	AL2O3 (%)	Fe2O3 (%)
Ležište Zagrađe 5	A	3.414.363	9.048.062	96.888	0.987	0.840	0.633	0.084
	B	7.602.372	20.146.285	96.509	1.093	1.003	0.851	0.084
	C1	2.155.128	5.711.090	96.825	1.079	0.933	0.772	0.098
	A+B+C1	13.171.863	34.905.437	96.599	1.068	0.971	0.807	0.084

Tabela 2.3 Koordinate overenih rezervi ležišta Zagrađe Kop 5

Redni broj	Koodinate X	Koordinate Y	Redni broj	Koodinate X	Koordinate Y
1	7.598.444	4.878.261	9	7.598.271	4.878.939
2	7.598.397	4.878.232	10	7.598.416	4.878.899
3	7.598.323	4.878.218	11	7.598.445	4.878.887
4	7.598.254	4.878.228	12	7.598.503	4.878.765
5	7.598.220	4.878.249	13	7.598.508	4.878.681
6	7.598.990	4.878.484	14	7.598.518	4.878.498
7	7.598.990	4.878.564	15	7.598.509	4.878.407
8	7.598.202	4.878.898			

2.4.4. Fizičko-mehaničke karakteristike i kvalitet mineralne sirovine

Za određivanje fizičko-mehaničkih, deformacionih osobina mineralne sirovine i stenskih masa, izvršena su ispitivanja na 59 uzoraka, koji su uzeti iz istražnih bušotina sa područja „Kopa 5“. Ispitivanja fizičko-mehaničkih karakteristika izvršena su u više etapa i to:

- 1969-1970. godine (bušotine od B-I do B-XXV i 3 uzorka sa površinskog kopa), 6 delimičnih i 2 kompletne analize. Ispitivanja su izvršena u Institutu za ispitivanje materijala odeljenje za kamen i građevinsku keramiku, Beograd i u Institutu za puteve, Zavod za građevinske materijale odeljenje za prirodne građevinske materijale i nemetale, laboratorija za kamen i kamene agregate;
- 1974. godine sa etaže površinskog kopa (oznaka E4) kompletna analiza; ova analiza je izvedena u Institutu za ispitivanje materijala odeljenje za kamen i građevinsku keramiku - Beograd;
- 1978. godine izvedena je jedna kompletna analiza sa oznakom uzorka E79;
- 1983. godine (bušotine od B-26 do B-28) - 3 delimične analize izvršene su u laboratoriji Rudarsko-metalurškog fakulteta u Boru;
- 1984. godine (bušotine od B-31 do B-45) - 41 delimična i 5 kompletnih analiza koje se izvedene u Institutu za ispitivanje materijala odeljenje za kamen i građevinsku keramiku, Beograd; i
- 2005. godine u Institutu za ispitivanje materijala u Laboratoriji za kamen i agregat urađena je jedna kompletna analiza.

Na osnovu rezultata ispitivanja fizičko-mehaničkih svojstava, kvalitet krečnjaka ima povoljne fizičko-mehaničke osobine. Krečnjaci pokazuju različite vrednosti kod čvrstoće na pritisak, što je verovatno posledica promenjive zastupljenosti pukotina i prslina zapunjenih sekundarnim kalcitom. Čvrstoća na pritisak u proseku iznosi oko 90 MPa. Otpornost prema habanju struganjem je vrlo dobra, odnosno kamen se može oceniti kao tvrd. Upijanje vode je izrazito malo. Poroznost kamena je u proseku oko 0,45%, na osnovu čega se ocenjuje da je kamen prilično kompaktan. Kamen je postojan na dejstvo mraza i kristalizacionih soli (Na_2SO_4).

U Institutu za rudarstvo i metalurgiju Bor 2008. godine, urađen je „Elaborat o fizičko - mehaničkim i deformacionim ispitivanjima krečnjaka ležišta Zagrađe, Kop - 5". Izvršena su laboratorijska fizičko - mehanička i deformaciona ispitivanja na tri uzorka krečnjaka. Dobijeni podaci za sva tri uzorka su prikazani tabelarno i statistički su obrađeni. Ispitivanja fizičko- mehaničkih i deformacionih osobina krečnjaka su izvršena u laboratoriji za geomehaniku i ispitivanje materijala Instituta za rudarstvo i metalurgiju Bor. Ispitivanja su sprovedena na pripremljenim probnim uzorcima po važećim standardima za svaku vrstu ispitivanja za potrebe rudarstva ili prema preporukama međunarodnog društva za mehaniku stena (ISRM).

Od fizičkih svojstava na uzorcima krečnjaka iz ležišta određeni su sledeći parametri: vlažnost, specifična težina čvrstih čestica, zapreminska težina, poroznost i brzina prostiranja longitudinalnih talasa. Otpornost na jednoosni pritisak određivana je na cilindričnim uzorcima po uputstvu ISRM. Deformacione karakteristike određivane su metodama ispitivanja deformabilnosti stenskog materijala u uslovima jednoosnog pritiska, po preporuci ISRM. Aksijalna deformacija očitavana je direktno preko transduktora pritiska koji je ugrađen u presu i preko AD konvektora i direktno registrovana na računaru, dok je poprečna deformacija očitavana pomoću komparatera merenjem promene dijametra uzorka.

Na osnovu rezultata ispitivanja i njihove obrade, dobijeni su računski parametri za proračun stabilnosti, prikazani u tabeli 2.4

Tabela 2.4. Fizičko-mehaničke karakteristike

Radna sredina	Kohezija, kN/m²	Ugao unutrašnjeg trenja, °	Zapreminska težina, kN/m³
Kompaktan krečnjak	170,40	34	26,42
Slabije izlomljen krečnjak	168,40	36	26,37
Jako izlomljen krečnjak	132,40	35	25,93
Krečnjačka jalovina	125,00	33	22,56

Kvalitet mineralne sirovine ispitivan je na uzorcima dobijenim oprobavanjem jezgra bušotina. Vršeno je oprobavanje određenih intervala, odgovarajućim metodama, u zavisnosti od vrste ispitivanja za koje se proba formira.

U tabeli 2.5 prikazan je kvalitet krečnjaka u bušotinama dela ležišta "Kop 5" Zagrađe

Tabela 2.5. *Kvalitet krečnjaka u bušotinama dela ležišta “Kop-5” Zagrađe*

Oznaka bušotine	Broj proba	Sadržaj %				Ukupno
		CaO	MgO	$CaCO_3$	$MgCO_3$	$CaCO_3$+$MgCO_3$
B-I	9	54.09	0.6	96.55	1.25	97.8
B-IV	11	54.39	0.73	97.1	1.52	98.62
B-V	11	52.98	0.99	94.57	2.06	96.63
B-VI	55	53.77	0.69	95.98	1.45	97.43
B-VIII	7	49.91	0.7	89.08	1.47	90.55
B-IX	9	52.46	0.93	93.63	1.93	95.56
B-XIV	39	54.82	0.41	97.86	0.87	98.73
B-XV	58	53.93	0.66	96.27	1.39	97.66
B-XVI	58	54.82	0.68	97.85	1.43	99.28
B-XVII	28	53.3	0.78	95.14	1.63	96.77
B-XVIII	28	54.1	0.7	96.57	1.47	98.04
B-XX	64	53.59	0.53	95.67	1.12	96.79
B-XXI	42	53.26	0.5	95.07	1.06	96.13
B-XXII	53	53.05	0.39	94.7	0.81	95.51
B-XXIII	21	53.13	0.45	94.83	0.94	95.77
B-XXIV	24	52.44	0.53	93.63	1.1	94.73
B-XXV	31	52.92	0.4	94.48	0.88	95.36
B-26	8	52.92	0.56	96.73	1.17	97.9
B-27	9	52.8	1.15	94.25	2.4	96.65
B-28	8	54.87	0.29	97.86	0.64	98.5
B-31	35	54.81	0.39	97.83	0.81	98.64
B-32	29	55.28	0.29	98.67	0.6	99.27
B-33	29	55.06	0.44	98.28	0.92	99.2
B-34	29	54.73	0.42	97.69	0.87	98.56
B-35	16	54.34	0.4	96.99	0.83	97.82
B-36	29	54.9	0.4	97.99	0.83	98.82
B-37	28	54.95	0.35	98.08	0.73	98.81
B-38	30	54.15	0.56	96.65	1.17	97.82
B-39	29	53.98	0.48	96.37	1	97.37

Oznaka bušotine	Broj proba	Sadržaj %				Ukupno
		CaO	MgO	$CaCO_3$	$MgCO_3$	$CaCO_3$+$MgCO_3$
B-40	27	53.82	0.56	96.06	1.17	97.23
B-41	24	53.81	0.57	96.05	1.19	97.24
B-42	24	53.59	0.56	95.65	1.17	96.82
B-43	22	54.02	0.47	96.42	1.07	97.49
B-44	22	53.85	0.53	96.12	1.1	97.22
B-45	23	53.69	0.71	95.83	1.48	97.31
Sredni sadržaj		53.82	0.55	96.06	1.49	97.36

2.4.5. Hidrogeološke karakteristike

Šire područje Zagrađa izgrađeno je od jurskih i krednih sedimenata, od kojih najveće rasprostranjenje imaju krečnjaci koji se odlikuju slabom kompaktnošću (GP 3). Isti imaju odlike pukotinsko-kaveroznog tipa, uz tektonsku izlomljenost duž raseda. Duž kaverni i rasednih linija koje su obično zapunjene produktima raspadanja prvobitne osnovne mase, moguće je prodiranje vode i u dublje delove ležišta.

Na osnovu prikupljenih informacija i podataka iz dela ležišta krečnjaka „Zagrađe“ („Kop 5“) i njegovu širu okolinu, u hidrogeološkom smislu, izgrađuju sledeće litološke jedinice:

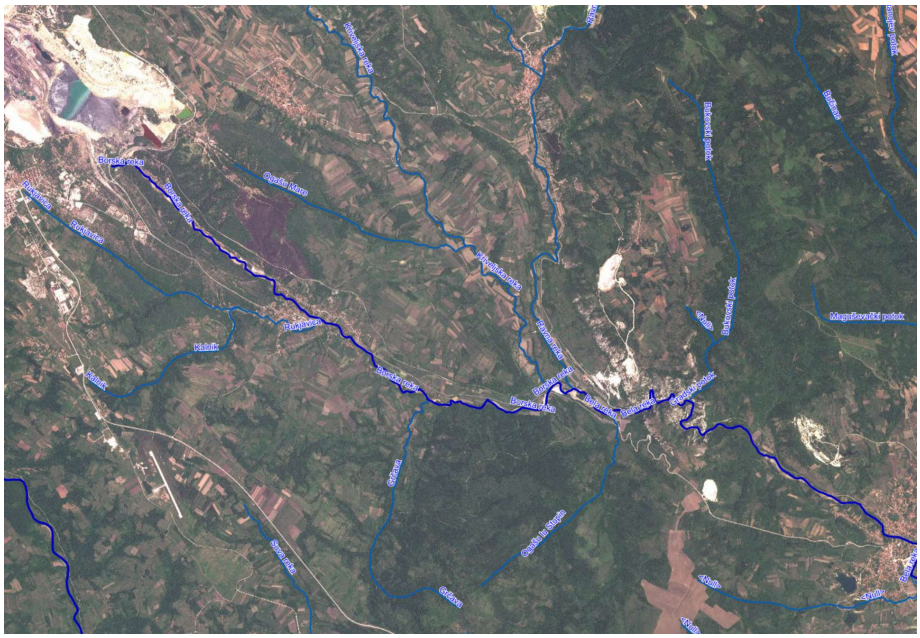
- hidrogeološki izolatori i
- hidrogeološki kolektori;

U hidrogeološke izolatore spadaju kredni sedimenti: laporoviti i glinoviti krečnjaci koji se smenjuju sa laporcima i glinama. Ovi sedimenti se javljaju u zapadnom delu ležišta i predstavljaju povlatnu jalovinu. S obzirom da ovi sedimenti padaju ka zapadu, odnosno od „Kopa 5“, oni nemaju nepovoljan hidrogeološki uticaj na ležište, jer sve atmosferske vode otiču u suprotnom pravcu od kopa. Ovi sedimenti pružajući se dalje ka zapadu javljaju se veoma nisko u odnosu na visinu sedimenata zahvaćenu istraživanim bušenjem i ekploatacionim radovima, tako da nemaju ni uticaja na ponašanje podzemnih voda koje bi mogle da utiču na eksploataciju na površinskom kopu.

Hidrogeološke kolektore predstavljaju krečnjaci koji predstavljaju mineralnu sirovinu u ležištu. Kao što je poznato, to su vodopropusne stene tako da sve padavine poniru i ne zadržavaju se. Na osnovu napred navedenog, može se zaključiti da su hidrogeološki uslovi u ležištu povoljni, i da se ne očekuju veći problemi pri eksploataciji na kopovima.

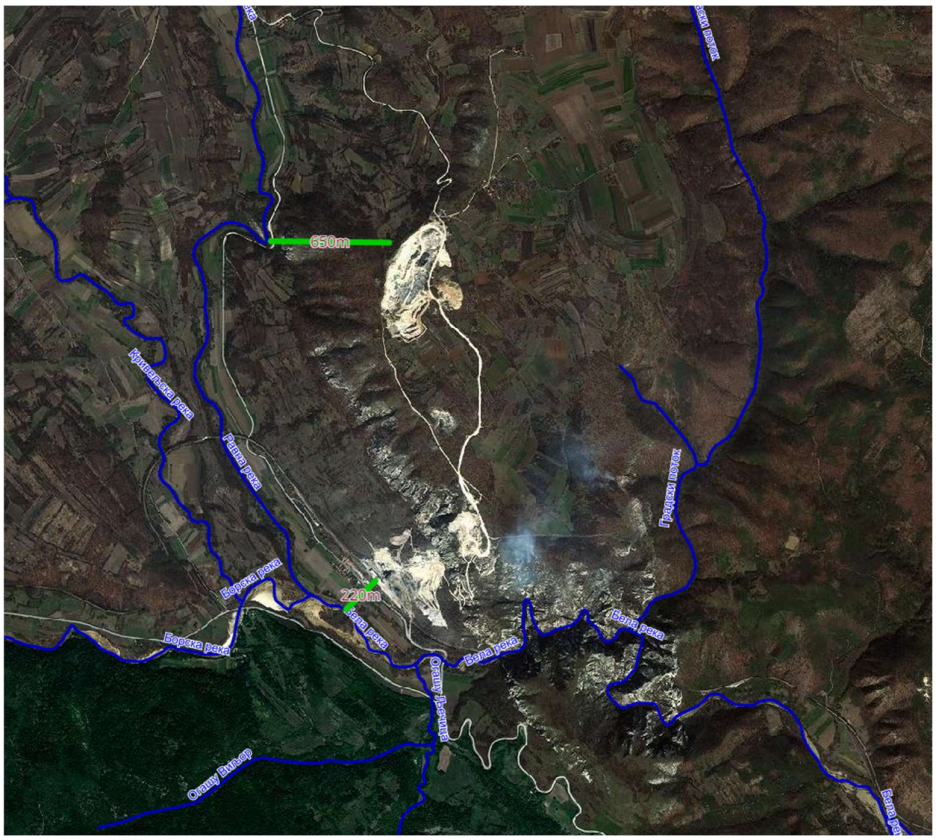
2.5. Hidrološke karakteristike terena i izvorišta vodosnabdevanja

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. Na slici 2.12 je prikazane hidrogeološka karta područja.



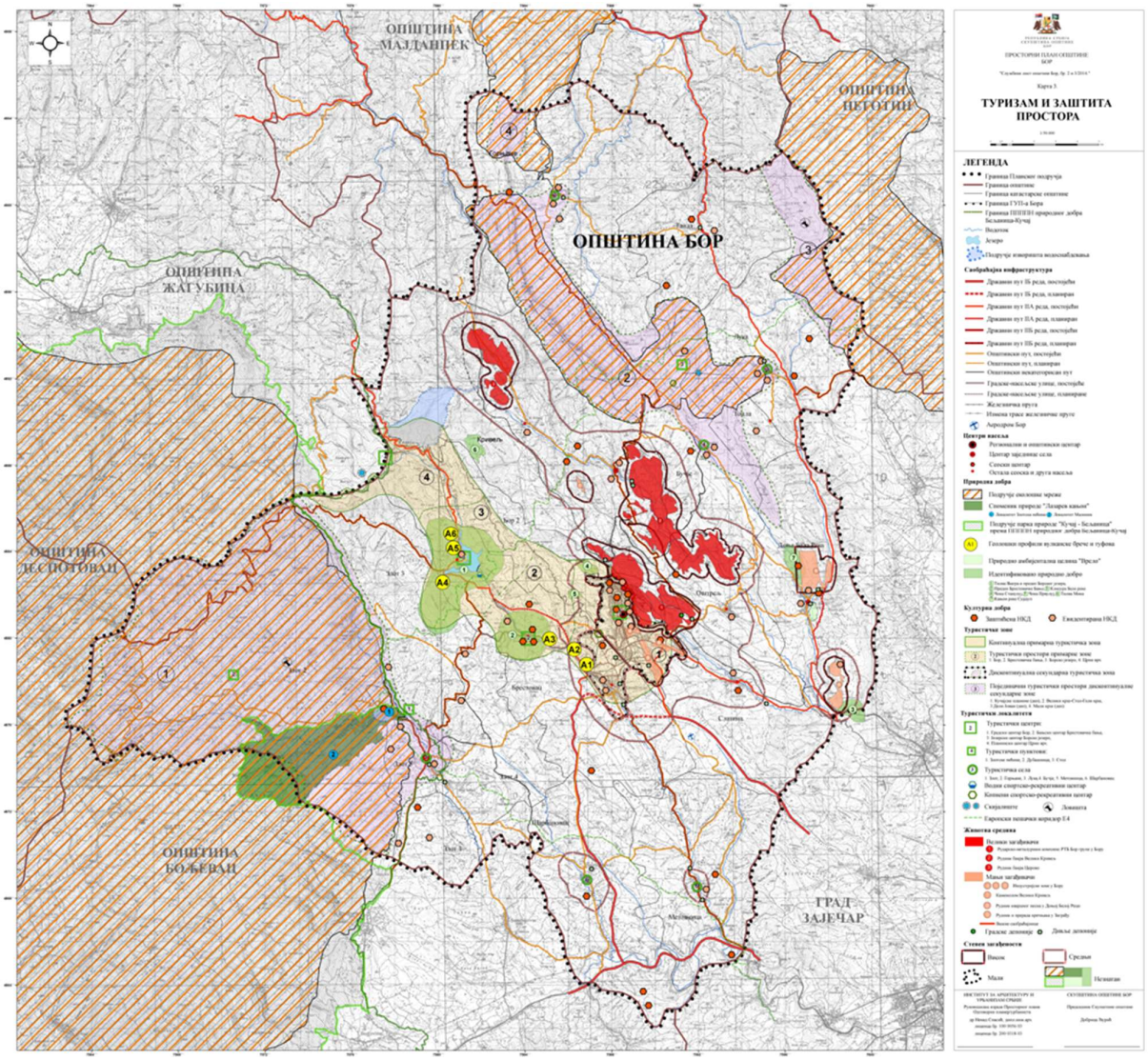
Slika 2.12. Hidrografsku mrežu šireg područja ležišta Zagrađe

Površinski kop Zagrađe 5 se od Ravne reke nalazi na nekih 650m zapadno od kopa, a Bela reka se nalazi jugo-zapadno od krečane na nekih 220m (slika 2.13).



Slika 2.13. Prikaz udaljenosti najbližih vodotokova u odnosu na površinski kop Zagrađe 5 i krečanu Zagrađe

Snabdevanje vodom naselja na području Prostornog plana obezbeđuje se preko više lokalnih i gradskih vodovoda (od kojih neki imaju karakter manjih regionalnih sistema – Knjaževac, Zaječar, Bor, Negotin, Majdanpek) koji podmiruju i potrebe pojedinih seoskih naselja. Opština Bor sa okolnim naseljima (Jezero, Banja, Slatina, Brestovac, Zlot, Bela Reka, Oštrelj, Krivelj) se snabdeva sa izvorišta Zlot, Surdup, Krivelj, izvorište Bogovina (slika 2.14).



Slika 2.14. Prostorni plan grada Bora sa prikazom područja izvorišta snabdevanja

Vodovodna infrastruktura u opštini Bor prerasla je vremenom u Borski vodovodni subsistem, kao deo Podsistema Crnog Timoka, a u okviru Prostornog plana Republike Srbije planiranog Timočkog regionalnog sistema za snabdevanje naselja vodom.

Borski vodovodni subsistem je već dobio približno konačnu konfiguraciju. Čine ga izvorišta i dovodi iz tri pravca na području Opštine (Zlotski, Kriveljski i Surdupski) i četvrti iz kaptiranog vrela Mrljiš na području buduće akumulacije Bogovina. Time je urađena prelazna faza tog subsistema, sa visokom obezbeđenošću snabdevanja od preko 97%. Završetak tog podsistema je povezan sa realizacijom akumulacije Bogovina, čime će Podsistem Crnog Timoka postati jedan od najpozudanijih sistema za snabdevanje vodom u Srbiji.

(1) Zlotski dovod, koji doprema vodu sa Beljavinskih vrela (Gaura Mare, Gaura Mika, Rnić i Meljanić), čiji je kapacitet u malovođu oko 110 L/s, kao i iz Zlotskog vrela kapaciteta (10÷60) L/s. Preko PS Sekundarna i PS Primarna voda se prebacuje do rezervoara / prekidne komore. Prihvatna (hidraulička stabilnost se na tom kraku dovoda obezbeđuje sa još tri prekidne komore), a odatle do PK Raspodelna. Ta prekidna komora je vrlo bitna za oba sistema – Borski vodovodni podsistem i Timočki rečni sistem – jer se u njoj voda raspodeljuje u dva pravca: (a) prema vodovodu Bora i (b) ka Borskom jezeru, da bi se povećao bilans zahvaćenih voda u toj akumulaciji, kao i za dopunu snabdevanja turističkog naselja, koje vodu dobija iz dosta oskudnog vrela Zlace; krak dovoda koji vodi prema gradu uvodi se u gradski distribucioni rezervoar Topovske šupe, iz koga se uvodi u distribucioni sistem grada.

(2) Kriveljski dovod se oslanja na vrelo Kriveljska Banjica pored naselja Veliki Krivelj; odatle se voda cevovodom dovodi do rezervoara Krivelj, odakle se preko PS Krivelj cevovodima Ø 350 i Ø 400mm doprema do distribucionog rezervoara R Tilva Mika i preko njega uvodi u sistem.

(3) Surdupski dovod se oslanja na vrelo Surdup, oko 8 km istočno od grada; uz vrelo je izgrađen sabirni rezervoar i pumpna stanica, preko koje se potisnim cevovodom Ø 350 mm voda potiskuje ka prekidnoj komori Mare; iz te PK voda se preko gravitacionog cevovoda Ø 350 mm upućuje prema rezervoaru Tilva Mika, i dalje prema distributivnom sistemu; na taj način rezervoar Tilva Mika reguliše dotoke iz pravaca Krivelj i Surdup.

(4) Dovod Bogovina, realizovan u leto 2002. godine kao prelazno rešenje, izuzetno je važan za pouzdano funkcionisanje Borskog vodovodnog podsistema; naslanja se na izvorište Mrljiš sa 4 kaptažna bunara iz kojih se voda potisnim cevovodom (Ø550 mm, L=14,70 km) potiskuje u R "Selište"; iz R "Selište" se voda cevovodom (Ø 500 mm, L=4,10 km) gravitacijom upućuje u R Šarbanovac, odakle se preko PS cevovodima Ø500mm potiskuje najpre do PK Čoka Mošulj, a zaIzvorište Surduptim dalje do rezervoara R "Topovske šupe"; uloga tog rezervoara je da prihvati i reguliše vode koje se dovode iz pravca Zlot i Bogovina i uvede ih u distributivni sistem Borskog vodovoda; sadašnji računski kapacitet dovodnog kraka Bogovina iznosi oko 170 L/s i taj krak je od izuzetne važnosti za pouzdano snabdevanje vodom Bora i za ekološki prihvatljivu eksploataciju ostalih izvorišta, bez nadeksploatacije.

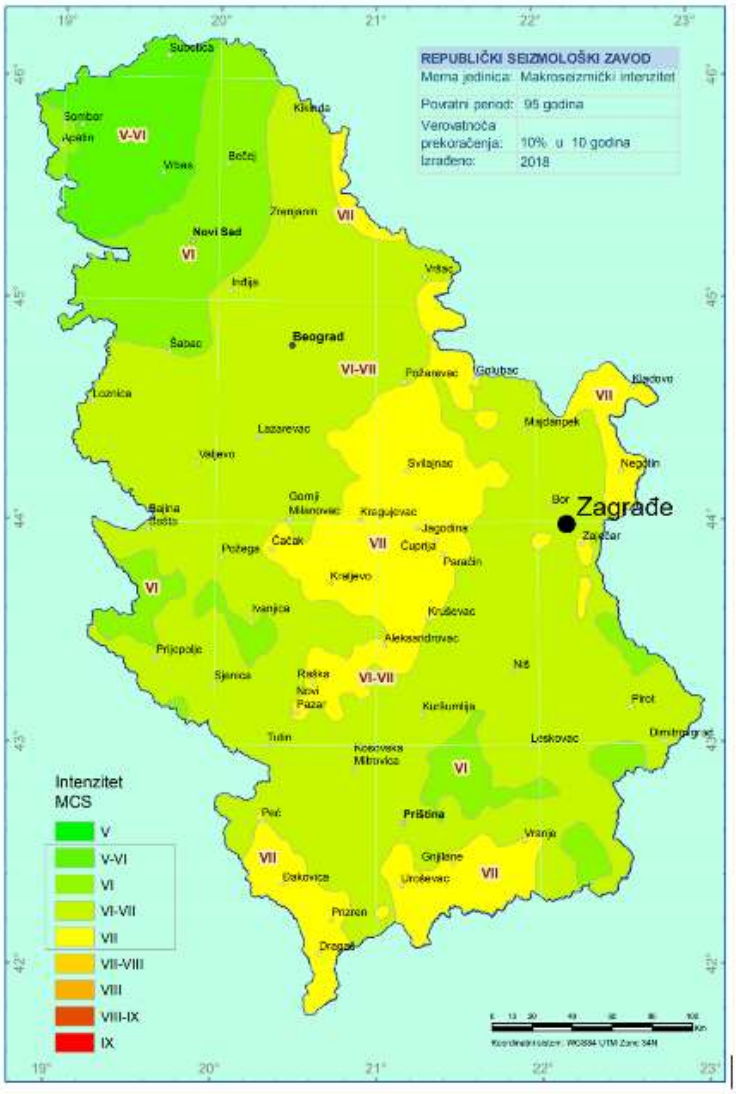
U blizini pogona eksploatacije krečnog kamena na površinskom kopu Zagrađe-5, u Zagrađu, kod Bora, ne postoje kaptirani izvori koji su u sistemu vodosnabdevanja grada Bora, a koji bi mogli biti ugroženi eksploatacionim radovima.

Na osnovu potvrde koje ja izdata od strane JKP VODOVOD iz Bora, dana 01.03.2010. godine, vidi se da u okruženju površinskog kopa Zagrađe 5 nema kaptiranih izvora 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.

2.6. Seizmološke karakteristike

Prema priloženoj (delimičnoj) seizmološkoj karti Srbije, slika 2.15 za povratni period od 100 godina, na području površinskog kopa Zagrađe 5 može se očekivati maksimalan zemljotres od VI-VII stepeni Merkalijeve skale.



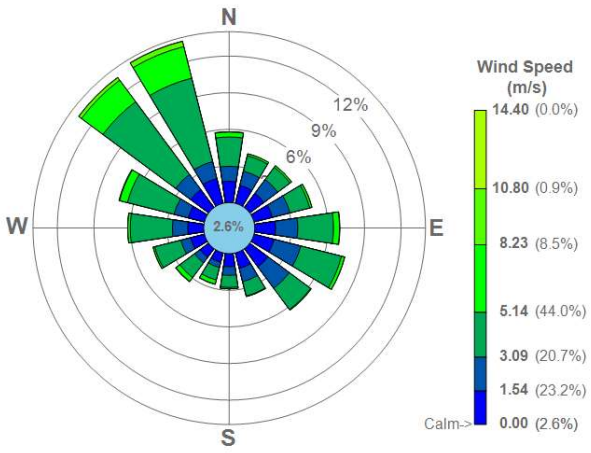
Slika 2.15. Seizmološka karta Srbije

2.7. 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. Na slici 2.16 prikazana je ruža vetrova za period 2015. do 2019. godine.

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.

Prosečne mesečne i godišnje temperature vazduha u Boru za 2003 - 2019. godinu prikazane su u tabeli 2.6.



Slika 2.16. *Ruža vetrova za period 2015. do 2019. godina, meteorološka stanica Bor*

Tabela 2.6. *Prikaz srednjih mesečnih temperatura vazduha za 2013 - 2019 god.*

T srednje (˚C)	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	Avgust	Septembar	Oktobar	Novembar	Decembar	Sred. God.
2003	-1.2	-4.2	4.6	9.4	19.2	22.2	21.7	24.5	15.4	8.7	6.5	0.5	10.6
2004	-2.6	1.7		11.3	14.1	19.6	21.8	21.1	15.7	12.1	5.8	1.2	11.1
2005	1.2	-2.7	3.6	10.4	16	18.4	22		16.7	10.2	3.6	0.9	9.1
2006		-0.8	4.3	10.7	15.4	17.3	21.6	19.8	10	12.3	6.1	2.9	10.9
2007	5.4	3.9	7.3	12.8	17	21.4	24.7	21.9	14.7	9.4	3.1	-0.9	11.7
2008	-1.9		7.6	12	17	20.8	21.6	23.2	15	11.9	5.4	0.9	12.1
2009	-1	0.4	5.1	12	17.2	19.3	21.9	21.9	17.4	10.4	7.6	1.1	11.1
2010	-3	-0.1	5	12	15.9	19.5	22.2	22.9	16.3	7.4	9.2	-1.1	10.5
2011	-0.1	-1.1	4.5	12	15.5	19.9	21.8	22.4	20.3	10	2.6	2.8	10.9
2012	-0.5	-5.1	7.7	12.5	15.7	22.3	25.1	23.6	19.3	11.6	7	-1.1	11.5
2013	0.1	1.6	3.2	12.9	17.5	19.9	22.5	23.7	15.7	11.4	6.8	0.1	11.3
2014	-1	2.8	8.6	10.5	14.3	18.9	20.8	21	16.1	10	4.8	1.3	10.7
2015	-1	0.7	4.9	12.7	17.1	19.8	24.6	22.8	18.5	9.8	9.5	4	12.0
2016	-0.1	6.6	6.6	12.2	15.5	21	21.6		18	8.7	4.5	2	10.6
2017		2.6	9.8	10.5	15.8	22	21.2	23.2	17.2	11.9	5.2	3.2	13.0
2018	1.5	0.2	3.5	15.7	18.1	20	21.5	22.8	17.7	13.1	4.6	1.3	11.7
2019	-0.5	3.5	9.6	11.3	14.5	21.7	22.3	23.7	18.7	14.1			13.9
Srednja mesečna	-0.3	0.6	6	11.8	16.2	20.2	22.3	22.6	17	10.8	5.8	1.2	11.2

Količine padavine u meteorološkoj stanici utvrđuju se merenjem visine sloja vode koja se izruči iz oblaka na vodoravnu površinu a da od te vode ništa ne otekne, ne upija tlo ili ne ispari. Visina sloja vode 0,1 cm na površini od 1 m^2 čini jedan litar. Padavine se prikazuju ukupnom količinom-sumom izraženom u mm za određeni vremenski period, mesec, godinu kao što je to prikazano u tabeli 2.8. iz čega su izvedene srednje vrednosti količine padavina.

Srednja godišnja količina padavina u Boru i okolini iznosi 631,6 mm, a najbogatiji mesec sa padavinama je maj mesec sa srednjom količinom 73,7 mm. Septembar je mesec sa najmanjom količinom padavina od 42 mm. Bor i okolina spada u područja gde su pljuskovite padavine sa izlivom velikih količina vode retka pojava, što je posledica zavetrenosti u odnosu na prodore sa severozapada koji donose dosta padavina. Prosečne mesečne i godišnje padavine u Bor za 2003 - 2019. godinu prikazane su u tabeli 2.7.

***Tabela 2.7**. Prikaz mesečnih količina padavina u mm za 2003 - 2019 god.*

Padavine (mm/m²)	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	Avgust	Septembar	Oktobar	Novembar	Decembar	Σ.
2003	68.3	25.8	3.4	58.8	82.5	29.3	45.8	7.8	42.5	86.6	19.3	46.1	516.2
2004	72.1	43.1		47.4	86.2	86	22	23.1	50.2	45.1	83.5	24	582.7
2005	46.8	68.7	14.6	34.7	37.7		36.8		8.8	43	50.8	62.8	404.7
2006		77.5	49.4	60.5	25.3	158.6	82.8	97.8	25.6	13.4	21.4	45.5	657.8
2007	33	36	26.9	11.6	104.3	58.2	4.1	120	39.6	132.9	113.5	32.3	712.4
2008	44.8		41.9	50.6	5.8	63	39.4	55	115.9	28	27.1	151.2	622.7
2009	61.2	47	47.4	18.5	73.4	123	48.2	38.7	51.4	97.4	125.7	131.2	863.1
2010	84.9	131	68.5	62.6	70.6	75.3	77.3	18.6	36.4	103.1	109.7	89.1	927.1
2011	24.4	68.7	49.4	12.4	46.1	25.2	58	19.5	12.5	15.6	1.4	26.6	359.8
2012	72.8	82.5	1.8	61.3	166.3	12.1	62.1	17.5	7.4	62.9	39.5	87.3	673.5
2013	49.9	120.5	86.7	29.1	60.3	11.6	5.1	13.2	54.5	44.9	75.6	1.4	552.8
2014	58.1	18.5	82.2	96.5	143.3	81.9	75.3	91.2	95.8	36.9	35	102.3	917.0
2015	34.2	65.6	61.7	30.4	19	18.3	1.8	95	96.4	124.3	66.6	0	613.3
2016	46.3	47	42.5	16.3	84.2	96.8	42.4		43	94.4	50	7.4	570.3
2017		24.7	21.1	42.7	73.5	32.1	13		17.1	69.5	29.7	10.4	333.8
2018	14.7	73.5	77.9	55.2	69	81.7	30.4	52.4	5.7	5.5	34.2	6.4	506.6
2019	51.1	22.4	15.2	44	104.8	94	37.3	9.2	11.4	16.4			405.8
Srednja mesečna	50.8	59.5	43.2	43.1	73.7	65.4	40.1	47.1	42	60	55.2	51.5	631.6

Vlažnost vazduha određena je količinom vodene pare u vazduhu, što se obično izražava odnosom između stvarne količine vodene pare u vazduhu i maksimalne količine vodene pare koju bi vazduh pri određenoj temperaturi mogao da primi a da ne dođe do kondenzacije. Rezultati merenja dati su u tabeli 2.8., a prosečna godišnja vrednost vlažnosti vazduha za posmatrani period iznosi 72 %.

Pored vlažnosti vazduha vršena su merenja vazdušnog pritiska, a rezultati tih merenja su prikazani u tabeli 2.9. Prosečna godišnja vrednost pritiska vazduha za posmatrani period iznosi 972 mbar.

***Tabela 2.8**. Prikaz srednje mesečne relativne vlažnosti vazduha za 2012 - 2019 god.*

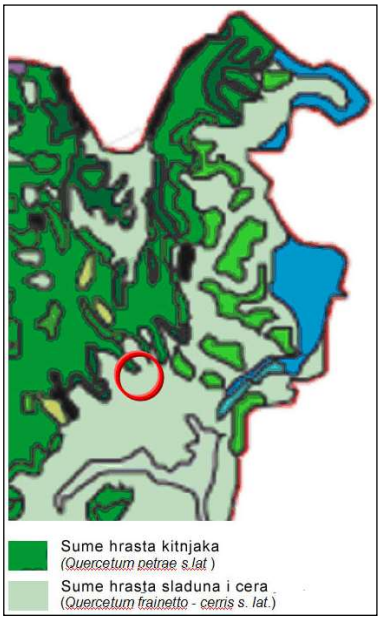
Vlažnost (%)	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	Avgust	Septembar	Oktobar	Novembar	Decembar	Sred. god.
2012	77	78	59	67	74	53	44	50	48	67	88	84	65.8
2013	81	86	76	55	53	57	46	50	54	72	84	81	66.3
2014	85	81	72	78	76	71	71	70	78	83	91	82	78.2
2015	82	84	79	64	73	69	55	67	78	90	72	71	73.7
2016	82	80	79	72	77	79	70		70	87	81	71	77.1
2017		80	66	67	76	64	57	54	63	70	85	80	69
2018	85	89	86	68	75	79	76	71	69	72	94	86	79
2019	85	77	56	71	79	79	68	61	62	74			71.2

***Tabela 2.9.** Prikaz srednjih mesečnih vrednosti pritiska vazduha za 2012 - 2019 god*

Pritisak (mbar)	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	Avgust	Septembar	Oktobar	Novembar	Decembar	Sred. god..
2012	972.9	975.2	976.8	964.3	969.0	970.9	970.3	971.9	972.2	971.1	974.1	970.6	971.6
2013	967.8	968.3	965.6	971.1	967.5	969.6	972.4	971.8	970.9	975.7	971.4	979.9	971.0
2014	971.1	973.1	970.9	967.5	968.1	970.5	969.3	970.19	971.8	975.4	975.4	974.6	971.5
2015	970.5	970.1	974.3	971.9	969.7	971.9	971.5	972.4	972.2	975.2	975.2	984.4	973.3
2016	970.9	969.7	967.5	697.9	968.0	969.2	971.1		972.9	975.8	975.8	981.2	971.7
2017	975.9	970.8	970.5	970.2	970.2	968.9	982.9	970.4	974.8	971.7	971.7	971.6	975.9
2018	973.5	968.8	963.1	974.2	969.9	967.6	967.0	971.6	974.7	975.6	75.6	973.3	971.1
2019	964.2	975.2	971.3	969.0	966.5	971.2	967.6	971.1	972.3	975.2	972.2		970.1

2.8. Flora i fauna i zaštićena prirodna dobra

Područje ispitivanja generalno pripada biomu južnoevropskih 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), kao što je prikazano na slici 2.17. Klimatogena šuma uglavnom je iskrčena ili devastirana, pa se njeni ostaci najčešće nalaze u vidu šumaraka ili zabrana na blago nagnutim padinama između oranica.



Slika 2.17. Prirodna potencijalna vegetacija na ispitivanom području
(modifikovano iz Karte prirodne potencijalne vegetacije SFR Jugoslavije)

Pored edifikatora ove zajednice (Quercus farnetto – sladun, i Quercus cerris - cer), kao karakteristične vrste nalaze se i: Acer campestre (klen), Pirus piraster (divlja kruška), Ulmus campestris (brest), Crataegus monogyna (glog) i druge. Karakteristične vrste hrastovo-grabovih šuma su: Carpinus orientalis (grabić), Fraxinus ornus (crni jasen), Acer monspesulanum (maklen), Syringa vulgaris (jorgovan), Viburnum lantana (crna udika) i druge. Nešto veće kraške površine u okolini Bora pokrivene su niskom šumom grabića, čistom ili u smeši sa drugim vrstama. Najčešće su to reliktne zajednice se jorgovanom (Ass. Carpineto-Syringetum) ili mečijom leskom (Ass. Carpineto- 50 Coryletum).

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).

Dugotrajni i raznovrsni antropogeni uticaji na teritoriji opštine Bor i u KO Donja Bela Reka prouzrokovali su različite sindinamske uslove za šumsku vegetaciju, okarakterisane u najvećoj meri procesima regresivne sukcesije. Regresija je uslovljena u prvom redu zakišeljavanjem zemljišta i kontaminacijom teškim metalima, a kvalitativna i kvantitativna kompozicija originalnih biocenoza danas je unekoliko izmenjena.

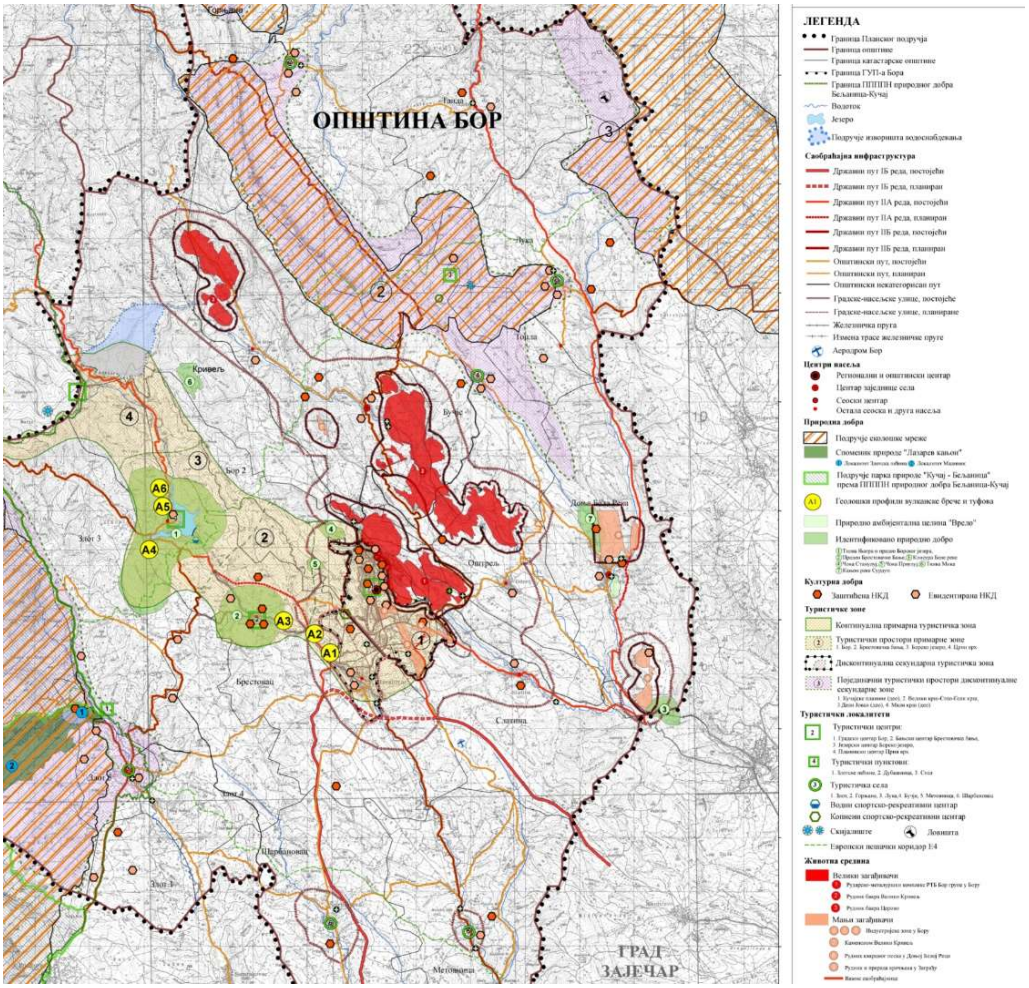
Raznovrsnost flore i faune borskog područja ilustrovana je kroz primere specijskog diverziteta indikatorskih grupa najčešće korišćenih u evropskim programima zaštite životne sredine (vaskularne biljke, dnevni leptiri, ptice i sisari).

Područje Bora poseduje gustinu od 750 – 1000 vaskularnih biljnih taksona po kvadratu 10 x 10 km UTM (Univerzalne Transverzalne Merkatorove) mreže (Stevanović, 2002). Kanjon Lazareve reke, koji se nalazi na udaljenosti od deset kilometara od gradskog naselja Bor i borskih rudnika, jedan je od najvažnijih floristićkih centara u ovoj oblasti sa ukupno 720 utvrđenih biljnih vrsta (što iznosi oko 20% od ukupne flore Srbije), od kojih je 57 endemičnih i 50 reliktnih vrsta. Iz tog razloga ovaj kanjon proglašen je za Spomenik prirode Republike Srbije (I kategorije), kao i područje od međunarodnog značaja za biljke (IPA područje) – lokacija na kojoj postoji značajno floristićko bogatstvo i/ili značajna kombinacija retkih, ugroženih i/ili endemičnih biljaka i/ili vegetacija visoke botaničke vrednosti na evropskom ili globalnom nivou (Stevanović, 2005).

U bližoj okolini naselja Donja Bela Reka identifikovani su geomorfološki objekti i pojave, za koje su stručne analize pokazale da su vredni za pokretanje postupka zaštite, to su:

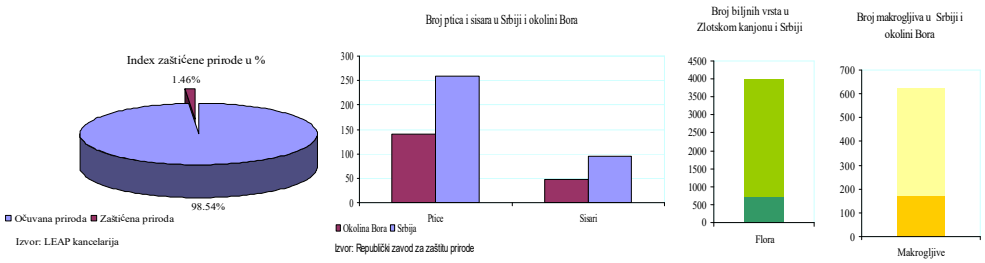
- kanjon reke Surdup sa, bigrenim vodopadima, "loncima" i bigrenim naslagama;
- klisura Bele reke atraktivnih geomorfoloških karakteristika i
- drugi znameniti speleološki, geološko-paleontološki i mineraloško-petrografski objekti, staništa retkih biljnih i životinjskih vrsta, koja treba prostorno identifikovati.

U posebnom režimu zaštite se izdvaja prirodno ambijentalna celina Vrelo (prirodno dobro od značaja za opštinu Bor, odluka SO Bor, br 9/1997). Prirodno ambijentalna celina se prostire na površini od 22,86 ha i obuhvata: pećinu sa akumulacijom vode, gornje i donje vrelo, suvo korito, "Devojačka rupa", masiv stena, zajedno sa biljem, životinjskim svetom i izdašnošću izvora vode(granice područja označene su na grafičkom prikazu)(slika 2.18).



Slika 2.18. Turizam i zaštita prostora prema prostornom planu opštine Bor

Ukupno 140 vrsta ptica konstatovano je u okolini Bora (53% od ukupnog broja vrsta ptica u Srbiji, kao što je prikazano na slici 2.19). Ukupno 47 vrsta sisara (oko 48% od ukupne faune sisara u Srbiji, kao što je prikazano na slici 2.19) 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.). Zlotski kanjon naseljava stabilna populacija divokoza (Rupicapra rupicapra L.).



a) b) c) d)

Slika 2.19. *a) indeks zaštićene prirode u %, b) Broj ptica i sisara u Srbiji i na području Bora, c) Broj biljnih vrsta u zlotskom kanjonu i Srbiji , d) Broj makrogljiva u Srbiji i okolini Bora (izvor: Lokalni ekološki akcioni plan Bor, 2013.)*

Podzemna fauna bogata je vodama koje unose organske materije, tako da su pećine u okolini Bora idealno mesto za razvoj jedinstvenih vrsta beskičmenjaka, kojih je 20. Ove pećine po zastupljenosti živog sveta zauzimaju primarno mesto kako u Srbiji tako i na Balkanu. U Lazarevoj pećini otkriveno je 5 novih vrsta za nauku.

Indeks zaštićene prirode pokazuje koliko je procenata očuvane prirode pod zakonskom zaštitom. Na prostoru opštine Bor zaštićen je Lazarev kanjon kao prirodno dobro nacionalnog značaja. Po IUCN kategorizaciji, to je spomenik prirode. On je uvršten u listu značajnih ornitoloških područja Evrope. Pošto je površina veća od 1000 ha, predložen je za upis u listu IUCN Nacionalnih parkova i zaštićenih područja.

Zbog toga je odgovarajući ekološki menadžment, kao integralni deo postojećih i budućih operacija u Rudarsko topioničarskom basenu Bor, od izuzetne važnosti za očuvanje i zaštitu ovih vrednih prirodnih područja i njihovog jedinstvenog biodiverziteta.

2.9. 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), Crni vrh (1027 m) i Veliki Krš (1148 m).

Topografija šireg područja u kome je smešteno ležište Zagrađe odlikuje se smenom brdskih i dolinskih oblika reljefa manjih dimenzija na relativno malom rastojanju. Ovaj predeo predstavlja klasičan primer degradacije reljefa usled eksploatacije. Eksploatacijom rude modifikovana je topografija i narušen izgled pejzaža ovog područja. Samo ležište Zagrađe obrazovano je u blizini doline Bele reke (slika 2.20).

Prirodni pejzaži ovog područja su i pre eksploatacije ovog ležišta određenoj meri bili modifikovani kultivisanjem plodnog zemljišta i njegovim privođenjem poljoprivrednoj nameni. Danas se ovaj pejzaž odlikuje mozaičnim izgledom u kome se smenjuju ostaci prirodnih šuma, obradive površine i elementi eksploatacije ležišta.



Slika 2.20. Karakterističan pejzaž u okolini krečane Zagrađe

2.10. Nepokretna kulturna dobra

U prostornom planu opštine Bor, postoji veliki broj utvrđenih nepokretnih kulturnih dobara i dobara koja poseduju spomenička svojstva, a koja se nalaze u katastarskoj opštini Donja Bela Reka. U tabeli 2.10 nalaze se Kulturna dobra upisana u Registar nepokretnih kulturnih dobara. Ni jedan od ovih lokaliteta se ne nalazi na prostoru ležišta Zagrađe.

Tabela 2.10 Kulturna dobra upisana u Registar nepokretnih kulturnih dobara

Spomenici kulture	
1.1	Spomen pojate „Partizanski Bivak“ u Brusovu kod Donje Bele Reke (Odluka SO Bor br. 633-1/88 – 01 od 29.12.1988. god.)
Spomenici	
2.1	Spomenik ratnicima od 1912. do 1918. god podignut u dvorištu crkve u Donjoj Beloj Reci (Odluka So Bor br 633-4/83-01 od 31.05.1983. god. član 36.)
2.2	Spomenik Stevanu Đorđeviću – Novaku, narodnom heroju i Borivoju Coliću – Joci, članu OKSKOJ, u selu Brusovo u Prevodskom potoku (Odluka SO Bor 633-4/83-01. od 31. 05. 1983. član 37)
2.3	Spomenik devetorici saradnika NOB-a koje su četnici mučki ubili 1943. god i 1944. god u Čerečkom potoku i borcima Devete brigade, palim u blizini tog mesta(Odluka SO Bor 633-4/83-01. od 31. 05. 1983. član 38)
Spomen česme	
3.1	Spomen česma u centru sela, posvećena borcima i žrtvama fašističkog terora od 1941-1945. god. (Odluka SO Bor 633-4/83-01. od 31. 05. 1983. član 57)
Arheološka nalazišta	
4.1	Lokalitet „Stranjik“, utvrđenje, antika, na imanju Žike Milišljeva ((Odluka SO Bor 633-4/83-01. od 31. 05. 1983. član 102)
4.2	Lokalitet „Surdup“, kraj Jankove vodenice, na površini opštinske uprave ((Odluka SO Bor 633-4/03-01. od 31. 05. 1983. član 103)

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.

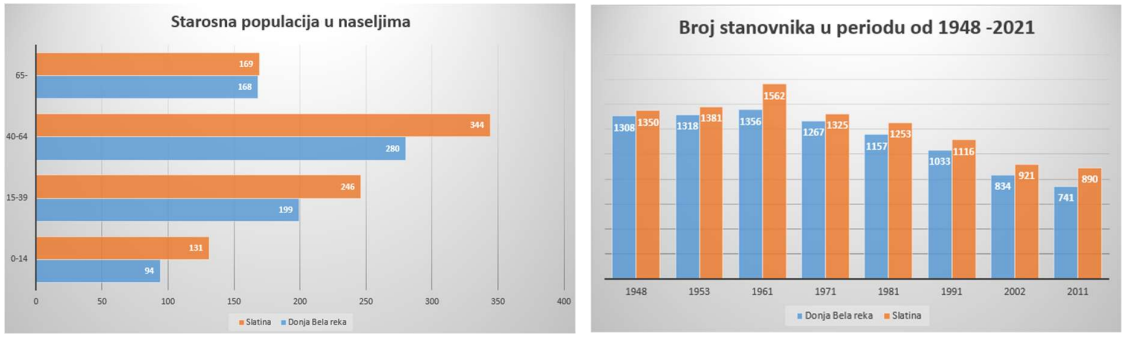
2.11. Naseljenost, koncentracija stanovništva i demografske karakteristike

Kako je već navedeno, rudnik i ležište Zagrađe se nalazi na katastarskim parcelama koje pripadaju opštini Bor, a nalazi se u ataru naselja Donja Bela Reka i graniči se sa atarom naselja Slatina.

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 km^2. 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 km^2 površine, a naselje Slatina zauzima 38,575 km^2. 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.



Slika 2.21. a) Broj stanovnika prema starosnoj granici; b) Broj stanovnika u periodu 1948-2011.

Ukupan broj domaćinstva u Donjoj beloj reci iznosi 298 i prosečan broj stanovnika u Donjoj Beloj Reci iznosi 2,48. Ukupan broj domaćinstava u Slatini iznosi 261 , a prosečan broj članova po domaćinstvu iznosi 3.53. Sa stanovišta priraštaja broja stanovnika može se reći da je u periodu od 1948-2011. prisutan stalno opadajući trend, što se slikovito može videti sa prikazanog dijagrama (slika 2.21 b).

U Donjoj Beloj Reci većinski žive Srbi oko 95% ukupnog stanovništva, od ostalih manjina javljaju se Romi, Vlasi, Albanci. U naselju Slatina prema etničkom sastavu Vlasi su oko 40%, Srbi 39%, od ostalih manjina javljaju se Jugosloveni, Nemci, Rumuni, Romi, dok ima dosta neizjašnjenih.

2.12. Postojeći privredni i stambeni objekti i objekti infrastrukture i suprastrukture

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 jugoistočno 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 (slika 2.22). Na ležištu, osim pomenute saobraćajnice koja prolazi neposredno uz ležište, ne postoje drugi infrastrukturni objekti.

Naselje Donja Bela reka se nalazi 2.6km severo-severozapadno od ležišta Zagrađe 5. Od zastupljenih sadržaja u naselju Donja Bela Reka nalazi se zdravstvena ambulanta, crkva, veterinarska stanica, dom kulture, biblioteka, kao i par trgovinsko-ugostiteljskih objekata.



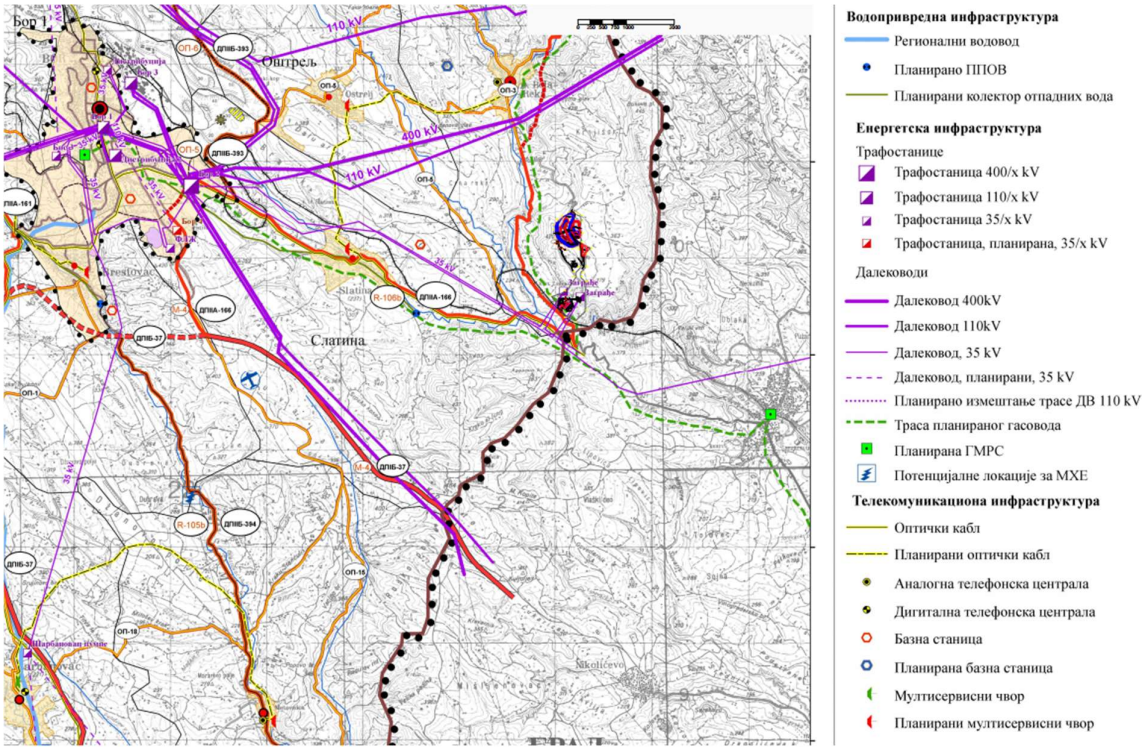
Slika 2.22. Deo infrastrukturne mreže puteva Srbije

Snabdevanje vodom naselja Donja Bela Reka obezbeđuje se preko izvorišta „Surdup“ koje se nalazi na oko 1.5km severno od naselja Donja Bela reka , preko javne vodovodne mreže koja je centralizovana na nivou opštinskog komunalnog preduzeća.

Na slici 2.23 su prikazane lokacije infrastrukturnih objekata, naselja i lokacija površinskog kopa sa krečanom Zagrađe. Regionalni vodovod, kao i trasa planiranog gasovoda se nalazi uz put IIA reda 166 i udaljen je zapadno od ležišta Zagrađe na nekih 500m.

U okviru Krečane Zagrađe se nalaze dve trafostanice 35/x kV, koje se napajaju sa dalekovoda 35kV koji prolazi južno od površinskog kopa i krečane Zagrađe. Severno-severozapadno od kopa na 2km prolaze dalekovodi 400 kV i 110 kV.

Opština Bor (sa banjama, jezerom i planinama) obuhvata planinske sektore Crni vrh i Stol, Borsko jezero, Brestovačku banju, Dubašnicu, speleološke objekte (Lazareva pećina, Vernjikica, Vodena, Mandina i Hajdučica, koje se jednim imenom nazivaju Zlotska pećina), turističko mesto-opštinski centar Bor sa aerodromom i drugim naseljima, objektima i prirodnim i kulturnim vrednostima.



Slika 2.23. Mreže naselja i infrastrukturnih sistema (izvor. Prostorni plan opštine Bor)

Glavni turistički motivi Borskog reona vezani su za Brestovačku Banju, Borsko jezero i turistički centar "Jelen" na Crnom vrhu koji će se razvijati kao specijalizovan kompleks turističkih aktivnosti, uz uslov daljeg razvoja i integrisanja turističke ponude sa Borom). U okolini ležišta nema turističkih lokacija.

3. Opis objekta i proizvodnog procesa

3.1. Opis prethodnih radova na lokaciji objekta

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).

Na kopovima Kop 1, 2, 3 i 4, u kojima se u prethodnom periodu odvijala eksploatacija, krečnjački masiv karakteriše se slabom kompaktnošću stenske mase, tako da se dobijao agregat sitnije granulacije od potrebne za rad krečne peći. Za potrebe dobijanja građevinskog kreča peći su konstruisane za granulaciju od 80 do 150 mm. Kako pomenuti kamenolomi nisu mogli da daju potrebnu granulaciju neophodnu za normalan rad, započelo se sa istraživanjima na prostoru dela ležišta "Kop 5.

Geološki radovi su, prvenstveno, obuhvatili geološku prospekciju šireg područja ležišta krečnjaka "Zagrađe. Ležište se nalazi na lokalitetu Brez koji se nalazi na krečnjačkom masivu Rgotski kamen. U okviru ovog masiva nalazi se pet kamenoloma. Tokom obavljanja geološke prospekcije na području dela ležišta „Kop 5", izvršeno je izdvajanje onih litostratigrafskih celina koje su od bitnog značaja za sagledavanje čitavog sklopa ležišta i njegove šire okoline. Prospekcijom je zahvaćena površina od oko 2 km^2. Istovremeno je vršeno inženjerskogeološko i hidrogeološko kartiranje ležišta i njegove bliže okoline.

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.

Izbušeno je ukupno 41 bušotina (tabela 3.1), od kojih su tri bile negativne, sa ukupnom metražom bušenja 1.787,2 metara. Bušotine su postavljane po istražnim profilima sa međusobnim rastojanjima od 50 do 120 metara. Deo bušotina se nalazi i na nešto većim rastojanjima do 180 m. Rastojanja između bušotina su bila u granicama dozvoljenih za odgovarajuću kategoriju rezervi, prema Pravilniku za ležišta II grupe, I podgrupe. Maksimalna rastojanja istražnih radova za okonturivanje ležišta i izdvajanje kategorija rezervi iznosi, za A kategorije do 120 m, B kategorije do 240 m i C1 kategorije do 360 m.

Tabela 3.1 *Koordinate i kote istražnih bušotina*

Redni broj	Oznaka bušotine	Godina	Koordinate (m)		kota (m)
			x	Y	Z
1	B-I	1969	4878595.5	7598130	417
2	B-II	1969	4878643.5	7598145	417
3	B-III	1969	4878643	7598144	411.5
4	B-IV	1969	4878628	7598192	411
5	B-V	1969	4878565	7598224.8	405.5
6	B-VI	1969	4878533	7598161.4	413.5
7	B-VII	1969	4878543	7598115	418
8	B-VIII	1969	4878612.3	7598240	403.5
9	B-IX	1969	4878518	7598209	406
10	B-XIV	1969	4878501	7598099	418
11	B-XV	1969	4878453	7598085	418.5
12	B-XVI	1969	4878438	7598132	416.5
13	B-XVII	1969	4878485	7598146.7	412.2
14	B-XVIII	1969	4878470	7598194	408
15	B-XIX	1969	4878404	7598070	418.5
16	B-XXI	1970	4878523	7598023	421.2
17	B-XX1	1970	4878484	7597990	414.1
18	B-XXI	1970	4878564	7597990	415
19	B-XXIII	1970	4878525.5	7597959	409.8
20	B-XXIV	1970	4878587.5	7598034	404.2
21	B-XXV	1970	4878550	7598060	411.8
22	B-26	1983	4878645	7598077	394.7
23	B-27	1983	48787718	7598121	392.8
24	B-28	1983	4878796	7598168	389.2
25	B-29	1983	4878655	7598010	399.2
26	B-30	1984	4878347.79	7598093.82	417.21
27	B-31	1984	4878412.17	7598186.23	411.18
28	B-32	1984	4878450.38	7598264.72	401.84
29	B-33	1984	4878393.51	7598243.5	404.58
30	B-34	1984	4878507.24	7598269.91	400.25
31	B-35	1984	4878704.57	7598222.13	372.5
32	B-36	1984	4878581.73	7598290.7	399.46
33	B-37	1984	4878334.56	7598220.18	410.91
34	B-38	1984	4878332.62	7598343.7	397.37
35	B-39	1984	4878411.56	7598381.06	393.64
36	B-40	1984	4878538.83	7598402.91	392.07
37	B-41	1984	4878703.5	7598448.61	388.7
38	B-42	1984	4878760.68	7598282.26	386.1
39	B-43	1984	4878560.41	7598111.27	386.46
40	B-44	1984	4878526.02	7598241.52	391.36
41	B-45	1984	4878580.28	7598231	386.57

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. Na slici 3.1 prikazan je izgled kopa u momentu izrade Studije.



Slika 3.1 Izgleda površinskog kopa Zagrađe-5
(u momentu izrade Studije)

3.2. Opis objekta, planiranog proizvodnog procesa i njegove tehnološke karakteristike

3.2.1. 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.

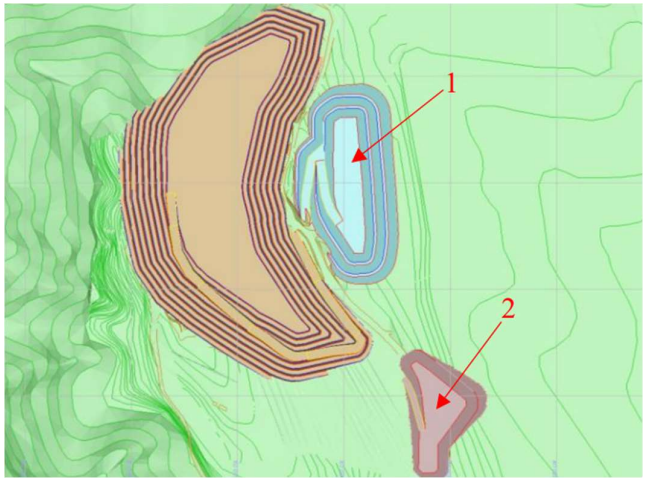
Na osnovu zahteva Investitora u pogledu godišnjeg kapaciteta kreča određen je godišnji kapacitet otkopavanja krečnog kamena, što je poslužilo kao osnova za konstrukciju površinskog kopa unutar granica A i B rezervi, za period od 21 godine. Kop je visinsko-dubinskog tipa, razvijen u devet etaža : E 410, 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 na kraju projektovanog veka eksploatacije od 21 godine (period 2020. ÷ 2040. godine) sa prostornim ograničenjem prikazan je na narednoj slici (slika 3.2.).

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 3.2** Konačna konstrukcija površinskog kopa Zagrađe-5, odlagališta jalovine i pozajmišta zemljanog materijala*
(1. odlagalište jalovine, 2 odlagalište zemljanog materija)

Prilikom eksploatacije dobiće se dve vrste materijala za koje je potrebno predvideti prostor za odlaganje, tj. jalovina i zemljani materijal. Jalovina dobijena otkopavanjem iz površinskog kopa Zagrađe-5 odlagaće se na lokaciju istočno od površinskog kopa. Za odlaganje jalovine odabrana je postojeća lokacija odlaganja u okviru eksploatacionog polja, dok je za zemljani materijal predviđena nova lokacija odlagališta humusaa jugoistično od površinskog kopa Zagrađe-5. Na slici 3.2 prikazan je prostorni raspored lokacija odlaganja.

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 m^3 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 m^3 što obezbeđuje dovoljan prostor za odlaganje jalovine, sa rezervom kapaciteta od 20%. Odlagalište će u konačnom obliku zauzeti površinu od 59.910 m^2.

Zemljani materijal dobijen sa više etaže širenjem površinskog kopa u jugoistočnom delu, odložiće se na novu lokaciju pozajmišta u neposrednoj blizini jugoistočno od površinskog kopa. Na novoj lokaciji odlagališta humusa premestiće se i trenutne količine ranije odloženog zemljanog materijala sa trenutne lokacije koja se nalazi u neposrednoj blizini postojećeg odlagališta jalovine. Ovo je potrebno uraditi da bi se omogućilo dalje širenje odlagališta jalovine. Zemljani materijal će se otkopavati, transportovati i odlagati istom

tehnologijom kao i jalovina. Ukupna zapremina zemljanog materijala koju je potrebno odložiti na novu lokaciju je:

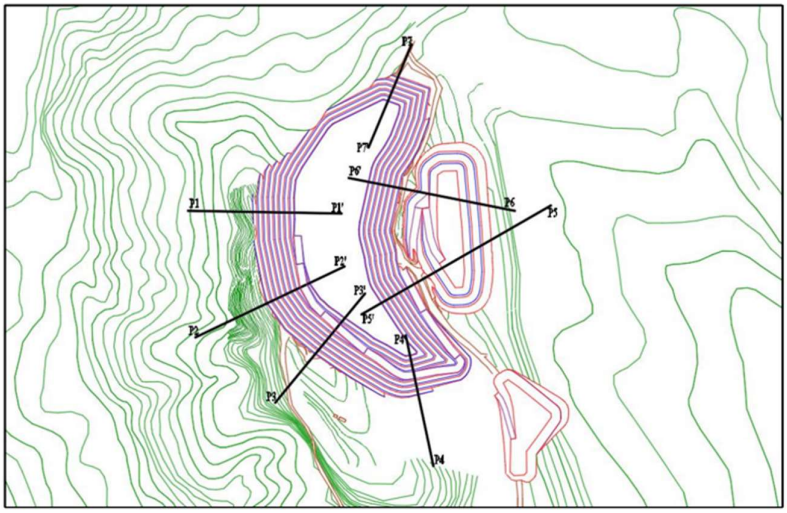
- zemljani materijal sa stare lokacije pozajmišta 16.056 m^3,
- zemljani materijal dobijen širenjem površinskog kopa 117.288 m^3čm.

Odlagalište humusa je projektovano sa zapreminom od 172.504 m^3 što je dovoljno za smeštaj ukupno potrebne zapremine zemljanog materijala. Odlagalište će u konačnom obliku zauzeti površinu od 24.644 m^2.

Konstruktivni elementi odlagališta su:

- Visina pozajmišta (kruna) – k+400m,
- Generalni ugao kosine odlagališta - 25°,
- Maksimalna visina odlaganja – 19 m (od K+381 do K+400),
- Širina jednosmernog puta – 11 m,
- Analiza stabilnosti površinskog kopa i odlagališta.

Analiza stabilnosti površinskog kopa rađena je na profilima čiji je položaj prikazan na slici 3.2 i u tabeli 3.2.



***Slika 3.3** Položaj profila za analizu stabilnosti površinskog kopa*

***Tabela 3.2** Položaj profila za analizu stabilnosti površinskog kopa*

Profil	X1	Y1	X2	Y2
P1-P1’	7597834	4878636	7598171	4878630
P2-P2’	7597850	4878358	7598177	4878513
P3-P3’	7598025	4878214	7598222	4878454
P4-P4’	7598372	4878076	7598311	4878362
P5-P5’	7598629	4878647	7598214	4878408
P6-P6’	7598550	4878636	7598186	4878708
P7-P7’	7598321	4879011	7598230	4878775

Fizičko – mehaničke karakteristike jalovine u stenskom masivu nisu definisane ni u Elaboratu o fizičko - mehaničkim i deformacionim ispitivanjima krečnjaka „Zagrađe“, Kop – 5, Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor, 2008. god. ni u Elaboratu o rezervama krečnjaka kao karbonatne sirovine i tehničkog građevinskog kamena u ležištu „Zagrađe“ („Kop 5“ i „Kop 2“), 31.12.2010. Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor. Za krečnjačku jalovinu usvajaju se podaci iz Dopunskog rudarskog projekta otkopavanja i pripreme krečnog kamena u ležištu „Zagrađe 5“, Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor, 2008. god. Računski parametri za proračun stabilnosti prikazani su u tabeli 3.3.

Tabela 3.3 Računski parametri za proračun stabilnosti

Radna sredina	Kohezija kN/m²	Ugao unutrašnjeg trenja °	Zapreminska težina kN/m³
Kompaktan krečnjak	170.40	34	26.42
Slabije izlomljeni krečnjak	168.40	36	26.37
Jako izlomljen krečnjak	132.40	35	25.93
Krečnjačka jalovina	125.00	33	22.56

Koeficijent porne vode je usvojen na vrednost r_u = 0,2. Stabilnost etažne kosine proračunata je za slučaj maksimalnog opterećenja od rudarske opreme, odnosno zadnje osovine punog kamiona (2 x 324 kN) u krečnjačkoj jalovini, i minimalnom rastojanju kamiona od ivice etaže 2 m prema šemi transportnih puteva.

Proračun stabilnosti urađen je po metodama Bishop i Morgenstern – Price. Kako nema dovoljno podataka za proračun stabilnosti ravnog loma, proračun je izvršen za kružni lom. Proračun stabilnosti završnih kosina kopa i etažne kosine, izvršen je računarskim programom Slide v6.0 na analiziranim profilima. Zbirni pregled dobijenih koeficijenata sigurnosti prikazan je u tabeli 3.4.

Tabela 3.4 Zbirni pregled rezultata proračuna stabilnosti

Profil	F_s po metodi Bishop	F_s po metodi Morgenstern-Price
P1-P1’	1.464	1.462
P2-P2’	1.504	1.500
P3-P3’	1.551	1.539
P4-P4’	1.690	1.684
P5-P5’	1.630	1.621
P6-P6’	1.628	1.616
P7-P7’	1.832	1.827
Eta\na kosina	2.004	1.975

Upoređenjem proračunatih koeficijenata sigurnosti sa minimalnim dozvoljenim vrednostima koje su definisane Pravilnikom o tehničkim zahtevima za površinsku eksploataciju ležišta mineralnih sirovina ("Sl. glasnik RS", br. 96/2010), zaključak je da su sve dobijene vrednosti iznad zakonskog minimuma koji za završne kosine kopa iznosi F_{smin} = 1,30 a za završne etažne kosine opterećene rudarskom opremom iznosi F_{smin} = 1,20.

Fizičko – mehaničke karakteristike odloženog materijala nisu definisane ni u Elaboratu o fizičko - mehaničkim i deformacionim ispitivanjima krečnjaka „Zagrađe“, Kop – 5, Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor, 2008. god. ni u Elaboratu o rezervama krečnjaka kao karbonatne sirovine i tehničkog građevinskog kamena u ležištu „Zagrađe“ („Kop 5“ i „Kop 2“), 31.12.2010. Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor. Zbog toga su za odloženi materijal usvojeni podaci iz Dopunskog rudarskog projekta otkopavanja i pripreme krečnog kamena u ležištu „Zagrađe 5“, Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor, 2008. god.

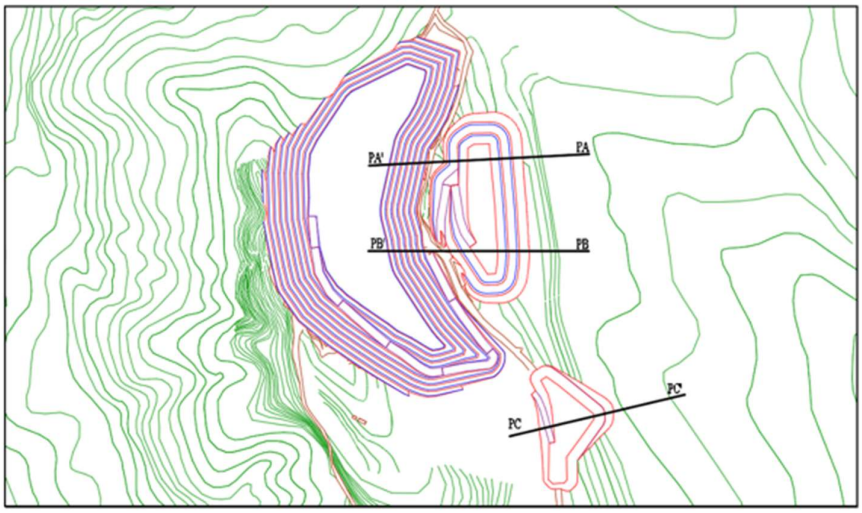
Položaj profila za proračun stabilnosti prikazan je na slici 3.4 i u tabeli 3.5, a parametri za proračun stabilnosti prikazani su u tabeli 3.6.

Tabela 3.5 Položaj profila za analizu stabilnosti odlagališta

Profil	X1	Y1	X2	Y2
PA-PA’	7598620	4878703	7598186	4878680
PB-PB’	7598619	4878512	7598185	4878512
PC-PC’	7598464	4878148	7598809	4878230

Tabela 3.6 Računski parametri za proračun stabilnosti

Radna sredina	Kohezija kN/m²	Ugao unutrašnjeg trenja (°)	Zapreminska težina kN/m³
Odloženi material	16.62	30	17.35



Slika 3.4 Položaj profila za analizu stabilnosti odlagališta i pozajmišta zemljanog materijala

Proračun stabilnosti završnih kosina na odlagalištu jalovine i zemljanog materijala, izvršen je računarskim programom Slide v6.0 na prikazanim profilima. Zbirni pregled dobijenih koeficijenata sigurnosti u tabeli 3.7.

Tabela 3.7 Zbirni pregled rezultata proračuna stabilnosti

Profil	F_s po metodi Bishop	F_s po metodi Morgenstern-Price
PA-PA’	1.425	1.471
PB-PB’	1.426	1.479
PC-PC’	1.732	1.842
Etažna kosina	1.269	1.507

Upoređenjem proračunatih koeficijenata sigurnosti sa minimalnim dozvoljenim vrednostima koje su definisane Pravilnikom o tehničkim zahtevima za površinsku eksploataciju ležišta mineralnih sirovina ("Sl. glasnik RS", br. 96/2010), zaključak je da su sve dobijene vrednosti iznad zakonskog minimuma koji za završne kosine odlagališta iznosi F_{smin} = 1,30 a za završne etažne kosine opterećene rudarskom opremom iznosi F_{smin} = 1,20.

3.2.2. Količine krečnog kamena, jalovine i zemljanog materijala u konačnoj konturi površinskog kopa

Konačna kontura površinskog kopa Zagrađe-5, nakon konstrukcije, sadrži 12.062.215 tona krečnog kamena, što obezbeđuje vek eksploatacije od 21 godine sa godišnjim proizvodnim kapacitetom na otkopavanju od 605.000 tona. Da bi se otkopale navedene količine neophodno je ukloniti 1.087.966 tona jalovine i 289.701 tona zemljanog materijala.

U tabeli 3.8 su prikazane količine krečnog kamena, jalovine i zemljanog materijala u konačnoj konturi, po etažama, kao i hemijske sastav krečnjaka površinskog kopa „Zagrađe - Kop 5“.

Tabela 3.8 Količine krečnog kamena, jalovine I zemljanog materijala u konačnoj konturi površinskog kopa

Vrsta stena	Etaža	Zapremina	Zap. Masa	Tonaža	$CaCO_3$	$MgCO_3$	SiO_2	AL_2O_3	Fe_2O_3
		m^3 x 1000	t/m^3	t x 1000	%	%	%	%	%
Jalovina	410	38.866	2.3	89.249					
	400	88.696	2.3	204					
	390	77.92	2.3	179.216					
	380	56.952	2.3	130.99					
	370	66.282	2.3	152.449					
	360	66.366	2.3	152.496					
	350	51.981	2.3	119.555					
	340	23.982	2.3	55.16					
	335	2.109	2.3	4.85					
	Total	473.155	2.3	1.087.966					
Zemljani materijal	410	9.928	2.47	24.522					
	400	47.166	2.47	116.5					
	390	60.194	2.47	148.679					
	Total	117.288	2.47	289.701					
Krečni kamen	410	23.597	2.65	62.532	95.12	0.96	1.19	0.2	0.24
	400	120.533	2.65	319.412	96.62	0.9	0.78	0.44	0.13
	390	440.518	2.65	1.167.373	97	0.93	0.77	0.61	0.07
	380	675.11	2.65	1.789.042	96.86	1	0.82	0.66	0.08
	370	731.793	2.65	1.939.252	96.78	1.06	0.83	0.67	0.11
	360	767.301	2.65	2.033.348	96.69	1.09	0.85	0.7	0.14
	350	754.401	2.65	1.999.163	96.66	1.09	0.9	0.73	0.14
	340	691.264	2.65	1.831.850	96.59	1.08	0.93	0.75	0.15
	335	347.261	2.65	920.243	96.47	1.08	0.98	0.81	0.16
	Total	4.551.778	2.65	12.062.215	96.71	1.05	0.86	0.69	0.12
Total		5.142.221	2.61	13.439.882	96.71	1.05	0.86	0.69	0.12

3.2.3. Organizacija rada i kapaciteti otkopavanja na kopu

Organizacija rada na površinskom kopu Zagrađe-5 je sledeća:

- Broj radnih dana godišnje: 330 dan/god,
- Broj radnih dani mesečno (prosečno): 30 dan/mes,
- Broj radnih dani nedeljno: 7,
- Broj radnih smena dnevno: 2.

Na osnovu te organizacije planirano radno vreme za proračun kapaciteta opreme je sledeće:

- Operativno vreme trajanja smene: 8 h,
- Efektivno radno vreme u smeni 6,5 h,
- Mašinska raspoloživost opreme: 85%,
- Fizička raspoloživost opreme: 90% .

Godišnji kapacitet otkopavanja na površinskom kopu određen je na osnovu:

- godišnjeg kapaciteta kreča za potrebe Investitora,
- kapaciteta i režima rada krečnih peći,

- gubitaka žarenja krečnjaka u krečnim pećima,
- gubitaka i razblaženja pri otkopavanju na kopu,
- gubitaka koji uzimaju u obzir rastur materijala na skladištu.
- Godišnji kapacitet kreča za potrebe Investitora iznosi:
    - u 2020. godini 46.000 t kreča,
    - za period od 2021. do kraja veka eksploatacije 264.000 t kreča.

U 2020. godini u radu će biti postojeće peći AF-1 i AF-2 (ulazna granulacija -80+40mm). Od 2021. godine planira se rad dve nove peći, čiji su godišnji kapaciteti po 132.000 t kreča. Ulazna granulacija za jednu peć je -80+40mm, a za drugu -40+20mm. Gubitak žarenja krečnjaka u novim pećima iznosi 42,86 %.

Gubici koji se javljaju u procesu prerade krečnjaka definisani su na osnovu primenjene šeme kretanja masa i iznose približno 21,25 %.

Gubici koji nastaju pri otkopavanju krečnog kamena i skladištenja materijala iznose 3%. Godišnji kapacitet otkopavanja krečnog kamena u 2020. godini definisan je na osnovu Godišnjeg operativnog plana eksploatacije za 2020. godinu fabrike kreča Zagrađe1 i iznosi 249.371 t.

Planirani kapacitet otkopavanja krečnog kamena od 2021. godine do kraja veka eksploatacije, na osnovu planiranog radnog vremena i prikazanih gubitaka (iskorišćenja), iznosi:

$$A_{god} = A_{kpeći} * 1.75 * G_{prerada} * G_{kop}, t/god$$

gde je :

$A_{kpeći}$ – godišnji kapacitet krečne peći (132.000t),

$G_{prerada}$ – gubici u preradi (30.8%),

G_{kop} – gubici i razblaženja na kopu i usled skladištenja (3%),

$$A_{god} = 132.000 * 2 * 1.75 * 1.27 * 1.031\ t/god$$

$$A_{god} = 604.928\ t/god$$

Usvojeni kapacitet otkopavanja krečnog kamena u ležištu Zagrađe Kop 5 iznosi:

$$A_{god} = 605.000\ t/god$$

3.3. Koncepcija 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 (odlagalište humusa) 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.

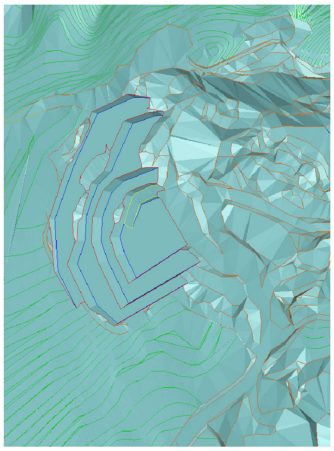
3.3.1. Dinamika izvođenja radova

Dinamika izvođenja radova definisana je na osnovu zahteva Investitora za obezbeđenjem 264.000 t kreča godišnje i obuhvata period od 2020. godine do 2040. godine. Urađena je detaljno za desetogodišnji period eksploatacije ležišta (period od 2020. do 2029. godine), zbirno za petogodišnji period (2030. ÷ 2034. godine) i period do kraja veka eksploatacije koji je predviđen predmetnim Projektom (2035. ÷ 2040. godine). Godina 2020. definisana je na osnovu Godišnjeg operativnog plana Investitora.

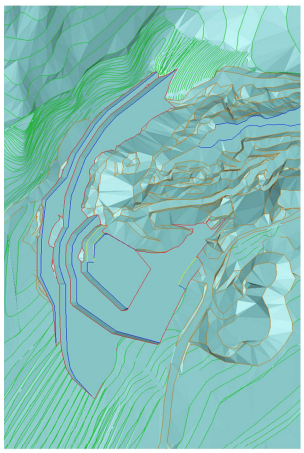
Projektovana dinamika otkopavanja obezbeđuje napredovanje radova na površinskom kopu po planu i dubini. Dinamika otkopavanja grafički je obrađena u softveru Gems, modul “Cut Evaluation”. U istom programu, u njegovom modulu „Report Reserves“, izvršen je obračun masa koje će se otkopati.

Na sledećim slikama prikazan je dinamika razvoja kop po godinama.

U prvoj godini (2020. god) eksploatacije otkopaće se 42.350 m^3 jalovine i 94.102 m^3 krečnog kamena. Radovi će se izvoditi na etažama E 380, E 390, E 400, E 410. Tokom druge godine (2021. god) eksploatacije otkopaće se 11.802 m^3 jalovine, 51.615 m^3 zemljanog materijala i 228.374 m^3 krečnog kamena Radovi su planirani na etažama E 380, E 390, E 400, E 410. Mase koje će se otkopati tokom 1. i 2. godine prikazane su na slici 3.5.



Dinamika otkopavanja za 2020. god.

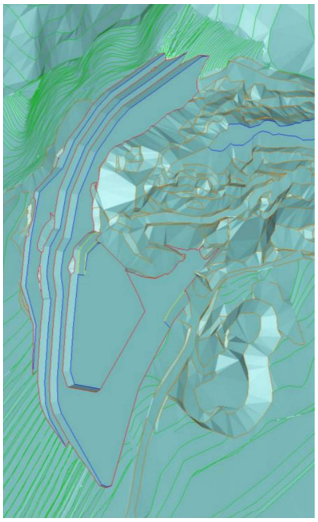


Dinamika otkopavanja za 2021. god.

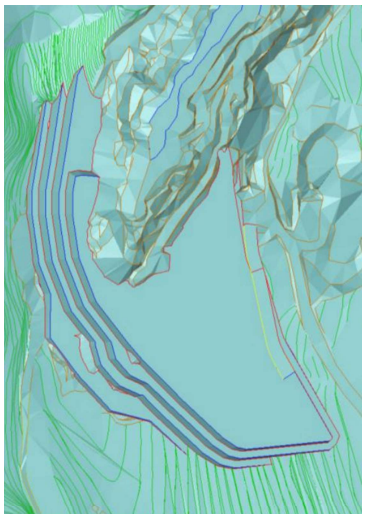
Slika 3.5 *Dinamika otkopavanja u prvoj (2020. god) i drugo (2021 god.) godini eksploatacije*

Tokom treće godine eksploatacije (2022.) radovi se vrše na etažama E-380 i E-390. Tokom ove godine biće iskopano 228.342 m^3 krečnog kamena, 8.926 m^3 jalovine, i 24.473 m^3 zemljanog materijala. U četvrtoj godini (2023.god) planirana je eksploatacija 228.490 m^3 krečnog kamena i 1.249 m^3 jalovine, a otkopavanje se vrši na etaži E-380. Na slici 3.6 prikazane su mase koje se otkopavaju tokom 3. i 4. godine.

U petoj godini (2024. god) eksploatacije radovi će se vršiti na etažama E-370 i E380. Projektovano je da se iskopa 228.418 m^3 krečnog kamena i 2.646 m^3 jalovine. Projektom je predviđeno da se u šestoj godini (2025. god.) otkopavanje odvija na etažama E360 i E-370. Projektovane mase za eksploataciju iznose 228.966 m^3 krečnog kamena i 826 m^3 jalovine. Mase koje će se otkopavati tokom 5. i 6. godine su prikazane na slici 3.7.

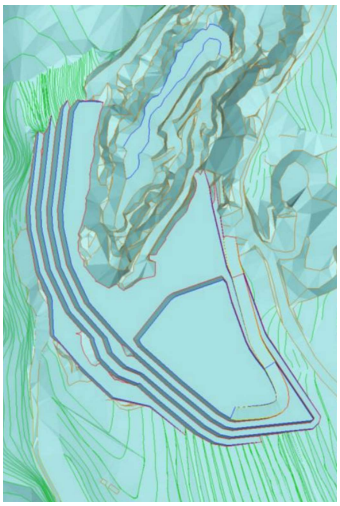


Dinamika otkopavanja za 2022. god.

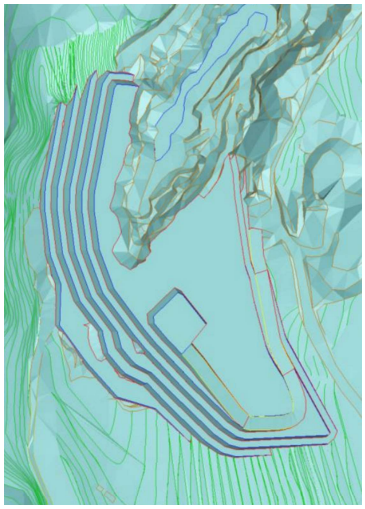


Dinamika otkopavanja za 2023. god.

Slika 3.6 *Dinamika otkopavanja u trećoj (2022. god) i četvrtoj (2023 god.) godini eksploatacije*



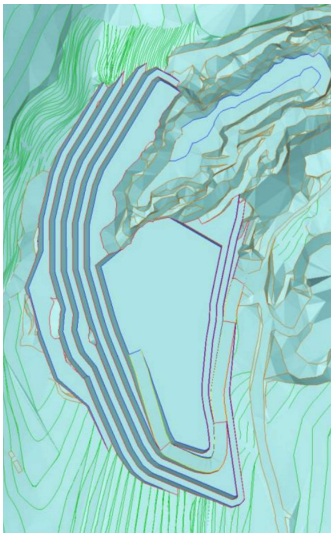
Dinamika otkopavanja za 2024. god.



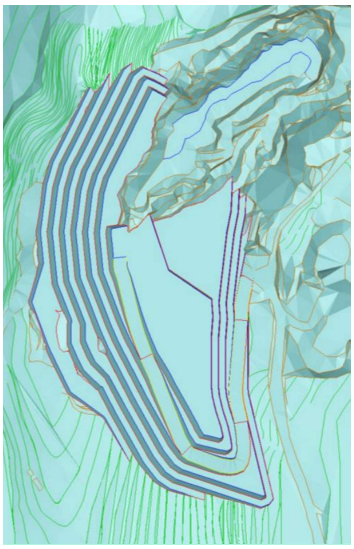
Dinamika otkopavanja za 2025. god.

Slika 3.7 *Dinamika otkopavanja u petoj (2024. god) i šestoj (2025 god.) godini eksploatacije*

U sedmoj godini (2026. god) eksploatacije predviđeni su radovi na etaži E-360. Za razliku od prethodnih godina u ovoj godini će se samo otkopavati krečni kamen u količini od oko 228.719 m^3, pri čemu neće biti otkrivke odnosno jalovine. Tokom osme godine (2027. god) eksploatacije radovi će se odvijati na etažama E-350 i E-360. Kao i u prethodnoj godini vršiće se samo otkopavanje na krečnom kamenu u količini od oko 228.193 m^3. Na slici 3.8 prikazane su mase koje se otkopavaju tokom ove dve godine godine.



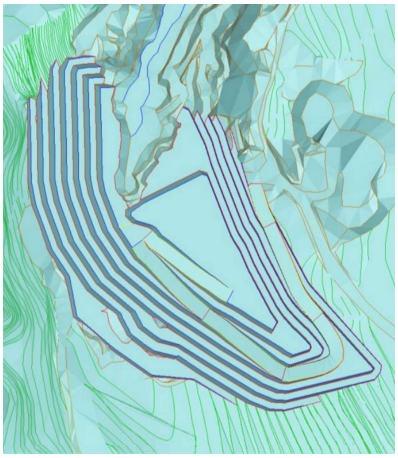
Dinamika otkopavanja za 2026. god.



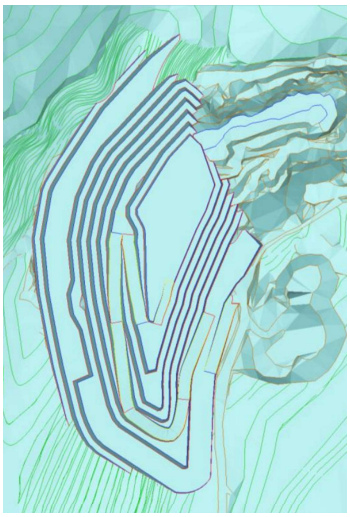
Dinamika otkopavanja za 2027. god.

Slika 3.8 *Dinamika otkopavanja u sedmoj (2026. god) i osmoj (2027 god.) godini ekspolatacije*

Tokom devete godine (2028. god) eksploatacije radovi se vrše na etažama E-340 i E-350. Tokom ove godine biće iskopano 228.744 m3 krečnog kamena, U desetoj godini (2029.god) planirana je eksploatacija 228.695 m^3 krečnog kamena, 82.042 m^3 i 41.200 m^3 jalovine, otkopavanje se vrši na etažama E-335, E-340, E-390, E-400 i E-410. Na slici 3.9 prikazane su mase koje se otkopavaju tokom 9. i 10. godine.



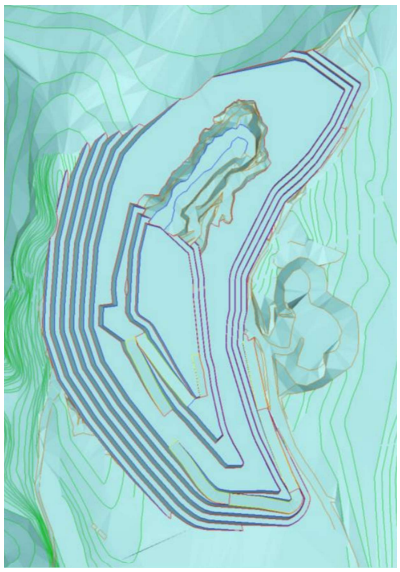
Dinamika otkopavanja za 2028. god.



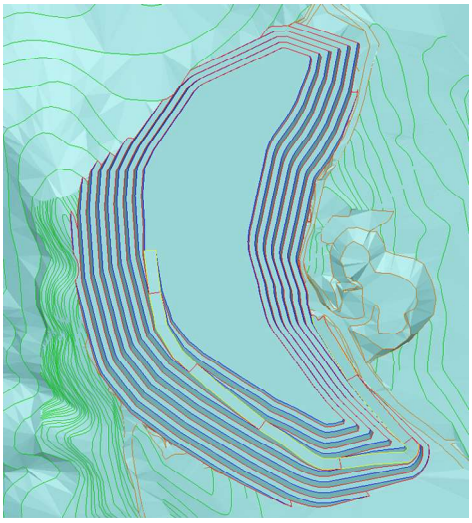
Dinamika otkopavanja za 2029. god.

Slika 3.9 *Dinamika otkopavanja u devetoj (2028. god) i desetoj (2029 god.) godini ekspolatacije*

Prema Dopunskom rudarskom projektu, u periodu od 11. do 15. godine (2030. – 2034. god) eksploatacija će se odvijati na etažama E-350, E-360, E-370, E-380 i E-390. Predviđeno je da se otkopa 1.141.532 m^3 krečnog kamena i 245.916 m^3 jalovine. U narednom petogodišnjem periodu od 16. godine do kraja veka eksploatacije (2035.-2040. god) planirano je otkopavanje 1.260.030 m^3 krečnog kamena i 77.398 m^3 jalovine. Radovi će se odvijati na etažama E-335, E-340 i E350. Na slici 3.10 prikazane su mase koje se otkopavaju tokom navedenih godina.



Dinamika otkopavanja za period 2030. do 2034. god.



Dinamika otkopavanja za period 2035. do 2040. god.

Slika 3.10 *Dinamika otkopavanja u periodu od 11. do 15 god (2030. - 2034 god) i u periodu od 16. godine do kraja eksploatacije (2035. – 2024. god.) godini*

U narednoj tabeli 3.9 prikazana je zbirna rekapitulacija dinamike otkopavanja na površinskom kopu Zagrađe-5.

Tabela 3.9 *Zbirna rekapitulacija dinamike otkopavanja na površinskom kopu Zagrađe-5*

Godina/period	Krečni kamen t	Jalovina t	Zemljani materijal t	Iskopine t	koef. Rask. t/t	CaCO3 %	MgCO3 %	SiO2 %	Al2O3 %	Fe2O3 %
1. (2020.)	249.371	97.406	0	346.777	0.39	98.02	0.84	0.75	0.58	0.01
2.(2021.)	605.191	27.104	127.489	759.784	0.26	97.26	0.87	0.75	0.49	0.07
3. (2022.)	605.108	20.529	60.449	686.086	0.13	96.83	0.94	0.76	0.61	0.08
4. (2023.)	605.499	2.873	0	608.372	0.005	96.97	1.02	0.75	0.61	0.07
5. (2024.)	605.307	6.086	0	611.393	0.01	97.36	0.91	0.77	0.65	0.07
6. (2025.)	604.571	1.9	0	606.471	0.003	96.82	1.08	0.77	0.54	0.16
7. (2026.)	606.105	0	0	606.105	0	97.32	1.06	0.69	0.56	0.07
8. (2027.)	604.712	0	0	604.712	0	97.2	1.02	0.78	0.56	0.1
9. (2028.)	606.172	0	0	606.172	0	96.82	1.03	0.86	0.58	0.12
10. (2029.)	606.042	188.553	101.763	896.358	0.48	96.59	0.94	0.88	0.64	0.09
11. do 15. (2030. do 2034.)	3025.059	565.499	0	3.590.558	0.19	96.34	1.11	0.92	0.76	0.13
15. do 21. (2023 do 2040.)	3.339.078	178.016	0	3.517.094	0.05	94.43	1.12	0.96	0.82	0.17
Total	12.062.215	1.087.966	289.701	13.439.882	0.11	96.71	1.05	0.86	0.69	0.12

3.4. 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.

3.4.1. 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 bušaća 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 α=90°. Izgled bušilice prikazan je na slici 3.11. U tabeli 3.10 date su osnovne tehničko-eksploatacione karakteristike ove bušilice.



Slika 3.11 Izgled bušilice Atlas Copco ROC F6

Tabela 3.10 Osnovne tehničko-eksploatacione karakteristke bušilice Atlas Copco ROC F6

Karakteristike	Tehnički opis
Bušenje	Udarno-rotaciono
Prečnik bušotine, mm	85-130
Nagib bušotine, (°)	0-180
Bušina bušaće šipke, mm	3.800
Broj šipki u radu (mogući)	8
Vrsta čekića	Roneći (dubinski) udarni čekić
Veličina čekića	4“
Veličina cevi	DTH 76
Protok vazduha FAD	213 l/s (458 cfm)
Snaga motora	186 kW (253 HP)
Težina bušilice , t	25

Prema „Dopunskom rudarskom projektu otkopavanja i pripreme krečnog kamena u ležištu „Zagrađe-5“ iz 2020 godine, proračun kapacitet bušilice prikazan je u tabeli 3.11.

Tabela 3.11 Kapacitet bušenja na površinskom kopu

Parametri	Jedinica mere	Vrednost
Eksploatacioni časovni kapacitet bušilice	m/h	17
Eksploatacioni smenski kapacitet bušilice	m/sm	110
Eksploatacioni dnevni kapacitet bušilice	m/dan	220
Eksploatacioni godišnji kapacitet bušilice	m/god (t/god)	55.539 (1.766.140)

Na osnovu proračunatog godišnjeg kapaciteta može se zaključiti da kapacitet izabrane bušilice zadovoljava planirani kapacitet na otkopavanju krečnog kamena i jalovine na površinskom kopu.

3.4.2. Miniranje

Tehnologija miniranja na površinskom kopu obrađena je kroz razradu sledećih postupaka miniranja:

- primarno (proizvodno) miniranje na etažama i
- zaštita okoline pri miniranju.

Primarno miniranje podrazumeva standardan postupak etažnog miniranja u cilju dobijanja minirane mase na kopu radi njenog daljeg tretmana u tehnologiji otkopavanja i prerade.

3.4.2.1 Izbor vrste eksploziva

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

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

Navedene eksplozivne smeše Investitor koristi u proizvodnom procesu dobijanja krečnog kamena, pri čemu su pozitivni rezultati njihove primene potvrđeni u dosadašnjoj praksi i odnose se na postizanje potrebnog granulometrijskog sastava minirane stenske mase i minimalnih troškova u narednim fazama eksploatacije (utovar, transport i mehanička drobljenja).

Ove eksplozivne smeše spravljaju se mehanizovanim putem u specijalnim kamionima i direktno se usipavaju u minske bušotine. Na površinskom kopu za usitnjavanja negabarita ne predviđa se primena sekundarnog miniranja, već mehaničko usitnjavanje. Minersko – tehničke karakteristike navedenih eksplozivnih smeša i eksploziva date su u tabeli 3.12.

Tabela 3.12 Minersko-tehničke karakteristike eksplozivnih smeše i eksploziva

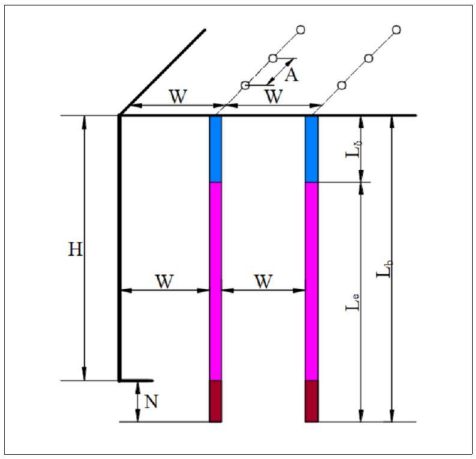
Karakteristike	AN-FO	Majdanit 10	Amonex-1
Gustina, kg/l	0,9-0,95	1,06-1,25	1,05-1,10
Brzina detonacija, m/s	2.000-2.500	3.500	4.100
Gasna zapremina, l/kg	1.045	1.086	975
Toplota eksplozije, kJ/kg	3.872	2.770	4.103
Temperatura eksplozije	2544	-	2740
Bilans kiseonika, %	Uravnozežen	Uravnotežen	+0,13
Minimalni prečnik upotrebe, mm	100	100	28
Inicijacija	Min. Pentolitski pojačivač 500g	Min. Pentolitski pojačivač 500g	DK-8

ANFO i Slarry eksplozivne smeše ostvaruju direktan kontakt sa zidom bušotina što maksimalno prenosi energiju drobljenja na stensku masu bez bilo koje redukcije energije koja bi smanjila koristan efekat rada eksploziva. Anfo eksploziv u rinfuznom stanju u ovakvim stenskim sredinama na osnovu iskustava daje odlične rezultate.

Slarry eksplozivi mogu se primeniti kako u suvim, tako i u vlažnim bušotinama. Imaju svoju ulogu kada ne može da se predvidi da li je radna sredina suva ili ne, kao i u slučaju promene vremenskih prilika kada kiše mogu neplanirano pred miniranje da napune bušotine i stvore problem kad se radi sa praškastim eksplozivima.

3.4.2.2 Geometrijski parametri miniranja i konstrukcija miniskih punjenja i sistema za paljenje

Geometrijski parametri miniranja proračunati su posebno za svaki litološki član krečnog kamena, odnosno za jače izlomljene krečnjake K1, slabije kompaktne krečnjake K2 i jače kompaktne krečnjake K3, i posebno za miniranje u slučaju suvih bušotina ili bušotina sa vodom. Geometrijski parametri miniranja definisani su na slici 3.12.



Slika 3.12 Geometrijski parametri miniranja (H- visina etaže; W-LNO; A- razmak; B- rastojanje prvog reda; N – nabušenje; Lč – dužina čepa; Le – dužina eksploziva; Lb – dužina bušotine)

Geometrijski parametri miniranja proračunati su postupkom po Kony-i. Rezultati proračuna dati su u tabelama 3.13÷3.15.

Tabela 3.13 Proračunati geometrijski parametri miniranja za jače kompaktne krečnjake

Parametri	Vrednosti	
	AN-FO	Majdanit 10
LNO (W), m	3	3
Rastojenja između redova (B), m	3	3
Razmak (A), m	4	4
Nabušenje (N), m	1	1
Dubina bušotine (Lb), m	11	11
Dušina čepa (Lč), m	3.5	3.5
Dušina eksplozivnog punjenja (Le), m	7.5	7.5
Zapremina materijala po bušotini (Vb), m3	120	120
Zapremina materijala po m bušotine (Vb), m3/m	10.9	10.9
Količina eksploziva u bušotini (Qeb), kg	64	78.3
Projektovana specifična potrošnja (q), kg/m3 (kg/t)	0.530 (0.201)	0.652 (0.246)

Tabela 3.14 *Proračunati geometrijski parametri miniranja za slabije kompaktne krečnjake*

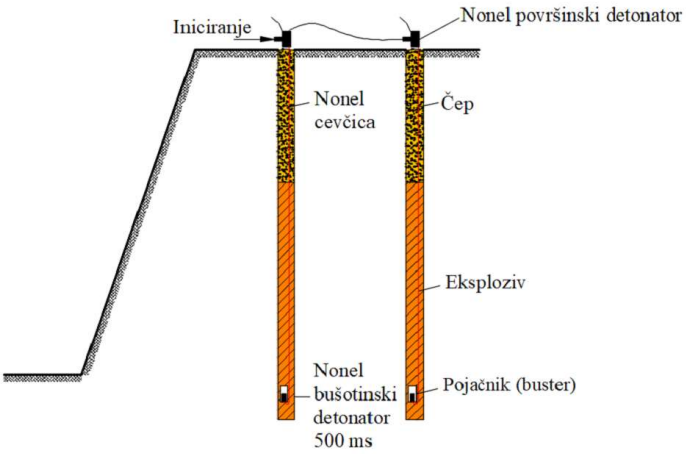
Parametri	**Vrednosti**	
	AN-FO	**Majdanit 10**
LNO (W), m	3.2	3.4
Rastojenja između redova (B), m	3.2	3.4
Razmak (A), m	4	4
Nabušenje (N), m	1	1
Dubina bušotine (Lb), m	11	11
Dušina čepa (Lč), m	3.5	3.5
Dušina eksplozivnog punjenja (Le), m	7.5	7.5
Zapremina materijala po bušotini (Vb), m3	128	136
Zapremina materijala po m bušotine (Vb), m3/m	11.6	12.5
Količina eksploziva u bušotini (Qeb), kg	64	78.3
Projektovana specifična potrošnja (q), kg/m3 (kg/t)	0.55 (0.189)	0.576 (0.217)

Tabela 3.15 *Proračunati geometrijski parametri miniranja za jače izlomljene krečnjake*

Parametri	**Vrednosti**	
	AN-FO	**Majdanit 10**
LNO (W), m	3.5	4
Rastojenja između redova (B), m	3.5	4
Razmak (A), m	4.5	4.5
Nabušenje (N), m	1	1
Dubina bušotine (Lb), m	11	11
Dušina čepa (Lč), m	3.5	3.5
Dušina eksplozivnog punjenja (Le), m	7.5	7.5
Zapremina materijala po bušotini (Vb), m3	157.5	180
Zapremina materijala po m bušotine (Vb), m3/m	14.3	16.4
Količina eksploziva u bušotini (Qeb), kg	64	78.3
Projektovana specifična potrošnja (q), kg/m3 (kg/t)	0.406 (0.153)	0.435 (0.164)

Konstrukcija eksplozivnog punjenja u bušotini se razlikuje zavisno od vrste primenjenog eksploziva. Eksplozivni pojačnik (buster) smešta se na dnu minske bušotine i to tako što se u pojačnik stavlja nonel detonator tj. inicijator koji služi za iniciranje eksploziva (bušotinski detonator sa usporenjem od 500 ms). Nakon toga usipava se eksplozivna smeša do dužine čepa koji se meri mernim štapom na koji su date jedinice dužine.

Začepljivanje bušotina je obavezno (vršiti nabušenim materijalom oko bušotina), zbog boljih efekata miniranja, smanjenja zvučnih efekata i vazdušnih udarnih talasa. Za iniciranje eksplozivnih punjenja u minskim bušotinama predviđa se primena neelektričnih sistema za iniciranje tzv. Nonel sistem iniciranja. Od više vrsta takvog iniciranja primeniće se Dual delay sistem, gde se na jednom kraju inicijatora nalazi bušotinski detonator sa usporenjima od 500 ms, a na drugom kraju površinski usporivač sa usporenjima 25, 42 ili 67 ms. Koje usporenje će se upotrebiti zavisi od primenjene šeme iniciranja. Primenom ove vrste inicijatora postižu se povoljniji efekti miniranja i niži troškovi proizvodnje. U sistem za iniciranje eksplozivnog punjenja spada i eksplozivni pojačnik tj, buster koji je težine 500 g ili 1.000 g. On se aktivira Nonel detonatorima. Eksplozivni pojačnik tj, buster aktivira eksploziv koji nije osetljiv na iniciranje DK-8. Na slici 3.13 dat je prikaz konstrukcije eksplozivnog punjenja ubušotini sa nonel inicijatorima (površinski i bušotinski), pojačnikom (busterom) i vezivanjem na površini.



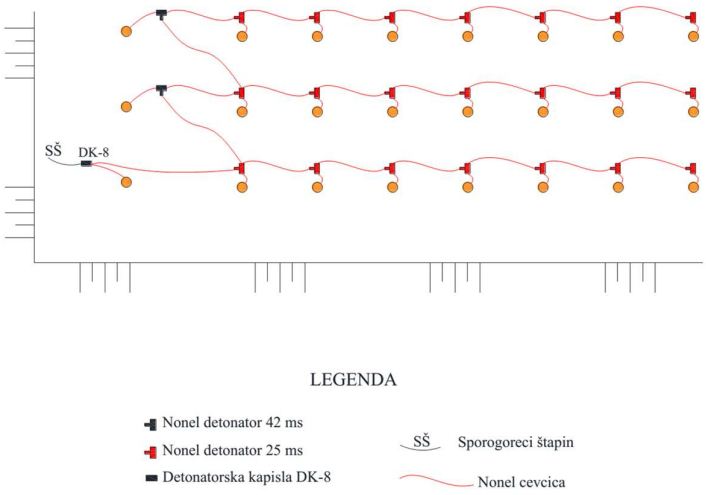
Slika 3.13 Prikaz minske bušotine sa nonel inicijatorima, pojačnikom I vezivanjem na površini

3.4.2.3 Tehnološke šeme iniciranja

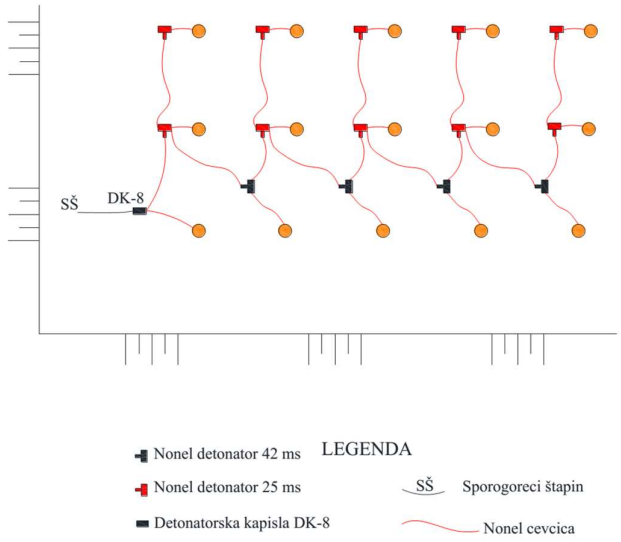
Za miniranja u krečnjaku i jalovini zavisno od mesta miniranja i vrste rudarskih radova, koristiće se sledeće šeme miniranja i to:

- za miniranja na etažama: kombinovana šema rušenja, redna šema iniciranja sa dijagonalnim rušenjem stenske mase kod širih i užih čela otkopavanja,
- za miniranja pri izradi useka otvaranja: šema iniciranja sa centralnim otvaranjem po uzdužnoj osi useka deonice (klinasta šema).

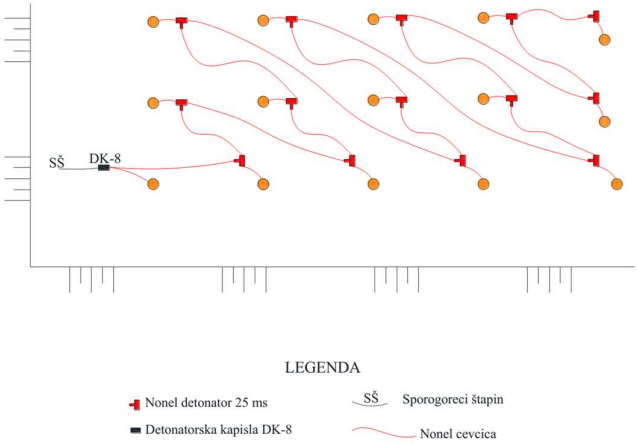
Tipske šeme bušenja i redosleda iniciranja bušotina za iniciranje sa usporenjem prikazane su na slikama 3.14-3.18.



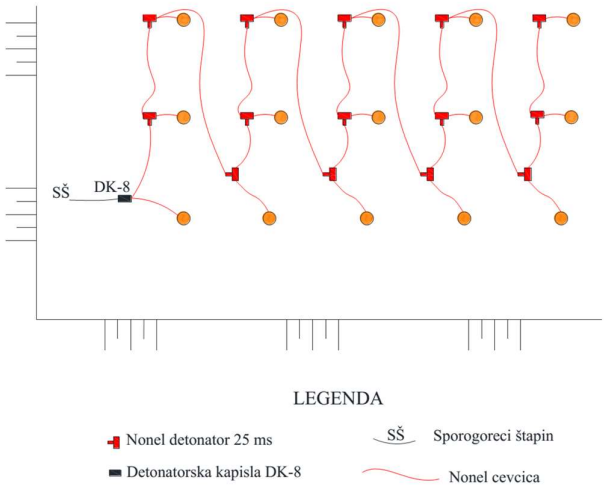
Slika 3.14 Kombinovana šema rušenja kod širih čela otkopavanja



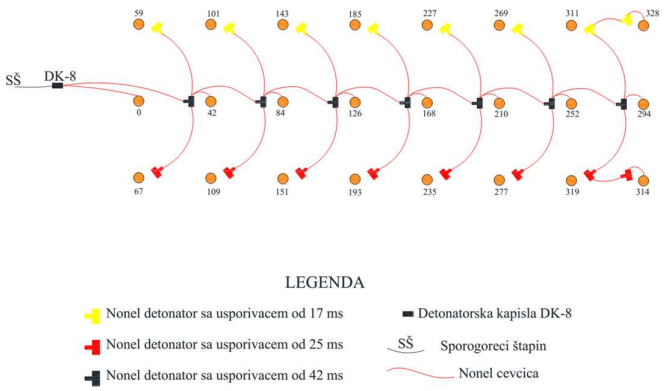
Slika 3.15 Kombinovana šema rušenja kod užih čela otkopavanja



Slika 3.16 Redna šema iniciranja sa dijagonalnim rušenjem stenske mase kod širokih čela otkopavanja



Slika 3.17 Redna šema iniciranja sa dijagonalnim rušenjem stenske mase kod užih čela otkopavanja



Slika 3.18 Šema iniciranja sa centralnim otvaranjem po uzdužnoj osi useka deonice

3.4.2.4 Konturno miniranje

Konturno miniranje primeniće se u zoni završne kosine kopa u cilju njenog očuvanja. U cilju očuvanja, duž konture završne kosine izbuši se niz konturnih bušotina na određenom rastojanju, s posebnim minskim punjenjem, pri detonaciji stvara usku zonu povezanih pukotina. Usled toga stenska masa iza konture iskopa ostane neoštećena, a površine ostanu ravne i u granicama projekta. Konturne bušotine se buše po liniji odsecanja etaže pod nagibom od 75° tako da se njihovim spajanjem dobija površina koja predstavlja buduću etažnu kosinu.

Odsecanje stenske mase između bušotina dobija se raspucavanjem, tj. formiranjem pukotina između bušotina, što se postiže podešavanjem rastojanja između bušotina tako da je opterećenje stenske mase između bušotina veće od čvrstoće stene na istezanje.

Za konturno miniranje primeniće se kontinualno punjenje manjeg prečnika od prečnika bušotine, jer se ovim postupkom najmanje oštećuje stenska masa na čelu kosine. Iniciranje konturnih bušotina vršiće se zajedno sa iniciranjem minskih bušotina u toj zoni.

Konstrukcija minskog punjenja u konturnoj bušotini

Obzirom na uklještenost bušotina, predviđa se podno punjenje na dužini od 0,4 m sa 2 kg (1 patrona) jačeg eksploziva Amoneks – 1 (80mm – 2.000 g). U ostali deo bušotine u dužini od 8,2 m biće na detonirajućem štapinu spuštene patrone eksploziva Amoneks – 1 (28mm – 100g), dužine patrone 15,5 cm, tako da će se na 1 m štapina postaviti 4 patrone na međusobnom rastojanju od 13 cm. Dužina čepa iznosi 2,0 m. Začepljenje konturnih bušotina vršiće se postavljanjem drvenog čepa na žici na dubini od 2,0 m od usta bušotine, a zatim usipavanjem nabušenog materijala do vrha bušotine.

3.4.3. Utovar

Na površinskom kopu Zagrađe 5 za otkopavanje i utovar u kamione krečnog kamena, jalovine i zemljanog materijala koristiće se diskontinualna mašina - hidraulični bager kašikar. Primena ove vrste opreme u skladu je sa karakteristikama radnog prostora, koji je relativno skučen, a mobilnost opreme i selektivnost pri otkopavanju u fokusu primenjene tehnologije eksploatacije. Manevarske sposobnosti i autonomija u radu sistema bager-kamion, u ovakvom okruženju, dolaze do punog izražaja. Relativno mali prostor i često menjanje lokacije otkopavanja ne predstavlja ograničenje za rad bagera u sprezi sa kamionima. Izbor i karakteristike opreme, proračun kapaciteta i tehnološka šema utovara data je u narednim tačkama.

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 2,8m^3. U slučaju nabavke nove opreme ili zamene postojeće, neophodno je da utovarna oprema bude istih ili sličnih eksploatacione-tehničkih karakteristika kao i postojeća.

Izgled hidrauličnog bagera Komatsu PC450-8R dat je na slici 3.19.



Slika 3.19 Hidraulični bager PC450-8R

Za razbijanje-usitnjavanje negabarita na kopu, poravnanje etažne ravni, obaranje visećih delova etaža i drugo, predviđa se primena hidrauličnog čekića koji se montira na ruku bagera. Preporuka proizvođača je hidraulički čekić Komatsu JTHB450. Na slici 3.20 prikazana je primena hidrauličnog čekića pri radu bagera na razbijanju negabarita.



Slika 3.20 Razbijanje negabarita primenom hidrauličnog čekića

Kapacitet pomenutog utovarača na površinskom kopu prikazan je u tabeli 3.16.

Tabela 3.16 Kapacitet utovarača na površinskom kopu Zagrađe-5

Parametri	Jedinica mere	Vrednost		
		Krečni kamen	Jalovina	Zemljani materijal
Eksploatacioni časovni kapacitet bagera	t/h	391	340	365
Eksploatacioni smenski kapacitet bagera	t/sm	2.543	2.207	2.370
Eksploatacioni dnevni kapacitet bagera	t/dan	5.086	4.414	4.740
Eksploatacioni godišnji kapacitet bagera	t/god	1.283.961	1.114.314	1.196.613

Na osnovu proračuna kapaciteta bagera na utovaru krečnog kamena, jalovine i zemljanog materijala, može da se zaključi da kapacitet izabranog bagera zadovoljava planirani kapacitet površinskog kopa.

3.4.4. 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. Izgled kamiona Tonly TL883D je prikazan na slici 3.21.



Slika 3.21 Kamion Tonly TL883D

Tehničko-eksploatacione karakteristike kamiona Tonly TL883D date su:

- Model kamiona TL883D,
- Marka motora Weichai,
- Snaga motora (KS) 530,
- Gume 16.00-25.36,
- Standardna zapremina korpe (m^3) 36,
- Nominalna nosivost (t) 65,
- Maksimalno opterećenje na prednjoj osovini (t) 22,
- Maksimalno opterećenje na zadnjoj osovini (t) 38,
- Maksimalna masa kamiona (t) 98,
- Generalne dimenzije (dužine * širina * visina mm) 9750*3640*4028,
- Minimalno rastojanje od tla (mm) 363,
- Maksimalna brzina (km/h) 49,
- Maksimalni uspon (%) 32,
- Minimalni radius okretanja (m) 11,
- Dužina kočenja (m) < 15 (V=30 km/h).

Prema kapacitetu transporta koji je izvršen za tip kamiona Tonly TL883D, može se zaključiti da je za ostvarenje planiranog kapaciteta na otkopavanju i transportu krečnog kamena, jalovine i zemljanog materijala na površinskom kopu u periodu eksploatacije od 21 godine potrebno 2 kamiona, sem u periodu 2029-2030. godine kada je potrebno angažovanje 3 kamiona.

3.4.4.1 Održavanje transportnih puteva

Klasifikacija transportnih puteva se uslovno može izvršiti na sledeći način:

- Stalni (stacionarni) putevi su oni koji su u eksploataciji više godina i preko kojih se transportuju veće količine rude i otkrivke.

- Privremeni (polustacionarni) putevi su oni koji su u eksploataciji u kraćem vremenskom periodu. Nalaze se na etažama površinskog kopa i odlagališta.
- Promenljivi (nestacionarni) putevi čine one saobraćajnice koje se nalaze u neposrednoj blizini kopa i mesta odlaganja, a koji se menjaju u skladu sa dinamikom razvoja rudarskih radova na površinskom kopu i odlagalištu.

U toku eksploatacije put se stalno održava grejderom, a oštećena mesta se nasipaju kvalitetnim materijalom. Etažni putevi u kopu i odlagalištu izrađuju se buldozerom i grejderom. Kod ovih puteva planum puta je materijal otkrivke, u samoniklom stanju, odnosno odložena otkrivka. Etažni putevi se ne nasipaju, osim na mestima gde se nalaze neravnine, ili materijal sa manjom sposobnošću nošenja.

Transportni putevi su važni zato što su oni ključni element u troškovima transporta kamionima koji inače predstavljaju najveću stavku u izvođenju rudarskih radova. Uticaj ovih troškova može se reflektovati već u fazi realizacije investicija, a novac uložen u transportne puteve je korisno utrošen i ima glavni uticaj na oboje tj. na troškove i na proizvodnju odnosno kapacitet. “Siromašno” dizajnirani i održavani transportni putevi mogu voditi dramatično visokim troškovima, što se ogleda u obliku sniženja kapaciteta proizvodnje, povećanog vremena za popravke, remont ili zamenu opreme, smanjenje veka eksploatacije guma, povećanje potrošnje goriva i dovođenje u pitanje sigurnosti pri izvođenju radova.

Poprečni nagib puta je važan, kako kod ravnih deonica za održavanje minimalnog nagiba za odvodnjavanje, isto tako i na deonicama sa usponom, tokom velikih opterećenja kamiona. Na ravnim deonicama, kao i na deonicama pod usponom usvojen je konstantan poprečni nagib od jedne ivice puta ka drugoj od 2 % (prema kanalu). Na taj način je omogućeno oticanje i drenaža vode.

3.5. Opis tehnološke faze odlaganja jalovine

U procesu eksploatacije krečnog kamena javljaju se dve vrste jalovine:

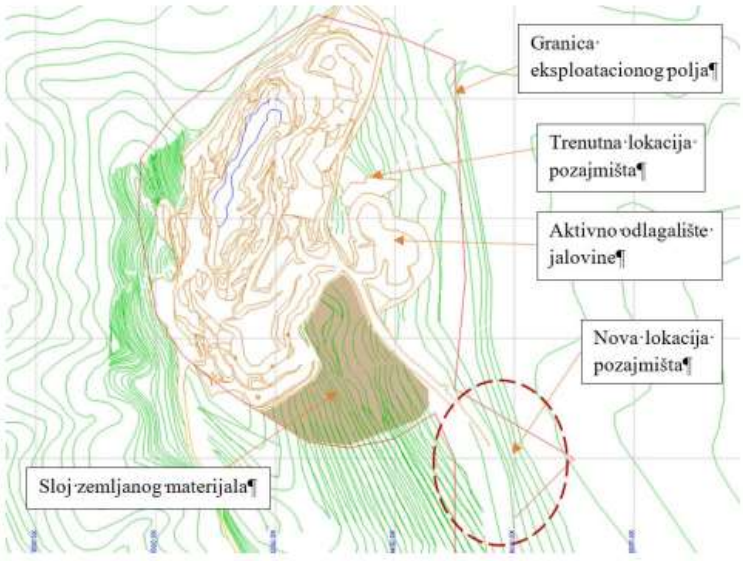
1. Jalovina koju čine laporoviti i glinovit krečnjaci sa proslojcima mrke gline i sivog laporca (povlatna jalovina) i
2. Zemljani material dobijen uklanjanjem površinskog sloja prilikom širenja površinskog kopa u jugoistočnom delu.

Pored ovoga potrebno je izvršiti izmeštanje određenih količina zemljanog materijala sa trenutne lokacije odlagališta humusa 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 odlagalištu humusa (zemljanog materijala) vršiće se planiranje površina odlaganja postojećom pomoćnom mehanizacijom, tj. buldozerom.

3.5.1. Izbor lokacije odlaganja

Za odlaganje jalovine dobijene prilikom eksploatacije krečnog kamena izabrana je postojeća lokacija istočno od kopa Zagrađe-5. Zemljani materijal dobijen širenjem površinskog kopa u jugoistočnom delu odlagaće se na novu lokaciju, tj. odlagalištu humusa južno od površinskog kopa Zagrađe-5. Takođe, pre nastavka napredovanja odlagališta jalovine, izvršiće se izmeštanje postojećih količina zemljanog materijala sa trenutne lokacije na novu lokaciju odlaglišta humusa. Ovo se radi iz razloga da se zemljani materijal može kasnije upotrebiti kao završni sloj pri izvođenju biološke rekultivacije degradiranih površina. Na narednoj slici 3.22 prikazane su relevantne lokacije za planiranje odlaganja.



Slika 3.22 Lokacije za odlaganje jalovine i zemljanog materijala

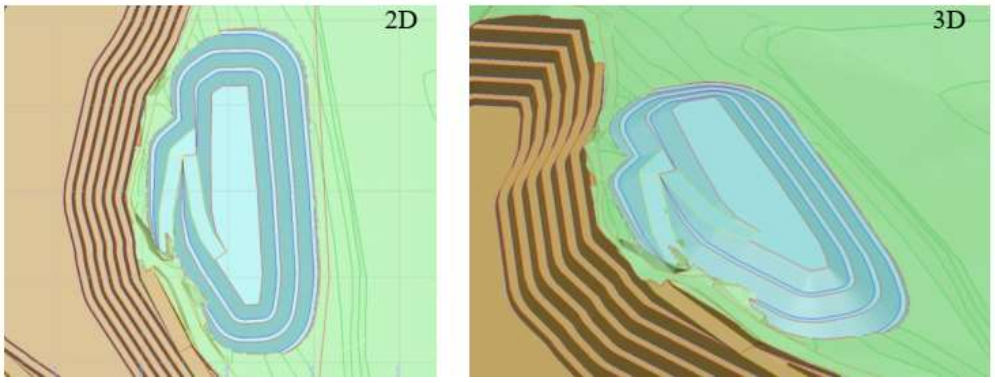
3.5.2. Konstrukcija i kapacitet odlagališta jalovine i pozajmišta zemljanog materijala

Odlagalište je projektovano sa zapreminom od 788.916 m^3 što je dovoljno za smeštaj ukupno potrebnih količina jalovine. Odlagalište će u konačnom obliku zauzeti površinu od 57.555 m^2. Usvojena je nešto veća rezerva u prostoru odlaganja zbog eventualne potrebe da se, zbog uslova postizanja određenog kvaliteta u postupku dobijanja kreča, deo krečnog kamena izdvoji iz procesa prerade.

Konstruktivni elementi odlagališta su:

1. Visina etaže odlagališta – 10m,
2. Ugao kosine etaže - 30°,
3. Širina berme – 5 m,
4. Generalni ugao kosine odlagališta - 25°,
5. Maksimalna visina odlaganja – 33 m (od K+387 do K+420),
6. Širina dvosmernog puta – 16 m.

Izgled odlagališta jalovine u konačnoj konturi je prikazan na slici 3.23, i u grafičkoj dokumentaciji.



Slika 3.23 konačan izgled odlagališta

Obračun zapremine konstruisanog odlagališta jalovine je urađen u softveru Gems i rezultati su prikazani u sledećoj tabeli 3.17.

Tabela 3.17 Obračun zapremina odlagališta jalovine

Gornja kota	Donja kota	Zapremina (m^3)
420	410	179.931
410	400	290.237
400	387	315.748
Ukupno		789.645

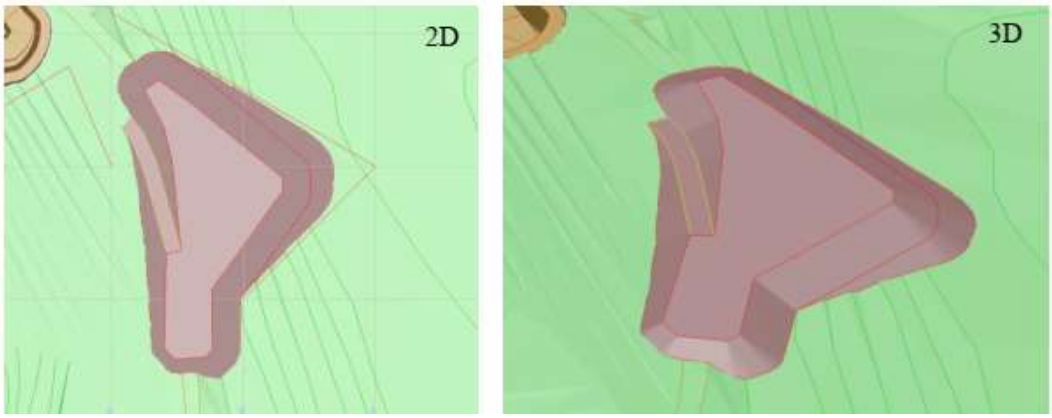
Zemljani materijal dobijen proširivanjem viših etaža u južno-jugoistočnom delu površinskog kopa odlagaće se na novu lokaciju odlagališta humusa južno od površinskog kopa Zagrađe 5. Na novoj lokaciji odlagališta humusa odložiće se i ranije odložen zemljani materijal. Zapremina zemljanog materijala na trenutnoj lokaciji dobijena je od Investitora i iznosi 16.056 m^3.

Odlagalište humusa je projektovano sa zapreminom od 172.504 m^3 što je dovoljno za smeštaj ukupno potrebnih količina zemljanog materijala. Odlagalište humusa će u konačnom obliku zauzeti površinu od 24.644 m^2.

Konstruktivni elementi pozajmišta su:

1. Visina pozajmišta (kruna) – k+400m,
2. Generalni ugao kosine odlagališta - 25°,
3. Maksimalna visina odlaganja – 19 m (od k+381m do k+400m),
4. Širina jednosmernog puta – 11 m.

Izgled odlagališta humusa (zemljanog materijala) u konačnoj konturi prikazana je na slici 3.24 , i u grafičkoj dokumentaciji (Prilog 3).



Slika 3.24 Konačan izgled odlagališta zemljanog materijala

Obračun zapremine konstruisanog odlagališta humusa (zemljanog materijala) je urađen u softveru Gems i rezultati su prikazani u sledećoj tabeli 3.18.

Tabela 3.18 Obračun zapremina pozajmišta zemljanog materijala

Gornja kota	Donja kota	Zapremina (m^3)
400	390	145.625
390	381	26.879
Ukupno		172.504

3.6. Odvodnjavanje

3.6.1. Koncepcija odvodnjavanja

Dopunskim rudarskim projektom otkopavanja i pripreme krečnog kamena u ležištu „Zagrađe-5” je predviđeno da završna kontura kopa ima najnižu elevaciju K335 m nv i zahvati površinu od približno 200 000 m^2. Maksimalna visinska razlika dna kopa i paleoreljefa biće 82 m a minimalna 25 m. Odlagalište jalovine sa istočne strane kopa imaće najvišu elevaciju K420 mnm i zahvatiće površinu od približno 60 000 m^2. Maksimalna visina odlagališta jalovine je 33 m. Sa jugoistočne strane kopa formiraće se odlagalište zemljanog materijala površine od približno 25 000 m^2 i najviše elevacije K400 m nv. Maksimalna visina odlagališta zemljanog materijala iznosi 19 m.

Uzimajući u obzir morfološke, geološke, hidrogeološke i hidrometeorološke uslove na lokalitetu kao i situaciju na kopu i odlagalištu, a pridržavajući se važećeg Pravilnika o tehničkim zahtevima za površinsku eksploataciju ležišta mineralnih sirovina, definisana je koncepcija odvodnjavanja.

Vode sa slivne površine južno i jugozapadno od kopa Zagrađe 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.

Iako do sada nije bilo potrebe za ispumpavanjem voda, sa razvojem rudarskih radova i produbljenjem površinskog kopa očekuje se pojava voda koje će se skupljati na najnižim delovima, posebno prilikom velikih padavina, koje će se i pored oceđivanja akumulirati i ometati rudarske radove.

Vode koje padnu u područje površinskog kopa Zagrađe 5, biće prihvaćene u vodosabirniku na najnižoj otvorenoj etaži i ispumpaće se van konture kopa. Ispumpana voda se sprovodi cevovodom do prirodne jaruge odakle gravitira ka recipijentu – Beloj reci. Po potrebi, sa dinamičkim razvojem radova radiće se kanali unutar kopa gde je to neophodno.

Voda iz akumulacije na dnu kopa ispumpaće se kada se sa radovima siđe na etažu E340, na isti način kako je ispumpavana voda na višim etažama.

Voda koja dospeva u područje ulaza u koso okno i sklada rude na kopu Zagrađe 2 direktno od atmosferskih padavina u ovo područje ili gravitiraju ka njemu, kanalima će se kontrolisano dovesti do vodosabirnika u neposrednoj blizini otvora kosog okna i ispumpati van konture kopa do prirodne jaruge odakle gravitira ka recipijentu – Beloj reci.

Za slučaj ekstremnih padavina i u zimskom periodu, vode koje se kontrolisano odvode kanalima, pre ispuštanja u prirodne recipijente, sprovešće 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. Investitor mora da predvidi kanale za odvodnjavanje van eksploatacionog polja za odvođenje voda iz taložnika do recipijenta.

Svi objekti odvodnjavanja osim taložnika su dimenzionisani za količine vode od maksimalnih pedesetogodišnjih padavina. Položaj pojedinih objekata odvodnjavanja će se menjati saglasno razvoju radova (prilog 3).

3.6.2. Tehnički opis objekata odvodnjavanja

3.6.2.1 Kanali

Prilivi vode u kanale sa pojedinih slivnih površina računaju se relacijom:

$Q = 1000 \cdot F \cdot \alpha \cdot i \ (m^3/min)$

gde su:

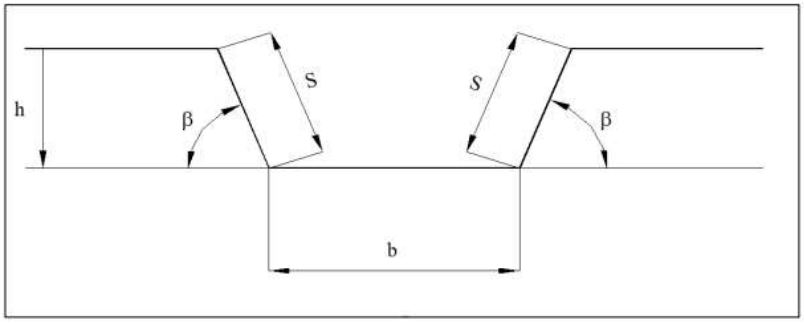
- F (km^2) – slivna površina,
- α – koeficijent oticanja,
- i (mm/min) – intenzitet padavina za verovatnoću pojavljivanja n = 0,02 u trajanju od 30 minuta. Vodnim uslovima je određen intenzitet ovih padavina 233 l/s·ha odnosno 1,398 mm/min.

Pilivi vode za proračun kanala suprikazani u tabeli 3.19.

Tabela 3.19 Merodavni priliv vode za proračun kanala

Oznaka kanala	Početak deonice	Kraj deonice	L (m)	Fi (km^2)	1000*Fi	α	$is_{0,02}$ (mm/min)	Qi (m^3/min)	Qi /60 (m^3/s)
K1-2020	417.0	381.0	660	0.07861	78.61	0.50	1.398	54.9	0.916
K2-2020	395.0	381.0	660	0.01498	14.98	0.50	1.398	10.5	0.175
K3-2020	397.0	390.0	354	0.04242	42.42	0.50	1.398	29.7	0.494
K4-2020	399.0	389.0	408	0.02377	23.77	0.50	1.398	16.6	0.277
K5-2020	400.0	389.0	262	0.01967	19.67	0.50	1.398	13.7	0.229
K6-2020	369.0	360.0	315	0.02034	20.34	0.50	1.398	14.2	0.237
K7-2020	352.0	338.0	178	0.00701	7.01	0.70	1.398	6.9	0.114
K8-2024	390.0	370.0	178	0.00728	7.28	0.70	1.398	7.1	0.119
K8-2025	390.0	360.0	452	0.01520	15.20	0.70	1.398	14.9	0.248
K8-2027	390.0	340.0	628	0.03450	34.50	0.70	1.398	33.8	0.563
K8-2028	352.0	344.0	179	0.05110	51.10	0.70	1.398	50.0	0.833
K5-2029	400.0	389.0	452	0.03366	33.66	0.50	1.398	23.5	0.392
K9-2030	398.0	360.0	500	0.01388	13.88	0.70	1.398	13.6	0.226
K9-2035	398.0	335.0	817	0.03825	38.25	0.70	1.398	37.4	0.624

Minimalne potrebne dimenzije kanala prikazane su u tabeli 3.20. Poprečni presek kanala prikazan je na slici 3.25. Kanali se izrađuju pratećom opremom koju poseduje investitor u radnoj sredini kroz koju prolaze bez posebnog oblaganja. Kako nijedan kanal nema veću širinu ni dubinu od 1,25 m nije potrebno da se isti ograđuju.



Slika 3.25 Izgled poprečnog preseka kanala

Tabela 3.20 Minimalne dimenzije kanala

Oznaka kanala	b (m)	h (m)	Širina kanala na površini terena (m)
K1-2020	0.40	0.35	0.80
K2-2020	0.45	0.20	0.70
K3-2020	0.30	0.35	0.70
K4-2020	0.35	0.25	0.65
K5-2020	0.40	0.20	0.65
K6-2020	0.55	0.20	0.85
K7-2020	0.20	0.15	0.40
K8-2024	0.20	0.15	0.40
K8-2025	0.30	0.20	0.55
K8-2027	0.40	0.25	0.70
K8-2028	0.35	0.35	0.75
K5-2029	0.30	0.30	0.65
K9-2030	0.20	0.20	0.45
K9-2035	0.50	0.25	0.85

3.6.2.2 Vodosabirnici

Dimenzionisanje vodosabirnika se vrši prema maksimalnom osmočasovnom prilivu voda. Ovaj priliv je od atmosferskih padavina u trajanju od 30 minuta, za verovatnoću pojavljivanja jednom u pedeset godina. Količina vode od navedenih padavina koju treba da primi vodosabirnik biće sračunata po formuli:

$Q = 1000 \cdot F \cdot \alpha \cdot i_{0,02} \cdot T^{m}, m^3$

gde su:

- α – koeficijent oticanja,
- F (km2)– maksimalna slivna površina,
- $i_{0,02}$ = 1,398 (mm/min) – intenzitet padavina za verovatnoću pojavljivanja n = 0,02 prema vodnim uslovima,
- T = 30 min – vreme trajanja padavina,
- m = 0,259 – eksponent za područje Zagrađa.

Vodosabirnik VS2 na koti K399 m prihvata vode iz vodosabirnika VS1. Kako pumpe u ovim vodosabirnicima rade sinhronizovano, zapremina vodosabirnika VS2 se usvaja na 20 m^3 radi obezbeđenja minimalne količine vode za rad potapajuće pumpe u njemu.

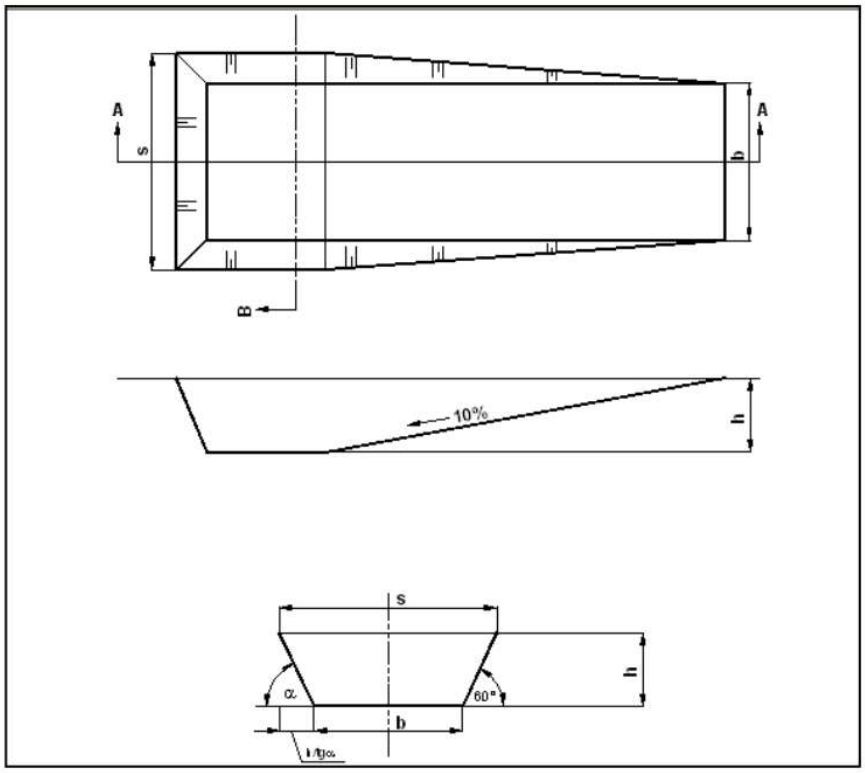
Proračun potrebnih zapremina vodosabirnika dat je u tabeli 3.21.

Tabela 3.21 Potrebne zapremine vodosabirnika

Vodosabirnik	Kota	Fi (km^2)	α	$is_{0,02}$ (mm/min)	Vi (m^3)
VS1-2020	380	0.02219	0.70	1.398	52.4
VS2-2020	399				20.0
VS3-2020	380	0.03359	0.70	1.398	79.3
VS1-2023	380	0.06360	0.70	1.398	150.2
VS1-2024	370	0.05266	0.70	1.398	124.4
VS1-2025	360	0.06132	0.70	1.398	144.8
VS1-2027	350	0.07568	0.70	1.398	178.7
VS1-2028	340	0.08113	0.70	1.398	191.6
VS1-2029	335	0.11278	0.70	1.398	266.3
VS1-2030	335	0.19800	0.70	1.398	467.6

Vodosabirnici će se izrađivati u obliku useka otvaranja. Nagib useka je 10%, a nagib bočnih strana 60°. Vodosabirnici će se izrađivati prema dimenzijama na slici 3.26. Zapremina vodosabirnika računa se formulom:

$$V = \frac{b \times h^2}{2 \times tg\beta} + \frac{h^3}{3 \times tg\alpha \times tg\beta} + l \times \left(b + \frac{h}{tg\alpha}\right), m^3$$



Slika 3.26 *Izgled vodosabirnika*

Dimenzije vodosabirnika date su u tabeli 3.22.

Tabela 3.22 *Dimenzije vodosabirnika*

Oznaka vodosabirnika	b (m)	h (m)	α (°)	β (°)	l (m)	V (m³)
VS1-2020	3.0	1.5	60	5.7	3.5	54
VS2-2020	2.0	1.0	60	5.7	3.0	20
VS3-2020	4.0	1.5	60	5.7	6.0	81
VS1-2023	5.0	2.0	60	5.7	6.0	152
VS1-2024	4.0	2.0	60	5.7	6.0	126
VS1-2025	4.5	2.0	60	5.7	7.0	145
VS1-2027	5.5	2.0	60	5.7	8.0	179
VS1-2028	6.0	2.0	60	5.7	8.0	193
VS1-2029	7.0	2.0	60	5.7	14.0	270
VS1-2030	10.5	2.0	60	5.7	21.0	470

3.6.2.3 Pumpe i cevovodi

Dimenzionisanje potrebnog kapaciteta pumpi vrši se prema uslovu da da maksimalni osmočasovni priliv voda (priliv od atmosferskih padavina u trajanju od 30 minuta, za verovatnoću pojavljivanja jednom u pedeset godina) mora da se ispumpa za 24 h:

$q_{pov} = Q / 24$, m^3/h

gde je: Q (m^3) – količina vode .

Potreban kapacitet ispumpavanja i potreban napor pumpi dati su u tabeli 3.23.

Tabela 3.23 Potrebni kapaciteti ispumpavanja i napori pumpi

Lokacija	Q (m^3)	q (m^3/h)	q_i (i/s)	H_g (m)	H (m)
VS1-2020	52.4	2.18	0.61	19	23
VS2	VS1	VS1	VS1	2	20
VS3	79.3	3.31	0.92	2	8
VS1-2023	150.2	6.26	1.74	19	24
VS1-2024	124.4	5.18	1.44	29	33
VS1-2025	144.8	6.03	1.68	39	45
VS1-2027	178.7	7.45	2.07	49	56
VS1-2028	191.6	7.98	2.22	59	66
VS1-2029	266.3	11.10	3.08	64	73
VS1-2030	467.6	19.48	5.41	64	73

Položaji pumpi u vodosabirnicima VS2 i VS3 su fiksni tokom celog perioda eksploatacije. Položaj pumpe u vodosabirniku VS1 se menja tokom eksploatacije tako da je najmanji potreban kapacitet i napor pumpe u 2020. godini a najveći od 2030. do kraja perioda eksploatacije. Iz ovog razloga za vodosabirnik VS1 potrebno je izabrati pumpu koja može da radi u uslovima za sve godiname eksploatacije. Pumpe u vodosabirnicima VS1 i VS2 moraju da budu sinhronizovane zbog različitog potrebnog vremena rada, kako ne bi došlo do izlivanja vode iz vodosabirnika VS2.

Za proračun normativa i izbor cevovoda pri ispumpavanju vode usvojene su potapajuće pumpe proizvođača Flygt. Investitor mije u obavezi da nabavi pumpe baš ovog proizvođača, već može da koristi i pumpe drugih proizvođača koje zadovoljavaju potrebne kapacitete i napore. Specifikacija izabranih pumpi data je u tabeli 3.24.

Tabela 3.24 Specifikacija pumpi

Lokacija	Pumpa	Snaga (kW)	Komada (u radu+rezerva)
Kop 5 - VS1	BS2201.320HT	37,00	1+1
Kop5 - VS2	BS2640.180MT	5,60	1+1
Kop2 - VS3	BS2004.211MT	0,42	1+1

Cevovod pumpi vodosabirnika VS1 i VS2 je polietilenski, NP10 tip ND125. Cevovod pumpe vodosabirnika VS3 je polietilenski, NP6 tip ND63.

3.6.2.4 Taložnici

Taložnici se sastoje od jedne kasete. koja ima ima silaznu rampu za ulaz utovarača prilikom čišćenja. U taložniku talog pada na dno a prečišćena voda odlazi u radnu okolinu. Talog se kamionima transportuje na odlagalište gde se deponuje.

Dimenzionisanje taložnika vrši se za normalne prilive. Kao normalni prilivi usvojeni su prilivi za verovatnoću padavina od 50% u trajanju od 60 min. Intenzitet ovih padavina je 58,9 l/(s·h) odnosno 0,353 (mm/min).

Proračun zapremine taložnika prikazan je u tabelama 3.25 i 3.26.

Tabela 3.25 Potrebna zapremina taložnika prema količini vode

Lokacija	F_i (km²)	α	$i_{0,5}$ (mm/min)	T (min)	m	Q_i (m³)
T1	0.0936	0.50	0.353	60	0.259	16.5
T2	0.0475	0.50	0.353	60	0.259	8.4
T3	0.0203	0.50	0.353	60	0.259	3.6

Tabela 3.26 Potrebna zapremina taložnika prema protoku

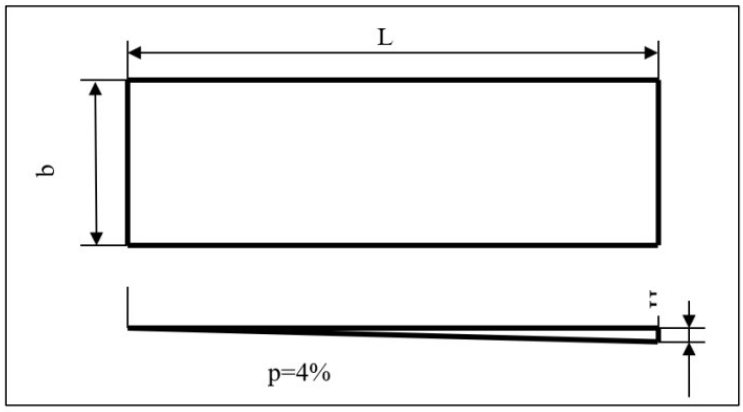
Lokacija	F_i (km²)	α	$i_{0,5}$ (mm/min)	T (min)	m	q_{imm} (m³/min)	q_{ims} (m³/s)	Q_i (m³)
T1	0.0936	0.50	0.353	60	0.259	0.79	0.0132	47.7
T2	0.0475	0.50	0.353	60	0.259	0.40	0.0067	24.2
T3	0.0203	0.50	0.353	60	0.259	0.17	0.0029	10.4

Rezultati proračuna dimenzija taložnika dati su u tabeli 3.27.

Tabela 3.27 Usvojene dimentije taložnika

Lokacija	H (m)	L (m)	b (m)
T1	1.5	10.0	6.5
T2	1.5	8.0	4.0
T3	1.5	4.0	3.5

Izgled taložnika prikazan je na slici 3.27.



Slika 3.27 Izgled taložnika

3.7. Pomoćne operacije

Pomoćne operacije obuhvataju više nezavisnih radnih operacija koje prate radove na otkopavanju. To su :

1. Održavanje planuma i kosina radnih etaža kopa i odlagališta,
2. Održavanje transportnih puteva i
3. Održavanje objekata za odvodnjavanje.

Održavanje radilišta na površinskom kopu i odlagalištima, koje podrazumeva pripremu i planiranje radnih platoa, vrši se buldozerom. Ovi radovi obuhvataju poravnanje etažnih ravni radi nesmetanog rada bagera i kamiona, kao i pripremu platoa za rad bušilice.

Održavanje transportnih puteva na kopu i odlagalištima obuhvata održavanje kolovozne konstrukcije transportnih puteva. Održavanje kolovozne konstrukcije podrazumeva održavanje poprečnog nagiba i podloge za kretanje kamiona, kvašenje u letnjim mesecima radi obaranja prašine i čišćenje snega u zimskom periodu. Za ove radove koriste se grejder, buldozer, cisterna za vodu i kombinovana mašina.

U slučaju trase puta po samonikloj podlozi nije potrebna prethodna stabilizacija pošto se radi o materijalu sa dobrim karakteristikama za nosivost, tako da transportni putevi praktično imaju karakter puteva sa makadamskom kolovoznom konstrukcijom.

Održavanje objekata za odvodnjavanje na kopu i odlagalištima podrazumeva čišćenje kanala, taložnika i vodosabirnika. Za ove radove se koriste buldozer i kombinovana mašina.

Potrebna oprema za izvođenje pomoćnih radova na kopu prikazana je u tabeli 3.28.

Tabela 3.28 Specifikacija pomoćne opreme na kopu

Vrsta opreme	Proizvođač	Karakteristike	Snaga motora, kW
Buldozer	Caterpillar D9T	Plug L=4.31 m	325
Grejder	Caterpillar 16	Plug L=4.9 m	221
Kombinovana mašina	Caterpillar 450	Kašika 1.34 m^3 rovokopač 0.2 m^3	109
Cisterna za prskanje puteva	FAP	Rezervoar vode 10.3 t/ 10 m^3	169
Cisterna za gorivo	FAP	Rezervoar vode 9 t/ 8 m^3	169
Srevisno vozilo	FAP	Pokretna radionia	169
Lako vozilo	Toyota Hilux		150
Auto dizalica	Liberher LTM 1050	Nosivost 50 t	270

Potrebno vreme rada pomoćne i prateće opreme na kopu proračunato prikazano u tabeli 3.29.

Tabela 3.29 Vreme rada pomoćne i prateće opreme na kopu

Vrsta opreme	h godišnje
Buldozer	2.020
Grejder	1.010
Kombinovana mašina	1.767
Cisterna za prskanje puteva	1.515
Cisterna za gorivo	1.515
Srevisno vozilo	1.010
Lako vozilo	1.010
Auto dizalica	1.010

3.8. PRIKAZ SISTEMA PRIPREME KREČNJAKA SA POVRŠINSKOG KOPA „ZAGRAĐE-5“

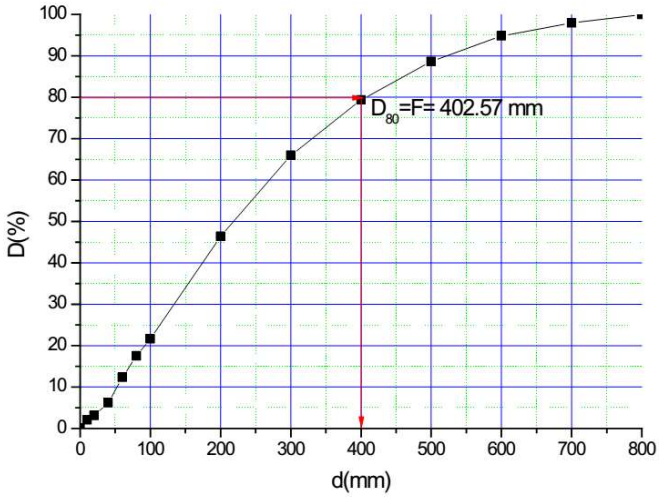
3.8.1. Ulazni podaci

Narednih godina se očekuje povećanje proizvodnje u svim „ZiJin“-ovim pogonima za pripremu rude bakra što uslovljava potrebu za obezbeđenjem većih količina kreča, koji se koristi kao regulator sredine u procesu flotiranja. Da bi se došlo do većih količina krečnjaka treba povećati kapacitet na površinskom kopu "Zagrađe-5“. Povećanje kapaciteta proizvodnje kreča je uslovljeno adekvatnom pripremom krečnjaka.

Osnovne tehnološke karakteristike krečnjaka su:

- Gustina stenske mase-krečnjaka 2.655 kg/m^3,
- Nasipna masa krečnjaka 1.542 kg/m^3,
- Prosečna vlažnost rovne sirovine 1 %,
- Bondov Radni indeks 15,39 kWh/t,
- Krupnoća krečnjaka 100% -800+0 mm.

Granulometrijski sastav otkopanog krečnjaka prikazan je na slici 3.28.



Slika 3.28 Granulometrijski sastav otkopanog krečnjaka, ulaz u primarno drobljenje, kriva proseva

U novom pogonu za pripremu krečnjaka zahteva se izdvajanje dve klase krupnoće (-80+40 mm i – 40+20 mm) za proizvodnju kreča, dok će se preostala klasa krupnoće -20+0 mm koristiti kao sirovina za mikronizaciju.

Režim rada pogona za pripremu krečnjaka definisan je projektnim zadatkom i to:

- 330 radnih dana godišnje,
- 2 smene dnevno,
- 6,5 sati efektivnog rada u smeni.

Godišnji kapacitet površinskog kopa je 605.000 t, dok je kapacitet pogona za pripremu 590.000 t/g, što daje prosečni računski kapacitet pogona od 137 t/h vlažnog krečnjaka.

Kapacitet nove krečane će biti 264.000 t/g. Iz stehiometrijskog odnosa može se izračunati da je za proizvodnju 1 t kreča potrebno obezbediti 1,786 t krečnjaka. To znači da sa kamenoloma treba obezbediti 471.429 tona krečnjaka. Iskustveni podatak iz Projektnog zadatka, koji je ZiJin dao projektantu novog pogona za pripremu krečnjaka, stoji da za 1 tonu kreča treba obezbediti 1,75 t krečnjaka, odnosno 462.000 t/g. S obzirom na kapacitet kopa i da je oprema za drobljenje i klasiranje predimenzionisana, u bilo kojem slučaju, ne očekuju se problemi da se postigne potrebni kapacitet.

Prema TRP očekivana raspodela masa po klasama krupnoće, zaokruženo, iznosi:

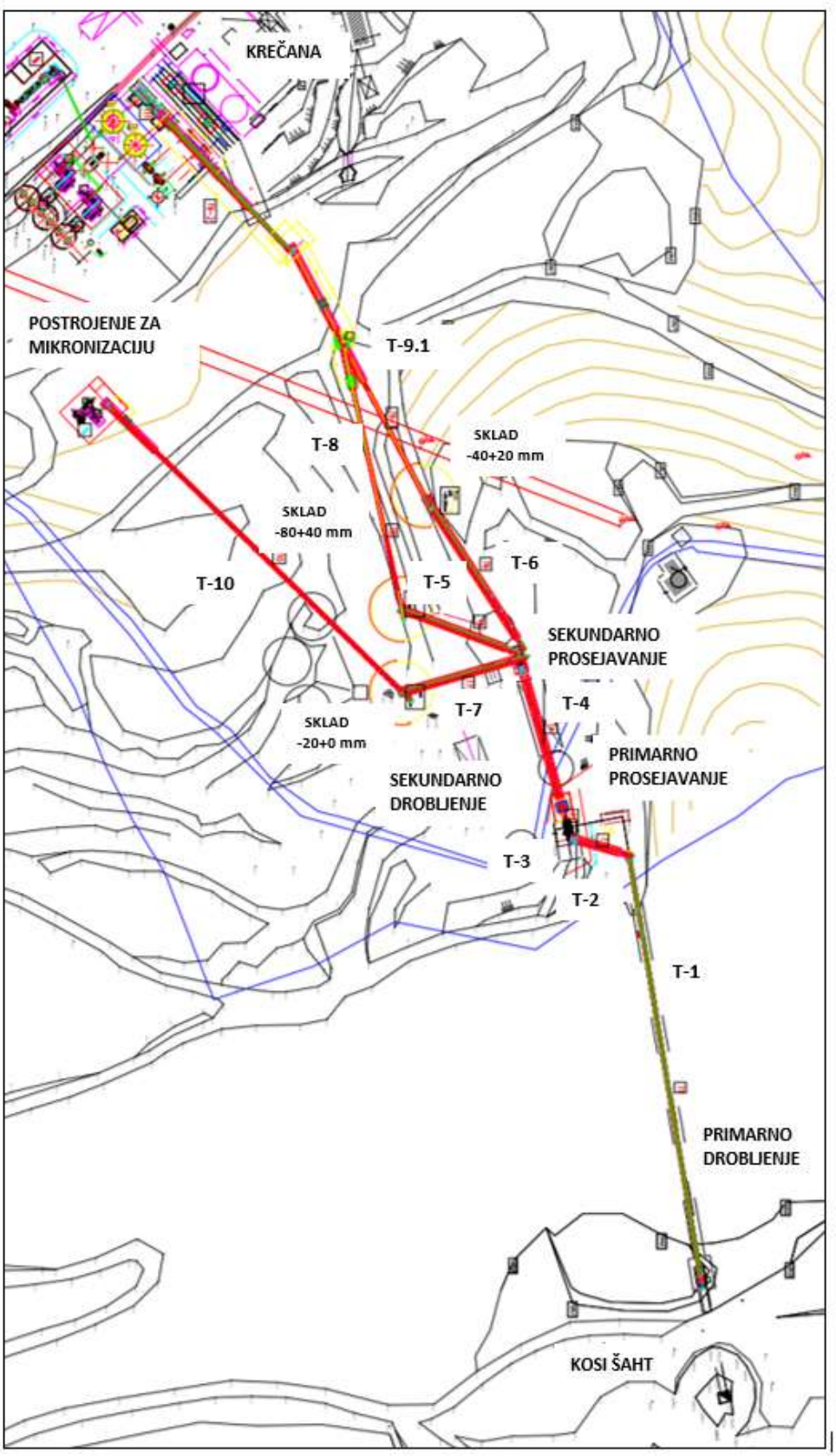
-80+40 mm	~231.000 t/g	~39,3%,
-40+20 mm	~231.000 t/g	~39,3%,
-20+0 mm	~128.000 t/g	~21,4%.

3.8.2. Prikaz tehnološkog procesa pripreme krečnjaka za proizvodnju kreča

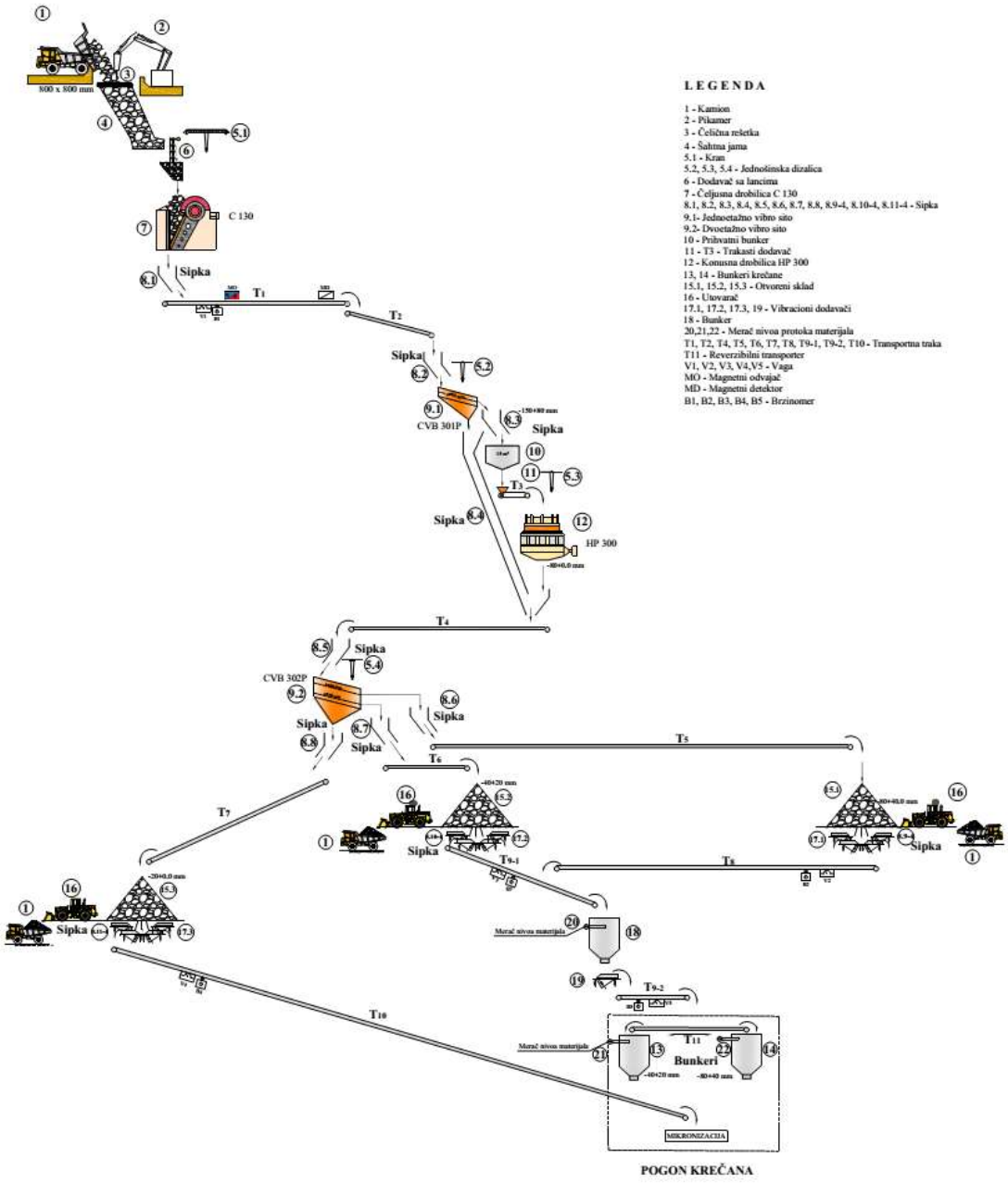
Situacioni plan na kojem se vidi raspored instalisane opreme prikazan je na slici 3.29, a šema tehnološkog procesa prikazana je na slici 3.30.

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.



Slika 3.29 *Situacioni plan*



Slika 3.30 Tehnološka šema pripreme krečnjaka

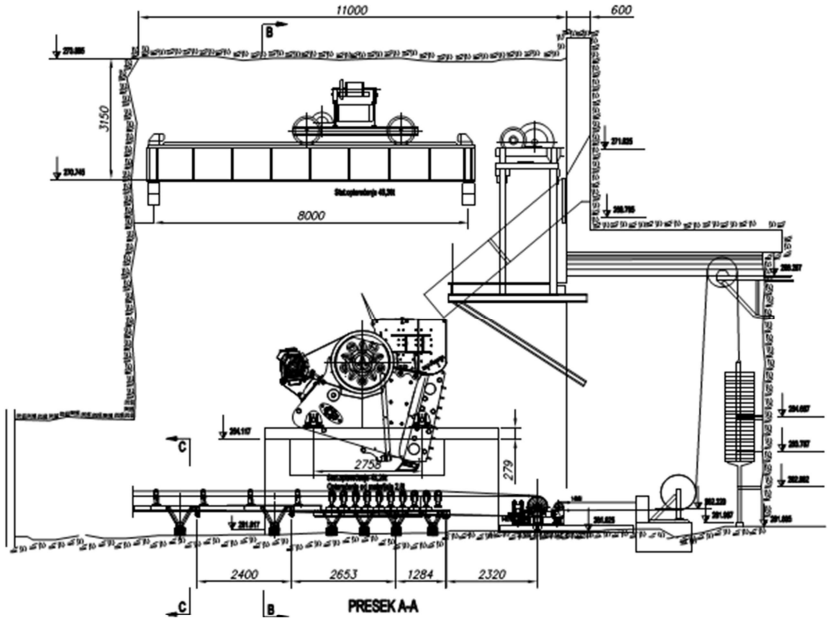
Svu količinu krečnjaka sa površinskog kopa "Zagrađe-5" treba izvesti do sistema za pripremu kamionskim putem, na lokaciju kose šahte kojom se krečnjak spušta na niži nivo na kojem se nalazi oprema za usitnjavanje. Na slici 3.31, levo, prikazan je ulaz u kosi šaht kroz koji se krečnjak spušta na niži nivo u primarnu drobilicu i, desno, izlaz iz šahta sa lančastim dodavačem.

Primarno drobljenje rovnog krečnjaka obavljaće se u novoj čeljusnoj drobilici C130, veličine ulaznog otvora 1200 x 1000 mm, (proizvođač „Metso minerals“) (poz. 7). Za hranjenje drobilice krečnjakom iz kosog šahta koristiće se lančasti dodavač, a za zaštitu drobilice od ulaska vangabaritnih komada na ulazu u šaht montiraće se čelična rešetka sa kvadratnim otvorima veličine 800 x 800 mm (poz.3). Neposredno iznad rešetke instaliran je hidraulični stenski razbijač (poz.2) koji služi za dodatno razbijanje komada krupnijih od 800 mm. Izlazna krupnoća iz čeljusne drobilice treba da bude 150 mm.



Slika 3.31 *Ulaz u kosi šaht, levo, i dno kosog šahta, desno*

Primarna drobilica je smeštena u potkopu, slika 3.32 i 3.33. Primarno izdrobljena ruda se transportnim trakama T1 i T2, širine 800 mm, izvlači ispod primarne drobilice i transportuje na primarno sito.

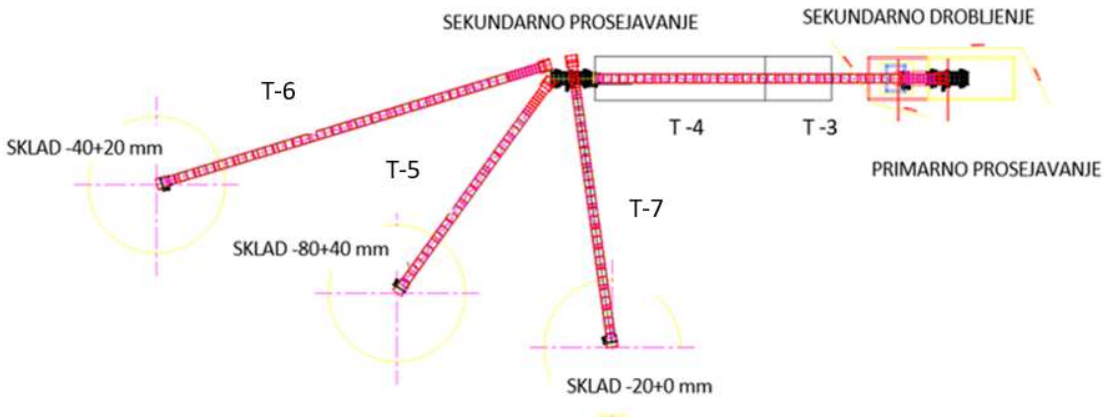


Slika 3.32 *Primarno drobljenje krečnjaka*



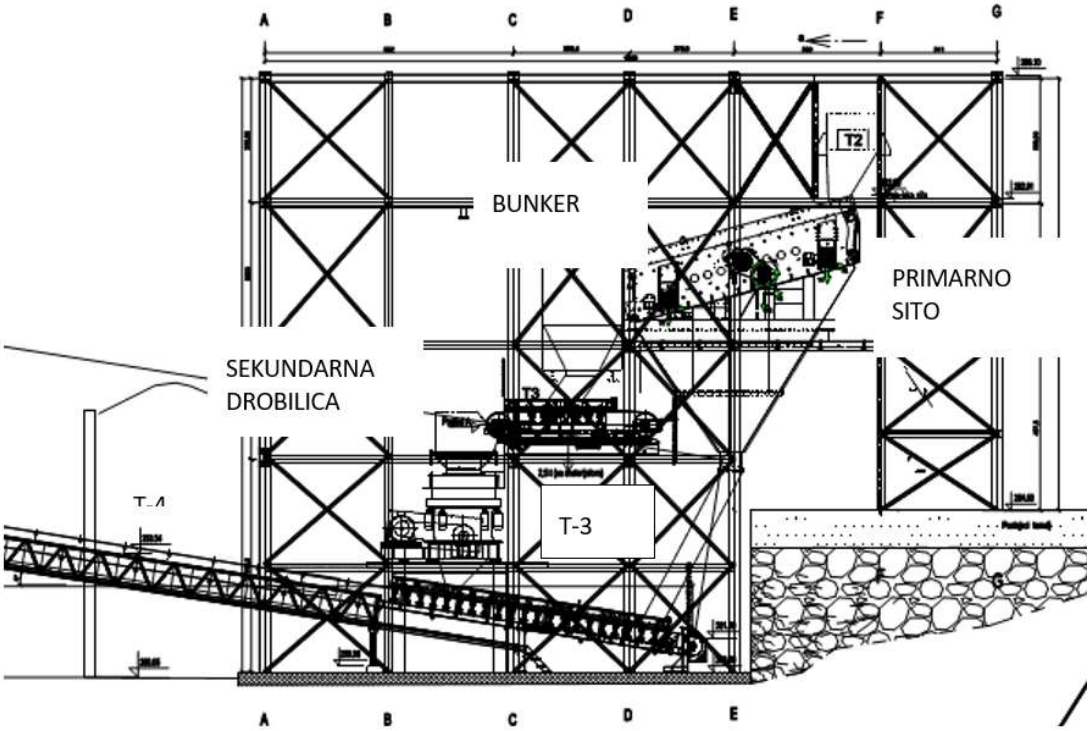
Slika 3.33 *Izlaz iz potkopa i trasa na kojoj će se montirati nova transportna traka*

Dispozicija sita i pripadajućih transportnih traka prikazana je na slici 3.34. Primarno prosejavanje se obavlja na vibro situ CVB 301P, proizvođača Metso minerals, (Poz. 9.1) dimenzija 1,87 x 6 m (11,4 m^2 prosevne površine), sa kružnim otvorima veličine 88 mm.



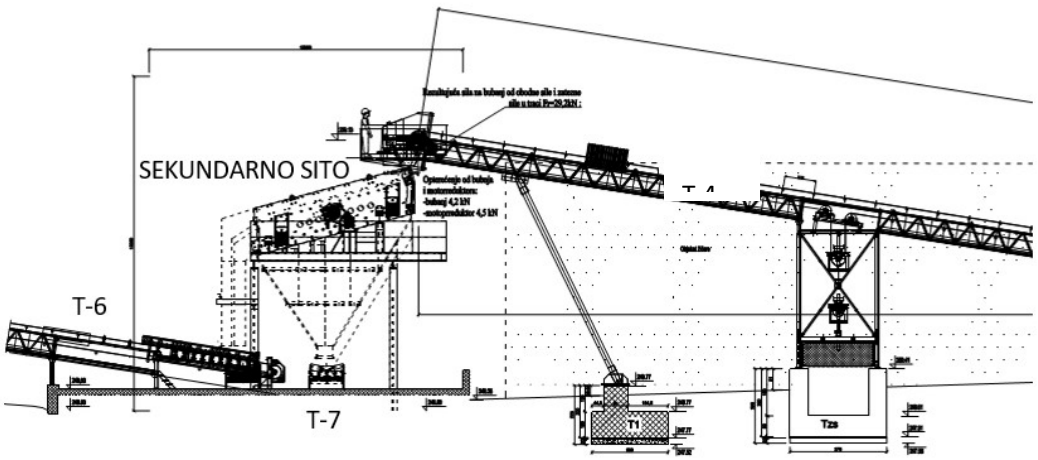
Slika 3.34 Dispozicija sita i transportera

Odsev ovog sita će se preko bunkera malog kapaciteta (poz.10) i transportne trake T-3 transportovati do sekundarne drobilice HP 300 (poz. 12), slika 3.35.



Slika 3.35 Raspored opreme za primarno prosejavanje i sekundarno drobljenje

Prosev sita (poz. 9.1) direktno se, preko preko sipke 8.4 i transportne trake T-4, širine 800 mm, vodi na sekundarno prosejavanje, na vibro sito CVB 302P (Poz.9.2) proizvođača „Metso minerals“, slika 3.36 i 3.37.



Slika 3.36 Raspored opreme za sekundarno prosejavanje



Slika 3.37 Montaža sekundarnog sita

Proizvod sekundarnog drobljenja se na transportnoj traci T-4 spaja sa prosevom sita (poz. 9.1) tako da se zajedno prosejavaju na sekundarnom situ (poz. 9.2).

Sito (poz. 9.2) je sa dve prosevne, dimenzija 1,87 x 6 m, prosevne površine od po 11,4 m2, otvori su od žičanih panela veličine: 48 x 48 mm (gornja) i 23 x 23 mm (donja).

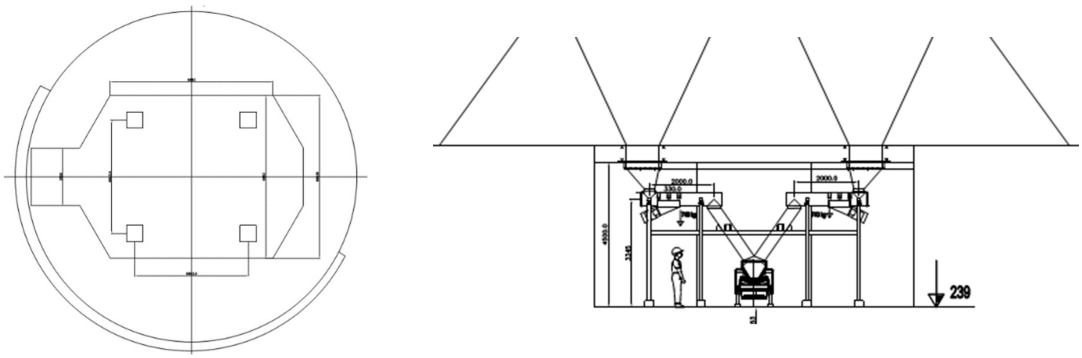
Odsev gornje prosevne površine sita (poz.9.2) klase krupnoće - 80+40 mm preko sipke (poz.8.7) se usmerava na transporternu traku T-5, širine 650 mm, koji klasu -80+40 mm, kao prvi gotovi proizvod pogona pripreme krečnjaka, skladišti na prvi otvoreni sklad (poz.15.1).

Odsev druge prosevne površine, klase krupnoće -40+20 mm, predstavlja drugi gotovi proizvod pogona pripreme krečjaka. Ova klasa krupnoće -40+20 mm se preko sipke (poz. 8.7) usmerava na transporter T-6, širine 650 mm koji ovu klasu krupnoće deponuje na drugi otvoreni sklad (poz.15.2).

Ispod otvorenih skladova (poz. 15.1 i 15.2) montirana su po 4 vibraciona dodavača (poz.17.1 i 17.2), slika 3.38, 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. Širina obe trake je 650 mm. 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.



Slika 3.38 Dispozicija vibro dodavača ispod sklada, osnova i presek

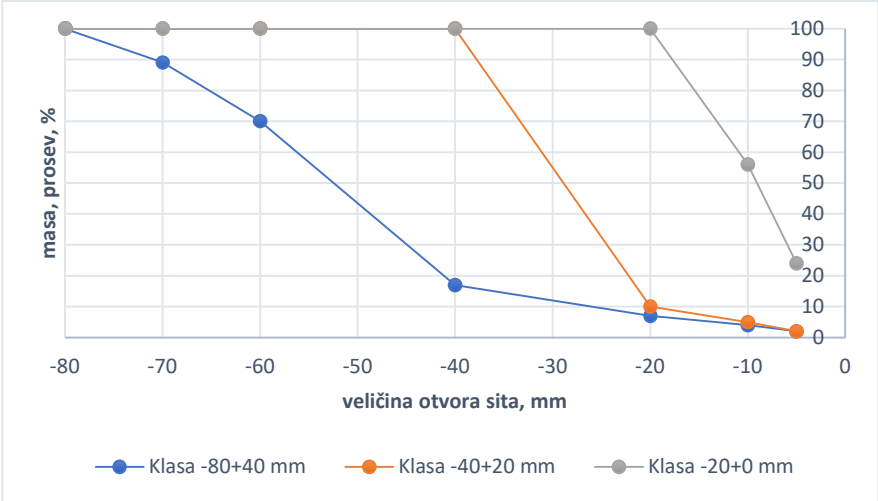
Transportnea traka T-9.1 transportuje krečnjak do bunkera, odakle se preko transportera T-9.2, predaje reverzibilnom transporteru T-11 koji naizmenično puni bunkere.

Prosev sekundarnog sita CVB 302P (poz. 9.2) klase krupnoće -20+0,0 mm 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.

Očekivane krupnoće proizvoda drobljenja i klasiranja prikazane su u tabeli 3.30 i na slici 3.39.

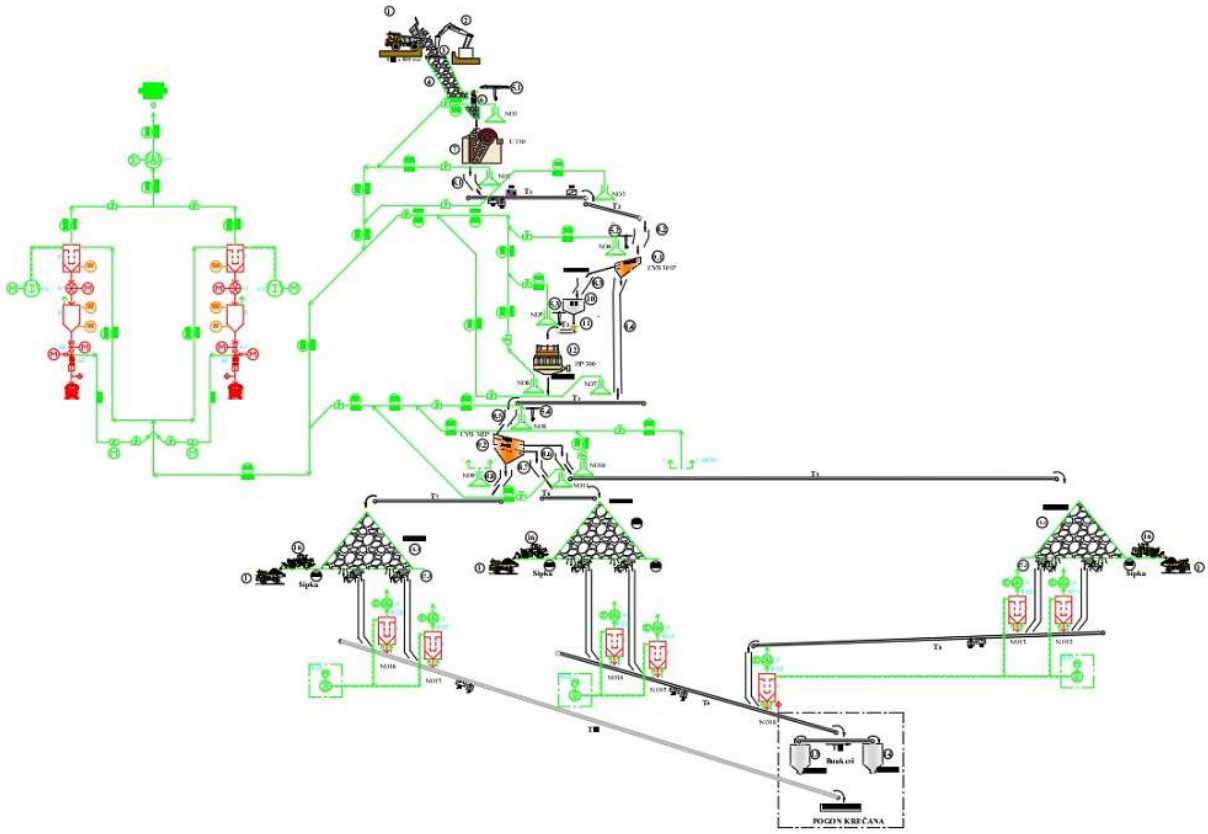
Tabela 3.30. Očekivane krupnoće proizvoda drobljenja i klasiranja krečnjaka

Klasa krupnoće, mm	Klasa -80+40 mm	Klasa -40+20 mm	Klasa -20+0 mm
-80+70	100		
-70+60	88,56		
-60+40	69.98		
-40+20	17,13	100	
-20+10	7,15	9,7	100
-10+5	3,98	5,41	55,69
-5+0	1,71	2,32	23,94

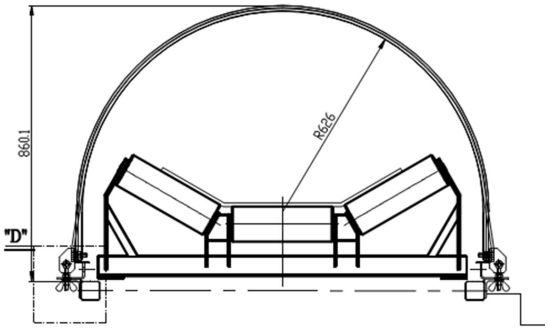


Slika 3.39 Očekivane krupnoće proizvoda drobljenja i klasiranja krečnjaka

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 sistemm otprašivanja, a u delu gde su presipna mesta međusobno udaljena separatni sistem otprašivanja. Da bi se sprečilo raznošenje sitnih čestica vetrom svi transporteri u oklopljeni. Šema otprašivanja i oklop oko transportnih traka prikazani su na slikama 3.40 i 3.41.



Slika 3.40 *Šema otprašivanja pogona za pripremu krečnjaka*



Slika 3.41 *Oklop oko transportne trake*

3.9. Sistematizacija radne snage, vrste i količine potrebne energije i materijala

3.9.1. Sistematizacija radne snage

U tabelama 3.31-3.34 data je kvalifikaciona struktura i broj radnika po organizacionim jedinicama.

Tabela 3.31 Kvalifikaciona struktura i broj radnika u upravi i na površinskom kopu

Naziv radnog mesta	Stručna sprema	Broj izvršioca
Upravnik	VSS	1
Tehnički rukovodilac proizvodnje	VSS	1
Tehnički rukovodilac elektro-mašinskog održavanja	VSS	1
Teničar za obralun proizvodnje	SSS	1
Referent za prać. Zal. I gor. Pr. I stanmje magacina	SSS	1
Lize za zaštitu od požara, zaštitu životne sredine i BZR	SSS	1
Ukupno		6

Tabela 3.32 Kvalifikaciona struktura i broj radnika na površinskom kopu

Naziv radnog mesta	Stručna sprema	Broj izvršioca			
		2020. god	2021 – 2028. god	2029-2030. god.	2031-2040. god
Glavni poslovođa proizvodnje i prerade krečnjaka	VŠS/VKV	1	1	1	1
Smenski nadzornik	SSS/VKV	3	3	3	3
Bušač	KV	1	1	1	1
Poslovođa miniranja	SSS/VKV	1	1	1	1
Palioc mina	VKV	3	3	3	3
Vozač kamiona	KV	3	3	3	3
Bagerista	KV	3	6	8	6
Rukovaos pomoćne mehanizacije (bulduzera, grejdera)	KV	6	6	6	6
Vozač C kategorije (cisterne)	KV	3	3	3	3
Rukovaos dizalice	KV	1	1	1	1
Radnik za obavljanje pomoćne operacije	PKV	3	3	3	3
Radnik za odvodnjavanje		-	-	-	-
Ukupno		-28	31	33	31

Tabela 3.33 Kvalifikaciona struktura i broj radnika u pogonu prerade krečnjaka

Naziv radnog mesta	Stručna sprema	Broj izvršioca
Poslovođa drobljenja i tran. Sistema k. Kamena	VŠV/KVK	2
Rukovaoc drobljenja i tran. Sistema k. Kamena	SSS/VKV	3
Pultista pogona transport	SSS	3
Čišćenje drobljenja i tran. Sistema	NK	6
Ukupno		16

Tabela 3.34 Kvalifikaciona struktura i broj radnika elektro-mašinskog održavanja

Naziv radnog mesta	Stručna sprema	Broj izvršioca
Inženjer mašinskog održavanja	VŠV/VKV	1
Poslovođa mašinskog održavanja kopa	SSS/VKV	1
Predradnik mašinskog održavanja	VKV/KV	1
Auto električar	KV	1
Mehaničar	KV	2
Bravar	VKV/KV	6
Elektro varioc	KV	1
Poslovođa elektro održavanja	SSS	1
Pogonski električar	VKV/KV	4
Ukupno		18

3.9.2. Snabdevanje energijom

3.9.2.1 Snabdevanje električnom energijom

Za potrebe napajanja električnom energijom tehnoloških postrojenja neophodno je izgraditi novu trafo stanicu 10/0,4kV snage 1600kVA.

Napajanje trafo stanice bi se vršilo 10kV kablovskim vodom iz postojeće TS ZAGRAĐE 35/10kV, sa izvodne 10kV ćelije broj 04. Kabl bi se delom polagao u postojećim kablovskim kanalima, delom u zemlju.

Izvodnu ćeliju treba rekonstruisati i prilagoditi novim potrebama (retrofit). Tačan opis i tehnički crteži bi se uradili nakon dobijanja detalja postojeće izvodne ćelije broj 04.

Trafo stanica je locirana u neposrednoj blizini postojeće TS, što je prikazano na situacionoj karti.

Iz TS “NOVA” vrši se napajanje nove TS “KOP 5”, 10/0,4 kV, snage 250 kVA. Napajanje se vrši 10 kV kablom XHP48 3x35mm²/10mm², približne dužine 2.000 m.

3.9.2.2 Snabdevanje tečnim gorivom

Projektnim rešenjem predviđeno je da osnovna i pomoćna oprema na površinskom kopu, sem pumpi za odvodnjavanje, kao pogonsku energiju koristi isključivo dizel gorivo (naftu). Za rad bušilice, utovarivača, kamiona, kombinovane mašine i buldozera potrebno je na samom površinskom kopu obezbediti dizel gorivo. Dizel gorivo se do površinskog kopa dovozi cisternama za gorivo i to po potrebi. Na samom površinskom kopu vrši se distribucija dizel goriva.

- Snabdevanje uljima i mazivima vršiće se iz magacina Radionice Bor;
- Snabdevanje vodom;
- Snabdevanje radnika na kopu svežom pijaćom vodom vršiće se tako što će se ista dovoziti u specijalnim posudama (kanisterima);
- Snabdevanje industrijskom vodom za potrebe površinskog kopa i pogona za pripremu krečnog kamena vrši se iz vodozahvata koji se nalazi na Ravnoj reci koja protiče nedaleko od Fabrike kreča Zagrađe;
- U planu je izrada projektne dokumentacije za dugoročno rešavanje problema vodosnabdevanja Fabrike kreča u Zagrađu pijaćom i tehničkom vodom;
- Snabdevanje rezervnim delovima, uljima i mastima, repro-materijalom;
- Snabdevanje rezervnim delovima, uljima, mastima i repro-materijalom vršiće se iz centralnog magacina;
- Snabdevanje eksplozivom;
- Snabdevanje eksplozivom i eksplozivnim sredstvima za iniciranje na površinskom kopu „Zagrađe 5“ vršiće se iz glavnog magacina u Oštrelju kod Bora.

Transport eksploziva i eksplozivnih sredstava za iniciranje od glavnog magacina do površinskog kopa vršiće se prema propisima o transportu eksploziva i eksplozivnih sredstava za iniciranje a u režiji ovlašćene službe za miniranje kompanije SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR. Ova ovlašćena služba, pored transporta eksploziva (odvojeno) i eksplozivnih sredstava, vršiće i miniranje na površinskom kopu.

3.9.2.3 Remont i održavanje

Po svojoj nameni održavanje opreme kao posebna celina predviđa redovno i preventivno održavanje opreme, kao i potrebu zadovoljavanja instalisanog kapaciteta proizvodnje. Osnovna oprema koja se koristi za održavanje sastoji se od neophodnog ručnog alata. Svi radovi na održavanju opreme i otklanjanju manjih kvarova izvodiće se u postojećoj radionici Fabrike kreča Zagrađe, dok će se teži kvarovi i generalno remontovanje obavljati u Radionici Bor.

3.9.3. Normativi potrošnje materijala

Normativi materijala za otkopavanje 1t rude po tehnološkim fazama procesa otkopavanja i pripreme krečnog kamena dati su u tabeli 3.35.

Tabela 3.35 Normativi materijala za otkopavanje 1 t rude

Tehnološka operacija	Vrsta materijala	jed. Mere	Utrošak materijala											
			2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030 do 2034	2035 do 2040
Bušenje	Dizel gorivo	L/t	0.0556	0.0502	0.0454	0.0402	0.0404	0.0401	0.04	0.04	0.04	0.0592	0.0475	0.0421
	Ulje i maziva	L/t	0.0017	0.0015	0.0014	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0018	0.0014	0.0013
	Bušaće krune	kom/t	0.000025	0.000023	0.00002	0.000018	0.000018	0.000018	0.000018	0.000018	0.000018	0.000021	0.000019	0.000027
	Bušeće šipke	kom/t	0.000013	0.000011	0.00001	0.000009	0.000009	0.000009	0.000009	0.000009	0.000009	0.000013	0.00011	0.000009
Miniranje	Eksploziv AN-FO (srednji)	kg/t	0.2517	0.2272	0.2052	0.1819	0.1816	0.181	0.181	0.181	0.2677	0.2148	0.2148	0.1906
	Eksploziv SLURRY (srednji)	kg/t	0.2906	0.2624	0.237	0.21	0.2111	0.2094	0.209	0.209	0.2096	0.3091	0.2481	0.2201
	Nonel detonatori	kom/t	0.042	0.038	0.034	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.044	0.036	0.032
	Pentolitski pojačnik	kom/t	0.042	0.038	0.034	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.044	0.036	0.032
	Sporogoreći štapin	m/t	0.00007	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006	0.00007	0.00006	0.00005
	Detonatorska kapisla	kom/t	0.00007	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006	0.00007	0.00006	0.00005
Utovar	Dizel gorivo	L/t	0.1189	0.0944	0.0847	0.0743	0.0747	0.0741	0.0739	0.0739	0.0739	0.1137	0.0898	0.0784
	Ulje i maziva	L/t	0.00357	0.00283	0.00254	0.00223	0.00224	0.00222	0.00222	0.00222	0.00222	0.00341	0.00269	0.00235
Transport	Dizel gorivo	L/t	0.1968	0.1974	0.1911	0.1884	0.2006	0.2002	0.1976	0.207	0.21	0.2472	0.2261	0.2326
	Ulje i maziva	L/t	0.00984	0.00987	0.00956	0.009452	0.01003	0.01001	0.00988	0.01035	0.0105	0.01236	0.0113	0.01163
	Gume	kom/t	0.0000066	0.0000066	0.0000066	0.0000066	0.000004	0.000004	0.000004	0.000004	0.0000066	0.0000066	0.0000066	0.0000066
Pomoćne operacije	Dizel gorivo	kg/t	0.388	0.388	0.388	0.388	0.388	0.388	0.388	0.388	0.388	0.388	0.388	0.388
	Ulje i maziva	L/t	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012
	Gume 18R25	kom/t	0.0000015	0.0000015	0.0000015	0.0000015	0.0000015	0.0000015	0.0000015	0.0000015	0.0000015	0.0000015	0.0000015	0.0000015
	Gume 21R24	kom/t	0.0000013	0.0000013	0.0000013	0.0000013	0.0000013	0.0000013	0.0000013	0.0000013	0.0000013	0.0000013	0.0000013	0.0000013
	Gume 15R19.5	kom/t	0.0000013	0.0000013	0.0000013	0.0000013	0.0000013	0.0000013	0.0000013	0.0000013	0.0000013	0.0000013	0.0000013	0.0000013
	Gume 9R22.5	kom/t	0.0000078	0.0000078	0.0000078	0.0000078	0.0000078	0.0000078	0.0000078	0.0000078	0.0000078	0.0000078	0.0000078	0.0000078
	Gume 7.5R18	kom/t	0.0000015	0.0000015	0.0000015	0.0000015	0.0000015	0.0000015	0.0000015	0.0000015	0.0000015	0.0000015	0.0000015	0.0000015
	Gume 14R25	kom/t	0.000006	0.000006	0.000006	0.000006	0.000006	0.000006	0.000006	0.000006	0.000006	0.000006	0.000006	0.000006

Normativ potrošnje matarijale u drobljenju i prosejavanju krečnog kamena dati su u tabeli 3.36.

Tabela 3.36 Potrošnja normative u drobljenju i prosejavanju krečnog kamena

Redni broj	Vrste normativa	Jed. Mere.	Kol/jed. Mere	Kapacitet t/god	Ukupna količina, kg, m, m2, kWh/god
1	Ulje i maziva	kg/t	0.04	587188.7	23487.55
2	Obloge za drobilicu	kg/t	0.391	587188.7	229591
3	Transportne trake	m'/t	0.001	587188.7	587189
4	Mrežasta sita 6'x20'	Pros. Pov.	5 pros. Pov/situ x 3 sita x 2 zam/ god		30 pros. Pov/ god
5	Električna emisija	kWh/t		587188.7	7574.7
6	Dodatni potrošači				

3.10. Vrste i količine ispuštenih gasova, vode i drugih tečnih i gasovitih otpadnih materija

Eksploatacija krečnog kamena na površinskom kopu „Zagrađe-5“ odvija uz učešće rudarske mehanizacije. Na samom kopu zastupljeni su: bager, utovarač, garnitura za bušenje, dva kamiona, drobilično postrojenje, sejalice i pomoćna mehanizacija (grejdere, kamion za obaranje prašine, auto-cisterne, itd.).

Glavni polutanti u vazduhu koji se mogu očekivati u procesu eksploatacije sa površinskog kopa „Zagrađe-5“ su suspendovane čestice (prašina). Čestice prašine nastaju pri bušačko–minerskim radovima, utovaru, drobljenju i transportu materijala. Ova prašina je karbonatnog sastava i može biti štetna po zdravlje radnika, ali u sebi ne sadrži toksične materije ili teške metale.

Sva navedena mehanizacija za svoj pogon koristi dizel gorivo. Sagorevanjem dizel goriva nastaju određeni gasoviti produkti (NOx, CO, SO2, VOC5), koji se emituju u okolnu atmosferu, pre svega radne, a manjim delom životne sredine. Međutim obim primenjene mehanizacije i stepen njenog angažovanja su takvi da su emisije gasovitih produkata, nastale sagorevanjem dizel goriva, zanemarljive u odnosu na količine izduvnih gasova koje se svakodnevno emituju usled saobraćaja u bližoj i daljoj okolini kopa. O kojim količinama goriva je reč može se videti iz tabele 3.26.

U tehnološkom procesu površinske eksploatacije krečnog kamena na P.K. „Zagrađe-5” voda se ne koristi ni u jednoj fazi procesa ni kao ulazna sirovina niti kao komponenta u tehnološkom procesu, tako da se na ovom površinskom kopu pri eksploatacji krečnog kamena ne stvaraju otpadne vode. Sa stanovišta podzemnih voda, zbog svoje konfiguracije, kop nije izložen prilivu podzemnih voda. S druge strane, površinske – atmosferske vode koje bi eventualno mogle da ugroze površinski kop, sakupljaju se u obodnim kanalima i odvode u najbliži potok u blizini kopa. Otpadne sanitarne vode odvode se u septičku jamu koju će prema potrebi prazniti nadležno komunalno preduzeće.

Prilikom eksploatacije krečnog kamena, otkopaće se 1.087.966 m^3 jalovine. Međutim, jalovina pomešana sa krečnjakom će se koristiti za nasipanje prilaznog puta, kao i za nasipanje puteva u obližnjoj okolini.Jalovina je hemijski inertan materijal koji nije toksičan.

Vrste otpada određuju se na osnovu porekla, karaktera i kategoriji otpada koje definiše Pravilnik o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada ("Sl. glasnik RS", br. 56/2010, 93/2019 i 39/2021). Procena količina data je na bazi dostupne dokumentacije, a kategorizacija otpada izvršena je u skladu sa navedenim pravilnikom.

Zagađujuće materije koje se mogu javiti prilikom realizacije predmetnog Projekta i njihova kategorizacija sa procenjenim količinama gde je to moguće prikazana je u tabeli 3.37.

Na području površinskog kopa, kako je prikazano u prethodnoj tabeli, nastaće i otpad koji čine različiti istrošeni ili zamenjeni delovi opreme. Između ostalog, kao otpad javljaće se i istrošene gume, kao i oštećene

gume. Ovaj otpad se mora organizovano odlagati u krugu rudnika na predviđenu ograđenu lokaciju, koja mora biti pod kontrolom zbog moguće pojave požara. Odnošenje treba obezbediti preko nadležne komunalne službe ili ustupanjem zainteresovanim organizacijama ili licima.

Tabela 3.37 *Zagađujuće materije koje se mogu javiti na lokaciji površinskog kopa i prerade krečnog kamena Zagrađe i njihova nomenklatura sa procenjenim količinama, na godišnjem nivou*

Vrsta zagađujuće materije	Medijum	Mesto javljanja	Nomenklatura prema Katalogu otpada	Nomenklatura prema Listi otpada	Količina	
Čestice prašine	Vazduh	Eksploatacije i priprema krečnjaka	01 01 Otpad od iskopavanja minerala	-	TSP* (t/god)	PM10 *(t/god)
					108,5	54,2
Gasovi od saobraćaja (CO_2, , N_2O)***	Vazduh	Transportna sredstva i mehanizacija	-	-	CO_2 (kg/god)	N_2O (kg/god)
					527.172	4,27
Gasovi od miniranja	Vazduh	Površinski kop	-	-	Ukupno (m^3/god)	Štetnih gasova ** (m^3/god)
					148104,5	14810,4
Mulj iz septičke jame	Sanitarne vode	Septička jama	20 03 04 Muljevi iz septičkih jama	AC 270 Kanalizacioni mulj		
Jalovina, rudnička	Čvrst otpad		01 01 Otpad od iskopavanja minerala		Tabela 3.9 Studije	
Gume	Čvrst otpad	Transporna sredstva i mašine i gumene trake	16 01 03 Potrošene gume	GK 020 Istrošene pneumatske gume	40 kom/god.	
Upotrebljena (rabljena) ulja	Emulzija	Radionice za održavanje	13 05 06 Ulja iz separatora ulje/voda	AD 060 Otpad mešavine i emulzije ulje/voda i ugljovodonici/voda	6,0 t/god.	
Delovi opreme i mašine, dleta i krunice	Čvrst otpad	Transportna sredstva i mehanizacija	16 01 22 Komponente koje nisu drugacije specificirane	-	Male količine	
Creva (gumena)	Čvrst otpad	Transportna sredstva i mehanizacija			4.800 m/god.	
Antifriz	Tečni otpad	Transportna sredstva i mehanizacija	16 01 15 Antifriz drugačiji od 16 01 14	AC 080 Antifriz	Male količine	
Delovi opreme i mašine	Čvrst otpad	Transportna sredstva i mehanizacija	16 01 22 Komponente koje nisu drugačije specificirane	-	Relativno male količine	
Akumulatori	Čvrst otpad	Transportna sredstva i mehanizacija	16 06 01 Olovne baterije i akumulatori	AA 170 Olovni akumulatori	Male količine	
Komunalni otpad	Čvrst otpad	Na celokumnom prostoru rudnika	20 03 01 Mešani opštinski otpad	AD 160 Opštinski/kućni otpad	Male količine	

* Emitovane količine prašine bez preduzetih mera za sprečavanje stvaranja i obaranja prašine (Emisije prašine u zavisnosti od tipa aktivnosti i opreme, prema National Pollutant Inventory (2012) i EPA (US EPA AP-42).

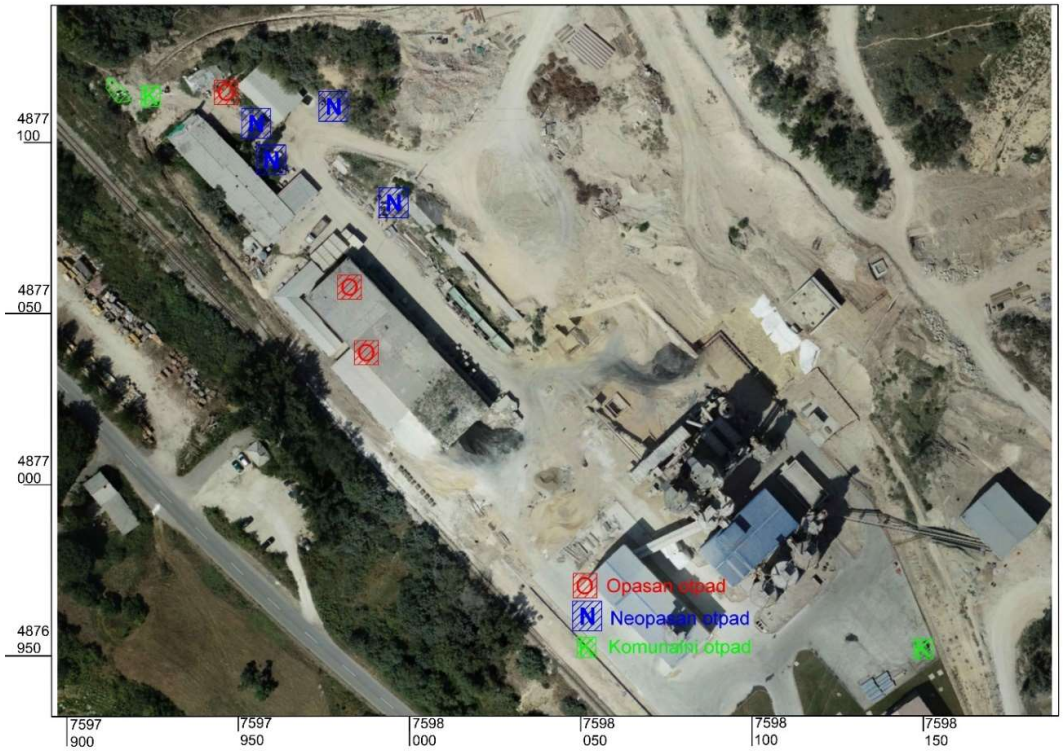
** Približno 10 % od ukupne količine emitovanih gasova čine otrovni gasovi tipa CO, NO, NO_2 i dr

*** Računato samo za gasove staklene bašte (GHG).

Sav komunalni otpad koji se generiše na rudniku privremeno se odlaže u za to namenjene kontejnere, a periodično odvoženje sa lokacije obavlja nadležna komunalna služba. U obavezi je svih zaposlenih da održavaju higijenu i skupljaju otpad na radnom mestu i da ga odlažu na određenu lokaciju na rudniku.

Od tečnih otpadnih materija javljaju se i upotrebljena (rabljena) ulja koja nastaju pri održavanju mehanizacije. Zamena ulja mora se vršiti isključivo na mestima predviđenim za tu namenu, a čuvanje mora biti u zatvorenim posudama (buradima). Dalji tretman se organizuje preko ovlašćene organizacije.

Na slici 3.42 je prikazana lokacija za odlaganje opasnog, neopasnog i komunalnog otpada. Kompanija ima potpisane ugovore sa ovlašćenim operaterima za skupljanje otpada.



Slika 3.42 Lokacije odlaganja otpada na PK Zagrađe

3.11. Prikaz tehnologije tretiranja svih vrsta otpadnih materija

Sve vrste otpadnih materija u vezi sa predmetnim projektom prikazane su u tabeli 3.37. U nastavku teksta dat je prikaz tretiranja otpadnih materija.

Sanitarne otpadne vode se mogu prikupljati i evakuisati na dva načina:

- u vodonepropusne septičke jame i
- u prenosivim hemijskim toaletima.

Za njihovo pražnjenje biće zaduženo lokalno komunalno preduzeće ili preduzeće od koga je prenosivi toalet iznajmljen.

Zamena ulja transportnih sredstava i mehanizacije obavlja se isključivo na lokaciji koja je predviđena za servis mašina (kanalu). Bilo kakvo ispuštanje ulja van ovog mesta nije dozvoljeno. Lokacija za servis mašina mora da sadrži separator ulja. Iskorišćena ulja se moraju skupljati i odlagati u metalnu burad koja će biti propisno zatvorena i obeležena. Za njihovu otklanjanje i tretman biće zaduženo ovlašćeno preduzeće. Takođe se mora vršiti evidencija o ovom otpadu u skladu sa Pravilnikom o načinu postupanja sa otpacima koji imaju svojstvo opasnih materija (Sl. Glasnik RS, br. 12/95).

Otpad koji čine istrošeni ili zamenjeni delovi opreme moraju se organizovano odlagati na rudniku, a njihovo uklanjanje vršiće se preko nadležnih komunalnih službi ili ustupanjem zainteresovanim organizacijama ili licima.

Otpad koji se javlja od istrošenih guma, koje su u Katalogu otpada označene oznakom 16 01 03 i za koje je predviđeno odlaganje ili spaljivanje u posebnim lokacijama. Ukupna godišnja količina istrošenih guma, procenjuje se na 15 guma različitih profila. Odlaganje guma vršiće se na predviđenoj i ograđenog lokaciji, sve dok ne budu predate zainteresovanoj ovlašćenoj organizaciji. Uzimajući u obzir prikazane podatke o vrstama i količinama ispuštenih gasova, vode i drugih tečnih i gasovitih otpadnih materija u procesu površinske eksploatacije krečnjaka na P.K. „Zagrađe-5“, može se konstatovati da se isti odlikuje odsustvom otpadnih materija.

3.12. Uticaj izabranog tehnološkog rešenja na životnu sredinu

Eksploataciju mineralnih sirovina neizostavno prate negativne posledice po životnu sredinu u okruženju, pre svega zbog činjenice da se ona direktno realizuje u prirodnoj sredini, pri čemu dolazi do degradacije zemljišta uz trajan gubitak mineralne sirovine – krečnog kamena, koji je neobnovljiv resurs.

Neizbežni negativni uticaji samog postojanja projekta su, u ovom slučaju, degradacija prirodnog ambijenta, zapravo promena fizičkog izgleda terena, degradacija zemljišta, gubitak mineralne sirovine, zagađenje vazduha, narušavanje biodiverziteta, kao i nepovoljan uticaj na zdravlje zaposlenih.

Negativan uticaj eksploatacije ležišta značajno je umanjen time što se, predmetna lokacija nalazi izvan naseljenih zona i zaštićenih prirodnih i kulturnih dobara. Pored pogodnosti vezanih za lokaciju i izbor tehnologije značajno smanjuje uticaj na životnu sredinu, pod uslovom da se kako u fazi projektovanja tako i u fazi eksploatacije predvide i sprovedu odgovarajuće mere zaštite.

Na osnovu domaćeg i inostranog iskustva, kao osnovne činioce uticaja izabranog tehnološkog rešenja na životnu sredinu, možemo apostrofirati sledeće:

- degradacija, pre svih morfološka, vizuelna i pedološka, terena zahvaćenog površinskim kopom usled korišćenja prirodnih resursa, i
- emisija zagađujućih materija, pre svih suspendovanih čestica mineralne prašine, kao i emisija buke.

U vezi sa predmetnim kopom „Zagrađe-5“ treba imati u vidu da se na predmetnoj lokaciji u bližoj prošlosti već odvijala eksploatacija krečnjaka. Drugim rečima u odnosu na „nulto“ odnosno neporemećeno stanje, već je došlo do izvesnog narušavanja prirodnog okruženja, pre svega u sferi morfološke, vizuelne i pedološke degradacije. Međutim obim rudarskih radova kao i prostor na kojima su se oni odvijali su doprineli relativno malom, ali svakako evidentnom, stepenu degradacije prirodnog okruženja.

Osim degradacije zemljišta i poremećaja njegove geološke i pedološke strukture, rudarskim radovima u procesu eksploatacije dolazi i do narušavanja prirodne ravnoteže flore i faune na degradiranom prostoru. To znači da se kao posledica može pojaviti izvestan poremećaj autohtonog ekosistema, čija veličina je u funkciji veličine eksploatacionog polja. Sa stanovišta P.K. „Zagrađe-5“ radi se o relativno malom zaposednutom prostoru. Poremećajem zemljišta dolazi do degradacije i biljnih i životinjskih zajednica čije je prirodno stanište na ovom prostoru.

Pored degradacije terena, kao primarne karakteristike površinske eksploatacije mineralnih sirovina, u izvesnoj meri može doći i do promene kvaliteta vazduha, pre svega u radnoj sredini, ali nije isključeno ni u okolnoj životnoj sredini. Za razliku od degradacije terena koja je neminovna, za promenu kvaliteta vazduha se svakako ne može i ne sme govoriti da je neminovna.

Činjenica je da tehnološki proces površinske eksploatacije u ovom slučaju krečnog kamena, gotovo u svim svojim fazama, podrazumeva nastajanje sitno-disperznih čvrstih čestica, koje se prema svojim karakteristikama, a pod određenim uslovima mogu duže ili kraće vreme zadržati u vazduhu u lebdećem stanju, predstavljajući na taj način prašinu. Međutim da li će se ista izneti u radnu odnosno u životnu sredinu u manjem ili većem obimu, rezultat je primene odgovarajućih tehničkih mera kao i poštovanje propisane tehnološke discipline.

Isti problem je i po pitanju buke. Velika proizvodnja zahteva i robusnu mehanizaciju. Robusna mehanizacija po pravilu pravi znatnu buku, koja pre svega predstavlja problem u radnoj sredini. Međutim kada se stambeni objekti nalaze na samo nekoliko stotina metara od kopa tada problem radne sredine postaje i problem životne sredine. Ovo još više dolazi do izražaja, ukoliko se radi sa mehanizacijom koja je u značajnoj meri amortizovana, što otežava, kako konstruktivno tako i finansijski, primenu odgovarajućih rešenja usmerenih na snižavanje emisije buke na samom izvoru. Međutim i u takvim situacijama treba nastojati iznaći određeno rešenje bilo konstruktivno, organizaciono ili njima slično, kako bi se uticaj izabranog tehnološkog rešenja na životnu sredinu sveo na najmanju moguću meru odnosno u zakonom dopuštene

granice. U ovom slučaju stepen primenjene mehanizacije kao i stepen njenog angažovanja je izuzetno nizak, što će svakako imati povoljne efekte na emisiju buke sa površinskog kopa i prerade krečnog kamena u okolnu životnu sredinu.

Kada su u pitanju emisije zagađujućih materija, pre svih taložnih čestica mineralne prašine kao i emisija buke, treba reći da su i one evidentirane. Međutim odgovarajućim merenjima (Glava 5) je ustanovljeno da se njihovo negativno dejstvo isključivo ispoljava u radnom okruženju ali ne i u životnoj okolini, sa stanovišta aktuelne zakonske regulative. Na bazi postojećih podataka o merenjima taložnih materija kao i o emisijama buke u okruženju se može konstatovati da ista nemaju uticaja na okolnu životnu sredinu, u smislu njenog pogoršanja.

Dodatni problem kada su u pitanju površinski kopovi u Republici Srbiji, što je posebno karakteristično za kopove uglja, je veliki stepen urbanizacije okoline samog kopa. Neretko su kuće od kopova udaljene samo nekoliko stotina metara. U takvim uslovima čak i primena odgovarajućih mera i poštovanje tehnološke discipline nisu garant odsustva interakcije površinskog kopa i okolnog urbanog ambijenta. U slučaju P.K. „Zagrađe-5“ karakteristično je odsustvo urbanizacije u neposrednoj blizini kopa. Pa i pored toga, da bi se ocenila veličina i stepen potencijalnog uticaja emisija, pre svih prašine i buke, sa površinskog kopa, izvršena su određena modeliranja i predikcija rasprostiranja navedenih štetnosti, za karakteristične uslove eksploatacije.

4. Prikaz glavnih alternativa koje je nosilac projekta razmatrao

Opis razmatranih alternativa sadrži pregled i opis alternativa sa obrazloženjem glavnih razloga za izbor određenog rešenja i uticajima na životnu sredinu u pogledu izbora. Sa tog stanovišta u ovom poglavlju su prikazane i obrazložene alternative koje su razmatrane u vezi sa ležištem krečnjaka Zagrađe, kop 5 (u nastavku teksta Zagrađe-5) imajući u vidu dva bitna momenta:

1. Tip i prirodu objekta, zbog čega su mnoga rešenja prirodno nametnuta i kao takva nemaju alternativu i
2. Činjenicu da se radi o objektu koji egzistira već duži niz godina. Predmetna Studija o proceni uticaja na životnu sredinu se radi za nastavak radova čime se samo po sebi nameće usvajanje određenih rešenja, koja su dobila svoju potvrdu u prethodnom eksploatacionom periodu, kako u tehnološkom smislu tako i sa stanovišta uticaja na životnu sredinu.

4.1. Alternativna lokacija ili trasa

Pri planiranju i projektovanju površinske eksploatacije ležišta mineralnih sirovina ne može se govoriti o postojanju alternativnog rešenja sa stanovišta izbora lokacije. Objekat površinskog kopa, odnosno njegova lokacija je u funkciji eksploatacije ležišta mineralne sirovine, koje je i predmet konkretne studije. Eventualne alternative se mogu odnositi na:

- Određivanje granične konture površinskog kopa, kao i
- Primenjenu tehnologiju – faze tehnološkog procesa eksploatacije i pripreme mineralne sirovine.

U slučaju površinskog kopa Zagrađe-5 treba naglasiti da se radi se o lokaciji na kojoj se već duži niz godina odvijao i odvija proces površinske eksploatacije i pripreme krečnjaka, a ne o novom objektu. Postojanje ležišta krečnjaka „Zagrađe“ potvrđeno je geološkim istraživanjima koja su vršena u periodu od 1958. do 2003. godine, sa dužim ili kraćim prekidima. U tom 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 Kopa 3“. Severno od područja „Kopa 2“ nalazi se „Kop 5“, dok je „Kop 3“ istočno od „Kopa 2“, a „Kop 4“ nalazi se između „Kopa 2“ i „Kopa 5“. Na osnovu odobrenog eksploatacionog polja, obuhvaćen je deo ležišta krečnjaka „Zagrađe“, odnosno prostori istraživanja i eksploatacije na području „Kopa 5“ i „Kopa 2“, tako da su Elaboratom proračunate i overene rezerve za pomenuti deo ležišta.

Dosadašnjim istraživanjima utvrđeno je da ležište krečnjaka „Zagrađe“ kod Bora, pripada prvoj grupi i prvoj podgrupi, u koju se uvrščuju ležišta krečnjaka kao karbonatne sirovine i tehničko građevinskog kamena, marinska i jezerska sedimentna ležišta (rudna tela), oblika u vidu bankova ili horizontalnih do blago nagnutih slojeva, srednje debljine preko 25 m i veličine preko 30.000.000 tona rezervi.

Kada je u pitanju granična kontura kopa, konstrukcija površinskog kopa „Zagrađe-5“ izvršena je na bazi overenih rudnih rezervi A i B kategorije. Optimizacija površinskog kopa za ležište Zagrađe kop 5 je izvršena primenom softvera Whittle, na osnovu geološkog blok modela ležišta i definisanih ulaznih tehno-ekonomskih parametara. Blok model ležišta kreiran je u softveru Gems. Optimizacija ležišta Zagrađe kop 5 i određivanje optimalne konačne konture površinskog kopa izvršena je na osnovu overenih rezervi krečnog kamena za ležište Zagrađe 5 i postojeće granice eksploatacionog polja, uz sledeća ograničenja:

- sačuvati postojeći put istočno od postojećeg površinskog kopa i obezbediti dovoljan prostor za odlagalište jalovine u okviru postojeće granice eksploatacionog polja,
- ograničiti razvoj rudarskih radova (dinamiku otkopavanja), a samim tim i razvoj konture površinskog kopa u prvih 10 godina eksploatacije na južni deo kopa (poseban zahtev Investitora),
- obezbediti maksimalni vek eksploatacije krečnog kamena uzimajući u obzir pomenuta ograničenja.

Kop ukupno ima devet etaže pri čemu je najniža etaža kopa na koti 335, dok je najviša etaža na koti 410, pri čemu je najveća dubina kopa 75 m. Površinski kop „Zagrađe-5“ je visinsko-dubinskog brdskog tipa. Konstruisan je tako da se, što je moguće više, zahvate rezerve krečnog kamena.

Prilikom konstrukcije kopa uzeta su u obzir prostorna ograničenja ležišta krečnjaka i okolnih parcela. Ležište krečnog kamena “Zagrađa-5" je udaljeno od naselja, zaštićenih područja, kulturnih dobara, infrastrukturnih objekata i vodenih tokova na koje bi mogao nepovoljno da utiče. U okviru površinskog kopa nalaze se trasa za prilaz kopu i trasa za kretanje po kopu, koje su projektovane tako da se kretanje po kopu izvodi na najbezbedniji i najbrži način.

Na osnovu navedenog, a shodno prirodi samog objekta – površinskog kopa, koji je u funkciji eksploatacije mineralne sirovine, jasno je da lokacija kopa nema alternativu, te one nisu ni razmatrane.

4.2. Alternativni proizvodni proces ili tehnologija

Investitor je pre pristupanju izgradnji novog postrojenja za pripremu krečnjaka za proizvodnju kreča, razmatrao tri realno moguće varijante:

1. Kupovina kreča na slobodnom tržištu, po tržišnim cenama,
2. Zadržavanje postojećeg pogona za pripremu krečnjaka i proizvodnju kreča, i
3. Izgradnja novog postrojenja na postojećim rezervama krečnjaka.

Investiciono je najpovoljnija varijanta 1, jer praktično ne podrazumeva angažovanje investicionih sredstava, a svi troškovi padaju na račun proizvodnje (operativni troškovi).

U širem okruženju ima više kamenoloma i krečana koje mogu ispuniti jedan ili oba od osnovnih uslova: kapacitet i kvalitet. Najbliži je kamenolom i krečana u mestu Kučevo, koja je svojevremeno korišćena za snabdevanje krečom Flotacije u Majdanpeku. Udaljenost Kučeva od Majdanpeka je oko 52 km (1 sat vožnje lokalnim državnim putem), a od Kučeva do Bora 100 km (oko 2 sata vožnje), do Velikog Krivelja oko 115 km (oko 2 sata i 20 minuta vožnje). Analize su pokazale da su troškovi nabavke, transporta i skladištenja kreča iz ove krečane znatno viši od troškova proizvodnje kreča u sopstvenoj režiji. Pri tom ostaje i problem održavanja puteva na potezu od Kučeva do Velikog Krivelja (Cerova), posebno u zimskom periodu pa je realno planirati kraće dnevne zastoje u proizvodnji bakra usled nedostatka kreča. Osim toga, sa stanovišta zaštite životne sredine, navedena opcija zahtevala bi i intenzivniji kamionski transport na navedenim trasama, što moglo da ima uticaja na okruženje kroz koje bi se ti kamioni kretali.

U blizini Bora i Zaječara postoje i kamenolomi koji proizvode drobljeni krečnjak, ali nemaju krečanu pa je moguće kupovati usitnjeni krečnjak i prerađivati ga u vlastitoj krečani. Ova varijanta podrazumeva rekonstrukciju postojeće krečane. Međutim, ekonomski pokazatelji prikazuju nelogičnim kupovinu usitnjenog krečnjaka kada neposredno uz krečanu postoje znatne rezerve krečnjaka odličnog kvaliteta (slika 4.1), a opet se nameće eventualni problem transporta i njegovog uticaja na okolnu životnu sredinu.



Slika 4.1 Sirovinska krečnjačka masa neposredno uz pogon za proizvodnju krečnjaka i kreča

Druga varijanta je podrazumevala zadržavanje postojećih pogona za proizvodnju krečnjak i kreča. Problem je u prvom redu proizašao iz nedovoljnog kapaciteta. Naime, postojećim kapacitetom kamenolom i pogon za pripremu krečnjaka ne mogu zadovoljiti narasle potrebe kompanije ZiJin, pa je neophodno izvršiti dogradnju pogona do potrebnog kapaciteta. Na nivou kopa to znači nabavku nove opreme, a na nivou pogona za pripremu ugradnja dodatnih kapaciteta. Ovde je nastao problem jer postojeća konfiguracija opreme ne dozvoljava jednostavno dupliranje kapaciteta, pa je ova varijanta odbačena. Dodatni problem čine ekološki standardi po kojima je postojeći pogon projektovan i izveden jer ne zadovoljavaju sadašnje ekološke zahteve.

S obzirom da su se prethodne dve (odnosno tri) varijante pokazale neisplativim i komplikovanim donesena je odluka da se ide u izgradnju potpuno novih pogona, a na bazi dokazanih i overenih rezervi krečnjaka odličnog kvaliteta na lokaciji postojećeg pogona usitnjavanja i krečane. Ovakva odluka vuče za sobom problem snabdevanja krečom u periodu nabavke opreme, demontaže, montaže i uhodavanja nove opreme na novom pogonu. Taj period je procenjen na 10 meseci i za to vreme se sve Flotacije u sastavu ZiJin-a snabdevaju krečom na slobodnom tržištu. Kada se nova postrojenja završe započeće centralizovano snabdevanje krečom sa krečane u Zagrađu.

4.3. Alternativni tehnološki postupak – metode rada

Za razliku od isključivosti alternativne lokacije jednog objekta tipa površinskog kopa, nešto je drugačija situacija kada je u pitanju izbor odgovarajućeg tehnološkog postupka. Naime u tom domenu je moguće razmatranje, uslovno, određenog broja alternativa. Kada se kaže uslovno, pre svega se misli na tip mineralne sirovine koja se eksploatiše i za koju se bira adekvatna tehnologija. Često je i taj izbor veoma sužen – kreće se, u konkretnom slučaju, u izboru specifične mehanizacije, organizacije rada, primene specifičnih eksploziva i šema miniranja, tačnije svega onoga što je direktno vezano za sam tehnološki postupak eksploatacije mineralne sirovine.

Pošto je površinski kop “Zagrađe-5“ kop brdskog tipa, čije je ležište ograničeno tako da se maksimalno zahvate rezerve krečnjaka, nije ostavljeno mnogo mogućnosti za razmatranje eventualnih alternativnih rešenja, bar ne u sferama koje bi bile od značaja za zaštitu životne sredine.

Domaća i svetska iskustva sa kopovima ovog tipa i veličine su u potpunosti nametnula izabrano tehnološko rešenje.

Prilikom ograničenja kopa uzeto je u obzir prostorno ograničenje ležišta krečnog kamena i okolnih parcela. Parametri konstrukcije kopa uslovljeni su većim brojem faktora kao što su: fizičko-mehaničke karakteristike

stenskog materijala, kvalitet mineralne sirovine, vrsta mehanizacije koja se koristi za izvođenje rudarskih radova, intenzitet razvoja rudarskih radova u planu i po dubini, kao i ostali parametri primenjene tehnologije otkopavanja.

Pored navedenog, treba napomenuti da se predmetna Studija procene uticaja radi za dopunski rudarski projekat za ležište na kojem se eksploatacija odvija u kontinuitetu već dugi niz godina. Stečeno iskustvo je omogućilo da se i u domenu tehnologije i njenih faza usvoje najbolja rešenja, koja treba da doprinesu ostvarivanju balansa između tehnologije, ekonomije i uticaja na životnu sredinu. Drugim rečima, dosadašnja iskustva, odnosno tehnoekonomski pokazatelji primenie postojećeg tehnološkog postupka, dokazala su efektivnost i efikasnost izabranog rešenja, te u tom smislu, u datom momentu i za dati projekat nisu razmatrana alternativna rešenja.

4.4. Alternativni planovi lokacije

Uporedo sa razvojem rudarskih radova na površinskom kopu, širila se i infrastruktura rudnika, tako da danas, pored trenutno aktivnog kopa – Zagrađe-5, infrastrukturu čini i:

- pogon za pripremu krečnog kamena (primarno drobljenje, primarno prosejavanje, sekundarno drobljenje, sekundarno prosejavanje, postrojenje za mikronizaciju);
- dva odlagališta:
  - za jalovinu koju čine laporoviti i glinovit krečnjaci sa proslojcima mrke gline i sivog laporca (povlatna jalovina) i
  - za zemljani material dobijen uklanjanjem površinskog sloja prilikom širenja površinskog kopa u jugoistočnom delu;
- transportne trase:
  - za transport otkopanog krečnjaka do pogona za pripremu krečnog kamena,
  - za transport jalovine do odlagališta, i
  - za transport zemljanog materijala do pozajmišta

U vezi sa tim, najveće izmene su nastale u fazi pripreme krečnog kamena. Pri izradi novoprojektovanog stanja, pogona za pripremu krečnog kamena, "Zagrađe 5", a u cilju izrade šeme kretanja mase, izbor i verifikaciju novougrađene opreme, drobilica, sita, transportnih traka, za postizanje kapaciteta prerade krečnog kamena koji dolazi sa ležišta „Zagrađe-5“, korišćene su sledeće podloge, odnosno podaci:

- DRP otkopavanja i pripreme krečnog kamena u ležištu „Zagrađe-5“ 2008 god. Knjiga 3: „Priprema krečnog kamena“ Sveska 3.1. „Tehnički projekat pripreme krečnog kamena.
- Izveštaj o osnovnim fizičko-mehaničkim i hemijskim karakteristikama krečnog kamena, pogona Zagrađe, IRM Bor, 2020. god.

Projektno rešenje je uključilo:

- Raspored (dispoziciju), nove opreme: čeljusne drobilice, konusne drobilice, vibro sita, dodavača, trakastih transportera.
- Tehnološki proces prerade krečnog kamena.
- Šemu kretanja masa sa detaljnim proračunima u cilju obezbeđenja zahtevanih količina krečnog kamena po frakcijama.
- Raspored novih objekata (zgrada, trafo stanica, mašinskih radionica...).
- Snabdevanje el.energijom, vodom...
- Ugradnju sistema za otprašivanje.

Detaljniji opis pogona za pripremu krečnog kamena dat je u glavi 3. Bitno je naglasiti da se lokacija ovog pogona nije promenila, ostala je u istim granicama (unutar eksploatacionog polja), već je samo osavremenjen i unapređen postupak pripreme krečnog kamena, shodno zahtevima nove krečane. Novi planovi lokacije i nacrti projekta su u funkciji ostvarivanja tehnoekonomskih pokazatelja, pri čemu se vodilo računa da ne dođe do zauzimanja novih površina unutar definisanog prostora.

U vezi sa novom koncepcijom pogona za pripremu krečnog kamena, treba naglasiti da je jedan od najbitnijih momenata, pri rekonstrukciji istog, upravo ugradnja sistema za otprašivanje. Projektom je predviđena ugradnja najsavremenijih rešenja za zaštitu životne sredine od emisija lebdeće prašine, koje se mogu pojaviti u procesu drobljenje, prosejavanje i klasiranja.

4.5. Alternativna rešenja po pitanju vrste i izbora materijala

Rudarstvo je ekstraktivna grana industrije sa zadatkom da predmetnu mineralnu sirovinu iskopa, na ekonomski najisplativiji način, a da pri tom ne ugrozi okolnu životnu sredinu ni sa jednog stanovišta.

U vezi sa tim, ne postoji alternativno rešenje po pitanju vrste i izbora materijala, pre svega sa stanovišta ulazne sirovine.

Alternative u vezi sa vrstama i izborom materijala po pitanju ostalih elementima infrastrukture površinskog kopa Zagrađe-5, takođe su ograničene.

Za izradu neophodnih građevinskih objekata koriste se materijala standardizovani za takvu vrstu objekata. Oprema se takođe radi shodno proizvođačkim specifikacija, pri čemu su materijali za izradu pojedinih delova opreme takođe standardizovani, shodno tipu i nameni iste.

4.6. Alternative vremenskog rasporeda izvođenja projekta, odnosno početka i prestanka rada projekta

Kada je u pitanju rudnik, vremenski raspored izvođenja i prestanak funkcionisanja projekta su u zavisnosti od velikog broja faktora. Neke od njih je moguće definisati još u fazi projektovanja, ali veliki broj njih se menja u toku samog funkcionisanja projekta.

Kalendarski plan rudarskih radova (dinamika otkopavanja) definisana je na osnovu zahteva Investitora za obezbeđenjem 264.000 t kreča godišnje i obuhvata period od 2020. godine do 2040. godine.

Kalendarski plan urađen je detaljno za desetogodišnji period eksploatacije ležišta (period od 2020. do 2029. godine), zbirno za petogodišnji period (2030. ÷ 2034. godine) i period do kraja veka eksploatacije koji je predviđen ovim Projektom (2035. ÷ 2040. godine).

Godina 2020. definisana je na osnovu Godišnjeg operativnog plana Investitora.

Ovakve procene se zasnivaju na trenutno najpouzdanijim podacima, pre svega ekonomske prirode. Sa tog stanovišta, kada se rad jednog projekta zasniva na velikom broju parametara, koje je nemoguće definisati u određenom momentu, nameće se zaključak da postoji veliki broj alternativa. Međutim, u konkretnom slučaju alternative su pre vezani za prestanak funkcionisanja projekata, ali zbog velikog broja mogućih alternativa, nije ih svrsishodno decidirano navoditi, ako je to uopšte i moguće.

Za ovaj projekat, primarni ciljevi definisanja faza razvoja rudarskih radova, a time i njihovog vremenskog rasporeda, su bili:

- Da se svake godine obezbedi projektovani kapacitet na otkopavanju krečnjaka i
- Da se optimizira sistem eksploatacije (kraće transportne dužine i sl.).

Alternativa u vezu sa datumom početka izvođenja, sa stanovišta ovog projekta, ne postoji, budući da je eksploatacija, na postojećem lokalitetu počela pre mnogo godina.

Eventualna razmatranja alternativa su moguća sa stanovišta završetka izvođenja projekta, međutim i tu su mogućnosti za izbor određene alternative ograničene ili u najmanju ruku nisu ekonomski opravdane za dati momenat.

4.7. Alternative obima proizvodnje

Godišnji kapacitet otkopavanja krečnog kamena u 2020. godini definisan je na osnovu Godišnjeg operativnog plana eksploatacije za 2020. godinu fabrike kreča Zagrađe i on iznosi 249.371 t.

Planirani kapacitet otkopavanja krečnog kamena od 2021. godine do kraja veka eksploatacije, na osnovu planiranog radnog vremena (i tehnoloških gubitaka (iskorišćenja)), a u cilju zadovoljenja kapaciteta fabrike kreča Zagrađe, iznosi 605.000 t/god.

Kao što se može videti, obim proizvodnje na površinskom kopu Zagrađe-5 je u tesnoj vezi sa kapacitetom zavisnog postrojenja, fabrike kreča Zagrađe. Sa tog stanovišta, ne mogu se izolovano posmatrati alternative obima proizvodnje na površinskom kopu, bez da se iste posmatraju u vezi sa kapacitetom fabrike kreča, što prevazilazi obim ove Studije.

Pored toga, i jedno i drugo postrojenje su, tehno-ekonomski, optimizovana i međusobno usklađena, na bazi trenutno raspoloživih ekonomskih i tehnoloških pokazatelja.

4.8. Alternative u vezi kontrole zagađenja

Značajno potencijalno zagađenje vazduha životne sredine čine suspendovane čestice (mineralna prašina), koje se u vazdušnu sredinu kopa izdvajaju u svim fazama rada pri površinskoj eksploataciji krečnjaka. Radi se o fino usitnjenoj mineralnoj sirovini, usled prirode tehnološkog procesa dobijanja mineralne sirovine – krečnog kamena koja u određenom momentu i pod određenim uslovima može preći u lebdeće stanje i na taj način ugroziti u prvom redu radnu sredinu, a tek potom životnu. Ovaj oblik otpadnih materija podleže posebnom tretmanu u smislu sprečavanja stvaranja mineralne prašine i kontakta sa zaposlenim radnicima primenom sredstava kolektivne i lične zaštite. Redovna i pravovremena primena postupaka i mera zaštite sa sezonskim i vremenskim planiranjem prskanja, uz korišćenje raspoloživih tehničkih mogućnosti, obezbeđuje zadovoljavajuće efekte za sprečavanje emitovanja prašine i zaštite vazduha u radnoj i životnoj sredini. Projektom predviđene mere za sprečavanje stvaranja, odnosno izdvajanja lebdeće prašine, trenutno nemaju alternativu. U njihovom projektovanju vodilo se svetskim iskustvima na bazi trenutno najboljih raspoloživih tehnika kontrole zagađenja ove vrste zagađivača.

Pri radu motora sa unutrašnjim sagorevanjem u životnu sredinu se sa izduvnim gasovima emituju gasoviti polutanti kao što su ugljenmonoksid CO, ugljendioksid CO_2 azotnioksidi NOx, sumpordioksid SO_2, VOCs, aldehidi i dr. Sadržaj štetnih komponenti u izduvnim gasovima zavisi od režima rada, opterećenja i snage motora. Imajući u vidu broj angažovane opremu, njeno iskorišćenje i jednovremenost njenog rada, može se zaključiti da se radi o malim emisijama zagađenja i ograničenim (na radnu okolinu) zonama uticaja. Drugim rečima, uticaj je lokalnog karaktera, odnosi se na mali prostor neposredno oko izvora štetnosti i najčešće se prostire unutar otkopanog prostora - u radnoj okolini. U vezi sa tim, primena adekvatne opreme, koja prema proizvođačkoj specifikaciji emituje najmanje emisije izduvnih gasova za date uslove eksploatacije, predstavlja najbolju alternativu po pitanju kontrole zagađenja izduvnih gasova.

Prema hidrološkoj analizi zaštita radne konture površinskog kopa vrši se samo na vodu koja se izlučuje posle padavina, direktno u radno područje. Dotoka sa okolnog slivnog područja neće biti usled konfiguracije terena ispred fronta napredovanja radova. Zaštitom kopa od površinski voda vrši se istovremeno i njihova zaštita, jer se sprečava kontakt atmosferskih padavina sa eventualnim izvorima zagađivanja unutar radne okoline. Zaštita kopa od površinskih voda, koje gravitiraju ka konturi kopa vršiće se pomoću obodnog kanala. Etažni kanali štite kop od atmosferskih padavine izlučenih direktno u kop ili od podzemnih provirnih voda. Kanalima se prihvaćena voda, najkraćim putevima, eliminiše iz kopa, postupcima odvodnjavanja.

Budući da se ovde radi o prirodnim vodama (padavine i podzemne vode), teško da se može govoriti o „otpadnim“ vodama u pravom smislu te reči. U izvesnim situacijama i pod određenim okolnostima može doći do njihove kontaminacije, u kom slučaju one dobija predznak „otpadne“, sa svim neophodnim postupcima tretmana pre ispuštanja u recipijente, pri čemu se alternative pre svega odnose na tehnološke procese prečišćavanja istih. Mali nivo angažovane opreme, iskustvo u dosadašnjem radu sa tom opremom, radna disciplina i poštovanje internih procedura, inicirali su pre svega mehaničko prečišćavanje otpadnih voda, u smislu taloženja suspendovanih čestica. Rezultati primenjenog monitoringa će opravdati ovakav pristup ili nametnuti potrebu izrade složenijeg postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda pre ispuštanja u lokalne recipijente.

U vezi sa predmetnim projektom, kontrola navedenih zagađenja će biti uspostavljena na bazi određenog monitoringa, što je detaljno prikazano u glavi 9.

Elementi, odnosno zahtevi monitoringa su eksplicitno definisani na nivou zakona i podzakonskih akata, posebno kada su u pitanju pojedinačni parametri, u smislu postojanja određenih Pravilnika i njima definisanih vrednosti maksimalno dozvoljenih koncentracija pojedinačnih parametara.

O kojim parametrima je reč, u prvom redu zavisi od tipa eventualnih štetnosti koje se u određenom momentu i po određenim uslovima mogu emitovati iz zone predmetnog objekta – površinskog kopa. Međutim izbor pojedinih parametara za kontrolu zagađenja se ne može posmatrati kao alternativa, već kao preduslov efektivnog i efikasnog merenja.

U konkretnom slučaju, kontrola zagađenja je obaveza kako samog rudnika tako i lokalne zajednice, odnosno određenih državnih službi koje su u funkciji građana. U tom smislu alternative postoje sa stanovišta izbora određene opreme za merenje pojedinih parametara zagađenja, ali ne i u smislu metode merenja i parametra, koji su definisani kako zakonskom regulativom tako i odgovarajućim standardima.

4.9. Alternative u vezi odlaganja otpada

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

Najveće količine otpada pojaviće se u obliku jalovine – stenskog materijala koji je potrebni ukloniti da bi se došlo do korisne mineralne sirovine. U vezi sa predmetnim kopom, javljaju se dve vrste jalovine: zemljani materijal – površinski sloj zemlje i jalovina u vidu laporovitih i glinovitih krečnjaka, koji po svom sastavu ne odgovaraju specifikaciji korisne mineralne sirovine. Za odlaganje jalovine dobijene prilikom eksploatacije krečnog kamena izabrana je postojeća lokacija istočno od kopa Zagrađe-5, koja kao takva nema alternativu.

Zemljani materijal dobijen širenjem površinskog kopa u jugoistočnom delu odlagaće se na novu lokaciju, tj. pozajmištu južno od površinskog kopa Zagrađe-5. Takođe, pre nastavka napredovanja odlagališta jalovine, izvršiće se izmeštanje postojećih količina zemljanog materijala sa trenutne lokacije na novu lokaciju pozajmišta. I ovo odlaganje nema alternativu, jer se ovo radi iz razloga da se zemljani materijal može kasnije upotrebiti kao završni sloj pri izvođenju biološke rekultivacije degradiranih površina. Eventualna alternativa može biti u vezi sa lokacijom odlagališta, međutim koristi se već raspoloživ prostor, u postojećim granicama eksploatacionog polja, bez potrebe zauzimanja dodatnih površina izvan njega.

Tečne otpadne materije se javljaju i u obliku upotrebljenog mašinskog ulja i maziva. Da bi se izbegla bilo kakva mogućnost ekološkog incidenta, ulja i maziva se menjaju i skladište na posebnom mestu predviđenom za to, a u svemu prema važećoj zakonskoj regulativi i primenom najboljih raspoloživih tehnika njihovog daljeg tretmana.

4.10. Alternative uređenja pristupa i saobraćajnih puteva

Prilikom projektovanja putne infrastrukture, kako pristupnih puteva tako i internih saobraćajnica, u rudarstvu se uvek rukovodi činjenicom da oni budu najkraći mogući i u što većoj meri da budu u zoni radova odnosno unutar konture eksploatacionog polja. Više je razloga za ovakav pristup, ali se dva izdvajaju:

- ekonomski i
- zaštita životne sredine.

U slučaju predmetnog objekta oba razloga su ispoštovana, što za date uslove eksploatacije (lokacijske, prirodne, ekonomske i sl.) i u datom momentu, predstavlja optimalno rešenja, koje ostavlja malo prostora za alternative.

Pristupni putevi su isti, oni koji su korišćeni i u dosadašnjoj eksploataciji, a interne saobraćajnice su, sa stanovišta više kriterijuma, prilagođene pojedinim fazama rada projekta, u svakom momentu poštujući principe ekonomije i zaštite životne sredine.

4.11. Alternative u vezi sa odgovornošću i procedurama za upravljanje životnom sredinom

Zakonom o zaštiti životne sredine ("Sl. glasnik RS", br. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - dr. zakon, 72/2009 - dr. zakon, 43/2011 - odluka US, 14/2016, 76/2018, 95/2018 - dr. zakon i 95/2018 - dr. zakon), upravljanje, odnosno zaštitu životne sredine u okviru svojih prava i obaveza između ostalih obezbeđuju i pravna lica. Pri tome, ona su dužni da, u okviru svojih prava i obaveza, obezbede kontrolu i sprečavanje svih oblika zagađenja i degradacije životne sredine, odnosno njihovo svođenje na najmanju moguću meru, kao i sanaciju i rehabilitaciju delova ili segmenata životne sredine čiji je kvalitet narušen usled zagađenja i drugih vidova degradacije, obezbeđujući na taj način održivo korišćenje prirodnih resursa kao osnovnog uslova za održivi razvoj.

Drugim rečima, pravna i fizička lica dužna su da u obavljanju svojih delatnosti obezbede racionalno korišćenje prirodnih resursa, uračunavanje troškova zaštite životne sredine u okviru investicionih i proizvodnih troškova, primenu propisa, odnosno preduzimanje mera zaštite životne sredine u skladu sa Zakonom o zaštiti životne sredine i drugim propisima.

Ovako definisane obaveze u procesu upravljanja životnom sredinom ne ostavljaju mnogo prostora alternativama kada je u pitanju odgovornost. Izvesne alternative se mogu pojaviti kada su u pitanju procedure upravljanja životnom sredinom, ali i one imaju strogo definisan zakonski okvir, pre svega u smislu krajnjih ciljeva i ishoda. U interesu svakog pravnog lica je da donese program zaštite životne sredine ili njemu sličan dokument, čiji sastavni deo, po prirodi stvari, jesu i procedure za upravljanje životnom sredinom.

4.12. Alternative privođenja lokacije određenoj nameni

Rekultivacija odlagališta jalovine površinskog kopa Zagrađe-5 podrazumeva radove usmerene na kultivisanju degradiranih površina sa ciljem, pre svega, zaštite životne sredine, odnosno njene regeneracije, kao primarnog cilja. Pri tom ne treba zanemariti ni estetski, a ni ekonomski značaj takve regeneracije odnosno rekultivacije. U tom smislu, proces rekultivacije (tehničke i biološke), generalno, nema alternativu, ni sa jednog stanovišta izuzev sa stanovišta primene određenih tehnika i postupaka rekultivacije, odnosno izabranih biljnih vrsta koje narušenom terenu treba da povrate biološku funkciju.

Tehnička rekultivacija obuhvata rudarske radove kojima se otkopanim prostorima i odlagalištima jalovine daje takav oblik kojim će se obezbediti ekološki povoljno uklapanje ovih površina u postojeću sredinu i stvoriti uslovi za biološku rekultivaciju. Kvalitet tehničke rekultivacije na površinskom kopu krečnog kamena

“Zagrađe-5” će zavisiti od kvaliteta radova na eksploataciji krečnjaka. U tom smislu održavanje tehnološke discipline u pogledu otkopavanja krečnog kamena, posebno u domenu održavanja projektovane geometrije i parametara završne kosine, garantuju uspešnu tehničku rekultivaciju, koja je kao takva preduslov uspešne biološke rekultivacije.

Nasuprot tehničkoj rekultivaciji, koja narušenom terenu treba da da prihvatljiv (vizuelni, estetski, funkcionalni) oblik, usklađen sa okolnom orografijom i mikroreljefom, zadatak biološke rekultivacije je da narušenom prirodnom prostoru povrati, u najvećoj mogućoj meri, autohtoni biološki (flora i fauna) kapacitet, poštujući postojeće biološke odnose u okruženju predmetnog objekta.

5. Prikaz stanja životne sredine na lokaciji i bližoj okolini

5.1. 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 km^2. 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 (slika 5.1). 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.

Na predmetnom području primarni centar, odnosno onaj koji je populaciono najveći i funkcionalno najrazvijeniji, je Bor koje ima rang opštinskog centra sa dominantnom upravno-administrativnom funkcijom uz sve odlike industrijskog, kulturnog, zdravstvenog, obrazovnog, saobraćajnog i uslužnog centra.



Slika 5.1. *Karakterističan tip naselja (izvor https://www.srbijanac.rs/mesto.php?grad=525&pismo=lat)*

Na prilogu 2 prikazane su katastarske parcele u vlasništvu kompanije Zijin kao i katastarske parcele koje su u procesu otkupa. Potrebno je naglasiti da objekti na parcelama uz južnu granicu površinskog kopa Zagrađe 5, koje su u procesu otkupa, nisu naseljeni.

5.2. 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 velkog 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.

5.3. Zemljište

Eksplataciono 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.

Rendzina je takođe zemljište brdsko-planinskih predela. Označava zemljišta A – C stadije na krečnjacima i dolomitima. U najširem smislu reči rendzine obuhvataju skoro sve razvojne faze do zrele A – C stadije, često i vrlo različitog karaktera humusa.

Litosol ili kamenjar spada u grupu nerazvijenih ili slabo razvijenih zemljišta. Građa profila je (A)-C ili R, što znači da imaju inicijalni slabo razvijeni horizont i rastresiti deo matičnog supstrata odnosno čvrstu stenu. To je zemljište u kome preovladavaju frakcije skeleta, tj. kamena i šljunka. Potiče od reči litos - kamen i solum - zemljište. Obrazuje se na magmatskim stenama, one u procesu mehaničkog raspadanja daju drobinu kamena. Dubina ovih zemljišta nije veća od 20 cm.

Aluvijalno zemljište (aluvion, lat. alluvius, fluvisol) rastresito i porozno je tlo fluvijalnog porekla. Proces njegovog nastanka započinje erozijom, nastavlja se preoblikovanjem tečnostima, i završava se taloženjem odnosno stvaranjem aluvijalnih sedimenata. Aluvion se najčešće sastoji od različitih materijala poput sitnih čestica mulja i gline odnosno većih čestica poput pijeska i šljunka. U geomorfološkom smislu aluviji se pojavljuju u različitim oblicima, najčešće kao lepeza ili ravan.

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 izvršila 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, rezultati ispitivanja i koordinate su date u tabeli 5.1 (slika 5.2). 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.

Tabela 5.1. *Analize zemljišta u okolini kopa i krečane Zagrađa*

Lokacija		**Krečana Zagrađe**	
Naziv MM sa koordinatama		**KZ Z15**	**KZ Z16**
Ispitivani parametar	JM	N44°02'49.7" E22°13'36.5"	N44°01'49.7" E22°12'52.6"
Sadržaj humusa	%	3.2	2.5
pH u H2O	-	7.2	8.3
pH u KCl	-	6	7.6
Sadržaj kalcijum karbonata	%	5.2	<0,66
Sadržaj ukupnog azota	%	0.15	0.12
Fluoridi (F^-)	mg/kg	<0,08	<0,08
Hloridi(Cl^-)	mg/kg	8.8	4.5
Nitriti (NO_2^-)	mg/kg	<0,4	<0,4
Bromidi (Br^-)	mg/kg	<0,4	<0,4
Nitrati (NO_3^-)	mg/kg	21.3	4.8
Ortofosfati (PO_4^{3-})	mg/kg	<0,8	<0,8
Sulfati (SO_4^{2-})	mg/kg	18.6	20.9
Kalcijum (Ca)	mg/kg	157.4	319.5
Magnezijum (Mg)	mg/kg	41.4	17.5
Lakopristupačni fosfor	mg P_2O_5/100g	3.3	0.4
Gvožđe (Fe)	%	0.8	0.6
Bakar (Cu)	mg/kg	**72.6**	**81.8**
Cink (Zn)	mg/kg	37.7	25.6
Nikl (Ni)	mg/kg	45.9	25
Kadmijum (Cd)	mg/kg	<0,4	<0,4
Arsen (As)	mg/kg	21.1	11
Živa (Hg)	mg/kg	0.3	0.2
sadržaj pristupačne forme (Fe)	%	0.01	0.01
sadržaj pristupačne forme (Cu)	mg/kg	0.7	0.8
sadržaj pristupačne forme (Mn)	mg/kg	2.6	5.2
sadržaj pristupačne forme (Zn)	mg/kg	1.2	1.1
policiklični aromatični ugljovodonici (ukupni)	mg/kg	<0,02	<0,02
polihlorovani bifenili (ukupni)	mg/kg	<0,004	<0,004
Aromatična organska jedinjenja			
Benzen	mg/kg	<0,001	<0,001
Etilbenzen	mg/kg	<0,001	<0,001
Toluen	mg/kg	<0,001	<0,001
Ksileni	mg/kg	<0,001	<0,001
Stiren	mg/kg	<0,001	<0,001
Mineralna ulja (frakcija C_6-C_{40})	mg/kg	<10	<10
Natrijum**	mg/kg	11	26
Kalijum**	mg/kg	189	136
Ukupni sumpor**	mg/kg	<1,0	668
Mehaničkog sastava zemljišta			
Krupan pesak (>0.2mm)	%	13	16.6
Sitan pesak (0.2-0.02mm)	%	20.4	27.9
Prah (0.02-0.002mm)	%	35.0	25.4
Glina (<0.002mm)	%	43.1	30.1
Ukupan pesak (>0.02mm)	%	21.9	44.5
Prah+glina (<0.02mm)	%	78.1	55.5
*Teksturna klasa	-	LG	LG
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	g/cm^3	1.34	1.45
Gustina čvrste faze zemljišta	g/cm^3	2.66	2.62
*Poroznost	%	58.47	58.30
*Kapacitet izmene katjona -CEC	mekv/100g	43.0	82.0

** ispitivanja vršila laboratorija Anahem

Prema prikazanim rezultatima ispitivanja na mernim mestim KZZ15 i KZZ16 **parametar koji prekoračije graničnu vrednost propisanu** Uredbom o sistemskom praženju 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 koncetracija 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 koncetracija 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.



Slika 5.2. Lokacija uzorkovanja zemljišta u okolini ležišta krečnjaka i krečane Zagrađe

5.4. Voda

U cilju dobijanja što potpunije slike o stanju kvaliteta površinskih voda na predmetnoj lokaciji kao i adekvatnije procene uticaja površinske eksploatacije i pripreme krečnog kamena u ležištu Zagrađe 5 na kvalitet voda biće prikazani rezultati konkretnih merenja kvaliteta voda na području ležišta. 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 (tabele 5.2. i 5.3.). Uzorci su uzimani na Borskoj reci pre i posle uliva otpadnih voda kod krečane Zagrađe. Na slici 5.3 prikazana je lokacija mesta uzorkovanja. Proverom koordinata mesta uzorkovanja vode utvrđeno je da su uzorci uzimani iz Bele reke a ne iz Borske reke kako je u izveštajima navedeno. Najverovatnije je došlo do nehotičnog previda jer se lokalno i Bela reka najčešće naziva Borskom rekom.

Rezultati izvršenih fizičko-hemijskih i hemijskih analiza uzoraka površinskih voda (vodotoka), odnosno merodavne vrednosti parametara za godišnje periode (2018. i 2019 godina), poređene su sa graničnim vrednostima klasa kvaliteta propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje (Službeni glasnik RS br. 50/2012). Vrednosti prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci poređene su sa vrednostima standarda kvaliteta životne sredine (SKŽS), odnosno prosečnom godišnjom koncentracijom (PGK) i maksimalno dozvoljenom koncentracijom (MDK), propisanim Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje (Sl. glasnik RS br. 24/2014). Za utvrđivanje klase kvaliteta, korišćeni su kriterijumi propisani Uredbom (Službeni glasnik RS br. 50/2012).

Tabela 5.2 Rezultati ispitivanja površinskih voda Bele reke (Borske reke) pre uliva otpadnih voda

Parametri	Jedinica	2018				2019				2020	GV
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	
		22.03	12.06	19.09	25.12	datum	18.06	25.09	12.12	19.03	
pH vrednost	-	7.14	4.8	2.88	4.66	3.09	4.72	3.15	4.01	5.47	6.5-8.5
Temperatura vode *	C	9.6	26.8	25	-	11.2	19.3	16.2	7.9	11.3	-
Temperatura vazduha *	C					10	26	21	1	14	-
Barometarski pritisak *	mbar					1027	991.4	1001.1	1003.2	1002.8	-
Prisustvo i vrsta mirisa *	-					bez	bez	bez	bez	bez	-
Vidljive materije *	-					bez	bez	bez	bez	bez	-
Boja *	-					bezbojna	bezbojna	smedja	svetlo narandzasta	svetlo narandzasta	-
Suspendovane materije na 105 °C	mg/l	150	262	262	278	416	700	622	640	667	-
Ostatak posle isparavanja na 105 °C	mg/l	590	2106	4548	1768	2248	2836	3432	2540	2623	-
Žareni ostatak *	mg/l					4.1		2590	2089	2152	1500
Gubitak žarenjem *	mg/l							842	451	468	-
Taložne materije po Imhoff-u	ml/1/1h	/	10	6.5	4		8	8	10	6.3	-
Elektroprovodljivost	µS/cm					1672	1635	2585	1770	1593	3000
Ratsvoreni kiseonik	mg/l	9.8	1.12	6.21	7.47	7.01	7.9	3.94	3.62	6	4
Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/l	56	14.19	19.95	16.21	17.46	6.46	8.64	7.6	8.2	25
Hemijska potrošnja kiseonika	mg/l	50.4	139.72	149.58	158.32	159.23	72.96	74.15	76.75	78.2	125
Fosfati (kao PO43-)	mg/l	0.51	/	0.29	0.03	1.24	0.04	0.04	0.02	0.01	0.5
Ukupni fosfor	mg/l	0.14	0.1	0.11	0.01	0.44	0.02	0.02	0.02	0.01	1
Hloridi	mg/l	2.5	22.12	22.49	19.99	22.49	13.47	16.84	25.19	19.5	250
Sulfati	mg/l	>40.0	>40.0	>40.0	>40.0	>40.0	>40.0	>40.0	>40.0	>40.0	300
Sulfati **	mg/l	169.4	1086	1246.6	803.27	1522.1	1720	1746.9	1175.2	1206.1	
Amonijak	mg/l	1.2	19.78	18.12	4.96	4.96	2.81	2.57	3.29	3.41	1.5
Nitrati (NO_3-N)	mg/l	0.9	1.39	1.17	1.24	1.26	1.18	1.19	1.3	1.23	15
Nitriti (NO_2-N)	mg/l	0.007	0.01	0.01	0.07	0.06	0.04	0.04	0.06	0.05	0.3
Ukupni azot po Kjeldalh-u	mg/l							3.28	4.01	4.2	15
Cink	mg/l	0.19	5.64	11.45	11.45	>1.0	>1	>1.0	>1.0	>1.0	5
Cink **	mg/l					6.09	2.99	8.59	4.99	4.31	
Gvožđe (ukupno)	mg/l	6.14	147.44	500.74	100.71	>5.0	>5.0	>5.0	>5.0	>5.0	2
Gvožđe (ukupno) **	mg/l					111.17	34.6	127.54	96.66	68.9	
Mangan (ukupni)	mg/l					3.04	2.36	4.17	3.04	3.1	1
Bakar	mg/l	2.49	45.65	65.55	27.37	>5.0	>5.0	>5.0	>5.0	>5.0	1
Bakar **	mg/l					36.89	37.51	54.11	35.55	17.58	
Hrom (ukupni)	µg/l	<0.005	<50.0	<50.0	<50.0	<50.0	<50.0	<50.0	<50.0	<50.0	250
Nikl	µg/l	0.011	270	610	160	410	390	530	490	412	34 ****
Kadmijum	µg/l	< 0.008	76	290	65	320	170	540	240	189	1.5 ****
Olovo	µg/l	< 0.02	230	360	0	610	140	440	<100	<100	14 ****
Olovo ***	µg/l						>100	81.84	0	0	
Arsen	µg/l	0.035	56	54	136.65	73.9	1406.2		>100.0	>100.0	100
Arsen **	µg/l								131.52	108.6	

* neakreditovan parametar ; ** neakreditovan parametar - vrednost iznad opsega metoda (dobijena razblaženjem uzorka) ; *** neakreditovan parametar - vrednost ispod opsega metoda (dobijena koncentrovanjem uzorka) ; **** Uredba o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS. Br 24/2014

Tabela 5.3. Rezultati ispitivanja površinskih voda Bele reke (Borske reke) posle uliva otpadnih voda

Parametri	Jedinica	2018				2019				2020	GV
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	
		30.03	12.06	19.09	25.12		18.06	25.09	12.12	19.03	
pH vrednost	-	7.05	4.7	2.86	4.85	3.07	4.56	3.14	4.11	5.6	6.5-8.5
Temperatura vode *	C	8.6	26.8	25	-	11.4	19	16.2	7.9	11.2	-
Temperatura vazduha *	C					10	26	21	1	14	-
Barometarski pritisak *	mbar					1027	991.4	1001.1	1003.2	1002.8	-
Prisustvo i vrsta mirisa *	-					bez	bez	bez	bez	bez	-
Vidljive materije *	-					bez	bez	bez	bez	bez	-
Boja *	-					bezbojna	bezbojna	smedja	svetlo narandzasta	svetlo narandzasta	-
Suspendovane materije na 105 oC	mg/l	3	258	296	270	374	590	524	624	631	-
Ostatak posle isparavanja na 105 oC	mg/l	580	2148	4350	1896	2484	3032	3690	2708	2811	1500
Žareni ostatak *	mg/l							3064	2309	2385	-
Gubitak žarenjem *	mg/l							626	399	413	-
Taložne materije po Imhoff-u	ml/1/1h	/	10	10	4.5	4.6	8	8	10	6	-
Elektroprovodljivost	µS/cm					1655	1753	2569	1764	1499	3000
Ratsvoreni kiseonik	mg/l					7.19	7.98	4	3.7	5.9	4
Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/l	36	4.57	4.95	3.78	19.33	5.68	7.72	4.96	7.55	25
Hemijska potrošnja kiseonika	mg/l	32.4	37.92	41.88	50.1	161.28	69.02	68.16	53.5	56.1	125
Fosfati (kao PO43-)	mg/l	0.42	/	0.15	0.03	2.06	0.05	0.03	0.02	0.01	0.5
Ukupnio fosfor	mg/l	0.16	0.05	0.06	0.02	0.69	0.04	0.02	0.02	0.01	1
Hloridi	mg/l	4.8	36.87	38.71	21.41	23.6	16.84	18.52	26.84	20.4	250
Sulfati	mg/l	182.22	>40.0	>40.0	>40.0	>40.0	>40	>40.0	>40.0	>40.0	300
Sulfati **	mg/l		1075.3	1144.9	844.52	1955.2	2936.6	2401.8	1144	1199.7	
Amonijak	mg/l	1.3	>5 31.37	>5 28.35	> 5 5.74	5.74	1	0.83	3.26	3.38	1.5
Nitriti (NO3-N)	mg/l	0.7	0.99	0.84	0.87	0.9	1.01	1.03	1.13	1.25	15
Nitrati (NO2-N)	mg/l	0.009	0.01	0.01	0.07	0.06	0.05	0.05	0.06	0.05	0.3
Ukupni azot po Kjeldalh-u	mg/l							1.52	3.87	4.12	15
Cink	mg/l	0.19	>1.0	> 1.0	>1.0	>1.0	>1.0	>1.0	>1.0	>1.0	5
Cink **	mg/l		8.88	10.51	3.37	5.44	3.68	7.35	4.09	4.1	
Gvožđe (ukupno)	mg/l	6.51	> 5.0	> 5.0	> 5.0	>5.0	>5.0	>5.0	>5.0	>5.0	2
Gvožđe (ukupno) **	mg/l		46.02	466.73	105.5	129.61	31.72	128.56	53.32	62.5	
Mangan (ukupni)	mg/l					3.33	2.63	4.04	3.06	3.11	1
Bakar	mg/l	2.38	> 5.0	> 5.0	> 5.0	>5.0	>5.0	>5.0	>5.0	>5.0	1
Bakar **	mg/l		27.02	57.7	26.1	39.61	41.52	53.24	34.78	14.56	
Hrom (ukupni)	µg/l	<0.005	<50.0	<50.0	<50.0	<50.0	<50.0	<50.0	<50.0	<50.0	250
Nikl	µg/l	0.016	280	610	160	430	420	510	490	406	34 ****
Kadmijum	µg/l	< 0.008	78	290	66	350	190	510	240	185	1.5 ****
Olovo	µg/l	< 0.02	210	360	0.00	710	150	390	<100	<100	14 ****
Olovo ***	µg/l				< 100		>100		0	0	
Arsen	µg/l	0.035	>100	54	131.42	73.73	1148.1	88.85	>100.0	>100.0	100
Arsen **	µg/l		109						102.28	109.1	

* neakreditovan parametar ; ** neakreditovan parametar - vrednost iznad opsega metoda (dobijena razblaženjem uzorka) ; *** neakreditovan parametar - vrednost ispod opsega metoda (dobijena koncentrovanjem uzorka) ; **** Uredba o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS. Br 24/2014



Slika 5.3. *Merna mesta uzorkovanja na Borskoj reci*

Rezultati sprovedene analize prikazani su u tabelama 5.4 i 5.5. Za svako merno mesto, za parametre definisane Uredbom (Službeni glasnik RS br. 50/2012), prikazane su odgovarajuće klase kvaliteta rimskim brojevima i bojom (I klasa –plava boja, II klasa-zelena boja, III klasa-žuta boja, IV klasa-narandžasta boja i V klasa-crvena boja). Ekološki i hemijski status površinskih voda određen je u skladu sa Pravilnikom o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda, Sl. Glasnik RS br. 74/2011.

Potrebno je naglasiti da je za objektivno sagledavanje ekološkog statusa površinskih voda, Borske reke i Bele reke, bilo potrebno imati na raspolaganju rezultate bioloških i hidromorfoloških elemenata kvaliteta. Zbog nedostatka rezultata ovih parametara nivo pouzdanosti statusa navedenih vodnih tela se može okarakterisati kao srednji do nizak.

Sagledavanjem rezultata sprovedene analize voda Bele reke u tabelama 5.4 i 5.5 može se uočiti da:

- nije postignit dobar hemijski status voda Bele reke pri čemu je ekološki status ovog vodotoka okategorisan kao slab (IV) do loš (V);
- rezultati ispitivanja kvaliteta vode Bele reke pokazuju da je naveden nezadovoljavajući hemijski i ekološki status ovog vodotoka uslovljen niskom ph vrednosti vode i povišenim vrednostima (u odnosu na granične vrednosti) za sledeće parametre: suspendovane materije, BPK, HPK, sulfati, amonijum jon, , cink, mangan, bakar, gvožđe, nikl, kadmijum, olovo,i arsen.

Treba napomenuti da poslednjih par godina krečana Zagrađe nije vršila ispuštanje otpadnih voda u Belu reku, pa se uticaj otpadnih voda krečane Zagrađe može zanemariti.

Tabela 5.4. *Rezultati analiza ekološkog i hemijskog statusa voda Bele reke pre uliva otpadnih voda*

Red. Br.	Parametri	Jedinica	2018				2019				2020
			I	II	III	IV	I	II	III	IV	I
			22.03	12.06	19.09	25.12	30.03	18.06	25.09	12.12	19.03
	Opšte										
1	pH vrednost	-	I-IV	V	V	V	V	V	V	V	V
2	Suspendovane materije na 105 °C	mg/l	III-V	III-V	III-V	III-V	III-V	III-V	III-V	III-V	III-V
3	Ratsvoreni kiseonik	mg/l	I	V	III	II	II	II	V	V	III
4	Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/l	V	IV	IV	IV	IV	III	IV	III	IV
5	Hemijska potrošnja kiseonika	mg/l	IV	V	V	V	V	IV	IV	IV	IV
	Nutrijenti										
6	Fosfati (kao PO_4-P)	mg/l	V	/	IV	II	V	II	II	I	I
7	Ukupni fosfor	mg/l	II	II	II	I	IV	I	I	I	I
8	Amonijak	mg/l	V	V	V	V	V	V	V	V	V
9	Nitrati (NO_3-N)	mg/l	I	I	I	I	I	I	I	I	I
10	Nitriti (NO_2-N)	mg/l	I	I	I	III	III	III	III	III	III
11	Ukupni azot po Kjeldalh-u	mg/l							III	III	III
	Salinitet										
12	Elektroprovodljivost	µS/cm					IV	IV	IV	IV	IV
13	Hloridi	mg/l	I	I	I	I	I	I	I	I	I
14	Sulfati	mg/l	III	V	V	V	V	V	V	V	V
	Metali										
15	Cink	mg/l	II	V	V	V	V	IV	V	IV	IV
16	Gvožđe (ukupno)	mg/l	V	V	V	V	V	V	V	V	V
17	Mangan (ukupni)	mg/l	V	V	V	V	V	V	V	V	V
18	Bakar	mg/l	V	V	V	V	V	V	V	V	V
19	Hrom (ukupni)	µg/l	I	I	I	I	I	I	I	I	I
20	Nikl	µg/l	I	I	I	I	I	I	I	I	I
21	Kadmijum	µg/l	I	I	I	I	I	I	I	I	I
22	Olovo	µg/l	I	I	I	I	I	I	I	I	I
23	Arsen	µg/l	I	IV	IV	V	IV	V		V	V

Tabela 5.5. *Rezultati analiza ekološkog i hemijskog statusa voda Bele reke posle uliva otpadnih voda*

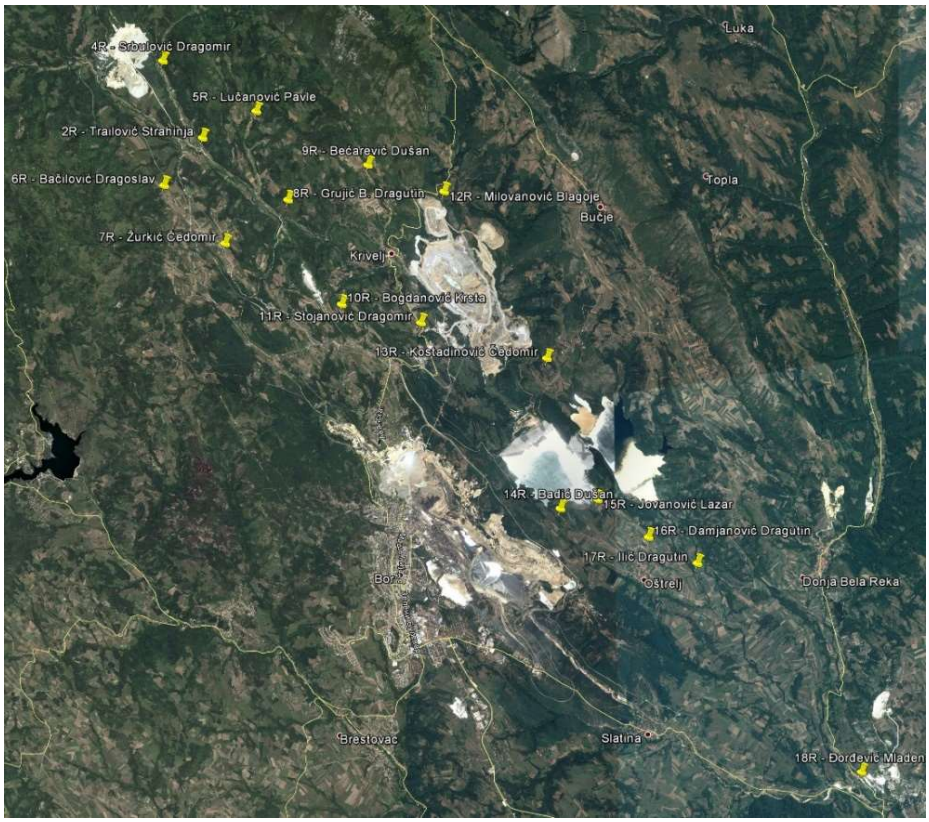
Red. Br.	Parametri	Jedinica	2018				2019				2020
			I	II	III	IV	I	II	III	IV	I
			30.03	12.06	19.09	25.12	30.03	18.06	25.09	12.12	19.03
	Opšti										
1	pH vrednost	-	I-IV	V	V	V	V	V	V	V	V
2	Suspendovane materije na 105 °C	mg/l	I	III-V	III-V	III-V	III-V	III-V	III-V	III-V	III
3	Ratsvoreni kiseonik	mg/l					II	II	IV-V	V	III
4	Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/l	V	II	II	II	IV	III	IV	III	IV
5	Hemijska potrošnja kiseonika	mg/l	IV	IV	IV	IV	V	IV	IV	IV	IV
	Nutrijenti										
6	Fosfati (kao PO_4-P)	mg/l	IV	/	III	II	V	II	II	I	I
7	Ukupni fosfor	mg/l	II	I	II	I	IV	I	I	I	I
8	Amonijak	mg/l	V	V	V	V	V	V	IV	V	V
9	Nitrati (NO_3-N)	mg/l	I	I	I	I	I	I	I	I	I
10	Nitriti (NO_2-N)	mg/l	I	I	I	III	III	III	III	III	III
11	Ukupni azot po Kjeldalh-u	mg/l							II	III	III
	Salinitet										
12	Elektroprovodljivost	µS/cm					IV	IV	IV	IV	I
13	Hloridi	mg/l	I	I	I	I	I	I	I	I	I
14	Sulfati	mg/l	III	V	V	V	V	V	V	V	V
	Metali										
15	Cink	mg/l	II	V	V	IV	V	IV	V	V	V
16	Gvožđe (ukupno)	mg/l	V	V	V	V	V	V	V	V	V
17	Mangan (ukupni)	mg/l					V	V	V	V	V
18	Bakar	mg/l	V	V	V	V	V	V	V	V	V
19	Hrom (ukupni)	µg/l	I	II	II	II	II	II	II	II	II
20	Nikl	µg/l	I	I	I	I	I	I	I	I	I
21	Kadmijum	µg/l	I	I	I	I	I	I	I	I	I
22	Olovo	µg/l	I	I	I	I	I	I	I	I	I
23	Arsen	µg/l	I	V	IV	V	IV	V	IV	V	V

Ispitivanje kvaliteta voda Ravne reke rađena su tokom 1999 godine (20. i 21. 12.1999. godine) od strane Instituta za kvalitet radne i životne sredine “1. Maj” Niš. Ispitivanje je rađeno na dva merna mesta 100m uzvodno i 100m nizvodno od jalovišta pogona belorečkog peščara na Ravnoj reci.

Prema rezultatima hemijskih analiza uzoraka vode Ravne reke, uzvodno i nizvodno od jalovišta pogona „Belorečki Peščar“ može se zaključiti da, u vreme uzorkovanje, nije bilo uticaja pomenutog jalovišta i pogona za proizvodnju kvarcnog peska na kvalitet vode Ravne reke. U navedenom periodu nisu izvršena uzrokovanja vode kod pogona krečane „Zagrađe“ jer postrojenje za proizvodnju taložnog $CaCO_3$ nije radilo, pa nije bilo otpadnih voda.

5.5. Vazduh

U cilju određivanja kvaliteta ambijentalnog vazduha u zoni uticaja ležišta Zagrađe 5 vršena su merenja od strane Instututa za rudarstvo i metalugiju 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 (slika 5.4).



Slika 5.4. Raspored mesta kontrole kvaliteta vazduha u okolini pogona RBB-a

S obzirom da je samo jedno merno mesto 18R u blizini ležišta Zagrađe, u tabeli 5.6 su prikazani rezultati merenja sa tog mernog mesta.

Na osnovu rezultata merenja prikazanih u tabeli 5.6 može se konstatovati da je srednja godišnja vrednost ukupnih taložnih materija na mernom mestu 18R iznosi 173 mg/m^2/d. Srednja godišnja vrednosti olova je 11.7 µg/m^2/d, srednja godišnja vrednost kadmijuma je 0.38 µg/m^2/d, srednja godišnja vrednost arsena je 8.6 µg/m^2/d i srednja godišnja vrednost nikla je 5.9 µg/m^2/d. Na osnovu tabele i analize može se videti da nije prekoračena srednja godišnja vrednost (iznad maksimalno dozvoljene koncentracije 200 mg/m^2/d).

Tabela 5.6. Rezultati merenja ukupnih taložnih materija za merno mesto 18R.

Ukupne taložne materija					
Min	**Sred.vred.**	**Max**	**Jedan mesec**	**Kalendarska godina**	
mg/m²/dan					
67	173	414	450	200	
Taložne materije – čvrsta faza – olovo			Taložne materije – čvrsta faza – kadmijum		
Sred. Vred.	Min	max	Sred. Vred.	Min	max
µg/m²/dan			µg/m²/dan		
11.7	0.3	40.2	0.38	<0.01	1.10
Taložne materije – čvrsta faza – Arsen			Taložne materije – čvrsta faza – Nikl		
Sred. Vred.	Min	max	Sred. Vred.	Min	max
µg/m²/dan			µg/m²/dan		
8.6	<0.05	31.0	5.9	<0.7	21.1

5.6. Buka

Za predmetno područje merenje buke izvršeno je u zoni uticaja na dva merna mesta (slika 5.5). 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.



Slika 5.5. Merna mesta buke

U tabeli 5.7 prikazani su rezultati merenja buke u životnoj sredini. Područje na kome se nalazi površinski kopa 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_{RAeqT}=55 dB(A) za dan i veče i L_{RAeqT}=45 dB(A) za noć.

Tabela 5.7 Rezultati merenja u životnoj sredini u okolini Zagrađa

	Merodavni nivo buke	
Merna mesta	**Dan-veče dB**	**Noć dB**
MT1	45	35
MT2	51	37
Granična vrednost	55	45

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.

5.7. Klimatski faktori

Kada su u pitanju klimatski faktori, odnosno mikroklima određene lokacije i njena podložnost promenama pod uticajem određenog projekta jasno je da to u slučaju ležišta Zagrađe nije moguće. Karakteristika predmetnog projekta je takva da ni na jedan način neće uticati na promenu klimatskih faktora predmetne lokacije, kako na makro tako i na mikro planu.

U temperaturnom pogledu godišnja doba su jasno izdiferencirana. Prema registrovanim temperaturama najtopliji meseci su jul i avgust, a najhladniji januar i februar. Sneg je redovna pojava na teritoriji istočne Srbije. U višim delovima snežni pokrivač se u proseku obrazuje oko 15. novembra a u nižim oko 1. decembra.

Po pitanju padavina - kiše su karakteristične za proleće, kada je i njihov maksimu. Sekundarni maksimum padavine dostižu u kasnu jesen, a minimum tokom leta. Međutim i ako su registrovana dva maksimuma padavina, godišnja količina padavina se kreće od 400 do 900 mm.

Imajući u vidu karakter i obim radova u predmetnom projektu, ne očekuje se njihov uticaj na klimatske činioce kako u bližem tako i u daljem okruženju rudnika.

5.8. Građevine, nepokretna kulturna dobra, arheološka nalazišta i ambijentalne celine

Osnovni cilj zaštite (konzervacije, restauracije i revitalizacije) spomenika baštine je u njenom očuvanju kao istorijskog svedočanstva identiteta mesta i civilizacijskog dometa kultura naroda, koji su na ovom području vekovima slojevito ostavljali tragove načina življenja i rada. Bez zaštićene spomeničke baštine nema slojevitog civilizacijskog doprinosa, nema potrebnog istorijskog pamćenja koje usmerava modele življenja i urbaniteta područja.

Zaštita spomeničkog nasleđa na područjima rudarskih i industrijskih kompleksa, a posebno kada su u pitanju poremećaji morfološkog sklopa terena, kao što je to slučaj sa rudnicima, predstavlja delikatan zadatak. Rudarski radovi mogu i nepovoljno da utiču na arheološka nalazišta kada se isti nađu na putu izvođenja radova.

Rudarski sistemi angažuju mehanizaciju velikih mogućnosti, koja omogućava brzo napredovanje otkopavanja i odlaganja materijala što pruža izuzetnu priliku za istraživanja, koja se teško mogu finansijski

opravdati. Uz sinhronizovani i interdisciplinovani pristup svake od granskih disciplina mogu se pomiriti određeni konflikti i ograničenja vezani za eksploataciju ležišta mineralnih sirovina i uticaj na kulturno nasleđe.

Kulturno istorijski spomenici sa posebnom zaštitom Republičkog zavoda za zaštitu spomenika kulture na širem prostoru ispitivanog ležišta nisu registrovani.

5.9. Pejzaž

Površine na lokaciji Zagrađe i okolini su delom degradirane prethodnim radovima (napuštenim kopovima), a delom će se degradirati proširenjem površinskog kopa prema Projektu.

Topografija šireg područja u kome je smešteno ležište Zagrađe odlikuje se smenom brdskih i dolinskih oblika reljefa manjih dimenzija na relativno malom rastojanju. Ovaj predeo predstavlja klasičan primer degradacije reljefa usled eksploatacije. Eksploatacijom krečnjaka modifikovana je topografija i narušen izgled pejzaža ovog područja. Samo ležište Zagrađe obrazovano je u blizini doline Bele reke.

Prirodni pejzaži ovog područja su i pre eksploatacije ovog ležišta određenoj meri bili modifikovani kultivisanjem plodnog zemljišta i njegovim privođenjem poljoprivrednoj nameni. Danas se ovaj pejzaž odlikuje mozaičnim izgledom u kome se smenjuju ostaci prirodnih šuma, obradive površine i elementi eksploatacije ležišta.

U blizini područja Zagrađe nalaze se livade i pašnjaci različitog fitocenološkog sastava, zavisno od tipa izvorne prirodne biljne zajednice.

U cilju pravovremenog otkrivanja nepovoljnih uticaja eksploatacije i pripreme krečnog kamena u ležištu „Zagrađe 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 „Zagrađe 5” i pripreme krečnog kamena.

6. Opis mogućih značajnih uticaja projekta na životnu sredinu

Tehnologija površinske eksploatacije krečnjaka, sa svim svojim karakteristikama, može predstavljati izvor ugrožavanja kvaliteta životne sredine. U tom smislu se i aktivnosti kao što su istraživanje, planiranje, projektovanje i eksploatacija na površinskim kopovima javljaju kao vrlo značajni problemi u oblasti očuvanja i zaštite životne sredine.

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

6.1. Identifikacija mogućih 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.

U tabeli 6.1 je prikazan rezultat određivanja polja delovanja predmetnog Projekta kako na fizičko i prirodno okruženje tako i na socijalne i ekonomske aspekte okruženja. Matrica (tabela 6.1) prikazuje do kog obima različite komponente - faze Projekta mogu uticati na široku lepezu kategorija – elemenata životne sredine tokom pripremnih radova na lokaciji ali i kasnije u fazi realizacije 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.

Tabela 6.1. *Matrica interakcije projekta i životne sredine*

| FAZE PROJEKTA / KOMPONENTE | KOMPONENET OKRUŽENJA | | |

6.2. 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 vazdušnu 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 CO_2, azotnih oksida NO_x, sumpordioksida SO_2, 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.

6.2.1. Normirane vrednosti

Kao rezultat potrebe za procenom, analizom i umanjenjem uticaja pojedinih polutanata u vazduhu na čoveka, biljke, životinje i materijale donete su zakonske norme koje regulišu ovu problematiku, pre svih Zakon o zaštiti vazduha (Sl. glasnik RS br. 36/09, 10/2013 i 26/2021) i na osnovu njega doneta Uredba o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha (Sl. glasnik RS br, 11/2010, 75/2010 i 63/2013).

Zakonom o zaštiti vazduha uređuje se upravljanje kvalitetom vazduha i određuju mere, način organizovanja i kontrola sprovođenja zaštite i poboljšanja kvaliteta vazduha kao prirodne vrednosti od opšteg interesa koja uživaju posebnu zaštitu. Na osnovu njega nastalom Uredbom utvrđuju se uslovi za monitoring i zahtevi u pogledu kvaliteta vazduha.

Zahtevi kvaliteta vazduha su: granične vrednosti nivoa zagađujućih materija u vazduhu, gornje i donje granice ocenjivanja nivoa zagađujućih materija u vazduhu, granice tolerancije i tolerantne vrednosti; koncentracije opasne po zdravlje ljudi i koncentracije o kojima se izveštava javnost, kritični nivoi zagađujućih materija u vazduhu, ciljne vrednosti i (nacionalni) dugoročni ciljevi zagađujućih materija u vazduhu, rokovi za postizanje graničnih i/ili c iljnih vrednosti, u slučajevima kada su one prekoračene u skladu sa Zakonom.

U skladu sa navedenom Uredbom, u tabeli 6.2 dat je sistematizovan prikaz: perioda usrednjavanja, graničnih vrednosti, granica tolerancija, tolerantnih vrednosti i rokova za dostizanje graničnih vrednosti, pojedinih polutanata vazduha.

Tabela 6.2. *Granične vrednosti, tolerantne vrednosti i granice tolerancije prema Uredbi, Vlade RS, o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha (Sl. glasnik RS br, 11/2010, 75/2010 i 63/2013)*

	Period usrednjavanja	Granična vrednost	Granica tolerancije	Tolerantna vrednost	Rok za dostizanje granične vred.
Sumpor dioksid	Jedan sat	350 μg/m³ Ne sme se prekra. više od 24 puta god.	160 μg/m³, 43% od granične vrednosti	500 μg/m³	01.01.2016.
	Jedan dan	125 μg/m³ Ne sme se prekora. više od 3 puta god.		125 μg/m³	01.01.2016.
	Kalendarska godina	50 μg/m³		50 μg/m³	01.01.2016.
Azot dioksid	Jedan sat	150 μg/m³ Ne sme se prekora. više od 18 puta god.	50% od granične vrednosti od 01.01.2012 se umanjuje na svakih 12 meseci za 5 % da bi se 01.01.2021. dostiglo 0%	225 μg/m³	01.01.2021.
	Jedan dan	85 μg/m³	47 % od granične vrednosti od 01.01.2012 se umanjuje na svakih 12 meseci za 5 % da bi se 01.01.2021. dostiglo 0%	125 μg/m³	01.01.2012.
	Kalendarska godina	40 μg/m³	50% od granične vrednosti od 01.01.2012 se umanjuje na svakih 12 meseci za 5 % da bi se 01.01.2021. dostiglo 0%	60 μg/m³	01.01.2021.
Suspendovane čestice PM_{10}	Jedan dan	50 μg/m³ Ne sme se prekora. više od 35 puta god.	50 % od granične vrednosti od 01.01.2012 se umanjuje na svakih 12 meseci za 10 % da bi se 01.01.2016. dostiglo 0%	75 μg/m³	01.01.2016.
	Kalendarska godina	40 μg/m³	20 % od granične vrednosti od 01.01. 2012. se umanjuje na svakih 12 meseci za 4% da bi se do 01.01.2016. dostiglo 0 %	48 μg/m³	01.01.2016.
Suspendovane čestice $PM_{2,5}$	Kalendarska godina	25 μg/m³	20 % od granične vrednosti 31.12. 2011., umanjuje se narednog 01.01.2013. , a zatim na svakih 12 meseci za 3% do dostizanja 0% do 01.01.2019.	30 μg/m³	STADIJUM 1. 01.01.2019.
		20 μg/m³		20 μg/m³	STADIJUM 2. 01.01.2024.
Ukupne suspendovane čestice	Jedan dan	120 μg/m³			
	Kalendarska godina	70 μg/m³			
Olovo	Jedan dan	1 μg/m³		1 μg/m³	01.01.2016.
	Kalendarska godina	0,5 μg/m³	100 % od granične vrednosti od 01.01.2012. se umanjuje na svakih 12 meseci za 20 % da bi se do 01.01.2016. dostiglo 0 %	1 μg/m³	01.01.2016.
Benzen	Kalendarska godina	5 μg/m³	3 μg/m³ (60 % od granične vred.) 01.01. 2010. se umanjuje svakih 12 meseci za 0,5 μg/m³ da bi se do 01.01.2016. dostiglo 0 %	8 μg/m³	01.01.2016.

	Period usrednjavanja	Granična vrednost	Granica tolerancije	Tolerantna vrednost	Rok za dostizanje granične vred.
Ugljen monoksid	Maks. dnevna osmočasovna srednja vrednost	10 mg/m³	60 % od granične vrednosti 1. januara 2010. godine, umanjuje se 1. januara 2012. godine, a potom na svakih 12 meseci za 12 % godišnje da bi se do 1. januara 2016. godine dostiglo 0 %	16 mg/m³	01.01.2016.
	Jedan dan	5 mg/m³	100 % od granične vrednosti 1. januara 2010. godine, umanjuje se 1. januara 2012. godine, a potom na svakih 12 meseci za 20 % godišnje da bi se do 1. januara 2016. godine dostiglo 0 %	10 mg/m³	01.01.2016.
	Kalendarska godina	3 mg/m³		3 mg/m³	01.01.2016.
Čađ	Jedan dan	50 μg/m³	25 μg/m³ (50 % od granične vrednosti)	75 μg/m³	01.01.2012.
	Kalendarska godina	50 μg/m³	25 μg/m³ (50 % od granične vrednosti)	75 μg/m³	01.01.2012.

6.2.2. Osnovni metodološki postupci analize i procene

Prostiranje štetnih materija zavisi od vrste izvora zagađenja, odnosno da li je izvor tačkasti (prizemni ili visinski), površinski izvor ili linijski. U metodološkim istraživanjima i praktičnim analizama i procenama najčešće se za određivanje prostiranja štetnih materija koriste gausovi modeli. Osnovni razlozi najčešće praktične primene gausovih modela je, pre svega, jednostavnost primene kao i relativno dobro slaganje sa fizičkim eksperimentima. Gausovi modeli polaze od pretpostavke da raspodela koncentracija pasivne supstance u perjanici ima određeni matematički oblik, odnosno sadrže Gausovu jednačinu difuzije koja, ustvari, predstavlja rešenje Fickove difuzione jednačine sa konstantnim koeficijentima. U osnovi Gausovog modela dimne perjanice leži sledeća jednačina:

$$\overline{\chi} = \frac{q_s}{2\pi U \sigma_2 \sigma_3} exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{x_1}{\sigma_1}\right)^2\right]\left\{exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{x_3-h}{\sigma_3}\right)^2\right] + exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{x_3+h}{\sigma_3}\right)^2\right]\right\}, \quad (6.1)$$

gde su:

χ - srednja koncentracija,

q_s - brzina emisije,

U - srednja brzina vetra (konstantna),

H - visina perjanice,

σ_i - standardna devijacija raspodele koncentracija pasivne supstance u Gausovom oblaku u pravcu i.

Korišćenje indeksa (i) podrazumeva da i=1 odgovara pravcu vetra (x), i=2 bočnom pravcu na pravac vetra (y), a i=3 vertikalnom pravcu (z).

Gausovi modeli se mogu podeliti u dva osnovna oblika jednačine zavisno od vremena proteklog od emitovanja polutanata i trajanja emisije supstance. Ukoliko je trajanje emitovanja i uzorkovanja duže od vremena transporta koristi se prethodna jednačina tzv. slučaj kontinualne emisije.

U slučaju da je vreme transporta duže od trajanja emisije ili uzorkovanja primenjuje se difuziona jednačina za slučaj trenutne emisije koja ima sledeći oblik:

$$\overline{\chi} = \frac{Q}{(2\pi)^{\frac{3}{2}}\sigma_x\sigma_y\sigma_z} exp\left\{\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{x-ut}{\sigma_x}\right)^2 + \left(\frac{y}{\sigma_y}\right)^2 + \left(\frac{z}{\sigma_z}\right)^2\right]\right\}, \quad (6.2)$$

gde je: Q – ukupna oslobođena količina pasivne supstance.

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.

Model AERMOD poseduje značajnu fleksibilnost u specifikaciji lokacije receptora. Korisnik ima mogućnost specifikacije složene mreže receptora u analizi pri čemu je moguća i kombinacija Dekartove i polarne mreže receptora. Model AERMOD ima mogućnost uzimanja u razmatranje reljefa terena kao i visine receptora u odnosu na postojeći teren.

Meteorološki podaci za ovaj model unose se kroz podatke o parametrima površinskog graničnog sloja i podatke o profilu promenljivih meteoroloških parametara u koje se uključuju brzina vetra, pravac vetra i parametri turbulencije. Navedena dva tipa meteoroloških parametara za AERMOD model generišu se meteorološkim pretprocesorom koji se naziva AERMET.

6.2.3. Procena potencijalnih opasnosti i očekivanih uticaja na kvalitet vazduha

Potencijalna opasnost od zagađivanja vazduha u životnoj sredini u najvećoj meri je u funkciji dispergovanja sitnih frakcija prašine sa suvih površina i distribucije, pod uticajem vetra, izvan industrijskog kompleksa.

Aktivne etaže na površinskim kopovima (površinski emitori) i putevi kamionskog transporta (linijski emitori) u određenim prirodnim uslovima (deficit vlage, visoka temperatura, povećana brzina vetra) postaju značajni emitori prašine. Dodatnom emitovanju doprinose, u manjoj meri, rudarske mašine i tehnološka oprema neposredno u radu na otkopavanju, transportu, odlaganju, usitnjavanju i klasiranju.

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, 2012).

U tabeli 6.3 prikazani su faktori emisije prašine u zavisnosti od tipa aktivnosti i opreme a koji odgovaraju prirodnim i tehnološkim uslovima na površinkom kopu krečnjaka Zagrađe 5.

Za proveru i kalibraciju ukupnih emisija suspendovanih čestica pri izvođenju rudarskih radova može se koristiti Priručnik pregleda emisija Evropske agencije za zaštitu životne sredine, poglavlje koje se odnosi na rudarstvo (EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook, 2.A.5.a Quarrying and mining of minerals other than coal). U tabeli 6.4 prikazani su faktori emisije prašine kategorije 2.A.5.a rudarstvo – srednji do visok nivo emisija.

Intenzitet aerozagađenja zavisi od sledećeg niza faktora: prirodnih karakteristika stenskog masiva, klimatskih i meteoroloških uslova, tehnologije otvaranja i eksploatacije ležišta, efikasnosti primenjenog postupka za sprečavanje emitovanja prašine. U ukupnom emisionom fonu dominira sekundarno emitovanje prašine sa aktivnih površina pod uticajem vetra. Pošto su u pitanju prizemni i niski izvori distribucija suspendovanih čestica ograničena je na relativno male daljine.

Tabela 6.3. *Faktori emisije prašine u zavisnosti od tipa aktivnosti i opreme, prema National Pollutant Inventory (2012) i EPA (US EPA AP-42)*

Aktivnost/oprema	Jedinica	Faktor emisije prašine	
		TSP	PM_{10}
Bušenje	kg/buš.	0.59	0.31
Miniranje	kg/minira.	$E_{TSP} = 0.00022 \times A^{1.5}$ A – površina minir. m^2	$E_{TSP} = 0.000114 \times A^{1.5}$ A – površina minir. m^2
Bager	kg/t	0.025	0.012
Utovar sa gomile	kg/t	0.004	0.0017
Kretanje vozila (neasfaltirani putevi na industrijskoj lokaciji)	kg/km	4.23	1.25
Istovar iz kamiona	kg/t	0.012	0.0043
Buldozer	kg/h/vozilu	17.0	4.1
Grejder	kg/km	0.19	0.085
Primarno drobljenje – visok sadržaj vlage u rudi	kg/t	0.01	0.004
Primarno drobljenje – nizak sadržaj vlage u rudi	kg/t	0.2	0.02
Sekundarno drobljenje – visok sadržaj vlage u rudi	kg/t	0.03	0.012
Sekundarno drobljenje – nizak sadržaj vlage u rudi	kg/t	0.6	0.02
Erozija vetrom (etaže na površinskom kopu i odlagalištima jalovine)	kg/ha/h	0.4	0.2

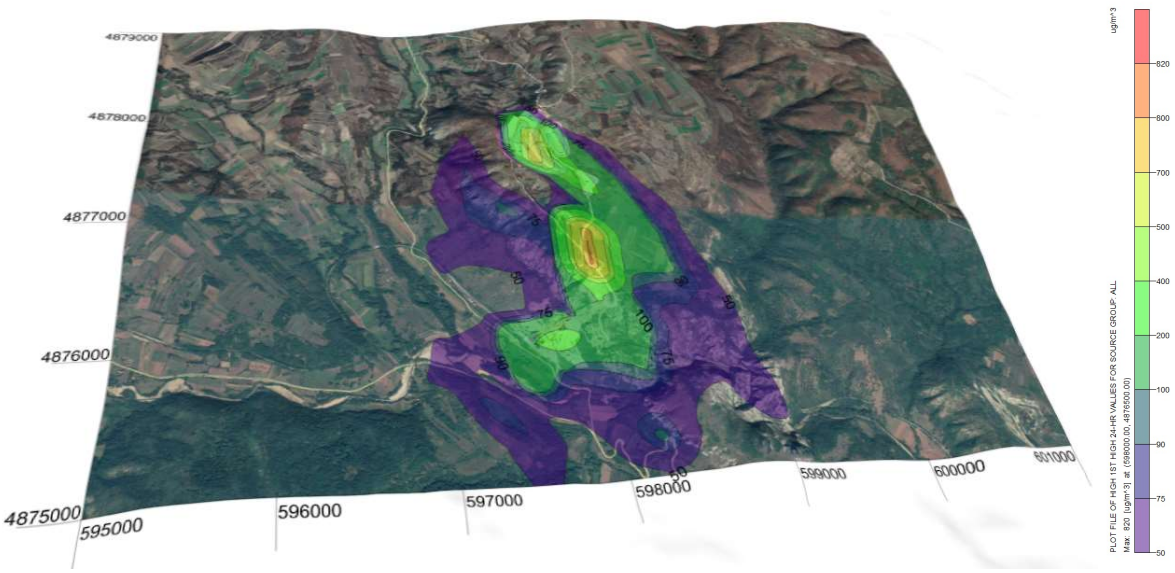
Tabela 6.4. *Faktori emisije prašine kategorije 2.A.5.a rudarstvo – srednji do visok nivo emisija (EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook, 2016)*

Polutant	Vrednost	Jedinica	95 % interval poverenja		Referenca
			Donji	Gornji	
TSP	102	g/Mg mineral	50	200	Visschedijk et al. (2004)
PM_{10}	50	g/Mg mineral	25	100	Visschedijk et al. (2004)

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 ($\mu g/m^3$) 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).

Prema podacima US EPA (AP-42) i National Pollutant Inventory emisije čestica prašine iz različitih izvora na površinskim kopovima se mogu smanjiti za 50% - 70% primenom tehnika kvašenja mineralne sirovine ili obaranja prašine prskanjem vodom. U slučaju primene aspiracionih sistema za otprašivanje postrojenja za usitnjavanje i klasiranje efikasnost smanjenja emisije prašine se kreće od 75 do 83%. Imajući u vidu procenjene koncentracije prašine u zoni izvođenja radova na površinskom kopu, odlagalištu jalovine i postrojenju za usitnjavanje i klasiranje krečnjaka, u funkciji zaštite radnika od prašine u radnoj okolini kao i mera zaštite životne sredine, ovom studijom su predviđene mere za sprečavanje stvaranja i obaranje lebdeće prašine iz vazduha. Na ovaj način će biti smanjena emisija suspendovnih čestica u atmosferu šireg područja rudnika što će uticati na poboljšanje kvaliteta vazduha ovog područja.

Rezultati modeliranja rasprostiranja prvih najviših vrednosti koncentracija čestica PM10 ($\mu g/m^3$) oko površinskog kopa Zagrađe 5 u uslovima primene metoda i postupaka zaštite od prašine prikazana je na slici 6.1.



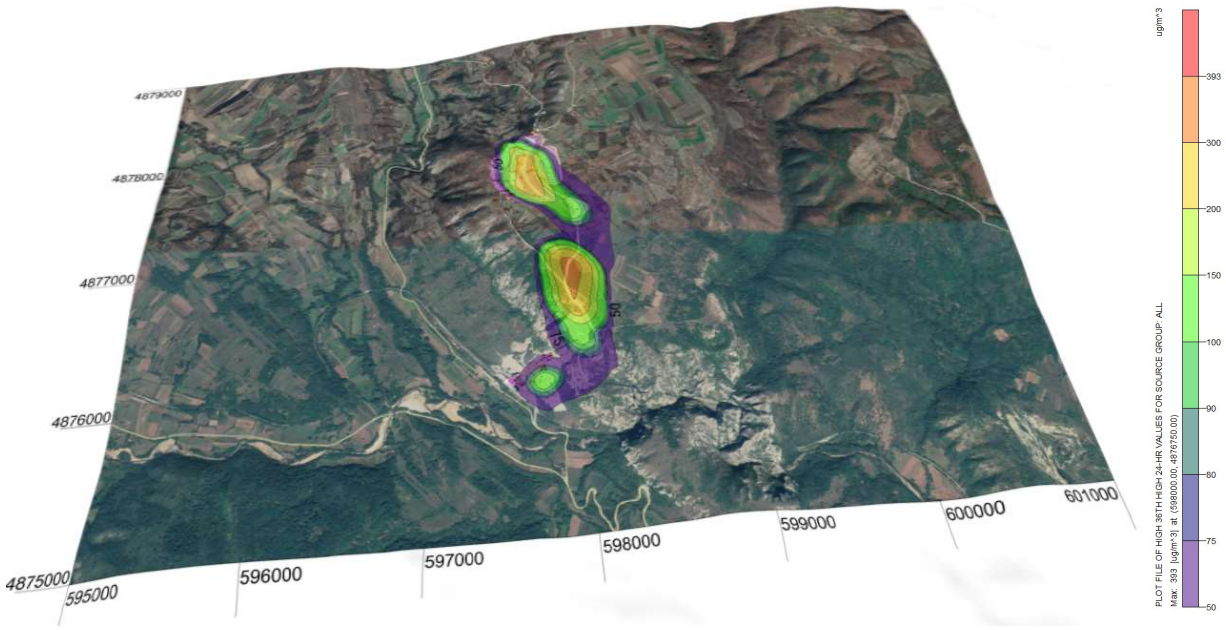
Slika 6.1. *Rasprostiranje prvih najviših vrednosti koncentracija PM10 (za period usrednjavanja od jednog dana) oko površinskog kopa u uslovima primene metoda i postupaka zaštite od prašine*

Raspodela koncentracija čestica PM10 (slika 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 μg/m^3 u neposrednoj blizini izvora prašine (površinski kop, put transporta krečnjaka od kopa do postrojenja pripreme) do preko 100 μg/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 μg/m^3. Potrebno je naglasiti da se ovde radi o mogućim maksimalnim koncentracijama čestica PM10 na analiziranom prostoru.

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 μg/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 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.

Raspodela koncentracija čestica PM10 prikazana na slici 6.2 ukazuje na to da se može očekivati da koncentracije čestica PM10 ne prelaze 35 puta godišnje preko granične vrednosti od 50 μg/m^3 ako bi se primenjivale metode i postupci zaštite od prasine 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 CO_2 azotnioksidi NO_x, sumpordioksid SO_2, 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.



Slika 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*

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 m^3/kg pri normalnom pritisku i temperaturi. Približno 10 % od ukupne količine emitovanih gasova čine otrovni gasovi tipa CO, NO, NO_2 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.

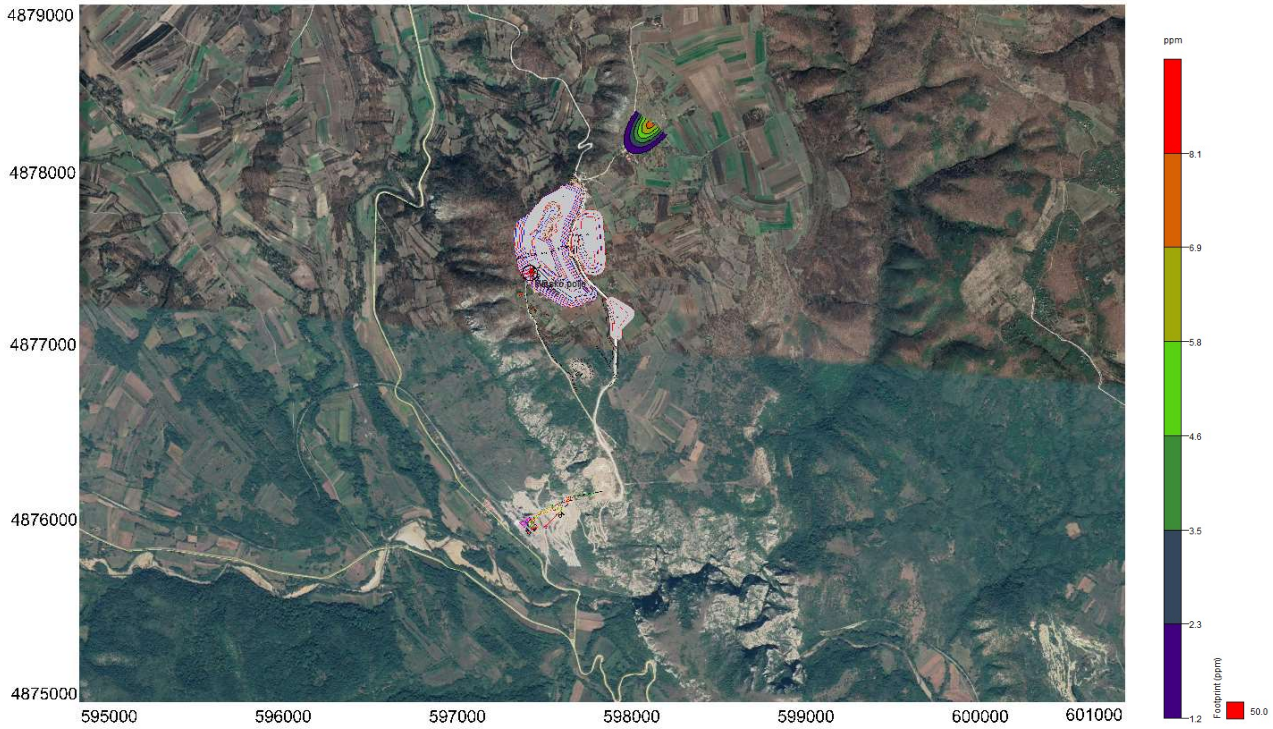
Tabela 6.5. *Prosečna emisija gasova ispitivanih komercijalnih eksploziva*

Vrsta gasa	Udeo u ukupnoj zapremini emitovanog gasa (%)	Komentar
H_2O (vodena para)	25 – 65	
N_2 (azot)	20 – 30	
CO_2 (ugljendioksid)	10 – 40	Stabilan gas - zagušljiv
H_2 (vodonik)	0.5 – 10	Kod eksploziva sa viškom kiseonika
O_2 (kiseonik)	0.1 - 3.0	
CH_4 (metan)	< 0.5	
CO (ugljenmonoksid)	0.5 – 10	Stabilan gas - otrovan
NO_x (azotni oksidi)	0.1 - 2.0	NO otrovan, brzo oksidira u NO_2 koji reaguje sa H_2O i stvara azotnu i azotastu kiselinu
NH_3 (amonijak)	0.0 - 0.1	
Ostali gasovi organ. porekla	< 0.1	

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 6.3).



Slika 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 mg/m^3 = 8.1 ppm).

6.3. 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 drobljenjenja 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.

6.3.1. Normirane vrednosti

Propisima o zaštiti stanovništva od buke i vibracija, obuhvaćen je sistem mera (tehničkih, organizacionih) za zaštitu od buke i vibracija kod planiranja izgradnje objekata, odnosno upotrebe mašina i opreme kao izvora buke, kao i zaštite od vibracija izazvanih miniranjem na površinskom kopu. Propisani uslovi i mere imaju za cilj da u sredini u kojoj čovek boravi buka ne pređe dozvoljeni nivo prema Uredbi o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini („Sl. glasnik RS“ br. 75/2010), u daljem tekstu „Uredba o buci“. Ovom uredbom se propisuju indikatori buke u životnoj sredini, granične vrednosti, metode za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke na zdravlje ljudi. Granične vrednosti, definisane u pomenutoj Uredbi, prikazane su u tabeli 6.6.

Tabela 6.6. Granične vrednosti indikatora buke na otvorenom prostoru

Zona	Namena prostora	Nivo buke u dB (A)	
		za dan i veče	za noć
1	Područja za odmor i rekreaciju, bolničke zone i oporavilišta, kulturno – istorijski lokaliteti, Veliki parkovi	50	40
2	Turistička područja, mala i seoska naselja, kampovi i školske zone	50	45
3	Čisto stambena naselja	55	45
4	Poslovno – stambena područja, trgovinsko – stambena područja, dečija igrališta	60	50
5	Gradski centar, zanatska, trgovačka, administrativno – upravna zona sa stanovima, zone duž autoputeva i magistralnih saobraćajnica	65	55
6	Industrijska, skladišna i servisna područja i transportni terminali bez stanovanja	Na granici zone buka ne sme prelaziti nivoe u zoni sa kojom se graniči	

6.3.2. Osnovni metodološki postupci analize i procene

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).

SoundPlan je jedan od vodećih softvera u ovoj oblasti već više od 30 godina (od 1986. godine). Svoju primenu, između ostalog, našao je i u zaštiti životne sredine. Svoju široku zastupljenost SoundPLAN duguje velikoj raznolikosti problema u kojima on može da ponudi rešenje, kao što su na primer:

- procena buke sa radilišta objekta u izgradnji ili u fazi rušenja,
- procena buke sa površinskih kopova mineralnih sirovina,
- procena buke koja potiče od mehaničkih postrojenja na otvorenom,
- dobijanje nivoa buke za različito doba dana ili različite dane u nedelji,
- dobijanje nivoa buke u različitim fazama projekta,
- procena efekata različitih tipova postrojenja ili njihovog različitog razmeštaja,
- dizajniranje barijera za snižavanje nivoa buke koja potiče sa radilišta,
- procena buke u fazi planiranja namene određene lokacije,

- slabljenja zvuka usled prisustva barijera, i sl.

Sistem za mapiranje buke SoundPlan obezbeđuje precizan metod implementacije procedure za proračun rasprostiranja buke oko objekata tipa otvorenih radilišta, navedene u britanskom standardu BS5228, zajedno sa jednim brojem alternativnih metoda za procenu: korekcije usled prostiranja zvuka preko mekih terena, slabljenja zvuka usled prisustva barijera, korekcije u zavisnosti od ugla posmatranja, kao i korekciju u zavisnosti od rastojanja između izvora buke i prijemnika (receptora).

Upotrebljeni model za proračun rasprostiranja buke oko P.K. “Zagrađe-5” računa intenzitet buke generisan od strane aktivnosti, odnosno pripadajućih izvora buke, koje se odvijaju na određenom radilištu odnosno lokaciji. Buka se širi od izvora ka receptoru – prijemniku. Kako se buka širi, širi se i zona na koju ona utiče, ali se redukuje njen intenzitet. Ovaj efekat je poznat kao geometrijsko širenje ili slabljenje buke usled rastojanja (distance attenuation).

Ako prilikom širenja buka prelazi preko “mekanih” terena (tla), tada će doći do dodatnog slabljenja emitovane buke, u zavisnosti koliko blizu terena prolazi linije širenja buke. Ovaj efekat je poznat kao slabljenje usled karakteristika terena (ground attenuation).

Prilikom širenja, zvuk takođe mora da prođe i određene prepreke da bi došao do prijemnika, koje u izvesnoj meri mogu da izazovu određeno filtriranje (slabljenje) buke. Ovo je poznato kao slabljenje usled postojanja barijera (barrier attenuation).

Nivo zvuka na mestu merenje je takođe i pod uticajem pravca vetra. Uobičajeno je da se kod modela za predikciju rasprostiranja buke pretpostavlja da je prijemnik buke lociran u smeru niz vetar, što odgovara najnepovoljnijim uslovima merenja (najviši nivo merene buke). Ovo je prilično stabilan uslov koji daje pouzdan podatak.

Da bi se mogao upotrebiti SoundPlan, neophodno je definisati model radilišta (lokacije) na osnovu određenih karti ili planova. Otvorena radilišta su često kompleksna pre svega zbog njihove promenljive prirode i velikog broja aktivnosti koje su prisutne na takvom jednom radilištu, kao i zbog karakteristika terena, koji ta radilišta zauzimaju (posebno je to izraženo kod površinskih kopova).

Nakon što korisnik unese plan lokacije, SounPlan modelom se automatski određuju efekti rastojanja, filtriranja (usled barijera), refleksije itd, i potom se računa nivo buke koja potiče od definisanih aktivnosti.

Pri kreiranju modela radilišta, potrebna je karta lokacije, dovoljno velike razmere, kako bi bili uočeni adekvatni detalji, uključujući i informacije o lokalnim kotama terena. Pored toga, u cilju postizanja što veće tačnosti, treba izvršiti opservaciju lokacije kako bi se zabeležile informacije o visinama zgrada, ograda i drugih bitnih prepreka prostiranju zvuka, kao i podaci o postrojenju, opremi, uređajima, odnosno protoku vozila i njihovim brzinama na određenoj lokaciji. Nakon što se model kreira, moguć je pregled detalja u različitim bojama, prema karakteru detalja, što obezbeđuje brzu vizuelnu kontrolu preciznosti unetih detalja.

6.3.3. Procena potencijalne opasnosti i očekivanog uticaja buke i vibracija na životnu sredinu

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 krečnog 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). U tabeli 6.7 su prikazani izvori buke koji su obuhvaćeni modelom.

Tabela 6.7. *Izvori buke koji su obuhvaćeni modeliranjem*

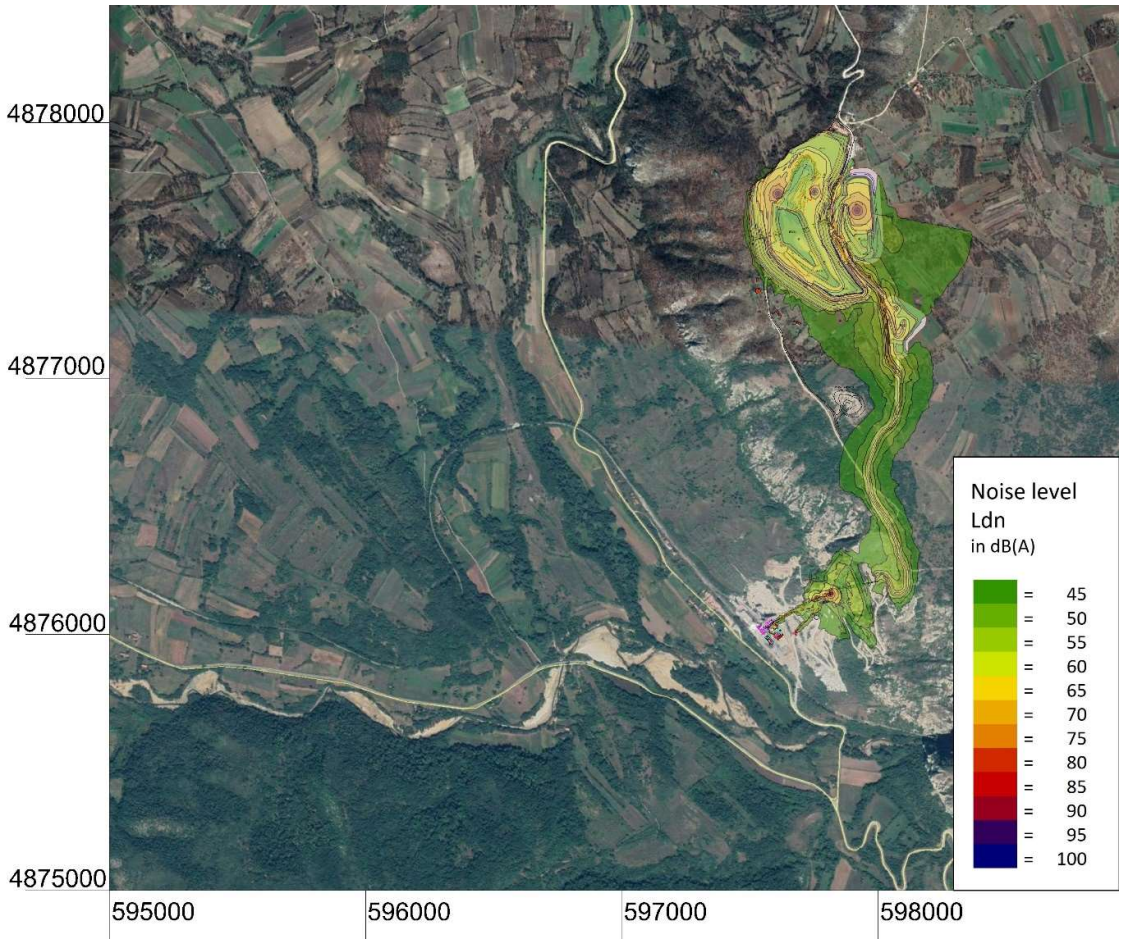
Vrsta opreme	Proizvođač	Zvučna snaga dB(A)	Broj angažovane opreme	Vrsta izvora
Bušenje minskih bušotina	Atlas Copco ROC F6	118	1	tačkasti
Utovar	Komatsu PC450-8R	108	1	tačkasti
Transport	Kamion Tonly TL883D	110	3	linijski
Grejder	Caterpillar 16	109	1	linijski
Autocisterna za vodu	FAP	85	1	linijski
Buldozer	Caterpillar D9T	113	1	tačkasti
Kombinovana mašina	Caterpillar 450	94	1	tačkasti
Auto Dizalica	Liebher LTM 1050	102	1	tačkasti
Cisterna za gorivo	FAP	85	1	tačkasti
Primarno prosejavanje	Metso minerals VCB301P	98	1	tačkasti
Sekundarno drobljenje	Metso minerals HP 300	116	1	tačkasti
Sekundarno prosejavanje	Metso minerals VCB302P	98	1	tačkasti
Pumpa na etaži E-340	Flygt bs2201.320h	83	1	tačkasti
Transporteri sa trakom		80	10	linijski

Shodno angažovanom obimu opreme modeliranje je izvršeno za najnepovoljniju situaciju. To podrazumeva istovremeni rad što većeg broja angažovane opreme (tabela 6.7), shodno konkretnoj situaciji, kao i transport otkopanog krečnjaka kamionima duž odgovarajućih trasa na površinskom kopu.

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 izvršioce 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 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 rešenja, ne samo sa stanovišta buke već i sa stanovišta humanosti okruženja u kojem bi se ti objekti, u suprotnom, našli.



Slika 6.4. Procena nivoa buke oko PK Zagrađe-5 i postrojenja za pripremu krečnog kamena (crevnim kvadratima su obeleženi najbliži stambeni objekti)

b) Vibracije – seizmičko dejtvo

Postupak kontrole potresa, generalno posmatrano, obuhvata nekoliko koraka:

- utvrđivanje objekata u okolini miniranja koje treba štititi od potresa,
- na bazi prirode i konstruktivnih karakteristika objekta određuje se dozvoljena brzina oscilovanja tla na mestu objekta primenom nekog od raspoloživih svetskih odnosno evropskih standarda, budući da Srbija, još uvek, nema propise kojima je uređena oblast seizmičke zaštite pri miniranju. Sa tog stanovišta, najčešće, se u našoj radarskoj praksi koristi nemački standard DIN 4150 (tabela 6.8);
- određivanje rastojanje objekta od mesta izvođenja miniranja,
- proračun količine eksploziva, tj. broj bušotina koji se istovremeno smeju inicirati a da brzina oscilovanja na mestu objekta ne prekorači dozvoljenu brzinu; Ako u okolini ima više objekata koje treba štititi, proračun se sprovodi za sve objekte, pa se primenjuje najmanja dobijena količina eksploziva po jednom intervalu,
- određivanje intervala usporenja koji neće dozvoliti preklapanje potresa iz različitih intervala usporenja, i
- merenje potresa izazvanih miniranjem na mestu objekta utvrđuje se da li brzina oscilovanja premašuje dozvoljenu brzinu oscilovanja objekta koji se štite; Pri tome se u pojedinim zemljama

kontroliše da rezultujuća brzine ne prekorači dozvoljenu granicu, a u drugim da svaka komponenta brzine pojedinačno ne prekorači dozvoljenu granicu.

Budući da je očito bolje unapred znati hoće li vibracije kao posledice miniranja biti prekomerne, a ne samo registrovati ih sa nadom da neće doći do oštećenja objekata, metoda predviđanja i kontrole potresa, predstavljene u nastavku, predstavljaju osnovu efikasnih, a pri tom sigurnih i odgovornih miniranja.

Kontrola potresa pomoću zakona oscilovanja tla

Ova metode kontrole počiva na konkretnim podacima monitoringa pojedinih parametara seizmike miniranja i reakcije tla (brzina pomeranja tla, ubrzanje, veličina pomeranja, frekventni spektar vibracija). Budući da počiva na konkretnim - izmerenim podacima, ovaj vid kontrole potresa je ujedno i najpreciznij. Na ovaj način prikupljeni podaci, upareni sa podacima o upotrebljenim količinama eksploziva i udaljenostima osetljivih objekata u odnosu na mesto miniranja, pružaju mogućnost analize na takav način da oni postanu pokazatelji efekata potresa budućih miniranje, a ne samo zapis prošlih događaja.

Za uspostavljanje korelacione veze između navedenih podataka, pre svih brzine oscilovanja tla i tri osnovna uticajna parametra na njenu veličinu (količina eksploziva, osobine tla (stena) i rastojanje od mesta miniranja), razvijeno je u svetu više matematičkih modela. Matematički model, koji je najšire primenjen u svetu, a koji se pokazao odgovarajući i za naše uslove, predstavlja Zakon oscilovanja tla i ima sledeći oblik :

$$V = k \cdot R_R^{-n} \ (\frac{mm}{s})$$

V – prognozirana brzina oscilovanja tla, mm/s

k, n – koeficijenti koji karakterišu osobine tla i primenjenu tehnologiju miniranja i određuju se merenjem,

R_R - redukovano rastojanje

Redukovano rastojanje predstavlja odnos rastojanja od mesta miniranja do mernog mesta (ili osetljivog objekta od interesa) i maksimalne količine eksploziva, inicirane u intervalu usporenja od Δt = 8 ms. Izračunava se na sledeći način:

$$R_{r.8ms} = \frac{R}{\sqrt{Q_{8ms.max}}}, (\frac{m}{kg})$$

R – rastojanje od mesta miniranja do mernog mesta, m

$Q_{8ms.max}$ - maksimalna masa eksploziva koja se inicira u intervalu usporenja od Δt = 8 ms , kg

$R_{r.8ms}$ – redukovano rastojanje, m/kg

Drugim rečima, zakon oscilovanja tla se može napisati u obliku:

$$V = k \cdot \left(\frac{R}{\sqrt{Q_{8ms.max}}}\right)^{-n} = k \cdot {R_{r.8ms}}^{-n}, (\frac{mm}{s})$$

Ukoliko su seizmičke karakteristike tla iste u svim pravcima, za regulisanje potresa može da se koristi jedan zakon oscilovanja, a ukoliko nisu, moraju se za različite pravce utvrditi i koristiti odgovarajući zakoni oscilovanja.

Da bi se osigurala pouzdanost jednačine, formula prigušenja se mora statistički prilagoditi na nivo pouzdanosti od 95%, a koeficijent korelacije (r^2) podataka ne sme biti manji od 0,7. Standardno odstupanje koje se koristi za utvrđivanje nivoa pouzdanosti mora biti što bliže nuli. Zapravo u praktičnim uslovima nije verovatno da će standardno odstupanje biti manje od 0,2, ali ne bi smelo biti mnogo veće od 0,5.

Nakon što se utvrdi zakon oscilovanja tla, odnosno na bazi njega vrednosti koeficijenata *k* i *n*, širina **zone seizmičkog uticaja miniranja** ($R_{gr.}$), može da se odredi prema izrazu:

$$R_{gr} = \sqrt{Q_{8ms.max}} \cdot \left(\frac{k}{V_i}\right)^{\frac{1}{n}}$$

gde su:

R_{gr} – širina zona seizmičkog uticaja miniranja

V_i – granične vrednosti za brzine oscilovanja tla za procenu dejstva kratkotrajnih vibracija na objekte, prema DIN 4150 (Tabela 6.8)

Tabela 6.8 *Granične vrednosti za brzine oscilovanja V_i za procenu dejstva kratkotrajnih vibracija na objekte prema DIN 4150*

Red	Tip objekta	Granične vrednosti za brzinu oscilovanja V_i (mm/s)			
		Temelj objekta			Ravan najviše tavanice
		Frekvencije			
		1Hz do 10Hz	10 Hz do 50 Hz	50 do 100 Hz*	Sve frekvencije
1	Zanatski, industrijski i objekti slične konstrukcije	20	20 do 40	40 do 50	40
2	Stambeni objekti i njima po konstrukciji ili po nameni slične građevine	5	5 do 15	15 do 20	15
3	Objekti koji zbog svoje posebne osetljivosti na vibracije ne potpadaju pod kategorije red 1 ili 2 (npr. spomenici pod zaštitom)	3	3 do 8	8 do 10	8
* Kod frekvencija iznad 100 Hz uzima se granična vrednosti za najmanje 100 Hz					

Kontrola potresa bez poznavanja zakona oscilovanja tla

U situacijama kada se ne raspolaže podacima monitoringa seizmike miniranja, moguće je primeniti konzervativniji pristup za određivanje zone seizmičkog uticaja miniranja (R_{gr}). On se temelji na bazi faktora redukovanog rastojanja (D_R) (tabela 6.9), prema jednačini:

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

gde su:

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

D_R – faktor redukovanog rastojanja

Q_i - količina eksploziva koja se sme istovremeno inicirati,

odnosno sa istim vremenskim usporenjem, (kg)

Tabela 6.9. *Faktor redukovanog rastojanja*

Rastojanje objekata od mesta miniranja, (m)	Faktor redukovanog rastojanje (D_r)
0-100	23
100-1500	25
>1500	30

Koncept „faktora redukovanog rastojanja“ je rezultat dugogodišnjeg praćena uslova i efekata miniranja širom USA, od strane Kancelarije za površinsku eksploataciju i rekultivaciju, američkog Departmana za unutrašnje poslove (Office of Surface Mining Reclamation and Enforcement – OSMRE). USA propisi dozvoljavaju primenu na ovaj način dobijenih rastojanja u kontroli potresa, bez stalnog seizmičkog merenja nivoa potresa i bez utvrđivanja zakona oscilovanja tla.

Ovakav pristup ima određene prednosti:

- nije potreban monitoring,
- kontrola se zasniva samo na bazi faktora redukovanog rastojanja,
- minimalni troškovi.

Međutim, prilikom njegove primene treba imati u vidu i određene nedostatke ovakvog pristupa:

- prilično je restriktivan,
- nije vezan za konkretne brzine oscilovanja tla, što ga čini najneefikasnijom zaštitom u slučaju pritužbi građana, odnosno oštećenih lica,
- neće pomoći u identifikovanju mogućih problema u vezi sa miniranjem.

Shodno rečenom, postupak kontrole potresa bez poznavanja zakona oscilovanja tla može da se koristi na kopovima kao početni postupak kontrole sve dok ne počne da smeta normalnom odvijanju procesa miniranja (u vidu maksimalno dozvoljenih količina eksploziva po intervalu miniranja) ili se ne uoče posledice potresa na objektima. Pri tome je nužno vršiti periodična merenja.

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 redukovanog 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 redukovanog rastojanja (tabela 6.9) – budući da se svi ugroženi objekti nalaze u intervalu rastojanja od 100 - 1500 m, usvojen je faktor redukovanog 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).

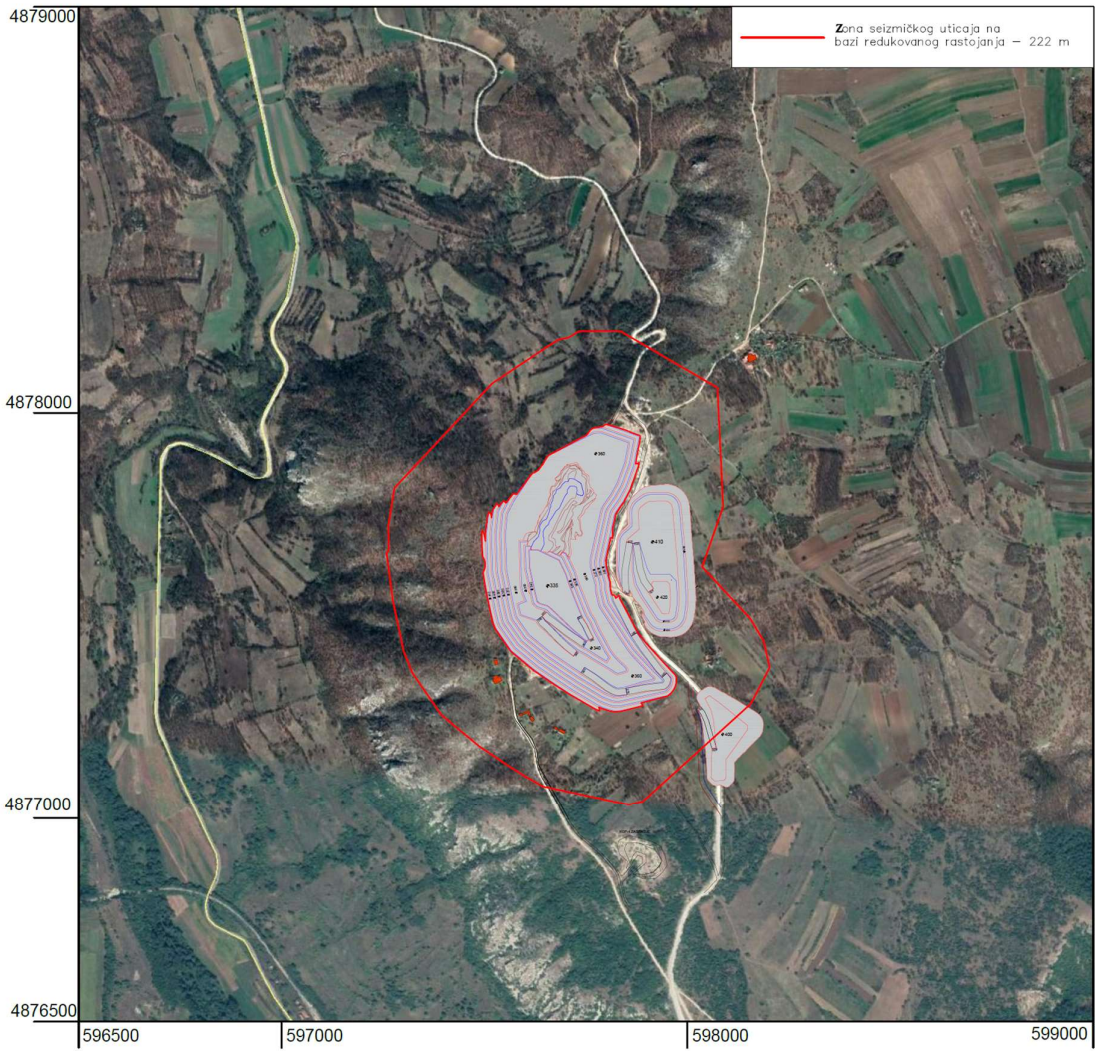
Iz toga sledi da je širina potencijalne zone seizmičkih uticaja miniranja:

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

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

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 6.5 prikazana je zona seizmičkog uticaja.



Slika 6.5 Zona seizmičkog uticaja na bazi redukovanog rastojanja

Za objekte locirane jugozapadno od granice kopa, postoji realna opasnost od uticaja seizmike miniranja, pre svega zbog njihove male udaljenosti od granice kopa, koja se kreće od 35 m do 85 m. Međutim, svi ovi objekti su u postupku otkupa, što je i jedino moguće rešenje za date uslove eksploatacije.

c) Buka izazvana miniranjem na površinskom kopu – vazdušni udar

Većina stena zahteva miniranje pre iskopavanja u tehnološkim operacijama površinske eksploatacije. Miniranje je jedna od, ako ne i najvažnija tehnološka operacija u većini rudnika, imajući u vidu da ako se ona ne izvodi uspešno, održivost rudnika često je ugrožena. Glavni faktori koji utiču na rezultate miniranja su svojstva eksploziva koja se koristi, količina eksploziva, način punjenja i začepljenja bušotina i redosled aktiviranja istih tokom miniranja, ukupna geometrija minskog polja, kao i struktura stena koje se razaraju.

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-pritiskom" (privremenim porastom pritiska okolnog vazduha u odnosu na standardni atmosferski pritisak).

Zbog svog kratkotrajnog dejstva, vazdušni udari obično se kreću od 2 do 10 sekundi, kao i zbog svog niskofrekventnog sadržaja, ove manifestacije se često „osete“, kao potres, pre nego što se čuju. Nad-pritisak vazduha, meren u ovakvim situacijama, se izražava u decibelima (dB) ili u paskalima (Pa), kada je u putanju SI (metrički) sistem jedinica. Efekti koje nad-pritisak može da ima, na ljude i objekte u okruženju, prikazani su u tabeli 6.10.

***Tabela 6.10** Tipični efekti nad-pritiska na ljude i objekte*

Pa	dB	Tipični efekti
21000	180	Oštećenje konstrukcije
12500	176	Pucanje maltera na zidovima
7000	170	Lom većine stakala na prozorima
700	150	Lom na 1% stakala na prozorima
210	140	Nema loma stakala na prozorima
21	120	Glavobolja kod kontinuiranog zvuka
14	117	Vibracija prozorskih stakala
2.1	100	Zvuk pneumatskog čekića
0.02	60	Normalan govor
$2x10^{-5}$	0	Granica čujnosti

Kako se iz tabele vidi, zvuk ima nepovoljan efekat na ljude i pri manjem intenzitetu od granice loma stakla, što zavisi od njegove učestalosti. Zbog toga se u svetu ograničava dozvoljeni nivo zvuka u granicama od 120-140 dB, zavisno od učestalosti detonacija. Nacionalna regulativa (“Pravilnik o tehničkim normativima pri rukovanju eksplozivnim sredstvima i miniranju u rudarstvu”, Sl. List br. 26/1988.god., takođe propisuje dozvoljeni nivo zvuka u funkciji učestalosti detonacija koja se kreće u granicama od 1mbar (134 dB) do 5 mbar (148 dB), što je više od dozvoljene jačine u drugim, rudarski razvijenim zemljama. Imajući svetska iskustva u vidu, u tabeli 6.11 data je preporuka graničnih vrednosti nivoa zvučnog udara.

***Tabela 6.11** Preporučene granične vrednosti nivoa nad-pritiska vazdušnog udara*

Učestanost detonacije	Maksimalno povećanje pritiska		
	(mbar)	(Pa)	(dB)
Svakodnevno po više detonacija	0.21	21	120
Najviše dva puta nedeljno po više detonacija	1.0	100	134
Najviše dve detonacije nedeljno ili ređe	2.0	210	140

U tabeli 6.12 dati su kriterijumi za ocenu efekata miniranja sa stanovišta vazdušnog udara, odnosno nad-pritiska, koji se koriste u pojedinim zemljama, širom sveta: (Kanada (Ontario), USA, Australija i UK).

Tabela 6.12 *Kriterijumi za ocenu efekata miniranja sa stanovišta nad-pritiska vazdušnog udara*

Tip emisije	Prijemnik	Regional Criteria			
		Ontario[1]	USA[2]	Australia	UK
Vazdušni udar dB(Z)	Stambeni	128	129 (< 6Hz) 133 (< 2Hz) 134 (< 0.1 Hz)	115 (95%)[3] 120 (max)[3]	120[4] 120 (95%)[6] 125 (max)[6]

(*[1]Ontario Limits for Quarries (Canada), [2]Office of Surface Mining Reclamation and Enforcement (OSMRE), [3] Australian and New Zealand Environment and Conservation Council (ANZECC) Technical Basis for Guidelines to Minimise Annoyance due to Blasting Overpressure and Ground Vibration (ANZECC, 1990), [4]British Standard BS5228 (2009) Code of Practice for noise and vibration control on construction and open sites, [5]Minerals Technical Advice Note 2: Coal (MTAN), January 2009 (Wales)*)

Sumirajući kriterijume prikazane u tabeli 6.12, kompanija RioTinto je za potrebe svog projekta u Gvineji, razvila kriterijume na osnovu kojih je moguće kvalitativno oceniti nivo uticaja nad-pritiska vazdušnog udara u zoni stambenih objekata. Ovi kriterijumi su prikazani u tabeli 6.13. Kriterijumi su prikazani kao 95-percentilne vrednosti. Drugim rečima, u 95% slučajeva miniranja, vrednosti nad-pritiska vazdušnog udara će biti jednake ili manje od prikazanih ograničenja sa stanovišta ljudskog komfora u izloženim objektima. Niža ograničenja su postavljena za noćni vremenski period. Ne postoji razlika između neznatnog i umerenog značaja zbog prirode uticaja koji proizlaze iz eksplozije i reakcije receptora.

Tabela 6.13 *Kriterijuma za ocenu uticaja nad-pritiska vazdušnog udara prilikom miniranja*

Period	Vazdušni udar dB(Z) 95-percentil			
	Bez značaja	Neznatan/Umeren	Veliki	Kritičan
Dan	≤115	>115-125	>125-140	>140
Noć	≤105	>105-115	>115-140	>140

Nivo nad-pritiska zavisi od količine eksploziva koji se u određenom momentu inicira i rastojanja od mesta miniranja. Predikcija nivoa nad-pritiska vazdušnog udara, za potrebe ove Studije, je urađena primenom jednačine koju je 1993 godine predložio McKenzie[1], sa ciljem da opiše opadanje nivoa vazdušnog udara sa povećanjem rastojanja od mesta iniciranja eksploziva:

$$OP = K - c \cdot log_{10}(\frac{D}{\sqrt[3]{W}})$$

gde su:

OP – nivo nad-pritiska (Over-Pressure), očitan sa linearnim odzivom instrumenta, bez frekventnog otežavanja, u dB;
W – maksimalna količina eksploziva koja se jednovremeno minira (po jednom usporenju), u kg,
D – rastojanje od mesta miniranja, u m,
K, c – konstante u zavisnosti od konkretnih uslova miniranja. Za praktičnu upotrebu, za „K“ se koristi vrednost od 165, a za „c“ vrednost od 24.

Na taj način prethodna jednačina dobija oblik:

$$OP = 165 - 24 \cdot log_{10}(\frac{D}{\sqrt[3]{W}})$$

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:

[1] McKenzie, C. K. (1993); Methods of improving blasting operations. In J. A. Hudson (Ed.), Comprehensive Rock Engineering (Vol. 4, pp. 71-94). Oxford, UK: Pergamon Press

- 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, zavisiće 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 6.14, kao i nivo uticaja prema kriterijumima za ocenu uticaja nad-pritiska vazdušnog udara prilikom miniranja (Tabela 6.13).

Tabela 6.14 *Nivoi nad-pritiska na lokaciji stambenih objekata sa procenjenim nivoom uticaja prema kriterijumima prikazanim u tabeli 6.12.*

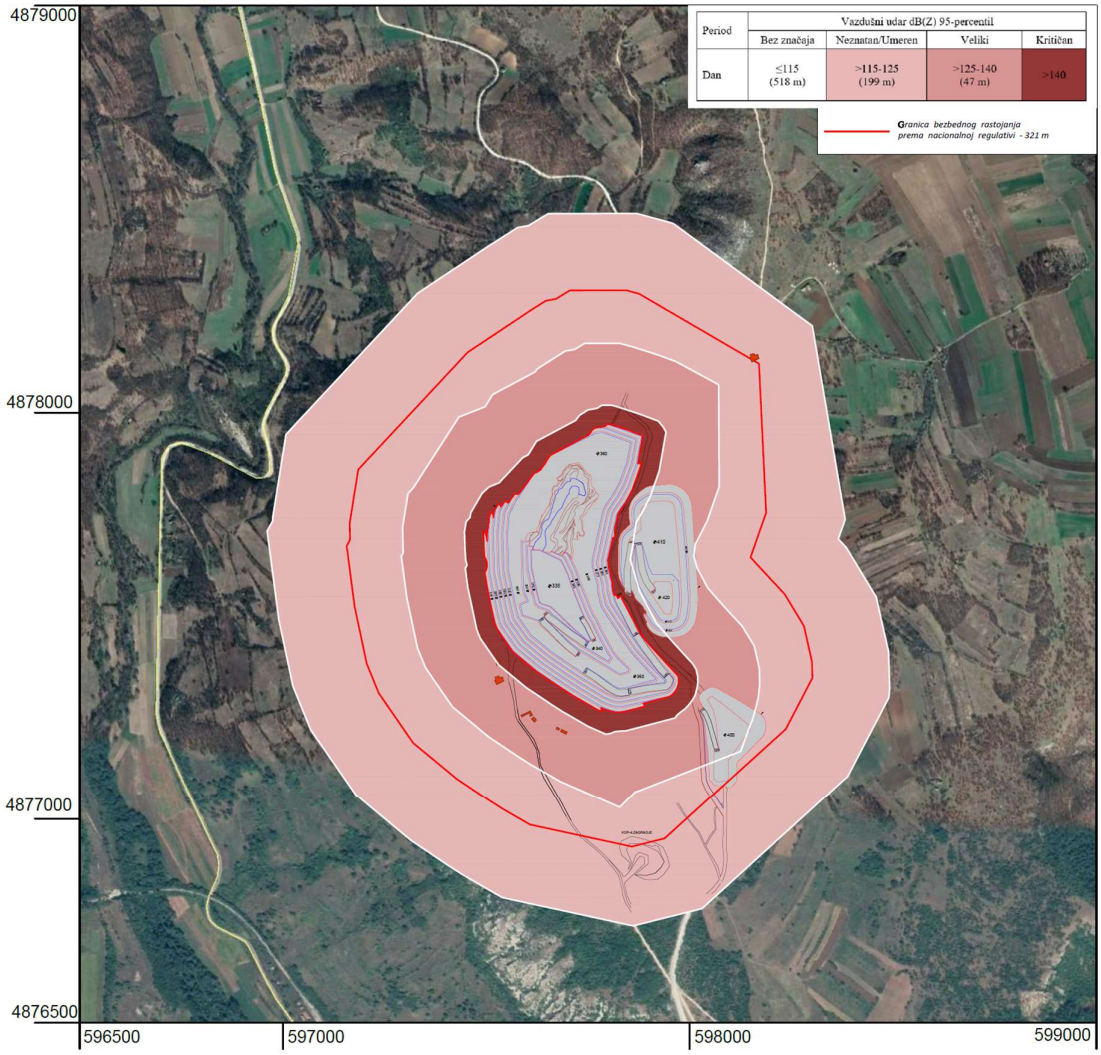
Objekti i njihovo rastojanje od granice kopa (D, m)	**Nivoi nad-pritiska (dB(Z))** $OP = 165 - 24 \cdot \log(\frac{D}{\sqrt[3]{W}})$			
	AN-FO (W = 64 kg)		**Majdanit 10 (W = 78,3 kg)**	
	Dan	**Uticaj**	**Dan**	**Uticaj**
Severoistočno od kopa (320 m)	119	Neznatan/Umeren	120	Neznatan/Umeren
Jugozapadno 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 6.13, 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.

Na slici 6.6 prikazane su zone uticaja vazdušnog udara, prema kriterijumima iz tabele 6.12, za dnevni period.

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, tabela 6.11, 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 6.6 Zone nivoa uticaja prema kriterijuma iz tabele 6.12, za dnevni period (za veću količinu eksploziva, Majdanit 10)

6.3.4. Razletanje komada stena tokom faze miniranja

Prema priručniku Kutuzova iz 1989. godine, maksimalni domet komada kod primarnog miniranja može da se odredi po izrazu:

$$R_{raz} = 1000 \times \eta_e \times \sqrt{\frac{f}{1+\eta_č} \times \frac{D_b}{A}}, m$$

gde su:

η_e-koeficijent punjenja bušotine eksplozivom
(odnos dužine eksploziva i dužine bušotine), $\eta_e = l_e/L_b = 0,68$

f - koeficijent čvrstoće stene po Protođakonovu

$\eta_č$-koeficijent punjenja čepa, $\eta_č = l_č/L_b = 0,318$

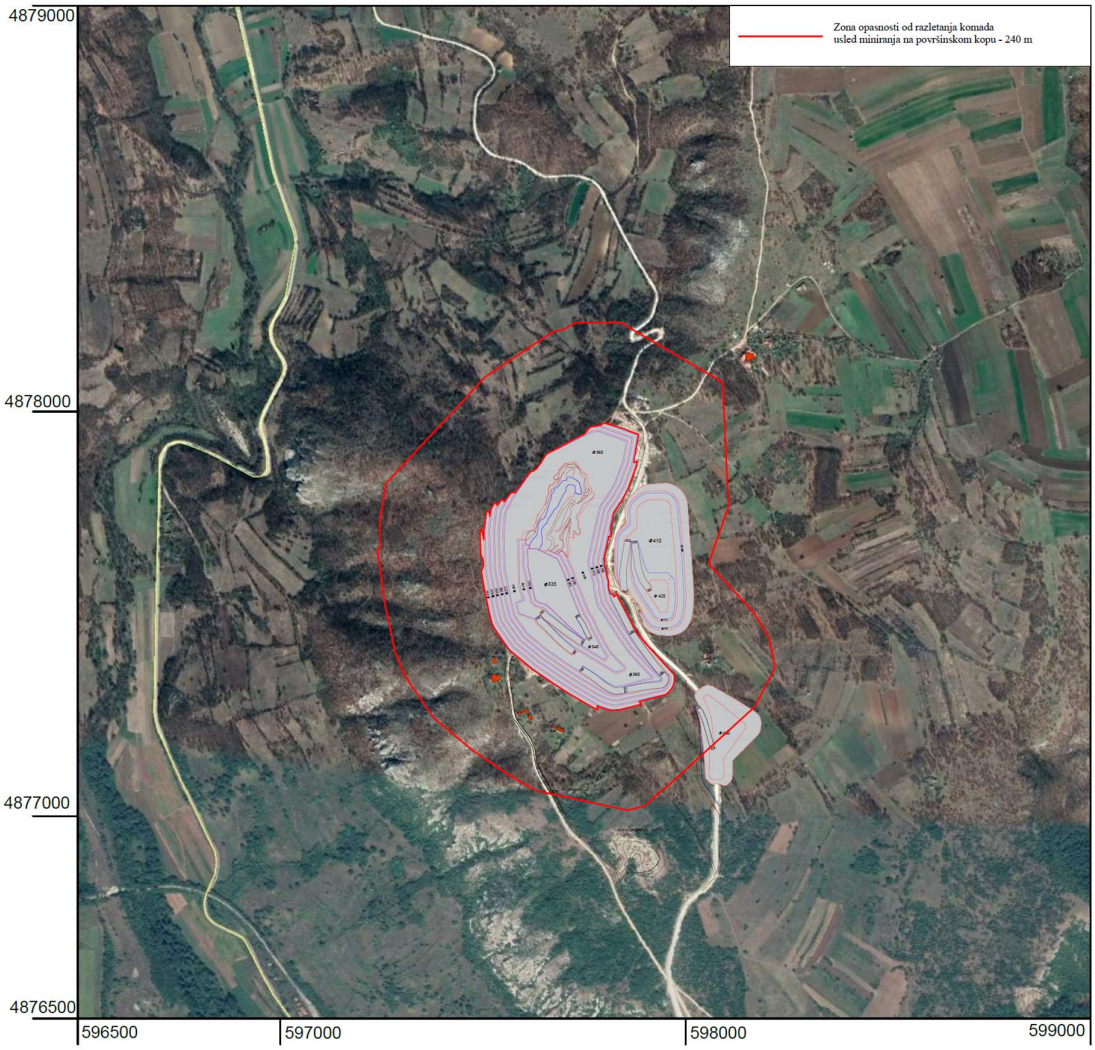
D_b - prečnik bušotine, (110 mm)

A - razmak bušotina u redu, (4,0 m).

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

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

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



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

Kao što se može videti sa slike 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.

S obzirom na to da se pomenuti objekti nalaze unutar dometa razletanja komada stena, postoji ozbiljan rizik od nastanka akcidentnih situacija. Smanjenje ovog rizika moguće je primenom preventivnih tehničkih mera zaštite od razletanja komada koje podrazumevaju prekrivanje minskih serija teškim pokrovima, međutim ni tada se ne može isključiti rizik u potpunosti. Potpuna eliminacija rizika moguća je ili zabranom miniranja u delovima površinskog kopa koji su od pomenutih objekata udaljeni manje od 240 m ili formiranjem sanitarne zaštitne zone oko površinskog kopa, drugim rečima otkupom parcela koje se nalaze u ugroženoj zoni.

6.4. Analiza uticaja na kvalitet podzemnih i površinskih voda

6.4.1. Normirane vrednosti

Zakonska regulativa koja se odnosi na vode, usaglašavana sa dokumentima Evropske unije, obuhvatala je sledeća dokumenta:

1. Zakon o vodama ("Sl. glasnik RS", br. 30/2010, 93/2012, 101/2016, 95/2018 i 95/2018 - dr. zakon),
2. Uredba o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje ("Sl. glasnik RS", br. 24/2014),
3. Uredbom o programu sistemskog praćenja kvaliteta zemljišta, indikatorima za ocenu rizika od degradacije zemljišta i metodologiji za izradu remedijacionih programa (Sl.glasnik RS, br. 88/2010);
4. Pravilnik o referentnim uslovima za tipove površinskih voda (Sl.glasnik RS, 67/2011),
5. Uredba o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje ("Sl. glasnik RS", br. 67/2011, 48/2012 i 1/2016),
6. Pravilnik o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda (Sl.glasnik RS, 74/2011),
7. Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje (Sl.glasnik RS, br.50/2012).

S obzirom na veliki broj dokumenata i kvantitativnih vrednosti parametara koji definišu kvalitet površinskih i podzemnih voda, a i činjenice da ima i u njima nekih neusaglašenosti, ovde je orjentacije radi ostavljen deo Uredbe o klasifikaciji voda (Sl. glasnik SRS br.5/68 i 33/75) da bi se sagledao pojam klasa voda vodotoka. U njoj su definisane četiri klase, a vode koje su imale vrednosti zahtevanih parametara preko maksimalno dozvoljene koncentracije (MDK) za klasu IV bile su vanklasnog stanja (VK). U novim dokumentima definisano je pet klasa, gde je klasa V zapravo po kvalitetu sa vrednostima MDK koje su VK po starom. Granične vrednosti (GV), a ranije MDK za pojedine parametre, shodno kojima se vode i svrstavaju u određenu klasu, sistematizovani su i tabelarno prikazani u prethodno navedenim dokumentima (tabela 6.15).

U Uredbi o klasifikaciji voda (Sl. glasnik SRS br.5/68 i 33/75) stoji da su:

- **klasa I** - vode koje se u prirodnom stanju ili posle dezinfekcije mogu upotrebljavati ili koristiti za snabdevanje naselja vodom za piće, u prehrambenoj industriji i za gajenje plemenitih vrsta riba (salmonida);
- **klasa II** - vode koje su podesne za kupanje, rekreaciju i sportove na vodi, za gajenje manje plemenitih vrsta riba (ciprinida), kao i vode koje se uz normalne metode obrade (koagulacija, filtracija i dezinfekcija) mogu upotrebljavati za snabdevanje naselja vodom za piće i u prehrambenoj industriji;

  Vode klase II, van graničnih tokova i tokova presečenih granicom Republike Srbije, dele se na podklase, i to:

- **podklasa IIa**, koja obuhvata vode koje su uz normalne metode obrade (koagulacija, filtracija i dezinfekcija) mogu upotrebljavati za snabdevanje naselja vodom za piće, za kupanje i u prehrambenoj industriji, i
- **podklasa IIb**, koja obuhvata vode koje se mogu iskorišćavati ili upotrebljavati za sportove na vodi, rekreaciju, za gajenje manje plemenitih vrsta riba (ciprinida) i za pojenje stoke.

- **klasa III** - vode koje se mogu upotrebljavati ili koristiti za navodnjavanje i u industriji, osim prehrambene industrije;
- **klasa IV** - vode koje se mogu upotrebljavati ili koristiti samo posle posebne obrade.

Tabela 6.15. Granične vrednosti pokazatelja za pojedine klase voda

Indikator	Klasa I	Klasa II	Podklasa IIa	Podklasa IIb	Klasa III	Klasa IV
Suspendovane materije pri suvom vremenu u mg/l. najviše do	10	30	30	40	80	-
Ukupni suvi ostatak pri suvom vremenu u mg/l najviše do: - za površinske vode i prirodna jezera - za podzemne vode	 350 800	 1000 1000	 1000 1000	 1000 1000	 1500 1500	-
pH	6.8 -8.5	6.8 -8.5	6.8 -8.5	6.5 -8.5	6.0 -9.0	-
BPK_5 u mgO_2 /l najviše do	2	4	4	6	7	-
Najverovatniji broj koliformnih klica u 100 ml. vode najviše do	200	6000	6000	10000	-	-
Vidljive otpadne materije	Bez	bez	bez	bez	bez	bez
Primetna boja	Bez	bez	bez	bez	-	-
Primetan miris	Bez	bez	bez	bez	-	-
Cijanidi	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Gvožđe (mg/l)	0.3	0.3	0.3	0.3	1.0	1.0
Bakar (mg/l)	0.1 (0.01)	0.1 (0.01)	0.1 (0.01)	0.1 (0.01)	0.1	0.1
Nikl (mg/i)	0.05	0.05	0.05	0.05	0.1	0.1
Kadmijum (mg/l)	0.005	0.005	0.005	0.005	0.01	0.01
Cink (mg/l)	0.2	0.2	0.2	0.2	1	1
Arsen	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05

6.4.2. Metodološki postupci analize i procene

Kada su otpadne vode u pitanju u svetskoj praksi se pri upravljanju kvalitetom voda primenjuju dve metodologije. Prva bazira na kvalitetu voda vodoprijemnika-površinskih voda (*stream standards*), a druga na kvalitetu ispuštene otpadne vode (*effluent standards*).

U prvom slučaju (*stream standards*), u vodoprijemnik se može ispuštati otpadna voda bez ograničenja količine i kvaliteta, sve dok se ne prekorače propisane granične vrednosti, GV (maksimalno dozvoljene koncentracije-MDK, ili prosečne godišnje koncentracije-PGK) kvaliteta za vodu vodoprijemnika. Međutim, po ovoj metodologiji nije definisano mesto uzorkovanja vode vodoprijemnika posle mešanja otpadne vode i vode vodoprijemnika. Takođe, u slučaju više ispuštača na jednom vodoprijemniku, nije definisano koji ispuštač u kom obimu ima pravo korišćenja slobodnog kapaciteta vodoprijemnika, tj. mogućnost opterećenja po pojedinim parametrima, uzimajući u obzir i samoprečišćavanje vodoprijemnika.

U drugom slučaju (*effluent standards*), određuje se kvalitet ispuštene otpadne vode (granična vrednost emisije, GVE). Granične vrednosti emisije mogu se utvrditi na dva načina. Po prvom načinu one se određuju na osnovu „najbolje dostupne tehnologije prečišćavanja“ (BAT). Prednosti ovako utvrđenih graničnih vrednosti su njihova jednostavnost, lako se mogu kontrolisati i na osnovu njih se lako mogu utvrditi mere za poboljšanje kvaliteta vode. Po drugom načinu utvrđuju se individualne granične vrednosti, posebno za svaki ispuštač, uzimajući u obzir: propisane granične vrednosti za kvalitet vode vodoprijemnika; opterećenje vode vodoprijemnika zagađenjem; mogućnost opterećenja vodoprijemnika; uslove razblaženja; samoprečišćavajuću moć vodoprijemnika. Primena ovog načina određivanja GVE je prilično složena i zahteva poznavanje i korišćenje matematičkih modela za proračun kvaliteta i upravljanje kvalitetom voda.

Danas se u svetu primenjuje kombinovani pristup u upravljanju kvalitetom voda koji je u osnovi Okvirne Direktive o vodama (Framework Directive 2000/60/EC), a koji podrazumeva kontrolu emisije i uspostavljanje standarda kvaliteta okoline, primenjujući obe pomenute metodologije, odnosno oba tipa graničnih koncentracija [53].

Kada je kvalitet podzemnih voda u pitanju treba se rukovoditi:

1. *Uredbi o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu (“Sl. glasnik RS”, br. 30/2018 i 64/2019);*
2. *Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje (Sl.glasnik RS, br.50/2012),*
3. *Pravilnikom o higijenskoj ispravnosti vode za piće („Službeni glasnik RS“ br. 42/98, 44/99 i 28/2019);*
4. *Pravilnikom o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija u zemljištu i vodi za navodnjavanje i metodama njihovog ispitivanja („Službeni glasnik RS“ br. 23/94).*

Ukoliko se prati uticaj otpadnih voda na podzemne vode i ovde treba primeniti kombinovani pristup, što podrazumeva praćenje kvaliteta i podzemnih i otpadnih voda.

6.4.3. Procena uticaja površinskog kopa na kvalitet podzemnih i površinskih voda

Raspodela padavina preko godine pokazuje modifikovani kontinentalni režim, kod koga se maksimalne srednje mesečne količine padavina javljaju u prolećnim mesecima, a sekundarni maksimumi krajem leta i u jesen.

Uticaj padavina na ovodnjenost ležišta i rudarskih radova uopšte je dvojak, indirektno infiltracijom kroz stenske mase i direktno izlučivanjem u gravitaciono područje kopa.

Indirektan uticaj atmosferskih padavina ogleda se u hranjenju pojedinih tipova izdani koji su formirani u okviru ležišta i njegovog neposrednog oboda. Najveći uticaj na hranjenje izdani se ogleda kod krečnjaka severozapadnog oboda. Karstna izdan ove krečnjačke mase se hrani uglavnom na račun padavina. Režim karstne izdani je direktno uslovljen režimom padavina o čemu govori i odnos minimalnih i maksimalnih izdašnosti karstnih vrela u ovom delu terena, u odnosu 1:35.

Direktan uticaj padavina ogleda se u njihovom izlučivanju u gravitaciono područje kopa. Kada su u pitanju otvoreni kopovi onda je za uticaj padavina na njihovu ovodnjenost potrebno poznavati njihovu veličinu u toku godine, njihov raspored i vidove padavina.

Za dimenzionisanje objekata odvodnjavanja merodavni su prilivi od pedesetogodišnjih padavina u trajanju od 30 minuta. Vodnim uslovima je određen intenzitet ovih padavina 233 l/s·ha odnosno 1,398 mm/min.

Pod oticajem vode podrazumeva se da ostatak vode otiče van područja rudarskih objekata. Na veličinu površinskog oticaja utiču: oblik sliva, visinski odnosi u slivu, nagibi terena, gustina rečne mreže, veličina površine sliva, geološki sklop trerena, biljni pokrivač, i objekti koji mogu da uspore oticaj vode.

Ukupni oticaj je uvek manji od ukupnih padavina. Odnos ukupnog oticaja i padavina naziva se koeficijentom oticanja. Koeficijent oticaja u zavisnosti od vrste podloge i nagiba terena, dat je u tabeli 6.16 („Odvodnjavanje rudnika“, Z. Ljubić, Z. Stojković, Tehnički fakultet Bor, 2006.).

Tabela 6.16. *Vrednosti koeficijenta oticaja*

Vrsta terena	Nagib, %		
	1-5	5-10	10-30
Šuma	0,2	0,2	0,2
Pašnjak	0,3	0,35	0,4
Oranica	0,5	0,6	0,7
Pesak i šljunak	0,1	0,15	0,2
Peskovita glina i glina	0,3-0,5	0,35-0,55	0,35-0,65
Peskovita glina i glina	0,2-0,4	0,25-0,45	0,25-0,45
Odlagališta	0,1-0,3	0,15-0,35	0,2-0,55
Odlagališta	0,4-0,5	0,5-0,6	0,6-0,8

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 Zagrađe-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 Zagrađe-5 neće prouzrokovati promenu režima podzemnih voda na predmetnom području.

Hidrološki režim na području eksploatacionog polja Zagrađe-5 neće biti izmenjen planiranim rudarskim radovima. Koncepcija odvodnjavanja površinskog kopa Zagrađe-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 Zagrađe 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 Zagrađe 5, biće prihvaćene u vodosabirniku na najnižoj otvorenoj etaži i ispumpaće se van konture kopa. Ispumpana voda se sprovodi cevovodom do taložnika odakle gravitira ka recipijentu. Površinski kop „Zagrađe 5“ kao i odlagalište jalovine su na znatno višoj nadmorskoj visini u odnosu na Ravnu reku i u normalnim uslovima (kada nema priliva velike količine padavina i nema potrebe za ispuštanjem istih u reku) ne može se očekivati da je njihov uticaj veliki na kvalitet vode, dok je pogon za preradu krečnog kamena relativno i na približno istoj nadmorskoj visini, te se njegov uticaj može očekivati. Kada se otpočne sa redovnim ispuštanjem vode iz taložnika na kopu, tada u potencijalne emitere treba uvrstiti i površinski kop.

Vode koje dospeju u područje ulaza u koso okno i sklada rude na kopu Zagrađe 2, direktno od atmosferskih padavina u ovo područje ili gravitiraju ka njemu, kanalima će se kontrolisano dovesti do vodosabirnika u neposrednoj blizini otvora kosog okna i ispumpati van konture kopa do taložnika.

U slučaju ekstremnih padavina i priliva većih količina vode u zimskom periodu, pre ispuštanja akumulirane vode, vršiće se njihovo mehaničko prečišćavanje u taložnicima pre ispuštanja u recipijent. Budući da se radi o prirodnim vodama – atmosferskim padavinama, nije predviđen hemijski tretman ovih voda pre ispuštanja u recipijent. Merenje emisije zagađujućih materija u vodi vršiće se po potrebi, odnosno, kad se otpočne sa redovnim ispumpavanjem vode iz vodosabirnika.

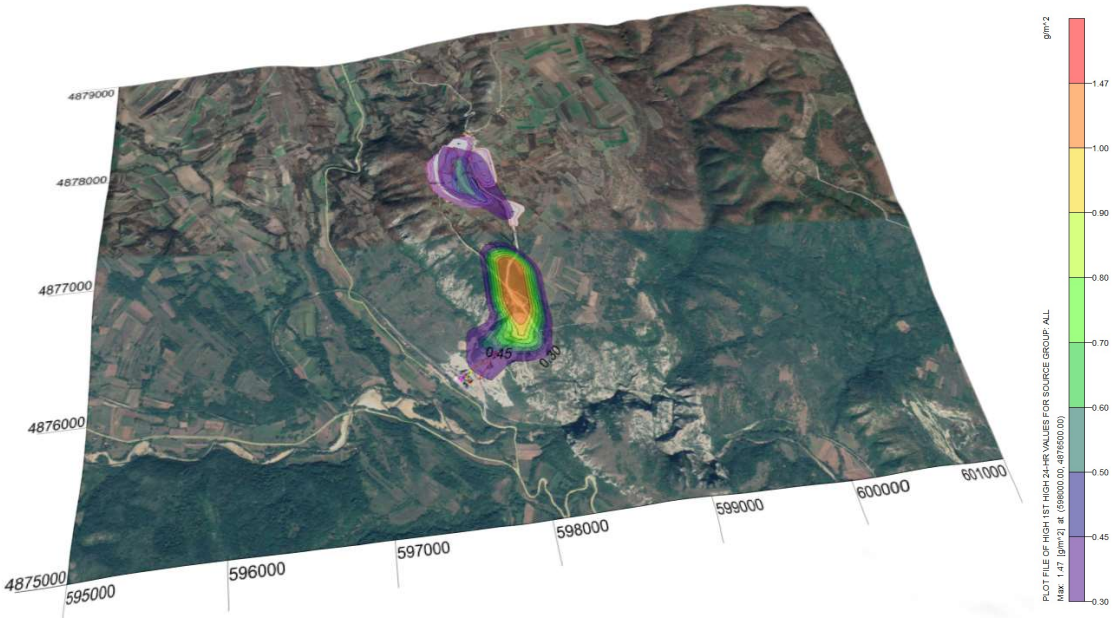
Uzorkovanje vode radi praćenja emisije zagađujućih materija se predlaže na mestima ispuštanja vode iz taložnika u kanale kojim se voda odvodi do Bele reke, kao i na mestima ispuštanja vode iz cevovoda koji ispumpavaju vodu iz vodosabirnika.

U okviru poglavlja 9 ove studije prikazan je program praćenja uticaja na kvalitet površinskih i podzemnih voda koji je obuhvatio definisanje liste parametra za utvrđivanje štetnih uticaja na životnu sredinu kao i predlog mesta i način merenja utvrđenih parametara.

6.5. 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. Na osnovu planiranih rudarskih aktivnosti na površinskom kopu Zagrađe-5, u predmetnu procenu i analizu uticaja taloženja prašine na širem prostoru oko površinskog kopa uključeni su izvori emisije čestica prašine prikazani u tabeli 6.2.

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 6.8.



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

Kada je u pitanju raspodela veličine čestica, potrebno je naglasiti da se prašina sastoji iz većeg broja sitnih čestica čija veličina varira od veličine zrna peska do malih čestica veličine oko jednog mikrometra. Ove čestice su formirane od stena i zemljišta delovanjem mehaničkih sila koje se koriste pri rudarskim aktivnostima. Za razliku od procesa sagorevanja, abrazivne mehaničke sile koje stvaraju čestice, ne formiraju veoma sitne čestice, tako da je količina sitnih čestica emitovanih tokom rudarskih aktivnosti veoma mala u poređenju sa česticama koje se formiraju iz izduvnih gasova vozila tokom sagorevanja. Pošto podaci o distribuciji veličine čestica nisu bili dostupni za površinski kop Zagrađe 5, za modeliranje distribucije

taložnih čestica usvojeni su iskustveni podaci sa površinskih kopova krečnjaka (Kingman S., Lowndes I., 2006) (tabela 6.17).

Koncentracije taložnih čestica na nivou graničnih vrednosti imisija (GVI) od 450 mg/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.

Tabela 6.17. *Podaci o veličini čestica emitovane prašine*

Klasa veličina čestica	Karakterističan prečnik (μm)	Maseni udeo
1	2.5	0.05
2	10	0.45
3	30	0.2
4	75	0.3

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.

Šira okolina ležišta je delom poljoprivredna (pašnjaci), a delom plitko šumsko zemljište, obraslo šibljem i proređenom cerovom šumom. Prema pedološkim podacima zemljište je A-C građe, tipa Vertisol (smonica erodirana, plitka) na prelazu ka tipu Kalkomelanosol (crnica na jedrom krečnjaku).

Potrebno je naglasiti da se Projekat realizuje na zemljištu koje je pod nagibom i nižeg je biološkog potencijala, kao i to da se na predmetnom eksploatacionom polju već duži niz godina obavlja eksploatacija krečnjaka.

Prostornim planom Opštine Bor prostor obuhvaćen projektom eksploatacije krečnjaka na površinskom kopu Zagrađe 5 registrovan je sa namenom za eksploataciju krečnjaka radi proizvodnje kreča

Problematika vizuelnog zagađenja kao kriterijuma odnosa površinskog kopa i životne sredine pretpostavlja da odlike slika predela predstavljaju kvalitativni činilac koji se javlja kao element degradacije postojećih i uređenih odnosa. Da bi se sa opisne procene uticaja u ovom domenu prešlo na kvantitativne metode, koje uključuju kompleksnu valorizaciju prostora, neophodno je sprovesti čitav niz specifičnih postupaka analize pri čemu su neophodne grafičke i vizuelne informacije visokog tehnološkog nivoa.

Uticaj površinske eksploatacije krečnjaka na izmenu pejzažnih karakteristika u smislu morfološke izmene terena, podrazumeva stvaranje depresija određenih razmera i formiranja odlagališta jalovine. Pri izvođenju rudarskih radova površinske eksploatacije na posmatranoj lokaciji neminovno će doći do degradacije sadašnjih površina terena. Tehnologija eksploatacije podrazumeva otkopavanje krečnjaka i jalovine i transport krečnjaka izvan lokacije ležišta. Usled procesa otkopavanja u otkopanom prostoru će nastati depresija, što će usloviti promenu i narušavanje morfoloških i estetskih karakteristika postojećeg prirodnog ambijenta. S obzirom da je karakter i obim projektovanih rudarskih radova takav da ovom području nije moguće povratiti prvobitni morfološki izgled, obaveza je projektanata da tehnološkim procesom eksploatacije, odnosno aktivnostima odlaganja jalovine i tehničkom rekultivacijom obrade završnu geometrijsku konturu kopa tako da se novoformirani prostor u funkcionalnom i estetskom smislu što bolje prilagodi postojećem prirodnom ambijentu.

Kod procene uticaja površinskog kopa na pejzažne karakteristike u domenu vegetacije vrednuje se vizuelni i biološki kvalitet vegetacije imajući u vidu promene izgleda. Pri tehnologiji površinske eksploatacije krečnjaka na eksploatacionom polju Zagrađe izmena izgleda pejzaža se javlja usled neminovnih promena u vegetaciji okolnog prostora.

U slučaju površinskog kopa Zagrađe 5, rešenje rekultivacije se može sagledati i sa aspekta opšteg izgleda i njegovog uklapanja u širi ambijent. Potrebno je naglasiti da će se radovima tehničke i biološke rekultivacije prostora P.K. Zagrađe 5 izvršiti revitalizacija prostora uz poštovanje prirodnih uslova područja i osnovnih karakteristika izvornog pejzaža područja.

Na posmatranom području praktično ne postoji opasnost od zagađivanja zemljišta naftnim derivatima jer je za proces rada predviđena ograničena količina za pogon rudarskih, utovarnih, transportnih i pomoćnih mašina i uz tretman u potpunosti saglasan sa zakonskim propisima.

6.5.1. Erozija zemljišta

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.

Do fluvijalne erozije dolazi kada voda prodire duboko u zemljište uskim kanalima. Na brdovitim predelima ovi kanali mogu biti vrlo duboki i da dođe do potkopavanja zemljišta. Ovaj vid erozije ne utiče toliko na useve koliko na stabilnost zemljišta. Glavni uzroci pojave fluvijalne erozije su neregulisana korita, obešumljenost nagiba, karakter klime, idr.

Površinska (eolska) erozija je karakteristična za bilo koju regiju izloženu vetru i kiši. U proleće, leti ili u jesen posle jačih kiša mogu se na neobrađenim i obrađenim njivama primetiti stotine manjih ili većih brazdica koja stvara tekuća voda koja ne uspe da se infiltrira u zemljišta već otiče niz nagib. Voda koja otiče niz nagib useca brazde ili manje kanaliće u trošnom zemljištu, njihova dubina ne prelazi 10-20 centimetara. U zavisnosti od terena brazde mogu da se: granaju, spajaju u nešto veće, prerastaju u vododerine, završavaju u depresijama.

Efekti antropogenih aktivnosti na zemljište se najviše manifestuju kroz poljoprivredne aktivnosti, te stoga treba primenjivati mere održivog upravljanja zemljišnim resursima u poljoprivrednoj proizvodnji, ali i u drugim oblastima u kojima dolazi do iscrpljivanja zemljišnih resursa.

Erozija zemljišta je prepoznata i definisana kao jedan od indikatora na nacionalnoj listi indikatora zaštite životne sredine (Pravilnik o Nacionalnoj listi indikatora zaštite životne sredine, "Službeni glasnik RS", broj 37 od 31. maja 2011.). U smislu indikatora prikazuje površine i intenzitet erozivnih procesa, kao i zastupljenost klasa stvarnog i potencijalnog rizika od erozije zemljišta.

Mogući uzroci degradacije zemljišta erozijom su: Tip zemljišta, Tekstura zemljišta, Gustina i vodno – vazdušna svojstva zemljišta, Hidraulička svojstva zemljišta, Topografija, uključujući gradijent nagiba i dužinu nagiba, Pokrovnost zemljišta, Način korišćenja zemljišta i zemljišnog prostora (uključujući upravljanje zemljištem, poljoprivredne sisteme i šumarstvo), Klima (uključujući distribuciju padavina i karakteristike vetra) i Hidrološki uslovi.

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, 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.

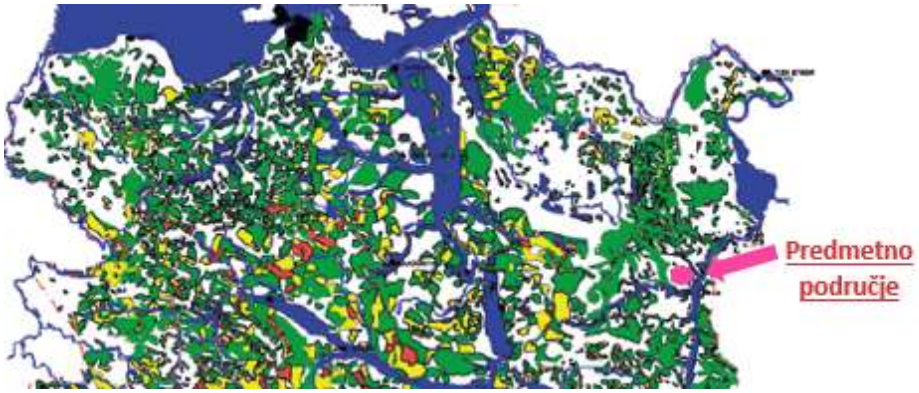
Na osnovu analitički izračunate vrednosti koeficijenta erozije, erozija se klasifikuje na pet kategorija, sa vrednostima koeficijenta erozije i kvalitativnim imenom kategorije erozije, prikazanim u tabeli 6.18.

Tabela 6.18. Kategorizacija erozije prema vrednosti koeficijenta erozije

Kategorija erozije	Raspon vrednosti	Srednja vrednost	Kvalitativni naziv kategorije
I	Z > 1,0	Z = 1,25	Ekscesivna
I I	0,71< Z <1,0	Z = 0,85	Jaka
I I I	0,41< Z<0,7	Z = 0,55	Srednja
I V	0,.20<Z<0,4	Z = 0,30	Slaba
V	Z < 0,19	Z = 0,10	Vrlo slaba

Korektno izrađena karta erozije pomoću ove metode i izračunati koeficijent erozije predstavljaju osnovu za dalje proračune u koje se unose i klimatski činioci koji imaju direktan uticaj na količinu erodiranog nanosa. Važni moduli ove metode su: klasifikacija bujica, optimizacija potrebnih protiverozionih radova, identifikacija erozionih područja. Višedecenijska primena ove metode je pokazala visok stepen pouzdanosti jer su se, na osnovu karte erozije, izračunati moduli zasipanja akumulacija ostvarili.

Prema podacima u tabeli i na osnovu lokacije predmetnog projekta (slika 6.9), 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 (W_{sp}) kreće se od 500 $m^3/km^2/god$ do 1.000 $m^3/km^2/god$.



Slika 6.9. Karta erozije sa lokacijom predmetnog područja

6.6. 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 "Zagrađe-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 SiO_2 u prašini, veličine čestica prašine, perioda izlaganja, koncentracije itd. Zdravstveno stanje pojedinaca i radni uslovi mogu povećati uticaj mineralne prašine na respiratorni sistem.

Pored ove karakteristike mineralne prašine, značajni uticaj ima veličina čestica prašine koja određuje stepen prodiranja i zadržavanja u respiratornom sistemu. Od posebnog značaja za profesionalnu patologiju je mineralna prašina koja sadrži čestice veličine do 5 μm pošto one respiratornim sistemom dospevaju do plućnih alveola. Udisanje mineralne prašine izaziva bolest pluća – pneumokoniozu, koja u zavisnosti od porekla čestica prašine nosiv naziv: antrakoza (udisanje ugljene prašine), silikoza (udisanje silikatne prašine) i sl. Čestice većih dimenzija od 5 μm se zadržavaju u gornjim delovima respiratornog sistema izazivajući uglavnom hronični bronhitis.

Ukoliko je izlaganje radnika većim koncentracijama mineralne prašine dugotrajno, češća je pojava profesionalnih bolesti respiratornog sistema. Zbog navedenih razloga neophodno je organizovanje stalne kontrole koncentracija mineralne prašine u radnim okolinama tehnološkog procesa površinske eksploatacije krečnjaka u cilju pravovremene i adekvatne primene mera zaštite od mineralne prašine.

Ustanovljeno je da se inhalacija čestica u vazduhu spoljne sredine povezuje sa neželjenim kratkoročnim posledicama po zdravlje: povišenom stopom kardiopulmonalnog mortaliteta kod starijih osoba i egzacerbacijom astme u svim dobnim grupacijama. Ove opservacije o astmatičarima podržavaju brojne laboratorijske studije, koje pokazuju da određene vrste čestica izazivaju inflamaciju, kao i da je povećan broj alergijskih reakcija izazvanih udisanjem čestica izduvnih gasova od motora. Što se tiče dugoročnih posledica po zdravlje ljudi, a posebno u pogledu razvoja alergija i astme, dokazi o neželjenim posledicama zbog ekspozicije česticama su ređe, ali izvesne epidemiološke studije prijavljuju rezultate koji potvrđuju funkcije pluća i zagađenja izazvanog čestičnim zagađenjem. U laboratorijskim studijama na ljudima i životinjama dokazano je da čestice fosilnih goriva, ali i druge suspendovane čestice, pojačavaju razvitak alergijskih imunih odgovora. Razlike u odgovoru organizma se mogu odnositi na dodatnu aktivnost ovih čestica, na alergene koji se vezuju na čestice ili na inflamatorne posledice koje izazivaju same čestice.

Osim alergena, tri grupe egzogenih faktora su konstatovane kao skriveni, uzročni ili regulišući faktori za izazivanje i pojačavanje slučajeva respiratornih alergija. To su faktori ishrane, ekspozicija mikrobima u ranom detinjstvu i drugi aerozagađivači.

Na osnovu poznavanja mehanizma kojim mikročestice dovode do oštećenja pluća, klinički relevantna veza između zagađenja vazduha mikročesticama i mortaliteta povezuje se sa pogoršanjem već postojećeg kardiološkog i respiratornog oboljenja. To su bolesnici koji imaju dijagnozu astme, hronične obstruktivne bolesti pluća, akutne respiratorne infekcije i ishemične bolesti srca.

Postavljena su tri mehanizma delovanja koja kod ovih pacijenata dovode do smrti, sa uzrokom kardijalne ili respiratorne bolesti u vreme epizode sa povećanom zagađenošću PM_{10} i $PM_{2.5}$:

1. Akutni bronhitis i bronhiolitis mogu biti pogrešno dijagnostikovani kao edem pluća;
2. Prisutne mikročestice i zagađujuće materije mogu povećati permeabilnost plućnog parenhima i usloviti edem pluća kod osoba sa oštećenjem miokarda i povećanim atrijalnim pritiskom u levoj komori;
3. Bronhiolitis ili pneumonia nastali usled povećanog zagađenja vazduha, kod postojanja bolesti srca može dovesti do kongestije i srčanog zastoja.

Seaton i saradnici (1995) su postavili hipotezu da ultra fine čestice uzrokuju zapaljenje alveola, što pogoršava (izaziva) bolesti pluća i povećava broj umrlih od kardiovaskularnih bolesti usled povećanja koagulabilnosti krvi.

Područje ležišta krečnjaka Zagrađe teritorijalno pripada opštini Bor. Najbliže naseljeno mesto predmetnom području je Donja bela reka (741 stanovnika) udaljeno 2.5 km severo-zapadno vazdušnom linijom. Ovo je veoma važno pre svega sa stanovišta direktnog uticaja predmetnog objekta na zdravlje ljudi u njegovom neposrednom okruženju, a potom i šire.

U okviru studije, pri proceni rizika predmetnog projekta na zdravlje okolnog stanovništva, izdvojeni su i analizirani mogući uticaji prašine i buke. Identifikacija opasnosti i procena intenziteta uticaja prikazana je u okviru tačaka 6.2.3. i 6.3.3. ove studije. Na ovom mestu je potrebno naglasiti da stanovnici koji žive u selu

Donja bela reka, u delu naselja severo-zapadno od površinskog kopa "Zagrađe-5" (ukupna populacija 741 stanovnika) mogu biti izloženi ovim uticajima tokom izvođenja rudarskih radova na kopu i pripremi krečnog kamena, i to u slučaju duvanja jugo-istočnog vetra. Naselje Zagrađe ispod krečane na putu IIA reda 166 (Bor-Zagrađe) može biti izloženo negativnom uticaju od radova na pripremi i proizvodnji kreča.

Procena rizika uticaja suspendovanih čestica i buke na zdravlje okolnog stanovništva izvršeno je primenom metodološkog koncepta razvijenog u okviru ‘‘Pollution Prevention by Design’’ u Pacific Northwest National Laboratory (2003., by U.S. Department of Energy – DOE). Prema navedenom metodološkom konceptu nivo rizika (R) pojedinačnog krterijuma uticaja se određuje kao proizvod veličine uticaja primenjene tehnologije (I) i kategorije verovatnoće pojave uticaja (P), odnosno

$$R = I \times P.$$

U okviru navedenog metodološkog koncepta kategorije verovatnoće pojave uticaja (P) vrednovane su kroz tri kategorije: nema mogućnosti (0), moguće (1), verovatno (2). Veličina uticaja primenjene tehnologije (I) se vrednuje takođe kroz tri kategorije: nema uticaja (0), mali (1), veliki (2). Nivo rizika pojedinačnog uticaja određene aktivnosti analiziranog tehnološkog procesa određuje se kroz sledeće izdiferencirane kategorije: 0 zanemarljiv rizik, 1 mali rizik, 2 srednji rizik i 4 veliki rizik.

U slučaju emisije suspendovanih čestica pri izvođenju radova na površinskom kopu Zagrađe 5 nivo rizika za okolno stanovništvo iznosi $R = 1 \times 1 = 1$. Procena ukazuje na mali rizik.

U slučaju nivoa buke pri radu angažovane opreme na eksploataciji krečnjaka nivo rizika za okolno stanovništvo iznosi $R = 1 \times 1 = 1$. Procena i u ovom slučaju ukazuje na mali rizik po zdravlje stanovništva usled povećanog nivoa buke u okolini kopa.

Drugim rečima naseljenost u neposrednoj okolini kopa i emisija zagađenja, kako u radnoj tako i u životnoj sredini, predstavljaju preduslov direktnog uticaja predmetnog projekta na ljudsko zdravlje sa stanovišta kvaliteta vazduha, vode i potencijalne imisije prekomerne buke.

Ista situacija je i kada se razmatra direktan uticaj predmetnog objekta na ljudsko zdravlje preko drugih proizvoda za ljudsku potrošnju, a koji bi pod izvesnim okolnostima mogli doći u kontakt sa eventualnim polutantima, koji vode poreklo sa predmetnog objekta. I u ovom smislu emisija zagađenja, koja se očekuje sa ovog površinskog kopa, u izvesnom smislu i do određenog stepena, može dovesti do posrednog uticaja na zdravlje ljudi u njegovoj okolini.

Nažalost, nema raspoloživih, odnosno javno dostupnih podataka o zdravstvenom stanju populacije u najbližem naseljenom mestu Donja Bela Reka (računajući i par stambenih objekata, koji su najbliži kopu), koje se nalazi severno od kopa, na rastojanju oko 2,5 km vazdušnom linijom. Izvesni zaključci se mogu naći, ali se odnose na stanovništvo aglomeracije Bor (Studija „Unapređenje upravljanja kontaminiranim lokalitetima u Srbiji – Jačanje nacionalnih kapaciteta i intersektorskih sinergija u oblasti bezbednog upravljanja kontaminiranim lokalitetima i opasnim hemikalijama u cilju prevencije štetnog uticaja na zdravlje ljudi i životnu sredinu u Republici Srbiji”, izrađena od strane Ministarstva zdravlja, Ministarstva zaštite životne sredine i Instituta za javno zdravlje Srbije “Dr Milan Jovanović Batut”, 2020. godine). Pri tom treba imati u vidu da je grad Bor, odnosno njegov centar, sa svim industrijskim objektima, udaljen od kopa Zagrađe oko 10 km, vazdušnom linijom, u pravcu zapad-severozapad, odnosno od naselja Donja Bela Reka oko 8 km u pravcu zapada. Stoga je upitno da li se na osnovu zdravstvenog stanja populacije u gradu Boru može suditi o zdravstvenom stanju populacije u naselju Donja Bela Reka, ne samo zbog udaljenosti, nego i zbog sasvim druge prirode (druga vrsta polutanata) industrijskog objekta, u blizini naselja.

U navedenoj Studiji, u okviru priloga VII.2. Pilot studija – Grad Bor, u proceni izloženosti industrijskom zagađenju na zdravlje stanovništva u Boru, primenjena je SENTIERI epidemiološka metoda, kako bi se opisao zdravstveni profil stanovnika Grada Bora, kroz analizu pokazatelja obolevanja i umiranja od raka, kao i umiranja od kardiovaskularnih bolesti, respiratornih bolesti, digestivnih i genitourinarnih bolesti, kao i umiranja od svih uzroka smrti među stanovnicima Grada Bora.

6.7. 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.

Analiza osmotrenih klimatskih promena na teritoriji Republike Srbije pokazala je da trend porasta temperature vremenom postaje sve veći. U januaru 2019. Republički Hidrometeorološki Zavod je saopštio da je 2018. godina bila najtoplija od kada postoje merenja u Republici Srbiji.

Tokom poslednjih decenija promene u klimatskim uslovima su bili povoljni i za češću pojavu suše, dok se sve više padavina izlučuje tokom intenzivnijih padavinskih događaja.

Na teritoriji Republike Srbije očekuje se da će temperatura nastaviti da raste do kraja ovog veka do vrednosti koje je su prosečno više za oko 3 do 5°C u odnosu na temperature sredine prošlog veka. Ovakve promene izazivaju još veću destabilizaciju klimatskog sistema i progresivnu promenu klimatskih uslova povoljnih za pojavu ekstremnih toplotnih talasa, jakih sušnih epizoda i povećanje akumulacija padavina tokom ekstremnih događaja. U budućim periodima možemo sa velikom verovatnoćom očekivati dalje probijanje temperaturnih i padavinskih rekorda, kako u regionima širom sveta tako i u Srbiji.

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).

Očekuje se da će temperature i dalje da rastu. Takođe, treba računati na da će tokom leta biti manje padavina, ali i da će ih biti više tokom ostalih godišnjih doba. Ta očekivanja, kao i intenziviranje drugih ekstremnih uslova jasno govore da će negativne posledice promene klime biti sve izraženije. Prema Studiji o socio-ekonomskim aspektima klimatskih promena u Republici Srbiji (Danijela Božanić, Đorđe Mitrović, Studija o socio-ekonomskim aspektima klimatskih promena u Republici Srbiji, Program Ujedinjenih nacija za razvoj, Ekonomski fakultet, Univerzitet u Beogradu, 2019), klimatski parametri već utiču na vrednost BDP-a, ali i prihoda u okviru sektora od posebnog značaja za razvoj srpske ekonomije. Štaviše, s obzirom na očekivane promene klime, očekivan je nastavak trenda takvih uticaja na BDP Srbije. Očigledno je i da negativni uticaji promena klime na BDP rastu sa porastom srednjih globalnih temperatura.

Uticaj rasta srednje globalne temperature na ukupnu vrednost BDP-a je različit u zavisnosti od scenarija rasta. Čak i minimalni rast temperature dovodi do velikih gubitaka u privredi. Smanjenje ukupnog BDP u odnosu na potencijalni koji bi bio ostvaren da nema globalnog zagrevanja, obuhvatajući sve delatnosti koje su pogođene porastom temperature predstavljen je u tabeli 6.19:

Tabela 6.19. *Procena smanjenja ukupnog BDP-a izazvano očekivanim promenama klime (u milijardama USD i %)*

Porast T za:	2020-2040	2040-2100	2020-2100
1°C	15,465 (1.20%)	328,899 (4.74%)	344,364 (4.19%)
2°C	58,124 (4.53%)	708,193 (10.20%)	766,317 (9.32%)
3°C	59,107 (4.97%)	831,296 (12.88%)	890,403 (11.65%)
4°C	97,536 (6.87%)	1.904,874 (18.46%)	2.002,410 (17.06%)

Zadržavanje rasta srednje globalne temperature do kraja veka u okvirima određenim Sporazumom iz Pariza (2°C) vodilo bi gubitku BDP-a Srbije od 4,53 odsto do sredine veka, koji može biti značajno smanjen ulaganjem u prilagođavanje na izmenjene klimatske uslove, pre svega u smanjenje emisija GHG.

Činjenica je da ulaganje u smanjenje GHG može dovesti do smanjenja BDP-a i za 3,4% do 2030, odnosno 3,9% do 2050. godine, pri čemu s može očekivati i gubitka radnih mesta od najviše 2,1% u 2030. godini i 2,5% u 2050. godini u odnosu na situaciju bez preduzimanja mera na smanjenju emisija GHG, koji bi iznosio oko 1 %.

S druge strane mere smanjenja emisije GHG gasova dovode i do stvaranja neto novih radnih mesta. Očekuje se da će radnih mesta biti manje u sektorima koji se odnose na fosilna goriva i u poljoprivredi. Takođe, očekivano je smanjenje broja zaposlenih u velikim, i porast u malim i srednjim preduzećima.

Prema navedenoj studiji proces transformacije u takozvano “karbon neutralno” i klimatski prilagođeno društvo, kao i svi ostali procesi mogu dodatno ugroziti već ranjive grupe stanovništva o kojima se mora posebno brinuti. Takođe, potrebno je i pravovremeno obezbediti prekvalifikacije odnosno prilagoditi sistem obrazovanja za nove prakse, tehnologije i sektore u kojima se očekuje veća zaposlenost. Dakle, ekonomski razvoj i investiranje u prilagođavanje i smanjenje emisije štetnih gasova nisu u suprotnosti i jedno drugo ne isključuju. Štaviše oni se međusobno dopunjuju i obezbeđuju više mogućnosti za promene srpskog društva tokom tranzicije.

O potencijalnim uticajima klimatskih promena na zdravlje stanovništva, najbolje govore podaci prikazani u tabeli 6.20.

Pored socio-ekonomskog aspekta klimatskih promena, podjednako su važni i drugi ekološki aspekti, pre svih vode i vodosnabdevanje, zemljište i poljoprivreda, kao jedan od osnovnih izvora prihoda stanovništva posmatranog područja.

***Tabela 6.20.** Potencijalni uticaji promena klime na zdravlje*

Klimatska promena	**Zdravstveni uticaj**	**Ugrožena populacija**
Toplotni talas	• Prerana smrt • Bolesti povezane sa povećanom temperaturom: sunčanica, toplotni udar, bubrežni kamenci (renalne kolike) • Toplotni stres • Iznenadna smrt	Stariji, deca, dijabetičari, siromašni, stanovnici grada, osobe sa respiratornim bolestima, oni koji su aktivni na otvorenom (radnici, sportisti I dr)
Loš kvalitet vazduha (zagađenja)	• Povećanje pojave astme • Povećanje hroničnih opstruktivnih bolesti pluća (HOBP) I drugih respiratornih oboljenja	Deca, oni koji su aktivni na otvorenom (radnici, sportisti I dr), stari, ljudi sa respiratornim bolestima, siromašni
Ekstremne padavine i polave	• Povrede • Smrt usled davljenja • Povećanje učestalosti zaraznih bolesti koje se prenose putem vode kontaminirane patogenima ili kontaminacijom iz otpadnih voda • Povećanje učestalosti zaraznih bolesti koji se prenose putem hrane	Stanovnici u regijama podložnim poplavama, stari, deca, siromašni, stanovnici u regijama koje su pod rizikom od vodenih bujica
Požari	• Smrt od opekotina i inhalacije dima • Povrede • Oboljenja oka i respiratornog trakta nastala usled izloženosti dimu	Ljudi sa respiratornim oboljenjima, ljudi u regiji koje su izložene požarima
Suše	• Nemogućnost snabdevanja hranom • Promene useva, štetočinama i korova • Nestašica vode • Neuhranjenost • Zarazne bolesti koje se prenose hranom i vodom • Pojava novih zaraznih vektorskih bolesti i zoonoza	Siromašni, stari i deca

Klimatska promena	Zdravstveni uticaj	Ugrožena populacija
Povećanje prosečne temperature	• Povećanje zaraznih bolesti koje se prenose putem hrane, npr. trovanje salmonelom • Povećanje vektroskih zaraznih bolesti kao što su virus Zapadnog Nila, encefalitis, lajmska bolest i dr. • Povećan pritisak na regionalne zalihe plitke vode • Povećanje ugroženosti od požara i zagađenja vazduha	Deca, oni koji su aktivni na otvorenom (radnici, sportisti i dr=
Povećanje temperature i porast CO2	• Povećanej alergija uzrokovane polenom • Povećanje broja slučajeva sa osipom kože i alergijskim reakcijama na biljke i drveće	Ljudi sa respiratornim oboljenjima, ljudi sa akutnim alergijama, deca, oni koji su aktivni na otvorenom (radnici, sportisti i dr)

U dokumentu pod nazivom „Drugi izveštaj Republike Srbije prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih nacija o promeni klime“ (Izdavač: Ministarstvo zaštite životne sredine), u cilju procene uticaja promene klime na vodne resurse, analizirane su promene trendova protoka reka (podaci sa 18 odabranih hidroloških stanica u centralnoj Srbiji). U obzir je uzet i već uočen negativni trend, posebno u periodu 1950-1960. Rezultati ovih analiza ukazuju da je prosečan dugoročni trend na domaćim rekama oko -30% /100 godina, dok prostorni raspored varira. Takođe, dugoročni trend za reke Dunav i Savu na teritoriji Srbije je negativan i iznosi oko -10%/100 godina. Dok maksimalne dnevne vrednosti pokazuju značajan opadajući trend protoka za skoro sve reke (izuzetak su Dunav i Tisa sa vrlo blagim porastom), minimalne dnevne vrednosti imaju vrlo promenljiv trend. Za ekstremno male i velike vode, na većim rekama se uglavnom beleži opadajući trend, dok manje reke beleže vrlo različite rezultate.

Scenarija budućih klimatskih uslova ukazuju na dalji pad protoka, posebno u periodu 2071-2100. U smislu veličine promena, slivovi Kolubare u centralnoj Srbiji i Toplice u južnoj Srbiji, biće najpodložniji promenama i do -40% u periodu 2071-2100. u odnosu na period 1961-1990. Za dva sliva u zapadnoj Srbiji, reke Drine i Lima, mogu se očekivati umerene promene. Za bližu budućnost promene protoka su u okviru nekoliko procenata, a ređe prelaze 10%.

Za podzemne vode uočen je opadajući trend raspoloživosti, ali manji nego u slučaju površinskih voda. Ovo se posebno odnosi na duboke izdani. Treba imati u vidu da, kada je reč o detaljnoj analizi raspoloživosti podzemnih voda i uticaju promene klime na njih, postoji problem nedostatka dugih nizova podataka.

Navedeno ukazuje na mogući značajan pritisak u pogledu sigurnosti vodosnabdevanja u Srbiji u budućnosti. Pored velikih gradova, može se očekivati da će najranjivija biti područja na jugoistoku, istoku, te u centralnom i severnom delu zemlje.

U proseku, promena srednje godišnje temperature od +1°C ima obrnuto proporcionalni efekat na godišnje padavine oko 7%, a na srednje godišnje protoke oko 20%. Dakle, u slučaju porasta prosečne godišnje temperature za 2°C možemo očekivati u proseku za 40-50% manje vode u rekama , u poređenju sa prosecima za poslednjih 60 godina.

Pored navedenih, potencijalno negativne posledice i uticaj promena klime na sektor voda u Republici Srbiji veoma izvesno mogu predstavljati i nestašica vode, povećanje intenziteta suše i broja područja koja su pogođena sušom, kao i porast trajanja perioda malih voda u rekama. Treba imati u vidu da period malih voda može biti posebno kritičan za kvalitet voda na slivovima, kao što su slivovi Morave i Tise, i na manjim vodotocima u istočnoj Srbiji, kao što su reke Nišava, Timok, Mlava.

Smanjenje padavina, svakako će uticati i na šumski pokrivač. Uobičajene vrednosti indeksa suše za teritoriju Srbije, koje su bile ispod 10 u periodu 1961- 1990. biće drastično izmenjene i u nekim delovima imaće vrednosti iznad 15 do kraja veka. Tako će najmanje povoljni uslovi za šume u 20. veku, u periodu 2071-2100. odgovarati onim najpovoljnijim.

Kada je u pitanju poljoprivreda, navedeni dokument „Drugi izveštaj Republike Srbije prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih nacija o promeni klime“ procene uticaja promena klime na sektor poljoprivrede posmatra, pre svega, kroz analizu uticaja promena temperatura i padavina na dinamiku rasta biljaka i promene prinosa kultura. Rezultati ukazuju na porast ranjivosti poljoprivredne proizvodnje usled povećanja brzine rasta biljaka. Posebno su izračunate očekivane promene u datumu cvetanja i punog zrenja za ozimu pšenicu, kukuruz i soju. Promene datuma cvetanja za period 2001-2030. za kukuruz, soju i ozimu pšenicu iznose nekoliko dana. Promena datuma punog zrenja, koja se kreće od 7 do 13 dana u proseku, ukazuje na ranije zrenje kukuruza, dok se kod ozime pšenice i soje ne očekuju značajnije promene.

Za period 2071-2100. očekuje se ranije cvetanje kukuruza i soje, i to za više od dve nedelje. Za kukuruz vreme punog zrenja može biti i do dva meseca ranije, što može značajno uticati na kvantitet i kvalitet prinosa. Za soju, vreme punog zrenja može biti oko dve nedelje ranije, pa bi slično pomeranje datuma cvetanja i zrenja trebalo da doprinese zadržavanju uobičajene dužine vegetacije. U načelu, promene u dinamici vegetacije mogu značajno da utiču na prinos ovih kultura i organizaciju radova u polju.

Generalno, očekivane promene klime uticaće na povećanje dužine vegetacionog perioda i pomeranje početka vegetacije prema ranijim datumima (i do 20 - 30 dana kako se približavamo 2100. godini), što će značajno uticati na planiranje proizvodnje i vreme obavljanja radova u polju. Prostorna pomeranja agroklimatskih uslova značajno će uticati na uslove gajenja poljoprivrednih kultura i izbor odgovarajućih sorti. Otopljavanje će uticati i na fenologiju biljaka, dovodeći do njihovog bržeg razvoja. Suvi periodi će najviše uticati na prinos izazivajući smanjenja, i to posebno jarih useva koji se ne navodnjavaju, osim ako se sorte ne prilagode visokim temperaturama (promena u grupama zrenja). Intenzivnije i učestalije pojave toplotnih talasa povećaće rizike u proizvodnji i smanjiti ratarsku i stočarsku proizvodnju. Termički stres takođe negativno utiče na zdravstveno stanje i proizvodnju stoke, kao i na odgovarajuće sanitarne uslove (mleko i meso).

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). Uzimajući u obzir klimatska scenarija, u budućnosti se može očekivati povećanje vodne erozije u planinskim predelima (npr. Zlatibor). Dugoročno, efekti ekstremnih vremenskih prilika mogu smanjiti plodnost zemljišta i narušiti značajno njegove funkcije. Posebnu pažnju treba posvetiti eroziji uzrokovanoj ekstremnim količinama padavina u kombinaciji sa golim zemljištem na strmim planinskim područjima. Neophodno je praćenje trenda zemljišne erozije i procena dodatnog rizika koji može da bude uzrokovan klimatskim promenama.

Jasno je da će promene klime uticati na sve stanovnike. S druge strane ranjivost pojedinačnih grupa stanovništva i pojedinaca su različite i zavise od niza faktora. Pogođenost klimatskim promenama zavisi od: starosti, prihoda, obrazovanja, zdravstvenog stanja, socijalnog okruženja, pristupa službama i nivoa izloženosti klimatskim promenama. Mesto stanovanja (gradovi ili ruralne sredine) imaju svoje oblike i manifestacija, ali su svakako pogođeni izmenjenim klimatskim uslovima. Uticaji promene klime na stanovništvo u seoskim sredinama najviše se vide kroz smanjenje prihoda usled pada poljoprivredne proizvodnje, ali i povećane rizike po zdravlje zbog smanjenja raspoloživosti voda i teže dostupnoj zdravstvenoj zaštiti. Među njima, poljoprivredni proizvođači sa minimalnim kapitalom svakako su najranjiviji jer su, najčešće, i potpuno zavisni od poljoprivredne proizvodnje i prirodnih resursa.

Procene mogućnosti smanjenja ukupnih emisija GHG do 2050. godine, kao i za slučaj do 2030. godine (Drugi izveštaj Republike Srbije prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih nacija o promeni klime, 2017. god.) rađene su kroz tri scenarija:

- osnovni scenario (A),
- scenario „sa merama” (B) i
- scenario „sa dodatnim merama” (C).

Početna godina za projekcije bila je 2010. godina, a korišćen je LEAP model (Long range Energy Alternatives Planning system). Prve procene pokazuju da je do 2050. godine teorijski moguće smanjenje emisija GHG

prema scenariju „sa dodatnim merama” za 35% u odnosu na scenario „sa merama” i za 49% u odnosu na Osnovni scenario. Drugim rečima, emisije GHG u 2050. godini po scenariju „sa dodatnim merama” bile bi za 42% manje od emisija u 1990. i 22% manje od emisija GHG u 2013. godini.

6.7.1. Kvantifikacija gasova staklene bašte

Emisije GHG u vezi sa predmetnim Projektom su izražene kao ekvivalenti ugljen-dioksida (CO_2-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, GVP) definisanim od strane Međuvladinog panela za primenu klime (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC).

Informacije sadržane u ovom poglavlju su u skladu sa pristupima Svetskog Instituta za Resurse (World Resources Institute, WRI) i Svetskog Poslovnog Saveta za Održivi Razvoj (WBCSD). Takođe, neke procedure u vezi kvantifikacije izvora i ponora GHG preuzete su iz Smernica Međuvladinog Panela za Klimatske Promene (IPCC) za nacionalne inventare gasova staklene bašte. Ovi dokumenti su široko priznati kao standardne metode za opisivanje i izveštavanje o šest gasova staklene bašte definisanih Kjoto protokolom: ugljen dioksid (CO_2), metan (CH_4), PFC, azot oksid (N_2O), sumpor heksafluorid (SF_6) i HFC.

Pristup WRI/WBCSD u njihovom Protokolu o izveštavanju o gasovima staklene bašte deli ukupne emisije u specifične kategorije nakon identifikovanja izvora emisije GHG (stacionarno sagorevanje, mobilno sagorevanje, procesne emisije, fugitivne emisije…). Kategorije emisije su sledeće:

- Obim 1: Direktne emisije koje se javljaju iz izvora koji su u vlasništvu, pod kontrolom ili kojima upravlja entitet koji izveštava.
- Obim 2: Indirektne emisije iz potrošnje kupljene električne energije, toplote ili pare.
- Obim 3: Ostale indirektne emisije koje nastaju usled aktivnosti kompanije (nabavka sirovina, isporuka gotovih proizvoda i sl.).

U vezi sa predmetnim Projektom, razmatrataće se emisije iz obima 1 i one obuhvataju emisije GHG vezane za fazu eksploatacije krečnjaka i odlaganje jalovine.

Za proračun emisija GHG korišćeni su sledeće internacionalne smernice (uputstva):

- 2006 IPCC Smernice za nacionalne inventare gasova staklene bašte.
- WRI/WBCSD Protokol za gasove staklene bašte.

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 jedinice opreme koja se koriste van puteva – NR-005d (2010).

U zavisnosti od vrste opreme, motori rade pri različitim brzinama, opterećenjima i nazivnoj snazi. Da bi se razmotrio efekat rada u uslovima mirovanja i delimičnog opterećenja, usvojeni su odgovarajući faktori opterećenja kako bi se procenio prosečni udeo korišćene nazivne snage. Faktori opterećenja za mobilnu opremu koja koristi dizel gorivo procenjeni su između 21 i 59% (US EPA, 2010) u zavisnosti od vrste opreme. Zastoji usled mehaničkih i operativnih faktora nisu uzeti u obzir za procenu najgoreg scenarija emisija.

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.
- Elektična oprema – Angažovana električna snaga

- Mobilna oprema – Potrošnja goriva.

Emisije GHG za mobilnu opremu se obično zasnivaju na potrošnji goriva. Za mobilnu opremu čija potrošnja goriva nije poznata, procenu ukupne emisije CO2-e na nivou godine mogu se izračunati na osnovu specifične snage motora, na bazi sledeće jednačine:

$$Emisija\ \frac{kg\ CO_2 - e}{year} = Broj\ mašina \times\ Nominalna\ sanga\ (kW) \times\ Faktor\ opterećenja \times Radni\frac{sati}{dan} \times Radni\frac{dani}{godini} \times 3600\ s \times Emisioni\ Faktor\ \left(kg\frac{CO_2 - e}{TJ}\right) \times 10^{-9} \times Koeficijent\ vremenskog\ iskorišćenja$$

gde su:

- Nominalna snaga (Iz kataloga proizvođača), (kW)
- Faktor opterećenja – prosečni (%)
- Emisioni faktor (usvaja se iz odgovarajuće tabele 6.20);
- Koeficijent vremenskog iskorišćenja – Predstavlja odnos efektivnog vremena rada mobilne opreme tokom smene i ukupnog vremena trajanja smene, (%).

U tabeli 6.21, dati su emisioni faktori koji su upotrebljeni za registrovane izvora gasova staklene baste u vezi sa predmetnim projektom.

Tabela 6.21. Vrednosti emisionih faktora i izvor podatka

Specifični faktori	Jedinica	CO_2	CH_4	N_2O	Reference
Eksplozivi	t/t ANFO	0,167	-	-	(Australian Government - Department of Climate Change, 2008)
Električna energija	kg/MWh	808	-	-	(European Investment Bank, 2018)
Dizel gorivo	g/L	2.676	0,361	0,0217	(World Resources Institute, 2017)

Rezultati proračuna emisije GHG dati su u tabeli 6.22. Za svaki izvor emisija data je srednja godišnja vrednost, na bazi godišnje potrošnje eksploziva (139 t/god.), dizel goriva (197.000 l/god) i potrošnje električne energije (5.028,22 MWh).

Tabela 6.22. Rezultat proračuna emisija GHG

	Jedinica (CO_2-e)	Eksploatacija i priprema krečnog kamena i odlaganje jalovine
Eksplozivi	tCO_2-e/yr	23,213
Električna energija	tCO_2-e/yr	4.062,804
Dizel gorivo	tCO_2-e/yr	527,373
Ukupno Obim 1	**tCO_2-e/yr**	**4.613,39**

6.7.2. Uticaj emisija GHG predmetnog projekta

Procenjeni uticaj projektnih emisija na nacionalne emisije u Republici Srbiji tokom trajanja projekta naveden je u tabeli 6.22 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 6.23. 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 6.22 se može videti, da će procenjene emisije GHG predmetnog projekta, za navedeni period, uticati na ukupnu procenjenu emisiju GHG na nivou Republike Srbije sa manje od 0,01 %.

6.8. Analiza uticaja na floru, faunu i ekosisteme

Na osnovu svih dosadašnjih analiza definisanih uticaja moguće je pouzdano sagledati relevantne parametre za ocenu uticaja površinskog kopa na floru i faunu predmetnog područja. Najveći uticaj u okvirima razmatranog područja predmetnog eksploatacionog polja izražen je kroz već analizirani efekat zauzimanja površina. Ovaj uticaj je izražen na celokupnoj površini planiranog površinskog kopa jer se radi o zemljištu određenih reproduktivnih karakteristika. Niz drugih uticaja prisutan je u manjoj meri s tim što treba naglasiti da se ni u jednom slučaju ne radi o uticajima na florističke elemente od posebne prirodne vrednosti.

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 otkrivkom 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 zavisiće 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.

6.9. Sociološki i ekonomski uticaj

U administrativnom pogledu krečnjačko ležište i eksploataciono polje "Zagrađe-5" pripada S.O. Bor. U strukturi naselja dominiraju mala seoska naselja zbijenog tipa. Analizirano područje se odlikuje malom gustinom naseljenosti, niskim nivoom urbanizacije i malim selima.

Socijalno-ekonomski značaj eksploatacije krečnjaka za uže područje opštine Bor, bi se ogledao u sledećem:

- obezbeđenje sirovinske baze za radove u niskogradnji, visokogradnji i hidrogradnji na teritoriji pomenute opštine;
- mogućnost plasmana finalnog proizvoda na građevinskom tržištu Srbije;
- ostvarivanje većeg bruto proizvoda na nivou opštine, što će imati značaja za budžet opštine;
- povećanje broja zaposlenih čija će lična primanja uticati na razvoj ostalih pratećih delatnosti.

Površinski kop i krečana Zagrađe se nalazi u retko naseljenom kraju, udaljen 2.5-3 km od najbližeg naselja, Donja bela reka, i na njemu je zaposlen relativno mali broj ljudi oko 40. Iz toga se može zaključiti da rudarski radovi na površinskom kopu krečnog kamena Zagrađe-5 neće imati veliki uticaj na naseljenost, koncentraciju i migraciju stanovništva.

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.

6.10. Analiza uticaja na prirodna dobra posebnih vrednosti i nepokretna kulturna dobra

Osnovni cilj zaštite (konzervacije, restauracije i revitalizacije) spomenika baštine je u njenom očuvanju kao istorijskog svedočanstva identiteta mesta i civilizacijskog dometa kultura naroda, koji su na ovom području vekovima slojevito ostavljali tragove načina življenja i rada. Bez zaštićene spomeničke baštine nema slojevitog civilizacijskog doprinosa, nema potrebnog istorijskog pamćenja koje usmerava modele življenja i urbaniteta područja.

Zaštita spomeničkog nasleđa na područjima rudarskih i industrijskih kompleksa, a posebno kada su u pitanju poremećaji morfološkog sklopa terena, kao što je to slučaj sa površinskim kopovima, predstavlja delikatan zadatak. Rudarski radovi mogu i nepovoljno da utiču na arheološka nalazišta kada se isti nađu na putu izvođenja radova.

Rudarski sistemi angažuju mehanizaciju velikih mogućnosti, koja omogućava brzo napredovanje otkopavanja i odlaganja materijala što pruža izuzetnu priliku za istraživanja, koja se teško mogu finansijski opravdati. Uz sinhronizovani i interdisciplinarni pristup svake od granskih disciplina, mogu se pomiriti određeni konflikti i ograničenja vezani za eksploataciju ležišta mineralnih sirovina i uticaj na kulturno nasleđe.

Prema podacima Zavoda za zaštitu spomenika kulture na posmatranoj lokaciji nema registrovanih arheoloških nalazišta, kao ni kulturno-istorijskih spomenika koji bi eventualno mogli biti ugroženi kao zaštićeni objekti.

Na lokalitetu površinskog kopa “Zagrađe-5“ nema posebno zaštićenih delova prirode.

6.11. Analiza uticaja na infrastrukturu i saobraćaj

Aspekti uticaja rudarskih radova na infrastrukturu područja, vezani za predloženi projekat eksploatacije krečnjaka na površinskom kopu "Zagrađe-5" odnose se na sledeće:

- **Upravljanje čvrstim otpadom**. Pri analiziranoj površinskoj eksploataciji krečnjaka formira se unutrašnje odlagalište jalovine. Navedeno odlagalište jalovine ne pripada tehnogenom otpadu već se radi samo o premeštanju dela stenskih masa lociranih iznad ležišta krečnjaka na mesta projektovana za odlaganje. Navedeno odlagalište je u okviru eksploatacionih granica kopa i kao takvo ni prostorno a ni sa drugih aspekata nema negativnih uticaja na okolinu.
- **Regulacija hidrološkog režima**. Projektovanim razvojem površinskog kopa, rudarski radovi neće uticati na izmenu hidrološkog režima šireg područja oko ležišta krečnjaka Zagrađe.
- **Telekomunikacije i mreža za distribuciju električne energije**. Eksploatacije krečnog kamena na površinskom kopu "Zagrađe-5" nema nikakvih uticaja na postojeće telekomunikacione i elektro-distributivne mreže.
- **Uticaj na mrežu puteva u okruženju**. Eksploatacijom krečnog kamena na površinskom kopu "Zagrađe-5" navedeni regionalni, a ni ostali lokalni putevi neće biti ugroženi.

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 Pravilnikom o sadržini politike prevencije udesa i sadržini i metodologiji izrade izveštaja o bezbednosti i plana zaštite od udesa (Službeni glasnik RS", br. 41/2010), 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 zivot i zdravlje ljudi i životnu sredinu.

Sagledavanjem karakteristika tehnološkog procesa površinske eksploatacije krečnjaka, a u skladu sa Pravilnikom o sadržini politike prevencije udesa i sadržini i metodologiji izrade izveštaja o bezbednosti i ilana zaštite od udesa (Službeni glasnik RS", br. 41/2010), može se konstatovati da na površinskom kopu "Zagrađe 5" mogu sresti opasne materije (eksplozivne (redni broj 33.) i zapaljive tečnosti (redni broj 40.) iz liste Pravilnika) ali ne u količinima saglasno navedenom pravilniku. Ni jedna od navedenih opasnih materija se ne čuva na, ali ni u blizini kopa. Realizacija predmetnog Projekta ne predviđa korišćenje toksičnih i oksidujućih hemijskih sredstava.

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.

Do značajnijih zagađenja, prema svemu izloženom, može doći uglavnom usled propusta u sistemu kontrole zagađivanja i u akcidentnim situacijama.

7.1. 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 enrgije se troši i na stvaranje seizmičkih protresa, razbacivanje stena i stvaranje vazdušnih 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.

Specificna 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.

Potrebe za eksplozivom, rudarskim kapislama i detonirajućim štapinima se podmiruju u količinama koje su potrebne za jedno miniranje, direktnim dopremanjem od strane dobavljača na dan upotrebe. Ovo je najbolji način da se izbegnu potencijalne opasnosti skladištenja, transporta i rukovanja eksplozivnim sredstvima, kao i posledice koje bi se mogle pojaviti u eventualnim havarnim situacijama.

Još jedna od mera u cilju onemogućavanja pojave akcidentnih situacija koje za posledicu mogu da imaju paljenje i eksplozije biće primena mera protivpožarne zaštite u svim fazama realizacije projekta, od projektovanja, izvođenja i eksploatacije, koje su propisane u Elaboratu zaštite od požara.

Akcidentne situacije, koje bi nastale usled udesa vozila koja prevoze eksploziv ili druge materije neophodne u procesu eksploatacije, predstavljaju događaje sa malom verovatnoćom pojave i teško se mogu sa određenom pouzdanošću predvideti i kvantifikovati. Obim posledica u ovakvim slučajevima bitno zavisi od vrste akcidentno prisutnih materija i konkretnih lokacijskih karakteristika.

Iz navedenih razloga se može konstatovati da je verovatnoća nastanka udesa usled nekontrolisane eksplozije 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.

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.

7.2. 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 ℓ na godišnjem nivou. Ovoj količini treba dodati i izvesne količine ulja i maziva u količini od oko 16000 ℓ/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.

Akcidentno prosipanje pogonskog goriva i naftnih derivata prilikom punjenja rezervoara angažovane mehanizacije moguće je usled nepažljivog rukovanja pri izvođenju navedene operacije. U cilju sprečavanja prosipanja prilikom punjenja rezervoara mehanizacije potrebno je da se punjenje obavlja na tačno određenom mestu, predviđenom za tu svrhu i uređenom u skladu sa važećim zahtevima.

S obzirom na karakteristike operacija koje obavljaju mašine, rudarska mehanizacija i transportna sredstva, nasilna destrukcija rezervoara, kao posledica nekog udesa, moguća je ako se ne pridržava propisanog režima rada koji je definisan tehničkom dokumentacijom.

Destrukcija rezervoara je moguća i kao posledica korozije istog, što bi se manifestovalo procurivanjem pogonskog goriva. Ovakve udesne situacije karakterišu se minimalnim količinama iscurelog pogonskog goriva (nekoliko litara do intervencije). Realne količine procurelog goriva su male i mogu se očekivati samo kao posledica procurivanja goriva i maziva u procesu redovnog rada.

Navedeno akcidentno prosipanje ili procurivanje može da dovede do zagađenja površinskog sloja zemljista, manjih razmera, i pre svega bilo bi skoncetrisano 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.

7.3. 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.

Nakon gašenja požara, u određenom vremenskom periodu, po pravilu se obezbeđuje osmatranje i kontrola lokaliteta pojave požara u cilju sprečavanja ponovnog izbijanja požara.

Potencijalna opasnost od požara ispoljava se kroz mogućnost nastajanja: egzogenih požara klase A, B i D (Standard SRPS ISO 3941:1994.). U konkretnom slučaju potencijalna opasnost od požara vezana je za nastajanje navedenih vrsta požara manjih razmera i kao takva se može oceniti kao objektivno mala.

Požar koji bi nastao na površinskom kopu usled paljenja pod dejstvom spoljnih faktora (otvoreni plamen, varnice, električni luk i sl.), po svojim razmerama bio bi orijentisan na mesto nastajanja, sa relativno malom verovatnoćom da se proširi izvan rudarskog kompleksa i to jedino u slučaju da se vatra prenese na biljno rastinje u okolnom prostoru. Mogućnost iznošenja požarnih gasova na veće udaljenosti i izvan industrijskog kompleksa, pod uticajem vazdušnih strujanja postoji, ali njihova emisija bi bila takvih razmera da ne bi došlo do ugrožavanja životne sredine. Na to ukazuju praktična iskustva sa požarima na znatno većim površinskim kopovima. Karakter požara kao i materijalne štete koje se mogu prouzrokovati, uslovljavaju primenu odgovarajućih tehničkih i organizacionih mera kojima će se sprečavati mogućnost njihovog nastajanja.

Potencijalna opasnost od mogućnosti pojave požara vezana je za vrednosti požarnog opterećenja objekata i opreme na kopu kao i za nastajanje egzogenog požara manjih razmera. Iz navedenih razloga se može konstatovati da se potencijalna opasnost od mogućnosti pojave egzogenog požara na površinskom kopu laporca može kategorisati kao niska požarna opasnost.

Navedena potencijalna opasnost uslovljava primenu odgovarajućih tehničkih i organizacionih mera kojima će se sprečavati mogućnost nastanka požara kao i obezbediti zaštita objekta pre svega određivanjem rasporeda i broja protivpožarnih aparata. U funkciji zaštite od egzogenih požara manjih razmera na površinskom kopu ”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.

7.4. Mogućnost rasipanja krečnjaka tokom transporta kao i povećanja 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.

Rizik rasipanja krečnjaka usled preteranog punjenja trasportnog sanduka je moguće smanjiti, odnosno u potpunosti eliminisati, održavanjem tehnološke i radne discipline i poštujući zahteve proizvođača transportne mehanizacije.

Nešto je složenija situacija kada je u pitanju akcidentno oštećenje stranica transportnog sanduka, odnosno akcidentno prevrtanje kamiona duž transportne trase. U oba slučaja je veoma teško egzaktno odrediti verovatnoću nastanka udesnih situacija. Prema Pravilniku o sadržini politike prevencije udesa i sadržini i metodologiji izrade izveštaja o bezbednosti i ilana zaštite od udesa (Službeni glasnik RS", br. 41/2010, verovatnoća nastanka udesa je MALA ako se pri uobičajenom vođenju tehnološkog procesa i održavanju

opasnih instalacija proceni da neće doći do udesa za predviđeno vreme trajanja opasnih instalacija. Shodno tome, a imajući u vidu obim angažovane transportne mehanizacije, verovatnoća nastanka navedenih udesnih sitacija se može oceniti kao mala.

Kada su u pitanju eventualne posledice navedenih udesnih situacija, one se sa sigurnošću, a shodno Pravilniku, mogu proceniti kao zanemarljive. U prilog toj konstataciji ide činjenica da se radi o mineralnoj sirovini koja je hemijski inertna i ne svrstava se u opasne materije. Mala verovatnoća nastanka udesa uz zanemarljive posledice kvantifikuje rizik od preteranog punjenja transportnog sanduka kamiona, akcidentnog oštećenja stranica transportnog sanduka kamiona i akcidentnog prevrtanja kamiona duž transportne trase, kao zanemarljiv.

Do pojačane emisije praškastih materijala može doći u slučaju havarije sistema za smanjenje emisija prašine, instalisanih na pojedinim elementima rudarske mehanizacije na predmetnom kopu. U tom slučaju, s obzirom da je proces uvek pod nadzorom rukovaoca, proces se zaustavlja i sistem se osposobljava, bilo da se radi o zameni delova ili popravci postojećih. Medutim, kako su ovakvi slučajevi brzo rešivi, ne očekuje se značajnije ugrožavanja životne sredine.

Takode, do povećane koncentracije praškastih materija može doći ukoliko se:

- ne održavaju redovno pristupni putevi,
- ukoliko se kamioni pune iznad dozvoljenog nivo, ili
- u letnjim mesecima ne vrši orošavanje materijala.

Ono što je važno istaći je činjenica da bi u svim navedenim slučajevima došlo do povećanog zaprašivanja vazduha koje bi imalo daleko veći uticaj na radnu okolinu nego na životnu sredinu. S obzirom na kapacitet, kao i rezultate modeliranja disperzije prašine na i oko kopa, ove udesne situacije, kao i njihove eventualne posledice, se ne bi značajnije odrazile na zagađenje okolnog zemljišta, odnosno životne sredine. Ako se uzme u obzir da do jedne od navedenih situacija ipak može doći u toku rada kopa, shodno Pravilniku verovatnoća se ocenjuje kao srednja. Međutim, posledice koje bi se pri tom ispoljile su zanemarljive. Na bazi procenjene verovatnoće nastanka navedenih udesnih situacija, kao i procene mogućih posledica, rizik od ne održavanje pristupnih puteva, punjenja kamiona iznad dozvoljenog nivo ili ne orošavanja materijala u letnjim mesecima, se kvantifikuje kao mali.

7.5. 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 koji su prikazani na slici 3.3 i u tabeli 3.2. 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 Fs u funkciji ugla nagiba predisponirane ravni klizanja ψ, vodenog stuba u pukotini Z=Zw, 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 αr=70°,
- Ugao završne kosine α=41°.

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.

Navedeni parametri garantuju odvijanje eksploatacije u optimalnim uslovima, uz faktor sigurnosti (Fs) od 1,3, bez mogućnosti zarušavanja dela etaže. Održavanje radne i tehnološke discipline u procesu eksploatacije garantuju odsustvo uslova koji bi doveli do ispoljavanja udesne situacije. Na bazi toga verovatnoća nastanka udesne situacija se može proceniti kao mala, a eventualne posledica se mogu proceniti kao zanemarljive, odnosno rizik zarušavanja dela etaže se može kvantifikovati kao zanemarljiv.

Ono što je važno istaći je činjenica da bi zarušavanje dela etaže i eventualne posledice bile ograničene prevashodno na radnu okolinu, a ne na životnu sredinu.

7.6. Sumarni prikaz procene rizika za navedene udesne situacije

Moguće posledice udesnih sitacija izražavaju se kao: posledice bez značaja, značajne, ozbiljne, velike i katastrofalne posledice, a na osnovu broja ljudi sa smrtnim ishodom, broja povređenih ili zatrovanih ljudi, broja mrtvih životinja, površine kontaminiranog zemljišta i vodotokova i visine materijalne štete. Kriterijumi za procenu mogućih posledica su dati u tabeli 7.1.

Tabela 7.1 Kriterijumi za procenu mogućih posledica

Pokazatelj posledica	Posledice				
	Malog značaja	Značajne	Ozbiljne	Velike	Katastrofalne
Broj ljudi sa smrtnim ishodom	Nema	Nema	1-2	3-5	Više od 55
Teško povređeni	Nema	1-2	3-6	7-10	Više od 10
Lakše povređeni	Nema	1-5	6-15	16-30	Više od 30
Mrtve životinje	<0.5t	0,5-5t	5-10t	10-30t	Više od 30t
Kontaminirano zemljište	<0.1ha	0,1-1ha	1-10ha	10-30ha	Više od 30ha
Materijalna šteta u hilj. din.	<100	100-1000	1000-10K	10K-100K	Veća od 100 K

Kriterijum za procenu verovatnoće nastanka udesa dat je u tabela 7.2.

Tabela 7.2 Kriterijumi za procenu verovatnoće nastanka udesa

Velika verovatnoća	Srednja verovatnoća	Mala verovatnoća
(10^{0}-10^{-1} učestalost događaja/god)	(10^{-1}-10^{-2} učestalost događaja/god)	(<10^{-2} učestalost događaja/god)

Procena rizika za pojedine scenarije, se vrši na osnovu verovatnoće nastanka udesa i verovatnoće procenjenih posledica, prema tabeli 7.3.

Tabela 7.3 Kriterijumi za određivanje rizika na osnovu verovatnoće nastanka udesa i posledica

Verovatnoća nastanka udesa	Posledice				
	Malog značaja	Značajne	Ozbiljne	Velike	Katastrofale
Mala	Zanemarljiv rizik	Mali rizik	Srednji rizik	Veliki rizik	Veoma veliki rizik
Srednja	Mali rizik	Srednji rizik	Veliki rizik	Veoma veliki rizik	Veoma veliki rizik
Velika	Srednji rizik	Veliki rizik	Veoma veliki rizik	Veoma veliki rizik	Veoma veliki rizik

Konačni rezultati procene rizika za scenarije u vezi sa rudnikom, sumirani su u tabeli 7.4, na osnovu kriterijuma verovatnoće nastanka udesa i mogućih posledica.

Tabela 7.4 Procenjeni rizik na osnovu kriterijuma verovatnoće nastanka udesa i mogućih posledica

Scenario – verovatni udesi	Posledice udesa	Verovatnoća događaja	Nivo rizika	Procena rizika
Pojava akcidentnih situacija izazvanih eksplozijom	Malog značaja	Mala	Zanemarljiv	Prihvatljiv
Iscurivanja opasnih materija (dizel, ulja)	Malog značaja	Mala	Zanemarljiv	Prihvatljiv
Pojava požara	Malog značaja	Mala	Zanemarljiv	Prihvatljiv
Rasipanje krečnjaka tokom transporta	Malog značaja	Mala	Zanemarljiv	Prihvatljiv
Zarušavanja dela etaže	Malog značaja	Mala	Zanemarljiv	Prihvatljiv

7.7. Mere prevencije, mere za slučaj udesa i mere sanacije

Prevencija udesa je skup mera i postupaka na nivou postrojenja, kompleksa i šire zajednice, koji imaju za cilj sprečavanje nastanka udesa, smanjivanje verovatnoće nastanka udesa i minimiziranje posledica. Na osnovu ovoga nije teško zaključiti da su upravo mere prevencije te koje u slučaju predmetnog projekta potencijalni rizik od ispoljavanja udesnih situacija svode na najmanju moguću meru.

Generalno gledano mere koje se mogu preduzeti za prevenciju udesa se mogu svrstati u nekoliko grupa:

- mere pri projektovanju i izgradnji;
- tehničko-tehnološke mere;
- mere protivpožarne zaštite;
- organizacione mere.

Ovim merama treba dodati i niz drugih mera koje operateru stoje na raspolaganju, a koje nisu svrstane ni u jednu od navedenih grupa.

U vezi sa predmetnih projektom, prevencija mogućnosti nastanka udesa kao i sprečavanja i smanjenja eventualnih posledica, svodi se na sledeće:

Mere koje su predviđene i realizovane projektovanjem i izgradnjom objekta – U procesu projektovanja, kako je već napomenuto ali i opisano u prethodnim poglavljima Studije, između ostalog, pažnja je poklonjena stabilnosti etaža i etažnih kosina budući da oni u osnovi i omogućavaju odvijanje eksploatacije i svaka dalja aktivnosti bi bez ove faze bila nemoguća;

Mere koje su predviđene i realizovane izborom tehnološke opreme, opreme za upravljanje procesima i druge tehničke opreme – Sva oprema koja će se koristiti u procesu eksploatacije, kako u njenoj primarnoj fazi tako i kasnije, pa sve do formiranja konačne konture kopa, mora biti usaglašena sa projektovanim rešenjima, odnosno sa tehničko-tehnološkog stanovišta mora u svakom momentu da odgovori postavljenim, odnosno projektovani zahtevima;

Mere koje su predviđene u sistemu bezbednosti - Nadzor, upravljanje sistemima bezbednosti i sistemima zaštite, detekcija i identifikacija opasnosti, upozorenje i odgovor na opasnost, su samo neke od mera koje treba da doprinesu pre svega sigurnosti rada neposrednih izvršilaca ali i šire;

Mere koje su predviđene u cilju obuke i osposobljavanja ljudi za upravljanje i odgovor na udes što predpostavlja upoznavanje ljudi sa potencijalnim udesnim situacijama ali i merema za njihovu prevenciju kao i sanaciju;

Snage i tehnička sredstva koja su planirana i obezbeđena za preventivno delovanje i odgovor na udes - Predstavlja konkretizaciju obuke ljudstva u vezi sa potencijalnim udesima i reagovanjima na iste kao

i tehničkih sredstava i opreme koja im stoji na raspolaganja za brzo reagovanje i sanaciju eventualnih udesa. Cilj je formiranjem odgovarajućih ekipa i njihovom tehničkom opremljenošću minimizirati ili potpuno otkloniti uslove ali i posledica ispoljavanja eventualnih udesa, pre svega po ljudske resurse ali i na ekološke aspekte.

Mere prevencije jesu osnovni način suprostavljanja eventualnim udesima i kao takve predstavlja stub svih aktivnosti usmerenih na otklanjanje pojava eventualnih udesa. Međutim, u samoj fazi manifestovanja određenog udesa, veliki, a možda i presudan značaj, na veličinu posledica imaju mere postupanja u slučaju udesa.

Sa stanovišta predmetnog projekta i eventualnog udesnog zarušavanja dela etaže, one se mogu svrstati u nekoliko grupa:

- Definisanje načina uzbunjivanja i angažovanja lica koja učestvuju u odgovoru na udes (zvučni, telefonski ili drugi) kao i lica koja su nadležna i odgovorna za uzbunjivanje i angažovanje drugih lica;
- Izrada šeme rukovođenja i koordinacije među licima koja učestvuju u odgovoru na udes - Prikazuju se svi planirani učesnici u odgovoru na udes iz sastava zaposlenih ali po potrebi i iz lokalne samouprave. Daju se podaci o organizacijama osposobljenim za odgovor na udes i ovlašćenim za pružanje medicinske pomoći, detekciju (specijalizovane laboratorije za kontrolu vazduha, vode i zemljišta) i specijalizovane ovlašćene laboratorije za kontrolu vazduha, vode i zemljišta (monitoring).

Sastav ekipa za odgovor na udes i način angažovanja ekipa za odgovor na udes:

- zaustavljanje procesa skladištenja i po potrebi procesa proizvodnje;
- gašenje početnih požara i za zaustavljanje početnih udesa;
- obaveštavanje i uzbunjivanje;
- transport i zbrinjavanje eventualnih povređenih;
- detekciju i kontrolu zagađenosti;
- informisanje i kontakt sa javnošću.

Nakon udesa obaveza je nosioca projekta da sačini izveštaj o udesu koji ce sadržati analizu uzroka i posledice udesa, razvoj, tok i odgovor na udes, procenu veličine udesa kao i analizu trenutnog stanja i troškova sanacije. Obaveza nosioca projekta je da otkloni posledice udesa.

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

U cilju sprečavanja i otklanjanja štetnog uticaja na životnu sredinu pri realizaciji projekta eksploatacije krečnjaka predviđene su odgovarajuće mere zaštite životne sredine. Saglasno Pravilniku o sadržini studije o proceni uticaja na životnu sredinu ("Službeni glasnik RS",br. 69/2005), mere predviđene u cilju sprečavanja, smanjenja ili otklanjanja uticaja na životnu sredinu, mogu se sistematizovati u okviru sledećih grupa:

- Mere koje su predviđene zakonom i drugim propisima, normativima, standardima zakonskim i podzakonskim aktima;
- Mere koje će se preduzeti u slučaju udesa;
- Planovi i tehnička rešenja zaštite životne sredine (reciklaža, tretman i dispozicija otpadnih materija, rekultivacija, sanacija i dr.) i
- Druge mere koje mogu uticati na sprečavanje ili smanjenje štetnih uticaja na životnu sredinu.

8.1. Mere za sprečavanje, smanjenje i otklanjanje štetnih uticaja na životnu sredinu predviđene zakonom, uslovima i saglasnostima nadležnih institucija

Prilikom izrade studije o proceni uticaja, jedan od zadataka investitora i obrađivača studije jeste da prilože sve neophodno uslove i saglasnosti državnih institucija u čijem delokrugu rada je određeni aspekt životne sredine za koji se i traže pomenuti uslovi i saglasnosti. Sve uslovi i saglasnosti se baziraju na određenoj zakonskoj regulativi, te u tom smislu i predstavljaju mere predviđene zakonom. Shodno tipu objekta za koji se radi predmetna studija, a na osnovu procenjenih potencijalnih uticaja na životnu sredinu, po pitanju uslova i saglasnosti treba izdvojiti:

- Rešenje o uslovima zaštite prirode, izdato od strane Zavoda za zaštitu prirode Srbije br 020-2112/3 od 13.10.2020.
- Saglasnost na izradu Dopunskog rudarskog projekta otkopavanja i pripreme krečnog kamena u ležištu „Zagrađe-5“ i izradu Studije o proceni uticaja na životnu sredinu projekta otkopavanja i pripreme krečnog kamena u ležištu „Zagrađe-5“, na teritoriji grada Bora, izdato od strane Zavoda za zaštitu spomenika kulture Niš, broj 683/2-02 od 20.07.2020. godine.
- Vodne uslove izdate od strane Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, Republičke direkcije za vode broj 325-05-00317/2020-07 od 15.05.2020. godine;

- Rešenje o izdavanju vodne saglasnosti, od strane Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, Republičke direkcije za vode broj 325-04-1443/2010-07 od 14.01.2011. godine;

Budući da mere zaštite, u okviru mišljenja i rešenja, pokrivaju ne samo zahteve u vezi sa zaštitom životne sredine nego i šire, u nastavku su prikazane mere pre svega od značaja za zaštitu životne sredine.

Shodno Rešenju i Mišljenju vodnih uslova, između ostalog, predviđene su sledeće mere zaštite:

- Da je investitor dužan da uradi tehničku dokumentaciju u svemu prema važećim odredbama Zakona o vodama, Zakona o rudarstvu, a u vezi sa odgovarajućim odredbama Zakona o planiranju i izgradnji.
- Da se tehničkom dokumentacijom odrede granice rudnika krečnjaka i predvide rudarsko-tehnološki postupci eksploatacije predmente rude;
- Da se izvrše analize uticaja rudarskih radova i rudnika krečnjaka na režim voda i obrnuto, uticaj režima voda na radnik;
- Da se u tehničkoj dokumentaciji predvide da eksploatacija, prerada i tranosport rude na ugrožava postojeće vodne objekte, izvorišta javnih i seoskih vodovoda, režima podzemnih i površinskih voda, vodno zemljišta vodotoka i servisne puteve službi i mehanizacije pri sprovođenju odbrane od poplava i dr;
- Dimenzionisanje objekata za prihvatanje i evakuaciju atmosferskih voda izvršiti na osnovu karakterističnih računskih vrednosti intenziteta padavina različite verovatnoće pojave za predmetnu lokaciju;

Trajanje kiše (min)	Intenzitet kiše u funkciji trajanja I (l/s.ha)				
	P= 1%	P= 2%	P= 5%	P= 10%	P= 50%
10	553	487	403	343	205
20	353	311	258	219	131
30	266	233	193	165	98.3
60	159	140	116	98.6	58.9

- Da se predvide potrebni objekti za korišćenje vode za piće i za tehničke potrebe rudnika. Za eventualno korišćenje podzemnih voda potrebno je koristiti podatke o utvrđenim rezervama podzemnih voda. Takođe, je potrebno predvideti svu neophodnu hidromehaničku opremu za racionalno zahvatanje podzemnih voda i predvideti ugradnju uređaja za registrovanje zahvaćene podtzemne vode koja će se koristiti za potrebe rudnika;
- Da se u predvide objekta za zaštitu rudnika od poplavnih voda i to: Obodni kanali izvan okvira kopa, odnosno drenažni i sabirni kanali, tranzicioni kanali, vodosabirnici, pumpne stanice, izlivne građevine unutar kopa i po potrebi nasipni i obaloutvrde duž vodotokova, pored kopa;
    - Vode koje padnu u područje površinskog kopa, biće prihvaćene u vodosabirnik na najnižoj otvorenoj etaži i ispumpavaće se van konture kopa. Dok se sa radovima ne siđe ispod novoa vode postojeće akumulacije, nije potrebna izrada posebnih vodosabirnika, već će se sva voda u kopu sprovesti do postojeće akumulacije.
    - Za slučaj ekstremnih padavina, vode koje se kontrolisano odvode kanalima i ispumpavaju iz kopa, pre ispuštanja u životnu sredinu moraju se sprovesti do taložnika za taloženje čvrstih čestica gde se vrši mehaničko prečišćavanje. Pri normalnom prilivu, prihvaćene vode će se koristiti za prskanje puteva ili kao tehnička voda za proizvodne procese. Taložnici se prazne po potrebi, a istaloženi materijal se odlaže na odlagalište jalovine. U vodama nema povećanih hemijskih štetnosti pa nije previđen hemijski tretman vode pre ispuštanja.
- Da se predvide objekti za odvođenje, prečišćavanje zagađenih voda i ispuštanje prečišćenih voda iz rudnika radi zaštite površinskih i podzemnih voda. Da ispuštena voda ne sme ugroziti I klasu

podzemnih voda i II klasu voda površinskih tokova, u skladu sa merodavno dozvoljenim količinama zamućenja i drugih parametara koji su propisani i dr.

- Da se predvide mesta mesta za skladištenje otkopane rude i mesta za odlaganje jalovine iz rudnika koja svojim položajem u prostoru neže ugroziti oticanje voda stalnih ili povremenih vodotokova i podzemnih voda. Da se u vodnom zemljištu površinskih vodotokova odnosno njihovim pritokama, u vezi sa tim, reše eventualni tehnički problemi i svi imovinsko pravni odnosi sa JVP „Srbijavode“, ili jedinicom lokalne samouprave, zavisno od reda vodotoka, i dr.
- Da se projektnom dokumentacijom predvidi, da se po završenoj eksploataciji, predmetno ležište i jalovište saniraju i rekultivišu.
- Da sastavni deo tehničke dokumentacije bude Pravilnik o merama koje treba preduzeti u ekscesivnim sitacijama kod pojave velikih voda u cilju zaštite rudnika, ljudstva, mehanizacije, režime voda i dr;
- Za sve druge aktivnosti, mora se predvideti adekvatno tehničko rešenje u cilju sprečavanja zagađenja površinskih i podzemnih voda;
- Da je po izradi projekata, investitor dužan da podnese zahtev za izdavanje vodne saglasnosti, a posle izgradnje i da podnese zahtev za izdavanje vodne dozvole u skladu sa propisima.

Kada su u pitanju uslovi Zavoda za zaštite prirode pod brojem 020-2113/3 od 13.10.2020. godine, značajno je napomenuti, shodno Rešenju, da se prostor na kojem se predviđa izvođenje rudarskih radova ne nalazi unutar zaštićenog područja za koje je sproveden ili pokrenut postupak zaštite, niti u prostornom obuhvatu ekološke mreže Republike Srbije.

8.2. Mere koje će se preduzeti u slučaju udesa

Kada se u pitanju udesne situacije, osnovna mera zaštite se ogleda u prevenciji udesa kao i u pripravnosti odgovora na udes. U tom smislu rešenje treba tražiti u vidu sprovođenja procesa procene opasnosti, odnosno procesa procene rizika od udesnih situacija i izrada odgovarajuće dokumentacije. Proces procene rizika od udesnih situacija bi obuhvatio:

- identifikaciju mogućih opasnosti od udesa,
- utvrđivanje mehanizma njegovog nastanka,
- utvrđivanje verovatnoće nastanka određene udesne situacije,
- utvrđivanje i sagledavanje mogućih posledica,
- definisanje mera za odgovor na udes i
- definisanje mera za sanaciju eventualnih posledica udesa.

Shodno karakteristikama projekta udesnom situacijom se može smatrati iznenadno zarušavanje dela etaža. Shodno tome, potrebno je u daljoj razradi dokumentacije razmotriti problem navedenih situacija, kako tokom izgradnje objekta tako i u periodu eksploatacije i definisati odgovarajuće postupke i mere zaštite životne sredine, mere prevencije, ali i mere umanjenja negativnih efekata u slučaju udesa.

Udesnom situacijom sa stanovišta ugrožavanja životne sredine se može smatrati i mogućnost nastanka požara. Sve aktivnosti na saniranju navedene akcidentne situacije i intervencija 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.

Nakon gašenja požara, u određenom vremenskom periodu, po pravilu se obezbeđuje osmatranje i kontrola lokaliteta pojave požara u cilju sprečavanja ponovnog izbijanja požara.

8.3. Mere za sprečavanje, smanjenje i otklanjanje štetnih uticaja na životnu sredinu predviđene predmetnim projektom

8.3.1. Mere zaštite flore i faune

Spisak glavnih mera zaštite prikazan u narednoj tabeli 8.1 je baziran na Listi konzervacionih mera koje predstavljaju standard za izveštavanje u aktivnostima na realizaciji programa zaštite prirode na području Evropske unije, tako da svoju primenu ima i u zemljama kandidatima za pristup Evropskoj Uniji.

Tabela 8.1 Spisak mera baziran na Listi konzervacionih mera

Code	Mera zaštite
CB08	Obnova šumskih staništa sa Aneksa I Direktive o staništima
CC01	Prilagoditi / upravljati vađenjem neenergetskih izvora
CC06	Smanjiti uticaj koridora i mreža usluga
CC07	Obnavljanje / stvaranje staništa iz resursa, područja eksploatacije ili područja oštećenih instalacijom infrastrukture obnovljivih izvora energije
CC08	Upravljanje / smanjenje / uklanjanje tačkastih izvora zagađenja površinskih ili podzemnih voda usled eksploatacije resursa i proizvodnje energije
CC09	Upravljanje / smanjenje / uklanjanje difuznog zagađenja površinskih ili podzemnih voda usled eksploatacije resursa i proizvodnje energije
CE01	Smanjenje uticaja transportnih aktivnosti i infrastrukture
CE02	Upravljanje / smanjenje / uklanjanje zagađenja površinskih ili podzemnih voda iz transporta
CE03	Upravljanje / smanjenje / uklanjanje zagađenja vazduha iz transporta
CE06	Obnavljanje staništa područja pogođenih transportom
CF01	Upravljanje konverzijom zemljišta za izgradnju i razvoj infrastrukture
CF02	Obnavljanje staništa na područjima pod uticajem stambene, komercijalne, industrijske i rekreativne infrastructure i aktivnosti
CF05	Smanjenje / eliminisanje difuznog zagađenja površinskih ili podzemnih voda iz industrijskih, komercijalnih, stambenih i rekreacionih područja i aktivnosti
CF06	Smanjenje / eliminisanje zagađenja vazduha iz industrijskih, komercijalnih, stambenih i rekreativnih područja i aktivnosti
CF10	Upravljanje promenama u hidrološkim i priobalnim sistemima i režimima za izgradnju i razvoj
CI01	Rano otkrivanje i brzo iskorenjivanje invazivnih stranih vrsta od značaja za Uniju
CI02	Upravljanje, kontrola ili iskorenjivanje utvrđenih invazivnih stranih vrsta od značaja za Uniju
CI03	Upravljanje, kontrola ili iskorenjivanje drugih invazivnih stranih vrsta

U nastavku teksta dati su 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 predupredити 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. Postizanje ovog cilja podrazumeva stvaranje materijalne baze za izradu edukativnih i informativnih materijala o flori i ugroženim biljnim vrstama. Ove aktivnosti podrazumevaju pokretanje izložbi, multimedijalnih predavanja, stručnih i obrazovnih seminara i edukativnih radionica. Osnovne ciljne grupe bili bi deca, šumari, poljoprivrednici i radnici korporacije. U okviru kolektiva korporacije edukaciju treba usmeriti na prepoznavanje najugroženijih biljnih vrsta na području rudarskih, infrastrukturnih i ostalih aktivnosti uz najbitnije informacije o statusu ugroženosti i značaju njihovog očuvanja.
- 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. Tim povodom formirati posebno koordinaciono tela za sprovođenje i nadgledanje predloženih konzervacionih mera koje čine predstavnici korporacije i adekvatne – stručne ustanove. Ovo partnerstvo bi, osim savetodavnog rada, podrazumevalo i monitoring populacija taksona od značaja za zaštitu i njihovih staništa.
- Kontinuirani monitoring populacija, njihovih staništa i sprovođenja konzervacionih mera kao krajnji cilj. Time bi se mogao utvrditi tempo obnovljivosti ovih bioloških resursa i eventualno preduzimanje dodatnih mera u cilju racionalnog (održivog) korišćenje populacija taksona od značaja za zaštitu. Monitoring bi obavljali članovi koordinacionog tela kojeg čine predstavnici korporacije i stručne ustanove. Takođe obuhvata kontrolu polutanata, racionalno korišćenje vodenih resursa, kao i poštovanje svih drugih ekoloških propisa i standarda regulisanih zakonom.
- Finansiranje konzervacionih mera kroz prikupljanje dodatnih sredstava za konzervaciju vrsta, kao i obavezno uvođenje kompenzacionih mera za ukupnu vegetaciju koja bude uklonjena prilikom projektnih aktivnosti.

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, kao i korišćenje konzervativnih vrednosti za maksimalno dozvoljene koncentracije elemenata u vodi, veće učešće drumskog saobraćaja (kamiona), pošumljavanje zona pod uticajem erozije, unapređenje vegetacije obalskih zona, obezbeđivanje biološkog minimuma, i izgradnju prihvatnih centara i/ili reprocentra za ugrožene vrste.

- 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. Izgradnju je najbolje sprovesti ili započeti tokom neaktivnog perioda.
- 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 elektrokucije.
- 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 drvoreda 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 akcidentnima.
- Maksimalno moguće smanjiti intenzitet buke.
- Prečistiti vodu pre ispuštanja u vodotokove kako bi se sačuvale 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.

8.3.2. Zaštita vazduha

Opšte mere zaštite za kontrolu i upravljanje emisijama i imisijama suspendovanih čestica, koje se pojavljuju kao najčešći polutantni vazduha na (radna okolina) i oko (životna sredina) rudničkog kompleksa odnose se pre svega na organizovanje sistematskog praćenja kvaliteta vazduha sa stanovišta čestičnih zagađivača - prašine.

Analizom izvora zagađenja vazduha suspendovanim česticama (mineralna prašina) u tehnološkom procesu eksploatacije krečnjaka na površinskom kopu „Zagrađe-5“ identifikovani su sledeći potencijalni izvori zagađenja:

- suve površine na aktivnim etažama i površinama (površinski kop, odlagalište),
- trase puta za kamionski transport na površinskom kopu,
- rudarske mašine i tehnološka oprema na površinskom kopu (garnitura za bušenje, bager, utovarač, oprema za usitnjavanje i klasiranje krečnjaka i sl.).

To su prizemni i niski izvori, sa povremenim dejstvom (suva podloga) i različitom daljinom rasprostiranja suspendovanih čestica u zavisnosti od prirodnih uslova (klimatski i meteorološki faktori).

Kontrolu koncentracija prašine treba vršiti pre svega u radnim okolinama rudničkog kompleksa, budući da u okolini kopa nema naselja niti izdvojenih stambenih jedinica. Najbliži stambeni objekat je na rastojanju od oko 2 km, istočno od kopa. Na prostorima na kojima je završena eksploatacija i eventualno odlaganje jalovine preporučuje se što brža rehabilitacija otvorenog prostora.

Shodno vrsti izvora, a u cilju smanjenja potencijalnih emisija prašine iz navedenih izvora, treba sprovoditi sledeće mere:

- 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 odsisinih 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 oprašivanje 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, fiterske površine: 453,274 m^2. 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 blizni 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.

Za ocenu uslova rada i planiranje primene mera zaštite koriste se važeći standardi i normativi za svaki analizirani parametar. Sadržaj hemijskih materija u vazduhu radne atmasfere na površinskom kopu može se prihvatiti u koncentracijama koje ne izazivaju oštećenja zdravlja radnika, pri normalnim uslovima rada i osmočasovnom radu. Granična koncentracija iznad koje postoji realna opasnost za oštećenje zdravlja je maksimalno dozvoljena kancentracija (MDK). MDK za mineralnu prašinu i štetne gasove propisane su standardom SRPS Z.BO.001.

Ukoliko su dozvoljeni kriterijumi prekoračeni potrebno je primenjivati kompleksne mere zaštite od mineralne prašine. Kao dopunsku zaštitu, u kraćem vremenu izlaganja štetnom delovanju, treba koristiti lična zaštitna sredstava (respiratori za prašinu).

Zagađivanje vazduha izduvnim gasovima iz motora rudarskih utovarnih, transportnih i pomoćnih mašina, vrši se iz sledećih mogućih izvora (CO, NOx, SO2, akrolein):

- kamioni,
- utovarač,
- bager,
- bušilica,
- mobilna drobilična postrojenja i sita.

Sa stanovišta zaštite vazduha okolne životne sredine, od gasova koji bi eventualno vodili poreklo sa kopa (primenjena mehanizacija sa motorima sa unutrašnjim sagorevanjem) u uslovima regularnog funkcionisanja tehnološkog procesa, ne očekuje se da koncentracija izdvojenih gasova u vazduhu pri radu mašina na prostoru rudničkog kompleksa površinskog kopa, budu veće od GVI, pa se prema tome ne predviđa posebna zaštita.

Najmanje dva puta godišnje, na ugroženim radnim mestima, potrebno je vršiti periodična ispitivanja radne sredine u cilju kontrole ostvarenih efekata primenjene zaštite. Pokrenuti i program zdravstvene zaštite u cilju kontrole zdravlja zaposlenih.

8.3.3. Zaštita voda

Da bi se obezbedili uslovi za optimalan rad projektovane osnovne i pomoćne opreme kako na otkopavanju jalovine, eksploataciji krečnjaka i odlaganju jalovine, potrebno je obezbediti odvodnjenu radnu sredinu. U tom smislu, područje površinskog kopa će biti, na siguran i ekonomičan način, zaštićeno od uticaja površinskih i podzemnih voda.

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 taložnika ka recipijentu Ravnoj reci.

U slučaju ekstremnih padavina i u zimskom periodu, vode koje se kontrolisano odvode kanalima, pre ispuštanja u prirodne recipijente, sprovešće 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.

U slučaju ekstremnih padavina, sama konfiguracija kopa može imati zaštitni uticaj od bujičnog kretanja velikih količina atmosferskog taloga. Najniža etaža kopa može poslužiti kao privremeni vodosabirnik odnosno mesto prijema udarnog talasa atmosferskog taloga ukoliko bi se isti formirao zbog obilnih padavina. Sa druge strane, ovako formiranim bujučnim vodama, najniža etaža bi poslužila i kao privremeni taložnik za veliki deo materijala nošenog bujičnim talasom.

8.3.4. Zaštita od buke

Pojava nepovoljnog uticaja prekomerne buke u radnim okolinama postoji u svim fazama eksploatacije na površinskom kopu. U cilju obezbeđenja zaštite radnika ali i okolnog stanovništva (ukoliko u blizini kopa postoje stambeni objekti) od negativnog uticaja prekomerne buke, koja potiče iz tehnološkog procesa površinske eksploatacije, planiraju se i po potrebi sprovode planirane mere zaštite. Planirane mere obuhvataju kontrolu nivoa buke unutar rudničkog kompleksa (i okolnih naseljenih oblasti), redukciju buke na pojedinačnim postrojenjima i mašinama, primenu akustičke zaštite postavljanjem fizičkih barijera ili ograda i primenu sredstava lične zaštite zaposlenih na kopu.

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

- organizhovanje 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 zavisiće 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.

8.3.5. Zaštita od štetnog delovanja vibracija i razletanja komada stena u procesu miniranja

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 uticajem 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.

Konkretne mere za smanjenje opasnosti od razletanja komada stena u procesu miniranja se mogu sumirati kroz sledeće:

- Plan miniranja, kojim se optimiziraju odnosi između lokalnih geoloških i geomehaničkih karakteristika stenskog masiva, geometrijskih parametara miniranja, konstrukcija eksplozivnih punjenja, sredstava za miniranje i ostalih specifičnih uslova u kojima se izvodi miniranje, najbolji je način da se spreče problemi, koji mogu nastati pri miniranju, uključujući i razletanje komada.
- Pre svakog miniranja rukovodilac miniranja mora izvršiti detaljno sagledavanje svih potencijalnih uzroka razletanja komada i sprovesti odgovarajuće mere zaštite za eliminisanje ili smanjenje opasnosti od razletanja komada na prihvatljiv nivo rizika. Nadalje su, u opštem slučaju, navedene neke od mera zaštite.
- Prvu fazu pripreme miniranja, koja je neophodna za definisanje geometrije bušenja, predstavlja izrada preciznih geodetskih snimaka etaža i karakterističnih profila etažnih kosina. Pregledom gornje etažne ravni i etažne kosine, treba utvrditi eventualno postojanje pukotina, šupljina, kaverni, slabih proslojaka, prevesaka i ostalih strukturnih oslabljenja. Oslabljene zone mogu biti i posledica prethodnog miniranja, na primer u zoni jakog podnog punjenja.
- Vrlo je važno da lokacije bušotina budu obeležene na terenu i izbušene na tačno utvrđenoj lokaciji. Posebna pažnja mora se pokloniti utvrđivanju tačnih položaja bušotina prvog reda. Izbegavati lociranje bušotina u geološki oslabljenim zonama.
- Obezbediti precizno bušenje. Neprecizno bušenje i devijacije bušotina mogu dovesti do znatnog smanjenja linije najmanjeg otpora, usled čega se lokalno uvećava koncentracija eksploziva. Ovo se posebno može desiti u donjim delovima etaže.
- Korišćenjem opreme za lasersko profilisanje etažnih kosina i merenje nagiba bušotina, mogu se utvrditi tačni odnosi profila etažne kosine i položaja bušotina, odnosno zone sa povećanom i smanjenom linijom najmanjeg otpora. Na osnovu toga svaku bušotinu treba puniti odgovarajućom količinom eksploziva. Posebnu pažnju treba pokloniti punjenju bušotina prvog reda i bušotina koje prolaze kroz zone sa geološkim anomalijama.

- Bušotine treba puniti prema efektivnom otporu stenske mase u pravcu slobodne površine. Taj otpor ne zavisi samo od rastojanja bušotine do kosine etaže po čitavoj visini već i od promenljive otpornosti stenske mase prema miniranju.
- Utvrđenu smanjenu liniju najmanjeg otpora treba kompenzirati primenom neke od sledećih mera: punjenje bušotina slabijim eksplozivnim punjenjem, ugradnja međučepova u eksplozivna punjenja, bušenje druge bušotine.
- Tokom punjenja bušotina treba pratiti podizanje nivoa eksplozivnog punjenja, kako bi se utvrdilo eventualno nagomilavanje eksploziva u kavernama i šupljinama i sprečilo prepunjavanje bušotina eksplozivom.
- Čep treba da ima dovoljno veliku dužinu, da je od pogodnog materijala i da je dovoljno zbijen. U opštem slučaju dužina čepa ne bi trebalo da bude manja od 25 prečnika bušotine ili manja od 0,7 linije najmanjeg otpora. Bušaća sitnež uglavnom nije pogodna jer je previše usitnjena. Komade stene iz zone usta bušotine, koji mogu biti odbačeni pri pojavi kraterskog efekta, treba ukloniti.
- Redosled rušenja treba da je takav da svako punjenje deluje prema novoformiranoj slobodnoj površini. Treba izabrati parametre miniranja pri kojima se minirana stenska masa prevashodno pokreće u horizontalnom pravcu a ne naviše.
- Rušenje ne treba usmeravati prema ugroženim objektima. Ugroženi objekti treba da budu u bokovima ili iza minske serije.
- Kada dođe do razletanja komada, treba utvrditi njegove uzroke, kako bi se u cilju spečavanja ponavljanja opasnosti preduzele odgovarajuće mere.

8.3.6. Zaštita od požara

Zaštita od požara mora biti u skladu sa odredbama važećeg Zakona o zaštiti od požara ("Službeni glasnik RS", br. 111/2009 i 20/15).

Podloge za projektovanje i izbor opreme za zaštitu od požara predstavljaju klase požara i požarno opterećenje čime se obuhvataju sve komponente koje određuju mogućnost nastajanja požara i štete koje on može naneti. Požarno opterećenje zavisi od toplotne vrednosti zapaljivog materijala kao i od vrste objekata i opreme.

Potencijalna opasnost od požara ispoljava se kroz mogućnost nastajanja egzogenih požara klase A, B, C i D (Standard SRPS ISO 3941:1994). Sa stanovišta tehnologije i primenjene opreme na P.K. „Zagrađe-5“, potencijalna opasnost od požara vezana je za nastajanje egzogenih požara klase A i B i to manjih razmera, ako se uzme u obzir nivo angažovane mehanizacije na samom kopu. Shodno tome opasnost nastanka požara u zoni kopa se može oceniti kao mala.

Do upale na površinskom kopu i odlagalištu mogu da dovedu pojedini elementi mašina ili one same. Takvi požari, po obimu dejstva i eventualnim posledicama, bi bili lokalnog karaktera i ograničenog trajanja. Uz blagovremeno otkrivanje i suzbijanje požara, opasnost od pojave požara većih razmera svodi se na najmanju moguću meru.

Na osnovu utvrđenog požarnog opterećenja na oruđima za rad, sa kojima će se obavljati radovi na površinskom kopu predviđeno je postavljanje prenosnih protivpožarnih aparata na bazi praha. U konkretnom slučaju potrebno je da se na svakoj mašini (bušilica, hidraulični bager, mašina za utovar, kamioni, autocisterne, buldozer) postavi po jedan protivpožarni aparat tipa S-6, S-9 ili kao alternativa aparati tipa CO_2.

8.3.7. Mere zaštite pri transportu, deponovanju i čuvanju kao i pri rukovanju eksplozivnim sredstvima koja se koriste pri miniranju

U okviru glave 3 dati su svi detalji u vezi sa bušačko-minerskim radovima, kao i o izboru eksploziva koji će se koristiti za razaranje stenske mase.

Činjenica je da eksploziv sam po sebi predstavlja hemijska jedinjenja koja bi u određenom momentu i pod određenim uslovima mogla biti incidentno aktivirana i pored odgovarajućim mera zaštite.

Rukovodeći se time, nosioc projekta, se odlučio da bušačko-minerske radove kao i sve u vezi sa tim, poveri specijalizovanim organizacijama za tu vrstu delatnosti. U tom smislu, mere zaštite pri transportu, privremenom deponovanju i čuvanju kao i pri rukovanju eksplozivnim sredstvima, koja će se koriste pri miniranju, su u potpunosti obaveza specijalizovane organizacije kojoj će posao biti poveren.

Bitno je napomenuti, da se na samom kopu neće vršiti skladištenje eksploziva i ostale opreme, već će se oni dopremati u količinama neophodnim za jedno miniranja neposredno pre samog procesa miniranja.

8.4. Tehnička rešenja zaštite životne sredine (tretman i dispozicija otpadnih materija, rekultivacija, sanacija i dr.)

8.4.1. Tretman i dispozicija otpadnih materija

Otpadom, u smislu Zakona o upravljanju otpadom (Sl. glasnik RS, br. 36/09), smatra se: komunalni otpad, industrijski otpad i komercijalni otpad. Navedeni otpad se deli, u zavisnosti od stepena opasnosti, na: inertni, neopasni i opasni.

Inertni otpad je otpad kod kojeg nije moguće izazvati značajnu fizičku, hemijsku ili biološku promjenu, koji se ne može rastvoriti, koji ne zagađuje životnu sredinu, ne škodi zdravlju ljudi i ne utiče štetno na stvari sa kojima dođe u kontakt. Opasni otpad je svaki otpad koji sadrži elemente ili jedinjenja koja imaju neko od sledećih svojstava: eksplozivnost, reaktivnost, zapaljivost, nadražljivost, štetnost, toksičnost, infektivnost, kancerogenost, mutagenost, teratogenost, ekotoksičnost, svojstvo oksidiranja, svojstvo nagrizanja i svojstvo otpuštanja otrovnih gasova hemijskom ili biološkom reakcijom. Neopasni otpad je otpad koji po sastavu i svojstvima nema neku od karakteristika opasnog otpada.

Klasifikacija otpada se vrši na osnovu kataloga otpada koji utvrđuje organ državne uprave nadležan za poslove zaštite životne sredine i komunalne poslove. Karakterizacija otpada je postupak ispitivanja kojim se utvrđuju fizičke, hemijske i biološke osobine otpada.

Eksploatacija krečnjaka na površinskom kopu „Zagrađe-5“ se odvija uz minimalno učešće rudarske mehanizacije. Zastupljeni su: bušilica, bager, utovarač, 3 kamiona (za transport krečnog kamena, jalovine i zemljanog materijala). Ovome treba pridodati i cisternu za dopremu goriva, cisternu za prskanje vodom (u cilju obaranja prašine) kao i terensko vozilo. Iako malobrojna, navedena mehanizacija zahteva redovno održavanje u cilju postizanja projektovanih kapaciteta. Drugim rečima, to znači da će se vremenom pojaviti određene količine otpadnih materija, u prvom redu: istrošena ulja i maziva, kamionske gume i akumulatori (detaljan pregled normativa i potrošnog materijala se može videti u tački 3 Studije), koje kao takve predstavljaju industrijski otpad.

Otpad koji potiče od održavanja opreme i instalacija, a u ovom slučaju su to istrošena ulja i maziva, stare gume i akumulatori, se mora obavezno sakupljati, razvrstavati i odlagati na predviđenom platou za generisanje otpada i sa istim se mora postupati, u potpunosti, u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom (Sl. glasnik RS, br. 36/09), Pravilnikom o načinu postupanja sa otpacima koji imaju svojstva opasnih materija (Sl. glasnik RS, br. 12/95) i Pravilnikom o uslovima i načinu razvrstavanja, pakovanja i čuvanja sekundarnih sirovina (Sl. glasnik RS, br. 55/2001).

Pored navedenog industrijskog otpada, javiće se i određene količine komunalnog otpada. Komunalni otpad, u smislu navedenog Zakona, jeste otpad iz domaćinstava (kućni otpad), kao i drugi otpad koji je zbog svoje prirode ili sastava sličan otpadu iz domaćinstva. U slučaju površinskog kopa “Zagrađe-5”, to je otpad koji je rezultat boravka ljudi na predmetnoj lokaciji.

I komunalni otpad, kao i gore navedeni industrijski otpad, se sakuplja, tretira i odlaže u skladu sa navedenim Zakonom o upravljanju otpadom (Sl. glasnik RS, br. 36/09), ali i u skladu sa posebnim propisima kojima se uređuju komunalne delatnosti. Zabranjeno je mešati opasan otpad sa komunalnim otpadom. Komunalni otpad koji je već izmešan sa opasnim otpadom razdvaja se ako je to ekonomski isplativo, u protivnom, taj otpad se smatra opasnim. Rudnik je dužan da odlaže svoj otpad u kontejnere ili na druge načine, koje obezbeđuje jedinica lokalne samouprave, a opasan otpad, ukoliko se isti javi u okviru komunalnog otpada, da predaje na mesto određeno za selektivno sakupljanje opasnog otpada ili ovlašćenom pravnom licu za sakupljanje opasnog otpada. Tako sakupljen otpad će se organizovano odvoziti od strane nadležnog komunalnog preduzeća.

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.
    - Omogući 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.

8.4.2. Tretiranje sanitarnih i fekalnih voda

Za potrebe organizovanog boravka ljudi na P.K. „Zagrađe-5“, a u funkciji održavanja propisnog nivoa higijenske zaštite, neophodno je obezbediti odgovarajući sanitarni čvor. Najbolje rešenje kada su u pitanju otpadne sanitarne i fekalne vode je da se iste iz sanitarnog čvora internom kanalizacionom mrežom sprovode do realizovane gradske kanalizacione mreže prema uslovima nadležnog komunalnog preduzeća. Budući da na lokaciji ne postoji gradska kanalizaciona mreža, a u funkciji tretiranja otpadnih sanitarnih i fekalnih voda, nosiocu projekta su na raspolaganju dve mogućnosti:

1. Izgradnja fiksnog sanitarnog objekata. Ova opcija podrazumeva i izgradnju nepropusne septičke jame, kao i njeno pražnjenje u određenim vremenskim intervalima, posredstvom nadležnog Javno-komunalnog preduzeće ili drugog pravnog lica (koje zadovoljava sve zakonske norme u pogledu obavljanja navedene aktivnosti);
2. Montaža i upotreba mobilnih sanitarnih čvorovi, odgovarajuće veličine (u smislu broja ljudi koji će ga koristiti, kao i namene (samo umivaonik, mogućnost tuširanja i sl.). Ovakvi objekti po pravilu

imaju svoje rezervoare za prihvat otpadnih sanitarnih odnosno fekalnih voda, pa u tom slučaju nije neophodna izgradnja septičke jame. U protivnom neophodno je izgraditi septičku jamu u kojoj će se sakupljati otpadne vode. I u ovom slučaju, pražnjenje prihvatnih rezervoara ili eventualne septičke jame, nosilac projekta je dužan da poveri nadležnom Javno-komunalnom preduzeću ili nekom drugom licu ili organizaciji, koja zadovoljava zakonske norme.

Na slici 8.1. prikazani su neke od mogućih opcija mobilnih sanitarnih čvorova.



Slika 8.1 Primeri mobilnih sanitarnih čvorova

8.4.3. Rekultivacija

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

Rekultivacija nekog prostora predstavlja kompleks tehničko-tehnoloških i bio-tehničkih mera koje se sprovode za obnavljanje, pa čak i poboljšanje biološke produktivnosti i poljoprivredne vrednosti terena narušenog određenim ljudskim aktivnostima. Rudarstvo i u okviru njega površinska eksploatacija mineralnih sirovina predstavljaju aktivnosti koje u poređenju sa drugim aktivnostima svakako najviše doprinose promeni izgleda i namene prostora zahvaćenog rudarskom eksploatacijom. Zbog toga se ovom problemu u rudarstvu poklanja posebna pažnja, a srazmerno tome su postignuti i određeni rezultati. Obezbeđenje potrebnog kvaliteta rekultivisanog terena je jedan od pokazatelja nivoa površinske eksploatacije u odnosu na savremene ekološke zahteve i postavljene normative.

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 :

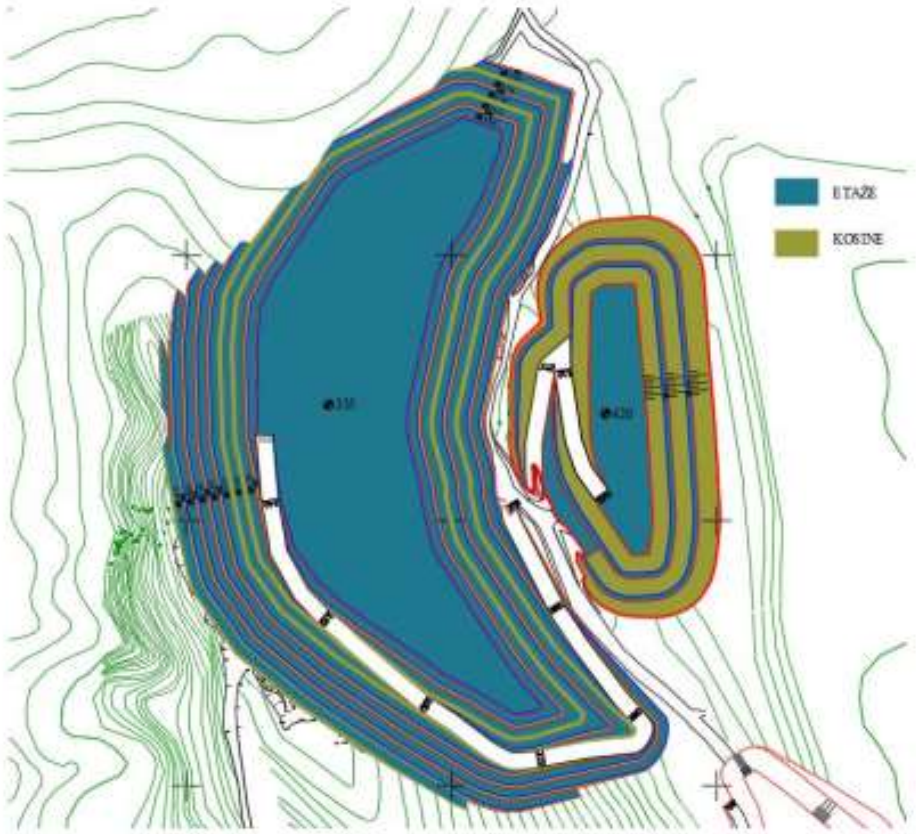
- Dno površinskog kopa,
- Etaže površinskog kopa,
- Plato odlagališta jalovine,
- Kosine i etaže odlagališta jalovine.

U tabeli 8.2 prikazana je struktura površina po nameni i uređenju prostora na površinskom kopu i odlagalištu jalovine, kao i veličina degradiranih površina koje odgovaraju završnom stanju površinskog kopa "Zagrađe-5".

Tabela 8.2 Struktura površina po nameni

Lokacija	Struktura površina	Površina (m^2)
Etaže površinskog kopa	Pošumljavanje	78655
Dno površinskog kopa	Pošumljavanje i zatravljivanje	69175
Plato odlagališta jalovine	Pošumljavanje i zatravljivanje	12000
Kosine odlagališta	Pošumljavanje i zatravljivanje	22800
Etaže odlagališta jalovine	Pošumljavanje i zatravljivanje	6960
Ukupno		189590

Završno (projektovano) stanje površinskog kopa prikazano je na slici 8.2.



Slika 8.2 Završno stanje površinskog kopa "Zagrađe-5"

8.4.3.1 Tehnička rekultivacija

Tehnička rekultivacija obuhvata niz tehničkih mera kojima se otkopanim prostorima i potencijalnim odlagalištima jalovine daje takav oblik kojim će se obezbediti ekološki povoljno uklapanje ovih površina u postojeću sredinu i stvoriti uslovi za biološku rekultivaciju.

Površinski kop "Zagrađe-5" je brdskog tipa. Konstruisan je tako da se, što je moguće više, zahvate rezerve krečnjaka. Prilikom konstrukcije kopa uzeta su u obzir prostorna ograničenja ležišta krečnjaka i okolnih parcela, kao i činjenica da je deo rezervi već otkopan u prethodnom periodu.

Rekultivacioni radovi će obuhvatati površine na: dnu površinskog kopa, etažama površinskog kopa, platou, etažama i kosinama odlagališta jalovine.

Tehnička rekultivacija će se izvoditi nakon završetka eksploatacije, naredne 2045.godine. Najbolji period za izvođenje radova je kraj proleća i početak leta. Na taj način se omogućava da se izvođenje biološke faze rekultivacije izvodi u optimalnim uslovima tj. u jesen.

Rekultivacija će se odvijati u tri faze, a dinamika izvođenje radova predviđena je u trajanju od dve godine.

U prvoj godini pripremiće se površine i zasejati trava kako bi se u drugoj godini obezbedili povoljni uslovi za sadnju drveća.

Tehnička faza rekultivacije na odlagalištu jalovine na PK Zagrađe 5 predstavlja etapu pripremnih radova (naknadno nivelisanje završne ravni), koji omogućavaju izvođenje agrotehničke i biološke rekultivacije. Naknadno planiranje ili nivelisanje završne ravni se vrši buldozerom pre početka rekultivacije. Pri završnom procesu odlaganja poslednje iskipane gomile jalovine na završnoj ravni, zbog stabilnosti odlagališta se ne nivelišu (gomile ne dozvoljavaju formiranje bara i jezera pri atmosferskim padavinama i infiltriranje voda u telu odlagališta).Takođe se izvršiti nivelisanje dna površinskog kopa.

U sledećoj etapi se podrazumeva nanošenje zemljišnog materijala. Zemljani materijal će se koristiti za:

- formiranje sloja na ravnoj površini odlagališta visine 0,5 m;
- zapunjavanje jama pri sađenju sadnica;
- formiranje sloja na dnu površinskog kopa u visini od 0,5 m, i na centralnom delu u visini od 1 m;
- nanošenje po kosinama i etažama odlagališta jalovine u visini od 0,25 m.

Unošenjem organskih materija u vidu humusa u supstrat ubrzava se mikrobiološki proces i omogućava se kontuirani priliv asimilativa za razvoj biljaka. Tehnička faza eurekultivacije uključuje utovar sa odlagališta zemljišnog materijala, transport i planiranje istog na završnoj ravni odlagališta jalovine K+420m i najnižoj etaži tj. dnu površinskog kopa K+335m.

Agrotehnička faza rekultivacije obuhvata nivelisanje i rasplaniranje humusnog sloja zemljišta po odlagalištu jalovine i dnu površinskog kopa i fazu bušenja i miniranja u cilju formiranja (iskopavanja) jama (levka) za sadnice na etažama površinskog kopa. Radi optimizacije radova radovi agrotehničke i tehničke faze se dopunjuju i time se dobija i na maksimalnom iskorišćenju mašina i skraćivanju vremena završetka radova.

Unošenjem organskih materija u vidu humusne zemlje ubrzavaju se mikrobiološki procesi i omogućava se kontinuirani priliv biljnih asimilatativa za razvoj travnog pokrivača, zasađenih drvenastih i žbunastih vrsta. Humusna zemlja će se koristi i za ubacivanje u iskopane jame za sadnice (predviđene za biološku rekultivaciju površina etažnih kosina i dela etažnih ravni) i služiće sadnicama kao rezervoar hranljivih materija. Navedena faza tehničke rekultivacije se izvodi u sušnom periodu, julu, avgustu, septembru i oktobru. Najekonomičnije je kada se humus može uzeti sa obližnjih površina (pozajmišta): napuštenih njiva, šuma, pašnjaka i sl.

Za izvođenje radova na tehničkoj rekultivaciji angažovaće se raspoloživa pomoćna oprema Investitora ili angažovanih izvođača.

8.4.3.2 Biološka rekultivacija

Biološka rekultivacija podrazumeva sprovođenje određenih bioloških zahvata u svrhu ozelenjavanja degradiranih površina. Postoji znatan broj metoda biološke rekultivacije, koje zavise od veličine degradiranog područja, stepena oštećenja, konačnog oblikovanja područja, vizuelnog efekta itd.

Kriterijumi za određivanje vrste biološke rekultivacije

Kod kreiranja novih ekosistema na niskoproduktivnim staništima (poput onih na krečnjačkoj podlozi) ekonomski je najprihvatljivije opredeliti se za takozvani "ekološki pristup", koji, pre svega, ističe važnost uspostavljanja inicijalnih bioloških procesa kao što su fiksacija azota, razlaganje organske materije, ciklusi

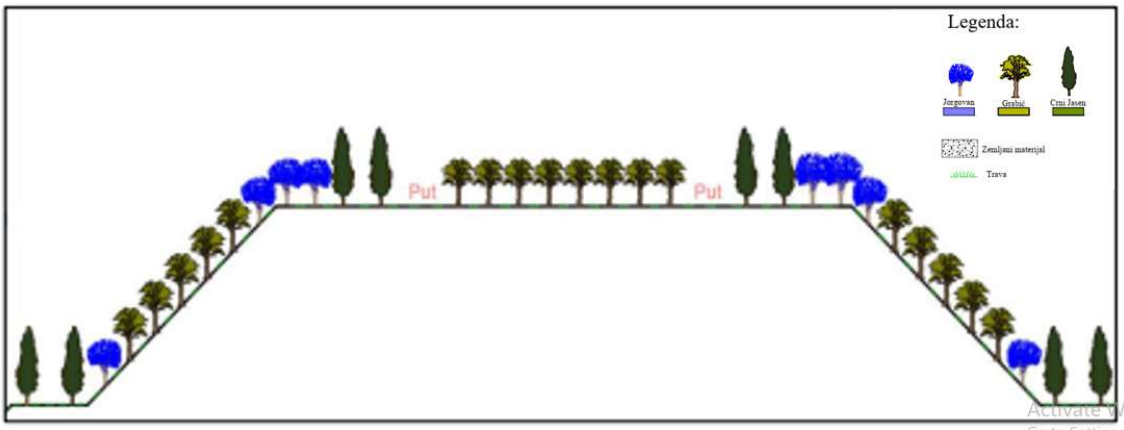
kruženja i zadržavanja hranljivih materija kao i važnih biotičkih interakcija. Ovi procesi uspostavljaju optimalno funkcionisanje i održivost ekosistema, što je jednako važno kao i adekvatan odabir vrsta koje će formirati primarnu vegetacionu strukturu. Zato je projektovan cilj biološke rekultivacije ovog područja formiranje održivog ekosistema koji zahteva nizak stepen održavanja pri relativno visokom nivou biološke raznovrsnosti organizama s obzirom na karakter staništa.

Tokom eksploatacije izvršiće se promena reljefa i celokupnog ambijenta područja. Analiza planiranog stanja predela nakon površinske eksploatacije krečnog kamena iz ležišta "Zagrađe" ukazuje da će stvoreni uslovi na kraju perioda eksploatacije biti takvi da koncepciju biološke rekultivacije treba prilagoditi funkciji postizanja vizuelnog sklada narušenog okruženja sa okolnom sredinom upotrebom vrsta prilagođenih ekološkim uslovima koji vladaju na području eksploatacije.

Odabir tehnologije ozelenjavanja

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 8.3)



Slika 8.3 Model biološke rekultivacije površinskog kopa "Zagrađe 5"

Na mestima gde su nagibi kosina suviše strmi, gde je teren nepristupačan ili gde su uslovi, kao npr. vlažnost, takvi da snažnije ometaju uspostavljanje vegetacije, moraju se primeniti specijalne tehnike zasnivanja inicijalnog pokrivača koje često zahtevaju visok utrošak dodatnog materijala i radne snage. Zbog velikih nagiba završnih kosina prilikom ozelenjavanja bilo bi poželjno pribeći korišćenju celishodnije i ekonomski opravdanije varijante vertikalnog ozelenjavanja.

Nasuprot tome, na ravnima etaža moguć je pristup mehanizacije koja omogućava jednostavnije rukovanje većim količinama zemljišnog i sadnog materijala. Zbog postojećeg ograničenja u pogledu količine supstrata i radi kreiranja što stabilnijeg post-eksploatacionog predela predlaže se pošumljavanje dela etaža korišćenjem odgovarajućih šumskih vrsta niskog drveća.

Odabir vrsta za ozelenjavanja

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.

Projektovan porast suma efektivnih temperatura za ovo područje pogoduje razvoju termofilnih biljnih vrsta. Suva pedoklima supstrata na kome će se izvršiti sadnja i setva vrsta predstavlja izvestan limitirajući faktor, pa je neophodno opredeliti se, pre svega, za vrste kseromorfnog karaktera.

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 Zagrađe 5. došlo se do zaključka da je najbolje primeniti vrste koje rastu u prirodnim uslovima na krečnjačkim terenima u Zagrađu i Istočnoj Srbiji i to su:

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

Jorgovan (Syringa vulgaris) – Pupoljci jorgovana su ovalni i imaju pik na vrhu. Listovi su mu uglavnom srcasti. Listovi su bez dlačica, bez režnjeva sa šiljatim vrhom i smešteni su na kratkim drškama. Lice lista je tamnije zeleno u odnosu na naličje. Cvetovi se obično javljaju u proleću, a svaki cvet je veličine od 5 do 10 milimetara. Cvetovi nisu pojedinačni, već su grupisani u velike grozdaste cvasti, dužine 20-ak cm. Čašičnih listića ima 4 i oni su srasli, neravne površine,sadrže po 4 zupca različite veličine. Broj kruničnih listića je 4 i oni su srasli u cev, i isti broj nejednakih zubaca imaju kao i čašični. Uobičajena boja kruničnih listića je ljubičasta, ali se takođe javljaju roze, bela i žuta, ali čak i boja trule višnje, sa intenzivnim mirisom. Broj prašnika je 2. Plod mu je čaura, sa pikom na vrhu, otvara se uzdužno na 2 dela.

Crni jasen (Fraxinus ornus L.) je listopadno stablo ili grm iz porodice maslina (Oleaceae). Naraste do 20 metara visine. Kora je tanka i svetlosiva, u mladosti glatka dok starenjem postaje tek malo ispucana. Mladi izboji su debeli, žućkastosivi, sivi ili smećkasti, prekriveni retkim lenticelama. Korenov sistem je ragranat ali plitak. Pupoljci su nasuprotni, sivi, vršni su krupniji od postranih, tupi i pokriveni s četiri ljuske, postrani pupoljci su otklonjeni od izboja i pokriveni s dve ljuske. Listovi su nasuprotni, dugi 15-30 cm, složeni, neparno perasti, čine ih 5-9 listića koji su ovalni, dugi 5-8 cm, široki 2-5 cm, dugo ušiljeni, sjajni, pilastih rubova, na licu tamnozeleni i goli, naličje im je svetlije i dlakavo, smešteni su na dlakavoj peteljci dugoj do 1 cm. Cvetovi su dvospolni ili jednospolni, ugodno mirisni, skupljeni u metličaste cvatove dužine 8-20 cm, u početku cvatnje uspravni su a nakon oplodnje vise. Cvatu od aprila do juna istovremeno ili poslije listanja. Plodovi su jednosemeni, okriljeni oraščići (perutke), svetlosmeđe do tamnosmeđe boje, duge 2-3 cm, široke 4-6 mm. Dozrijevaju u septembru i oktobru no ostaju na stablu sve do kraja zime. Crni jasen je vrlo dekorativan, naročito u doba cvetanja. Cvetovi su krupni i prijatnog mirisa. U jesen lišće ima purpurno ljubičastu boju.

Grabić (Carpinus orientalis) je listopadni grm ili stablo iz porodice breza (Betulaceae). Niskog je rasta, naraste do 10 m visine. Korenski sistem je dobro razvijen. Kora je u mladosti tamnosmeđa i glatka, kasnije postane siva. Grančice su tanke, tamnosmeđe, prekrivene svetlim lenticelama, malo dlakave. Pupoljci su mali, dugi tek oko 2-3 mm, svetlosmeđi, prekrivena ušiljenim ljuskama, dlakavi, postrani pupovi su naizmenični. Listovi su izduženo jajasti, dvostruko nazubljeni, na osnovi zaobljeni, dugi 3-6 cm, široki 1-3 cm, nalaze se na peteljci dugoj 5-8 mm. Cvate u aprilu i maju. Cvetovi su gusti, dugi 3-8 cm, široki oko 3 cm, nalaze se na 1-2 cm dugoj drški. Plod je jednosemeni svetlosmeđi, spljošteni, rebrasti oraščić dug oko 3-5 mm, okružen trouglastim, nazubljenim listom dugim 1-2 cm, mnogo takvih plodića skupljeno je u oko 3-8 cm duge nakupine.

Ove vrste u prirodi se nalaze u sastojinama međusobno promešane. Zbog nepovoljne osnovne podloge i mogućnosti prijema, usvojen je broj sadnica od 2000 kom/ha. Za pošumljavanje se bira klasičan sadni materijal. Starost sadnica treba da bude 2+1.

Sadni materijal mora biti veštački odgajan (poreklom iz registrovanog rasadnika, odgovarajuće provenijencije), zdrav i kvalitetno odgajen, sa dobro razvijenim nadzemnim i podzemnim delom biljke.

Uspešan razvoj travnog pokrivača početna je faza u oživljavanju ovakvih staništa. Jednom stabilizovani, prirodni procesi kasnije dovode do usložnjavanja biljnog pokrivača, najpre u smislu kolonizacije od strane otpornih vrsta iz neposredne okoline, a zatim i do formiranja zrelijih stupnjeva.

Analiza postojećih i potencijalnih uslova sredine nakon razastiranja plodnog sloja na površinskom kopu "Zagrađe-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%).

Bela detelina (Trifolium Repens L.) je višegodišnja vrsta mahunarke, živi 3-5 godina a u dobroj smeši i do 7 godina, kosmopolitna je biljna vrsta tako da uspeva u spontanim fitocenozama a i u kulturi. Izuzetna je kao konzervator zemljišta protiv erozije vodom i vetrom zahvaljujući morfološkim i hidrološkim osobinama posebno u razvoju vegetativnih polegljivih izdanaka, grana i adventivnih korena. Odličnog je kvaliteta kao stočna hrana zato se koristi kao krmna biljka u smešama trava.

Žuti zvezdan (Lotus Corniculatis L.) je veoma rasprostranjen i ima ga u svim krajevima sveta. Redovna je komponenta prirodnih livada i pašnjaka kao i pri zasnivanju kulturnih travnjaka. Može da uspeva i na nadmorskoj visini do 2800 m gde ne uspeva nijedna druga mahunarka. Kao višegodšnja biljka živi 6-7 godina. Prirodno svojstvo ove biljke je samopodsejavanje, ima snažan i razgranat korenov sistem i prestavlja jednu od najpodesnijih biljaka za konzervaciju zemljišta na nagibima sklonim eroziji za duži vremenski period 12-15 godina zbog skromnih zahteva prema uslovima uspevanja osobito prema zemljištu. Popravlja fizičko-hemijske osobine kao i plodnost degradiranih zemljišta, utiče i na aeraciju a samim tim poboljšava vodno-vazdušni režim zemljišta.

Mačji rep (Phleum Pratense L.) je krmna biljka sa veoma razvijenim i jakim korenovim sistemom. Obrazuje veći broj vegetativnih izdanaka tako da formira busen i u smešama sa drugim biljkama odlično pokriva zemljište. Pogoduju joj glinovita zemljišta ali uspeva i na peskovitim, živi 5-6 godina i pripada grupi srednje trajne trave. Odlično podnosi mrazeve i zato uspeva i na većim nadmorskim visinama. Podnosi kisela zemljšta ali mu više prijaju alkalna. Mačiji rep je trava odličnog kvaliteta, usled kasnog cvetanja teže odrveni, te ostaje dugo sočan. Po hranljivoj vrednosti, ovo je jedna od najboljih trava. Važna je trava za zasnivanje sejanih travnjaka u brdskom i planinskom području, umereno vlažnim i vlažnijim klimatskim uslovima. Dobro podnosi kosidbu, malo slabije ispašu, daje obično 2-3 otkosa godišnje. Prinosi se kreću 40-50 t/ha zelene krme i 9-13 t/ha sena. Može dati prinos od 14 t/ha suve materije. Ono je odličnog kvaliteta, jer sadrži do 15% ukupnih proteina.

Prava livadarka (Poa Pratensis L.) je veoma rasprostranjena u svetu tako da ima značajno mesto u prirodnim i u kulturnim fitocenozama. Veoma je pogodna za zatravljivanje i zaštitu terena na nagibima i drugim objektima koji su podložnim eroziji. Od svih trava najbolje pokriva zemlju zbog specifičnog načina bokorenja.

Period sadnje

Najpovoljiniji period sadnje je jesen. Prednosti jesenje sadnje nad prolećnom ogledaju se u tome što u jesen ima više vlage u zemljištu. Jesenja sadnja omogućava sleganje zemlje oko sadnice do proleća i tada je bolje zakorenjavanje.

Posle topljenja snega, zasađene sadnice nastavljaju da se normalno razvijaju. Od niskih temperatura i mraza, sadnice su za vreme zimskog perioda zaštićene debelim snežnim pokrivačem.

Prolećna sadnja zbog visokog snežnog pokrivača koji u proleće ostaje duže na površinama, je skraćena. Posle topljenja snega ubrzo nastaje topli i sušni period i biljke zasađene u proleće nemaju dovoljno vlage za razvijanje. Dakle nedostatak vlage u supstratu za prijem i razvoj sadnica je prvi ograničavajući u nizu faktora koji limitiraju uspeh prolećne sadnje .

8.5. Druge mere koje mogu uticati na sprečavanje ili smanjenje štetnih uticaja na životnu sredinu

Posebnu grupu mera zaštite čine projektovani i u ovoj Studiji predviđeni program ekološkog monitoringa. Program kontrole bazira se na ekološkom (environmentalnom) monitoringu koji se u manjoj meri bazira na tehničkim detaljima stanja kopa, a suštinsku pažnju usmerava na stanje životne sredine, rezultate eventualnog zagađenja, procenu izvora zagađenja, definisanje trendova zagađivanja ili poboljšanja i uticajem na stanovništvo iz okruženja.

U cilju pravovremenog otkrivanja nepovoljnih uticaja površinskog kopa na životnu sredinu potrebno je razviti sistem monitoringa područja koje okružuje površinski kop. Ovaj sistem treba da omogući pouzdanu procenu veličine i intenziteta zagađenja i moguće štete radi pravovremenog preduzimanja mera da do zagađenja ne dođe, odnosno za sprečavanja širih zagađenja ili radi uspešnog saniranja uočenog i zabeleženog zagađenja. Budući da je ova tematika detaljno obrađena i prikazana u glavi 9. Studije, u nastavku su dati samo neki bitni momenti kada je u pitanju sistematsko praćenje uticaja kopa na okolnu životnu sredinu.

Pre svega treba napomenuti da pouzdani sistem za monitoring životne sredine u okolini površinskog kopa mora da obuhvati:

- 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, analizu i procenu.

Drugim rečima, predloženim monitoring sistemom biće praćena emisija zagađujućih materija i imisije na više zona u okruženju radi utvrđivanja uticaja aktivnosti na površinskom kopu uz pokrivanje sledećih entiteta životne sredine:

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

Ono što je jako bitno je činjenica da će predviđeni sistem za monitoring životne sredine, predložen ovom Studijom, biti u mogućnosti da izvrši analizu izvora zagađenja u skladu sa njihovim doprinosom ukupnom zagađenju životne sredine uz sagledavanje efikasnosti primenjenih mera zaštite životne sredine. Uz to očekuje se da predloženi monitoring sistem životne sredine da doprinos uspostavljanju procedure procene uticaja na životnu sredinu izazvane aktivnostima na površinskom kopu, kao i statusa zaštite životne sredine.

Parametri, koji su monitoring sistemom predviđeni za praćenje su:

- Kada su u pitanju emisije (zagađivanje):
    - Buka; Praćenje emisije buke tokom transporta krečnjaka kroz naseljeno mesto pri prvim naseljenim kućama;
    - Emisija u vode; Na mestu ispuštanja vode iz taložnika (po potrebi), potrebno je pratiti sledeće parametre : Vidljive otpadne materije, boja, miris, T; Mutnoća, suspendovane materije, Procenat zasićenja kiseonikom, rastvoreni kiseonik, pH, elektroprovodljivost,

nitrati, nitriti, ukupan fosfor, HPK, BPK-5, Sulfati, Metali, metaloidi i njihova jedinjenja: Zn, Cu, Ni, Cr, Pb, Se, As, Sb, Mo, Ti, Sn, Co, Tl; TOS, Fenolna jedinjenja, Naftni ugljovodonici; Količina ispusnih voda;

- Kada su u pitanju imisije (zagađenost):
  - Zemljište; Obradivo zemljište na levoj obali Ravne reke, jugozapadno od kompleksa, pratiće se sledeći parametri: pH, TSP, Zn, Cu, Ni, Cr, Pb, Se, As, Sb, Mo, Ti, Fe, PAH, fenol, benzen;
  - Vazduha; Pri prvim naseljenim stambenim objekatima, pratiće se sledeći parametric: PM10, PM2,5, NOx, CO, CO2, Sox;
  - Površinske vode; Ravna reka, uzvodno i nizvodno od ležišta, pratiće se parametri : Vidljive otpadne materije, boja, miris, T; Mutnoća, suspendovane materije, Procenat zasićenja kiseonikom, rastvoreni kiseonik, pH, elektroprovodljivost,nitrati, nitriti,ukupan fosfor,HPK, BPK-5, Sulfati, Metali, metaloidi i njihova jedinjenja: Zn, Cu, Ni, Cr, Pb, Se, As, Sb, Mo, Ti, Sn, Co, Tl; TOS, Fenolna jedinjenja, Naftni ugljovodonici;
  - Podzemne vode; Pijezometri na levoj obali Ravne reke, pratiće se parametri: Nivo, boja, miris,T; Mutnoća, suspendovane materije, Procenat zasićenja kiseonikom, pH, elektroprovodljivost, HPK, BPK-5, neorganska jedinjenja fosfora i elementarni fosfor, Nitrati, Mineralna ulja i ugljovodonici, metali, metaloidi i njihova jedinjenja: Zn, Cu, Ni, Cr, Pb, Se, As, Sb, Mo, Ti, Fe; hloridi.

Kao značajnu komponentu jednog ovakvog sistema treba navesti i process auditing. On omogućava, praktično, verifikaciju snimljenih podataka i uočenih pojava, definiše trendove i vrši stalnu korekcija parametara koji se prate, odnosno omogućava da se na bazi postignutih rezultata i uočenih trendova izvrši korigovanje programa monitoringa. U tom smislu, radi postizanja efikasnosti praćenja kvaliteta životne sredine u širem okruženju, Studijom se predlaže uspostavljanje sistema adaptivnog monitoringa. Praktično to znači, da će se kroz proces auditinga, izvršiti usaglašavanje (adaptacija) parametara koje treba nastaviti pratiti u narednom periodu. Time će se prestati pratiti parametri koji nisu suštinski karakteristični za tehnološki proces, ali će se potencirati značaj i izmeniti dinamika praćenja parametara koji se odaberu kao potencijalno opasni, a u tesnoj vezi su sa celokupnom tehnologijom rada na površinskom kopu “Zagrađe-5”.

9. Program praćenja uticaja na životnu sredinu

U cilju pravovremenog otkrivanja nepovoljnih uticaja eksploatacije i pripreme krečnog kamena u ležištu „Zagrađe 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 „Zagrađe 5” i pripreme krečnog kamena.

9.1. Konfiguracija sistema za monitoring

Pouzdani 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.

Sistem za monitoring životne sredine, koji se predlaže ovom Studijom, biće u mogućnosti da izvrši analizu izvora zagađenja u skladu sa njihovim doprinosom ukupnom zagađenju životne sredine uz sagledavanje efikasnosti primenjenih mera zaštite životne sredine. Postupak monitoringa će uzeti u obzir postojeći zakonski i institucionalni okvir u Srbiji.

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.

9.2. Prikaz stanja životne sredine pre početka funkcionisanja projekta

Ova Studija prati Dopunski rudarski projekat otkopavanja i pripreme krečnog kamena u ležištu „Zagrađe 5“, a kao polaznu osnovu za monitoring životne sredine usvaja se postojeće realno stanje saglasno dokumentima koje Investitor poseduje i koje je obrađivačima elaborata stavio na raspolaganje.

Stari plan i program monitoringa prema Studiji procene uticaja na životnu sredinu iz 2010. godine koju je radio Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor uključivao je obavezno praćenje taložnih materija u vazduhu na jednom mernom mestu, kao i praćenje kvaliteta voda iz vodosabirnika koje se vršilo samo kada je postojala potreba za ispuštanjem tih voda u okolne vodotokove. Pored ovog plana monitoringa, Rudnik je vršio i praćenje kvaliteta Borske reke pre i posle krečane, kvaliteta okolnog zemljišta na dva merna mesta i nivoa buke, takođe na dva merna mesta. Kada je reč o starijim analizama površinskih voda, tokom 1999. godine vršena su ispitivanja kvaliteta Ravne reke, i to u području Belorečkog peščara. Stanje životne sredine u okruženju ležišta „Zagrađe 5“ detaljno je prikazano u poglavlju 5. ove studije.

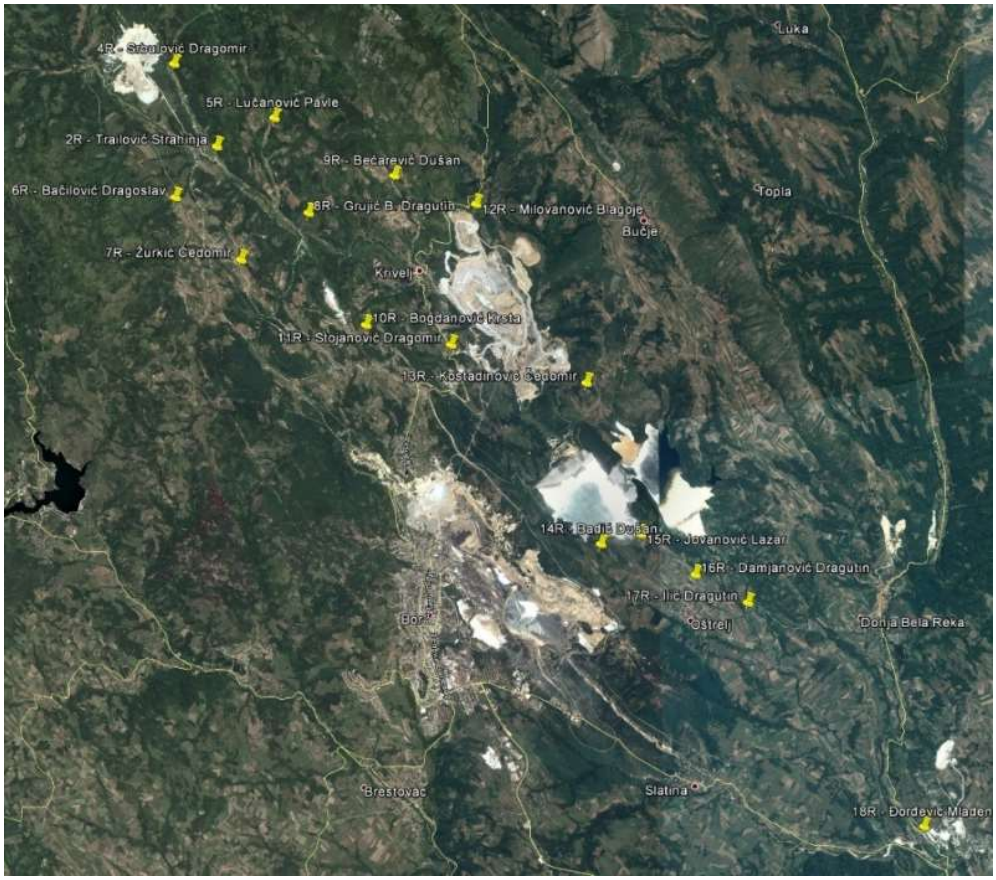
Na predmetnom području se od 2018. godine vrše kvartalna ispitivanja kvaliteta Borske reke (mart, jun, septembar, decembar) koja protiče zapadno od ležišta, a koje je sprovodio Institut za preventive, zaštitu na radu, protivpožarnu zaštitu i razvoj d.o.o Novi Sad - Ogranak “27. Januar“ Niš, Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine. Uzorci su uzimani na Borskoj reci pre i posle krečane Zagrađe, slika 9.1, a rezultati ukazuju da kvalitet vode Borske reke ne zadovoljava zakonske propise kako pre, tako i posle krečane, i to u pogledu pH vrednosti, žarenog ostatka, BPK, HPK, amonijaka, ukupnog azota, sulfata, cinka, gvožđa, mangana, bakra, nikla, kadmijuma, olova i arsena. S obzirom da krečana Zagrađe poslednjih par godina nije ispuštala otpadnu vodu u Borsku reku uticaj otpadne vode krečane je potrebno zanemariti.



Slika 9.1. Merna mesta uzokovanja na Borskoj reci

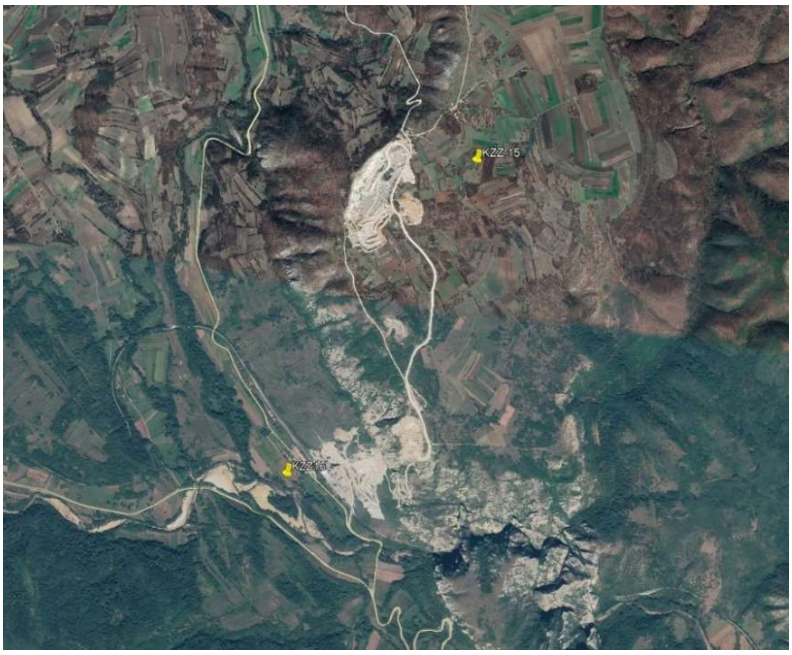
Ispitivanja kvaliteta Ravne reke iz 1999. godine koje je vršio Institut za kvalitet radne i životne sredine „1. maj“ Niš, obuhvatila su merna mesta uzvodno i nizvodno od jalovišta pogona „Belorečki peščar“, što je uzvodno od Površinskog kopa „Zagrađe 5“, te dobijeni rezultati ne odražavaju potencijalni uticaj aktivnosti na kopu. Tom prilikom su analizirani fizičko-hemijski parametri kvaliteta vode i rezultati su pokazali da nisu prekoračene referentne vrednosti niti za jedan parametar.

Kada su u pitanju ispitivanja kvaliteta ambijentalnog vazduha, u toku 2018. i 2019. godine na 17 mernih mesta u okolini objekata koji pripadaju kompaniji „Serbia Zijin Copper d.o.o“, slika 9.2. od strane Instututa za rudarstvo i metalugiju Bor. Od obuhvaćenih zona uzorkovanja taložnih materija koje su merene, samo merno mesto „18R“ se nalazi u blizini ležišta Zagrađe. Na osnovu dobijenih rezultata prema kojima je srednja godišnja vrednosti olova 11.7 µg/m^2/d, srednja godišnja vrednost kadmijuma 0.38 µg/m^2/d, srednja godišnja vrednost arsena 8.6 µg/m^2/d i srednja godišnja vrednost nikla 5.9 µg/m^2/d, može se zaključiti da granične vrednosti merenih parametara nisu prekoračene prema važećoj zakonskoj regulativi.



***Slika 9.2**. Raspored mesta kontrole kvaliteta vazduha u okolini pogona RBB-a*

Prilikom ispitivanja zemljišta koja je sprovela firma „Zaštita na radu i zaštita životne sredine Beograd d.o.o.“, u avgustu 2020. godine, u dva uzorka u okolini Zagrađa, jugozapadno i severoistočno od kopa „Zagrađe 5“, slika 9.3, ustanovljeno je da koncentracija bakra prekoračuje graničnu vrednost, ali ne i remedijacionu vrednost prema Uredbi o sistematskom praćenju stanja i kvaliteta zemljišta (Sl. Glasnik RS br. 88/2020), Pravilniku o listi aktivnosti koje mogu da budu uzrok zagađenja i degradacije zemljišta (Sl. Glasnik RS br. 102/2020) i Uredbi o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu (Sl. Glasnik RS, br. 30/2018, 64/2019). Nesumnjivo je da povećanoj koncentraciji bakra doprinose aktivnosti u obližnjim metalurškim postrojenjima koja pripadaju kompaniji „Serbia Zijin Copper d.o.o.“, s obzirom da se u okviru eksploatacije i pripreme krečnjaka u okviru ležišta „Zagrađe 5“ bakar ne izdvaja niti koristi.



Slika 9.3. Lokacija uzorkovanja zemljišta u okolini ležišta krečnjaka i krečane Zagrađe

Merenje buke je vršeno tokom oktobra 2020. godine u toku dnevno-večernjeg i noćnog referentnog vremenskog intervala od strane „MD Projekt Instituta“, prilikom čega su definisana dva merna mesta kod kopa „Zagrađe 5“ i kod krečane, slika 9.4. Prilikom merenja je ustanovljeno da nivo ukupne buke ne prelazi graničnu vrednost u zoni uticaja na otvorenom prostoru prema Uredbi o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini (Sl. Glasnik RS, br. 75/10).



Slika 9.4. Merna mesta buke

9.3. Parametri za utvrđivanje štetnih uticaja na životnu sredinu i učestalost merenja

Štetni uticaj na životnu sredinu treba pratiti na bazi merenja parametara kvaliteta vode, vazduha i zemljišta, kao i nivoa buke, čime se posledično može sagledati i uticaj na celokupni živi svet u okruženju. Zagađenja koja se mogu pojaviti imaće uglavnom difuzni karakter, te je program merenja načinjen kao kombinacija monitoringa emisije (zagađenja), što je zakonska obaveza svakog privrednog subjekta, i imisije (zagađenosti) što nije eksplicitna obaveza privrednog subjekta, ali se u praksi praktikuje kada se emisija ne može egzaktno i tačno meriti i utvrditi.

U slučaju ležišta „Zagrađe 5“ rudarski radovi se vrše površinskom eksploatacijom koja je tipičan primer difuznog emitera zagađenja. U okviru industrijskog kompleksa, kao potencijalni emiteri su i pogon za pripremu krečnog kamena, odlagalište jalovine i otkrivke, kao i sama krečana koja nije predmet ove Studije.

Praćenje stanja životne sredine u okolini ležišta u smislu kvaliteta voda, vazduha, zemljišta i nivoa buke je potrebno sprovesti uz svest o tome da se radi o sirovini koja doprinosi zaprašenosti 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.

Tabela 9.1. Parametri za utvrđivanje uticaja na životnu sredinu

ISPUŠTANJE ZAGAĐUJUĆIH MATERIJA IZ IZVORA ZAGAĐENJA U ŽIVOTNU SREDINU (EMISIJA)			
Vode	Na mestu ispuštanja vode iz taložnika I cevovoda		• Vidljive otpadne materije, boja, miris, T; • Mutnoća, suspendovane materije • Procenat zasićenja kiseonikom, rastvoreni kiseonik • pH, elektroprovodljivost, • nitrati, nitriti, • ukupan fosfor, • HPK, BPK-5 • Sulfati, • Metali, metaloidi i njihova jedinjenja: Zn, Cu, Ni, Cr, Pb, Se, As, Sb, Mo, Ti, Sn, Co, Tl; • TOS, • Fenolna jedinjenja, • Naftni ugljovodonici;
			• Količina ispusnih voda;
KONCENTRACIJA ZAGAĐUJUĆIH MATERIJA (IMISIJA)			
Vode	površinske	Ravna I Bela reka, uzvodno i nizvodno od ležišta	• Vidljive otpadne materije, boja, miris, T, • Mutnoća, suspendovane materije, • Procenat zasićenja kiseonikom, rastvoreni kiseonik, • Ukupni alkalitet kao $CaCO_3$, • pH, elektroprovodljivost, • nitrati, nitriti, • ukupan fosfor, • HPK, BPK-5, • Sulfati, • Hloridi, • metali, metaloidi i njihova jedinjenja: Zn, Cu, Ni, Cr, Pb, Se, As, Sb, Mo, Ti, Fe; • TOS, • Fenolna jedinjenja , • Naftni ugljovodonici; Mikrobiološki parametri: • broj ukupnih koliformnih bakterija, • broj fekalnih kolifomnih bakterija • broj fekalnih enterokoka

	podzemne	Pijezometri na levoj obali Ravneni Bele reke	• boja, miris,T; • Mutnoća, suspendovane materije, • Procenat zasićenja kiseonikom, • pH, elektroprovodljivost, • HPK, BPK-5, • neorganska jedinjenja fosfora i elementarni fosfor, • Nitrati, • Mineralna ulja i ugljovodonici, • metali, metaloidi i njihova jedinjenja: Zn, Cu, Ni, Cr, Pb, Se, As, Sb, Mo, Ti, Fe; • hloridi; Mikrobiološki parametri: • broj ukupnih koliformnih bakterija, • broj fekalnih kolifomnih bakterija broj fekalnih enterokoka
			• Nivo
Zemljište	Obradivo zemljište na levoj obali Ravne reke, jugozapadno od kompleksa		• pH, TSP, Zn, Cu, Ni, Cr, Pb, Se, As, Sb, Mo, Ti, Fe, PAH, fenol, benzen;
Vazduh	Merna mesta pri prvim naseljenim kućama		• Količina suspendovanih čestica u vazduhu: PM_{10}, $PM_{2,5,}$ • NO_x, CO, CO_2, SO_x;
Buka	Pri prvim naseljenim kućama i pilani, jugozapadno od kompleksa;		• Lday, Levening, Lnight;

Prilikom definisanja novog plana monitoringa, pored starih, uzeti su u obzir i novi, potencijalno ugroženi entiteti životne sredine, koji nisu bili predmet starog plana monitoringa. Takođe, prilikom definisanja liste parametara, uzeti su u obzir oni za koje se smatra da su indikativni za potencijalni uticaj Rudnika, kao i oni koje je potrebno analizirati kako bi se stvorili uslovi za ocenu ekološkog statusa površinskih i podzemnih voda (odabrani mikrobiološki parametri ocene ekološkog statusa).

Parametri koje je potrebno pratiti na navedenim entitetima i učestalost merenja prikazani su u tabelama 9.1 i 9.2.

Tabela 9.2. *Učestalost merenja*

SUBJEKAT	FREKVENCIJA MERENJA
POVRŠINSKE VODE	kvartalno
OTPADNE VODE-koje se ispuštaju iz taložnika i cevovoda	u početku po potrebi (kada postoji potreba za ispuštanjem voda u recipijent), a kada ispuštanje postane redovna praksa - kvartalno
PODZEMNE VODE	Kvartalno
VAZDUH	2 x godišnje sa intervalima merenja od 8 dana
ZEMLJIŠTE	Jednom u 3 godine
BUKA	1 x godišnje u intervalima: • dva 15-minutna intervala u toku dana (od 7 00 – 18 00 h) - meriti indikator Lday, • jedan u toku večeri (od 18 00 - 22 00 h) - meriti indikator Levening • Jedan u toku noći (22-23) - meriti indikator Lnight

9.4. Mesta i način merenja utvrđenih parametara

9.4.1. Monitoring površinskih voda

Monitoring površinskih voda treba vršiti i dobijene rezultate porediti sa odredbama važeće Uredbe o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje (Službeni glasnik RS, 24/2014), Uredbe o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje (Službeni glasnik RS 50/2012), kao i Uredbe o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vodi i rokovima za njihovo dostizanje (Sl. Glasnik RS 67/2011, 48/12, 1/16).

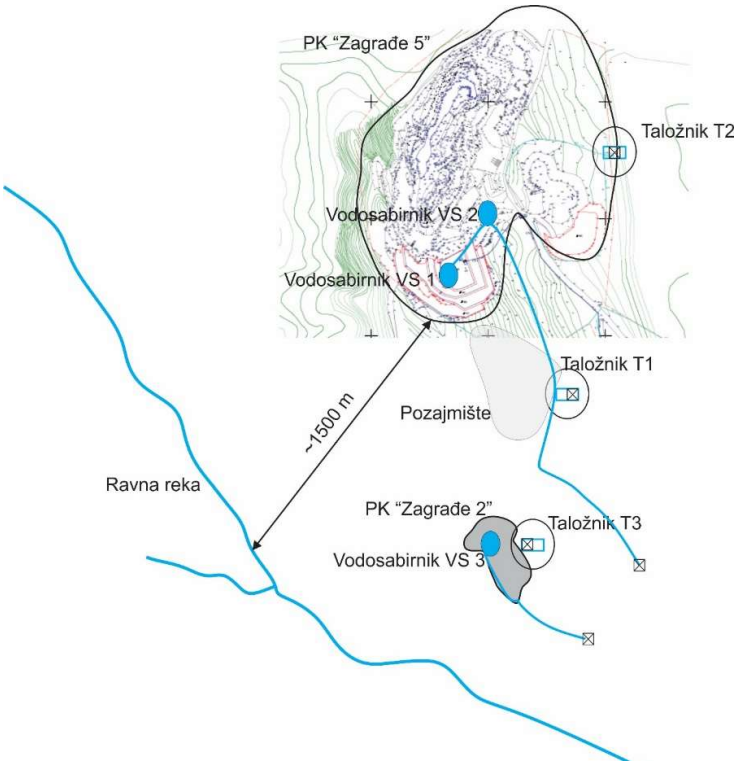
9.4.1.1 Merenje ispuštanja zagađujućih materija (emisije)

Odvodnjavanje prispelih atmosferskih padavina u konture kopa vrši se kroz sistem za odvodnjavanje sačinjenog od vodosabirnika, cevovoda, kanala i taložnika. Trenutno nije predviđeno nužno ispuštanje akumulirane vode, već samo po potrebi, ako količine prispele vode prevaziđu projektovani kapacitet vodosabirnika.

Ako se stvori potreba, ispumpavanje tih voda iz vodosabirnika u kopu „Zagrađe 5“, na najnižoj otvorenoj etaži vršiće se van kontura kopa. Sprovodiće se cevovodom do taložnika odakle će gravitirati ka Ravnoj reci.

Tek kad otpočnu radovi na etaži kopa E340, vršiće se redovno ispumpavanje vode. U slučaju ekstremnih padavina i u zimskom periodu, pre ispuštanja akumulirane vode, vršiće se njihovo mehaničko prečišćavanje u taložnicima. Shodno ovim činjenicama, merenje emisije zagađujućih materija u vodi vršiće se po potrebi, odnosno, kad se otpočne sa redovnim ispumpavanjem vode iz vodosabirnika.

Uzorkovanje vode radi praćenja emisije zagađujućih materija se predlaže na mestima ispuštanja vode iz taložnika u kanale kojim se voda odvodi do Ravne reke, kao i na mestima ispuštanja vode iz cevovoda koji ispumpavaju vodu iz vodosabirnika. Kako bi se emisija zagađujućih materija u vode mogla realno oceniti, sugeriše se merenje količina ispusnih voda. Mesta uzorkovanja prikazana su na slici 9.5.



Slika 9.5. Mesta uzorkovanja ispusnih voda iz taložnika radi utvrđivanja emisije zagađujućih materija

Predloženi parametri za praćenje emisije zagađujućih materija u vodi prikazani su u tabeli 9.1., a učestalost merenja u tabeli 9.2.

9.4.1.2 Merenje koncentracije zagađujućih materija (imisije)

U neposrednoj okolini ležišta protiče nekoliko rečnih tokova. Južno od ležišta „Zagrađe 5“, na udaljenosti od oko 1500 m od kopa „Zagrađe 5“, protiče Bela reka, koja nastaje od Borske i Ravne reke. U Borsku reku se uliva Kriveljska reka, a Bela reka se uliva u Timok kod sela Vražogrnac severno od Zaječara. Timok je desna pritoka Dunava (slika 9.6). U ove reke se uliva veći broj manjih, stalnih i privremenih vodotokova, koji su posebno bogati vodom tokom kišnih dana i bujičnog su karaktera.



Slika 9.6. Šema rečnih tokova u okolini ležišta krečnjaka „Zagrađe 5“

U Kriveljsku reku se ulivaju rudničke vode sa lokaliteta Cerovo, iz rudnika Veliki Krivelj i delom iz Jame Bor, dok se deo rudničkih voda iz Jame Bor nakon delimičnog prečišćavanja odvodi u Borsku reku. Borska reka je tokom vremena postala jedna od najzagađenijih reka, a zemljište u njenom priobalju priprada kategoriji opasnog otpada. (izvor: Avramović et al.: Characterization of soil in the coastal area of the Bor River, 2016, Zaštita Materijala 57 (3), pp. 378-382) Shodno ovim činjenicama ove reke se mogu smatrati „mrtvim“ rekama.

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 i Borsku reku, te nema potrebe za njihovim monitoringom.

Jedini potencijalno ugroženi vodotokovi su Ravna i Bela reka, odakle se vrši i snabdevanje industrijskom vodom za potrebe Rudnika i pogona za pripremu krečnog kamena, te bi njihov monitoring trebalo predvideti. S obzirom da je Ravna reka pritoka Bele reke, dovoljno je predvideti 3 merna mesta (jedno na Ravnoj reci, a dva na Beloj reci), na osnovu kojih će se porediti stanje „pre“ i „posle“.

Površinski kop „Zagrađe 5“ kao i odlagalište otkrivke su na znatno višoj nadmorskoj visini u odnosu na Ravnu reku i u normalnim uslovima (kada nema priliva velike količine padavina i nema potrebe za ispuštanjem istih u reku) ne može se očekivati da je njihov uticaj veliki na kvalitet vode, dok je pogon za preradu krečnog kamena relativno i na približno istoj nadmorskoj visini, te se njegov uticaj može očekivati. Kada se otpočne sa redovnim ispuštanjem vode iz taložnika na kopu, tada u potencijalne emitere treba uvrstiti i površinski kop.

Mesta uzorkovanja Ravne i Bele reke radi procene imisije zagađujućih materija prikazana su na slici 9.7.



Slika 9.7. Mesta uzorkovanja životne sredine u okolini ležišta krečnjaka „Zagrađe 5“

Predlaže se uzimanje jednog uzorka na Ravnoj reci, i dva uzorka na Belog 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 na Beloj reci, neposredno nakon uliva Ravne reke u nju (oko 100 m nizvodno od ušća). Treći uzorak treba uzeti na Beloj reci, oko 500 m nizvodno od površinskog kopa.

Prilikom tumačenja rezultata analize uzoraka vode treba uzeti u obzir da oko 5 km uzvodno na kvalitet Ravne reke može imati uticaj i pogon za proizvodnju kvarcnih peskova „Belorečki peščar“, koji svojim aktivnostima može doprineti povećanoj koncentraciji suspendovanih materija. Takođe, definisane parametre kojima se sagledava organsko zagađenje treba isključivo pripisati aktivnostima stanovnika naseljenih u manjoj skupini privatnih kuća jugozapadno od PMS pogona, s obzriom da ne postoji kanalizaciona mreža.

Dakle, u ovom slučaju treba pratiti zagađenje neorganskog porekla kao potencijalni uticaj aktivnosti u pogonu za pripremu krečnog kamena.

Predloženi fizičko-hemijski i mikrobiološki parametri za praćenje imisije zagađujućih materija u vodi i učestalost merenja prikazani su u tabelama 9.1 i 9.2.

9.4.2. Monitoring podzemnih voda

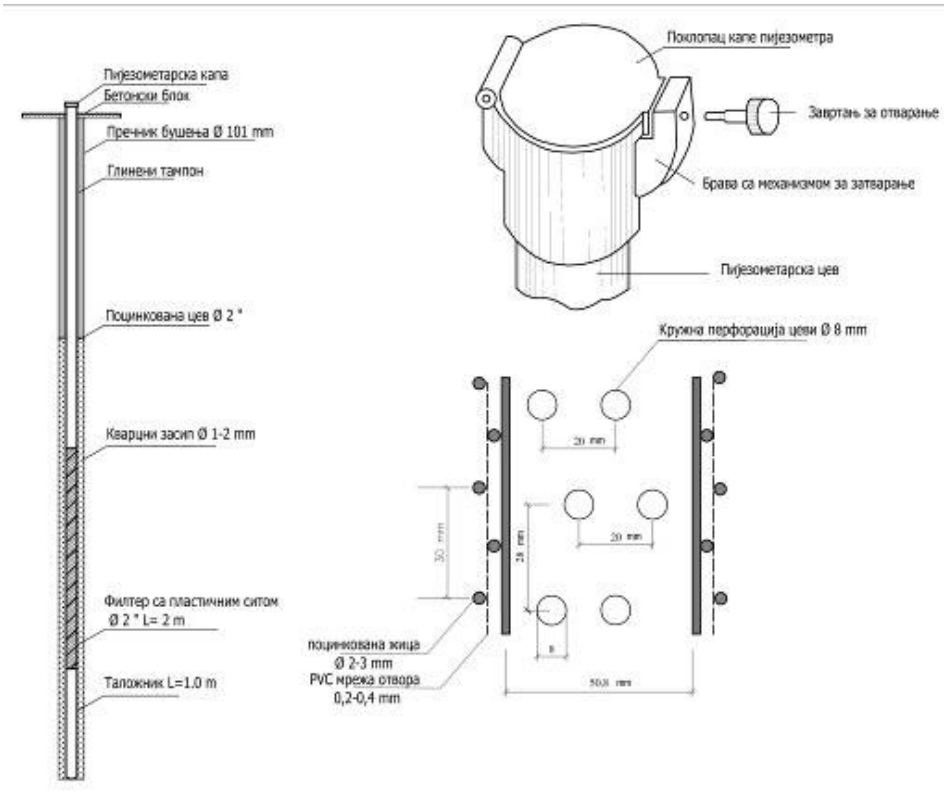
Ono što je veoma bitno za monitoring voda u konkretnom slučaju je da su u ležištu krečnjaka „Zagrađe 5“ hidrogeološki uslovi veoma povoljni.

Ležište u hidrogeološkom smislu sačinjavaju dve litološke jedinice: hidrogeološki izolatori i hidrogeološki kolektori. Laporoviti i glinoviti krečnjaci koji spadaju u izolatore padaju zapadno od kopa i oni nemaju nepovoljan uticaj na kop u hidrogeološkom smislu jer su veoma nisko u odnosu na sedimente koji su zahvaćeni eksploatacionim poljem, te u tom smislu nemaju uticaja ni na podzemne vode. U hidrogeološke kolektore spadaju krečnjaci koji predstavljaju rudnu masu u ležištu i oni su vodopropusne stene koje čine da sve atmosferske padavine poniru i ne zadržavaju se.

Ono što potencijalno može imati uticaja jeste postrojenje za pripremu krečnog kamena kao i Krečana, koja će, iako nije predmet ove studije, raditi na ugalj koji se skladišti pored skladova krečnjaka, te bi u tom slučaju trebalo pratiti kvalitet podzemnih voda u njihovoj okolini.

Predlaže se ugradnja 3 tipska pijezometra na potezu od Ravne reke do Bele reke, u neposrednoj okolini privatnih kuća preko puta PMS pogona pomoću kojih se može uzorkovati i pratiti kvalitet podzemnih voda. Pijezometri (slika 9.8) će se sastojati od:

- zaštitne cevi-konstrukcije od PVC ili pocinkovanog materijala, prečnika 75 mm
- filtarskog dela dužine 1 do 4 m, kroz koji se vrši upoj vode u cev sa željene dubine. Vodoprijemni deo (filter) treba da bude zaštićen filterskim sitom promera 0.25×0.25mm. Dubina ugradnje filtarskog dela će biti određen prema jezgru istražnog bušenja, tako da pijezometri zahvataju vodu iz zadatog karakterističnog sloja, kako bi moglo da se prati režim podzemnih voda;
- taložnika dubine 1 m ispod filtarske (upojne) konstrukcije.



Slika 9.8. Izgled tipskog pijezometra

Sa spoljne strane konstrukcije, radi zaštite od prodora sitnih frakcija tla, treba ugraditi šljunčani zasip. U zavisnosti od pozicije karakterističnog sloja u konstrukciji terena, izvesti tamponiranje glinom iznad karakterističnog sloja, kako bi se omogućio dotok vode u pijezometar samo iz posmatranog sloja. Vrh piezometarske konstrukcije treba da je zaštićen betonskim blokom dimenzija 0.5×0.5×0.5 m u visini površine terena, i zaštitnom kapom na vrhu cevi. Na betonskom bloku upisati oznaku piezometra. Posle ugradnje konstrukcije i šljunčanog zasipa, izvršiti ispiranje čistom vodom u trajanju od 3 sata po pijezometru. Tipska konstrukcija pijezometara je data na slici 9.8.

Predlog lokacije pijezometara prikazan je na slici 9.7.

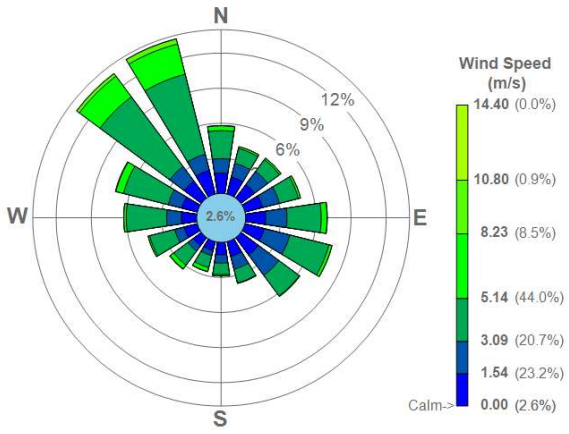
Uzorkovanje treba vršiti kvartalno, a lista parametara koje treba analizirati i učestalost merenja prikazani su u tabelama 9.1 i 9.2.

Dobijene rezultate porediti sa odredbama važeće Uredbe o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje (Službeni glasnik RS 50/2012).

9.4.3. Monitoring vazduha

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.

Iz dijagrama “ruža vetrova” (slika 9.8) vidi se da su najčešći i najjači severozapadni vetrovi. Nešto veću učestalost ima još jedino vetar jugoistočnog smera.



Slika 9.8. Ruža vetrova na području Bora, 2015-2019. godine

Značajnu potencijalnu opasnost za vazduh u životnoj sredini predstavljaju suspendovane čestice (mineralna prašina) čije koncentracije u određenim prirodnim uslovima, mogu biti iznad graničnih vrednosti propisanih za nastanjena područja, a čije emitovanje je podstaknuto u najvećoj meri aktivnostima na kopu i u pogonu za pripremu krečnog kamena.

Najugroženiji objekti su pilana i manji klaster stambenih kuća u neposrednoj blizini PMS pogona i na udaljenosti od oko 1500 m jugozapadno od kopa, kao i klaster stambenih kuća 300 m severoistočno 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 9.7. Ova merna mesta su odabrana jer su to mesta u kojem u kontinuitetu borave ljudi.

Zajedno sa procenom zagađujućih materija navedenih u tabeli 9.1, treba meriti i meteorološke elemente (temperatura vazduha, pritisak, oblačnost, padavine, pravac i brzina vetra) i zabeležiti meteorološke pojave (magla, oblaci, kiša, sneg, grad, rosa, slana, inje, poledica) od uticaja na disperziju zagađenja. Predloženi sistem za monitoring vazduha će omogućiti registrovanje kvaliteta vazduha u okruženju ležišta, u cilju procene rizika po zdravlje ljudi koji su, potencijalno, izloženi zagađenju vazduha.

Monitoring zagađenja vazduha vršiće se pokretnom laboratorijom, koja se može upućivati na ciljane tačke da bi se izvršila merenja u toku epizodnih zagađenja vazduha. Podaci koje sakuplja pokretna laboratorija uvrštavaju se u centralnu bazu podataka. Merenje suspendovanih čestica vrši se pomoću posebnih mernih uređaja za nataloženu prašinu - sedimentatora.

Učestalost merenja data je u tabeli 9.2. U zavisnosti od konkretnih okolnosti i rezultata auditorskog izveštaja, frekvencija uzorkovanja može se povećati ili smanjiti, a sve u skladu sa adaptivnim monitoringom čija primena se predlaže.

Merni instrument i oprema moraju se atestirati, odnosno moraju imati odobrenje tipa merila po standardu. Za merna mesta biraju se lokacije koje su dobro izložene zagađenju na umereno talasastom terenu, ili na strani doline koja je u najvećoj meri izložena noćnoj inverziji temperature.

Sve radove na monitoringu vazduha treba usaglasiti, a poređenja rezultata merenja vršiti sa elementima datim u "Uredbi o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha" (Sl. Glasnik RS 11/2010, 75/10 i 63/13).

Uzorkovanje i analize treba izvoditi prema važećim standardima, s tim da se u svim prilikama kada monitoring, merenje ili analiza nije pokrivena srpskim standardima primenjuju ISO standardi i norme Evropske zajednice.

Prilikom tumačenja dobijenih rezultata treba uzeti u obzir saobraćajnicu Bor-Majdanpek koja je neposredno uz predložena merna mesta, a sa koje se podiže prašina koju će merni instrumenti registrovati i uvrstiti u ukupni rezultat, naročito u sušnom periodu.

9.4.4. Monitoring buke

Glavni emiteri buke u okviru kopa „Zagrađe 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 7:00-24:00 h).

Prilikom merenja treba postaviti dva merna mesta treba postaviti u neposrednoj okolini klastera privatnih kuća i pilane (slika 9.7). Indikatori buke, učestalost i intervali merenja predloženi su u tabelama 9.1. i 9.2.

Merne uređaje postaviti u neposrednoj blizini referentnih mernih mesta, okrenutih ka emiterima buke, ako je moguće, mimo rastinja, na dobro izloženom mestu, na visini od 1,5 m od površine tla.

Izmerene nivoe buke porediti sa graničnim indikatorima buke prema Uredbi o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metoda za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini (Sl. Glasnik RS, br. 75/10).

9.4.5. Monitoring zemljišta

Topografija šireg područja u kome je smešteno ležište „Zagrađe 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.

Jugozapadno i južno od kopa i PMS pogona ima obradivog zemljišta, ali je ono zagađeno usled čestog plavljenja Bele reke.

Jedino zemljište vredno sistematskog praćenja je na levoj obali Ravne reke, u neposrednoj blizini klastera kuća (slika 9.3) 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).

Sve radove treba usaglasati i dobijene rezultate porediti sa odredbama važeće Uredba o sistematskom praćenju stanja i kvaliteta zemljišta ("Sl. glasnik RS", br. 88/2020) i Uredbe o programu sistemskog praćenja kvaliteta zemljišta, indikatorima za ocenu rizika od degradacije zemljišta i metodologiji za izradu remedijacionih programa ("Sl. glasnik RS", br. 88/2010).

Predložena zona uzorkovanja zemljišta prikazana je na slici 9.7. Lista fizičko-hemijskih parametara - indikatora koje treba pratiti i predložena učestalost merenja dati su u tabelama 9.1 i 9.2.

Kako se negativan uticaj krečnjačke prašine na kvalitet zemljišta ne očekuje, shodno njenoj pozitivnoj ulozi u regulaciji pH vrednosti zemljišta, frekvencija uzorkovanja se može smanjiti nakon određenog vremena, u skladu sa principima adaptivnog monitoringa.

9.4.6. Udesne situacije

Uticaj aktivnosti na ležišti „Zagrađe 5“ na životnu sredinu treba sagledati i kroz udesne situacije koje mogu da se dogode na površinskom kopu i u PMS postrojenju.

Uzroci koji mogu da dovedu do većih udesnih situacija su:

- elementarne nepogode (viša sila),
- veći kvar ili druga havarija na postrojenju ili opremi,
- požar,
- eksplozija, kao i
- nepridržavanje uputstava ili procedura u vođenju tehnološkog postupka.

Od udesnih situacija koje mogu imati veće posledice po okruženje jesu požar ili eksplozija. Rudnička mehanizacija i transportna sredstva koriste dizel gorivo i različita ulja za podmazivanje. Ukoliko dođe do nekontrolisanog izlivanja nafte ili ulja usled nestručnog rukovanja ili kvara, može doći do nastanka požara ili eksplozije, te zagađenja površinskih i podzemnih voda, emisije gasova i prašine u vazduh i nužno posledično zagađenje zemljišta u okolini. Do eksplozije može doći i usled nesmotrenog iniciranja minskih sredstava u skladištu.

Obaveza Investitora je da preduzme opsežne preventivne mere zaštite od požara prema važećim standardima i obezbedi potrebna sredstva za početno gašenje (protivpožarni aparati, burad sa vodom, burad sa peskom), odnosno brzu lokalizaciju požara, te obučavanje radnika za stručno i bezbedno rukovanje uređajima i sredstvima za gašenje požara.

U zavisnosti od intenziteta i karaktera havarije uzorkovanje površinskih i podzemnih voda i određivanje potrebnih parametara (tabela 9.2) potrebno je obaviti više puta tokom prvog dana i, najmanje jedanput tokom nekoliko narednih dana. Vanredno uzorkovanje treba prekinuti kada se kvalitet vode svede na uobičajeni. Na okolnom terenu uzeti 3 uzorka zemljišta i ispitati zagađenost. Proveru kvaliteta vazduha vršiti po uobičajenom programu monitoringa.

9.5. Razmatranje, kontrola i usvajanje dobijenih rezultata

Auditing je važan deo procesa monitoringa jer se njime, praktično, verifikuju snimljeni podaci i uočene pojave, definišu trendovi i vrši stalna korekcija parametara koji se prate. Da bi se to ostvarilo, auditing treba raditi za svaku prethodnu godinu. Materijale za auditing treba da pripremi Služba osmatranja u saradnji sa kompanijama koje su obavljale poslove monitoringa. Ista Služba treba da na bazi postignutih rezultata i uočenih trendova da predlog korigovanja programa monitoringa.

Uvođenje auditinga je u saglasnosti sa strateškim planovima u Srbiji za uspostavljanje plana za eko-menadžment i reviziju učinaka na životnu sredinu - EMAS III (akronim od engl. Eco-management and Audit Scheme).

Radi postizanja efikasnosti praćenja kvaliteta životne sredine u širem okruženju predlaže se uspostavljanje sistema adaptivnog monitoringa. Monitoring treba uspostaviti praćenjem najmanje onih parametara koji su dati u ovoj Studiji. Nakon što se monitoring uspostavi i parametri prate najmanje 5 godina potrebno je, kroz proces auditinga, izvršiti prilagođavanje (adaptiranje) parametara sa čijim praćenjem treba nastaviti u narednom periodu. Time će se prestati pratiti parametri koji nisu karakteristični za tehnološki proces, ali će se potencirati značaj i izmeniti dinamika praćenja parametara koji se odaberu kao potencijalno opasni. U koncipiranju predloga i radi usvajanja korigovanog programa monitoringa koji bi obuhvatio praćenje usaglašenih parametara bitno je sprovesti program auditinga.

10. Podaci o tehničkim nedostacima ili nepostojanju određenih stručnih znanja i veština

Neophodno je naglasiti da uvidom u raspoloživu tehničku dokumentaciju i obilaskom površinskog kopa Zagrađe 5 nisu identifikovani tehnički nedostaci u fazi izrade projektne dokumentacije i pripreme za realizaciju projekta otkopavanja i pripreme krečnog kamena u ležištu „Zagrađe-5”.

Na osnovu sagledavanja kvalifikacione strukture zaposlenih na realizaciji otkopavanja i pripreme krečnog kamena u ležištu „Zagrađe-5” kao i kvaliteta stručne saradnje na predmetnoj studiji procene uticaja na životnu sredinu može se konstatovati postojanje odgovaraućeg nivoa stručnih znanja i veština kako kod poslovodstva tako i kod ostalih zaposlenih.

11. Prilog

11.1. Uslovi i saglasnosti drugih nadležnih organa i organizacija

SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR – Ogranak RBB poseduje sledeća dokumenta, rešenja i saglasnosti vezana za dobijanje odobrenja za izvođenje radova, u cilju pribavljanja saglasnosti organa nadležnog za poslove zaštite žvotne sredine o usklađenosti Dopunskog rudarskog projekta otkopavanja i pripreme krečnog kamena u ležištu „Zagrađe-5” sa uslovima za zaštitu i unapređenje životne sredine:

- Rešenje broj 353-02-1351/2020-03 od 14.10.2020., Ministarstva zaštite životne sredine Republike Srbije o određivanju obima i sadržaja Studije o proceni uticaja na životnu sredinu projekta otkopavanja i pripreme krečnog kamena u ležištu „Zagrađe-5” ;
- Uslovi zaštite prirode i životne sredine za izradu Studije o proceni uticaja na životnu sredinu projekta otkopavanja i pripreme krečnog kamena u ležištu „Zagrađe-5”, Zavod za zaštitu prirode Srbije, broj 03-020-2113/3 od 13.10.2020.;
- Mišljenje o ispunjenosti uslova zaštite prirode iz akta 03 br 020-2113/3 od 13.10.2020. godine za potrebe izrade Studije o proceni uticaja na životnu sredinu projekta otkopavanja i pripreme krečnog kamena u ležištu “Zagrađe 5”, Zavod za zaštitu prirode Srbije, broj 03-020-2113/6 od 06.08.2021.;
- Vodni uslovi u postupku pripreme i izrade tehničke dokumentacije – za eksploataciju na površinskom kopu KO Donja Bela Reka i KO Bela Reka, broj 325-05-00317/2020-07 od 120.09.2021. god., Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije, Republičke direkcije za vode, o izdavanju vodnih uslova;
- Rešenje o izdavanju vodne saglasnosti – Utvrđuje se da je tehnička dokumentacija pod nazivom “Dopunski rudarski projekat otkopavanja i pripreme krečnog kamena u ležištu “Zagrađe 5”, urađena u skladu sa vodnim uslovima broj 325-05-00317/2020-07 od 120.09.2021. godine;
- Informacija o lokaciji Gradske uprave grada Bora, broj 350-10/2020-III/05 od 26.02.2020. godine, na teritoriji KO Donja Bela Reka, grad Bor;
- Saglasnost br. 683/2-02 od 20.07.2020. Zavoda za zaštitu spomenika kulture Niš na izradu Dopunskog rudarskog projekta otkopavanja i pripreme krečnog kamena u ležištu “Zagrađe-5”;
- Potvrda o rezervama broj 310-02-00197/2011-14 od 20.12.2011., Ministarstva životne sredine, rudarstva i prostornog planiranja Republike Srbije, Komisije za utvrđivanje i overu rezervi mineralnih sirovina;
- Potvrda JKP “VODOVOD” Bor kojom se potvrđuje da u okruženju površinskog kopa Zagrađe 5 nema kaptiranih izvora koji su u sistemu vodosnabdevanja grada Bora a koji bi mogli biti ugroženi eksploatacionim radovima;
- Rešenje Ministarstva unutrašnjih poslova Republike Srbije, Sektor za vanredne situacije, Odeljenje za vanredne situacije u Boru, 09.8 br. 210-7-13/21 od 07.10.2021. kojim se odobrava peivrednom

društvu SERBIA ZIJIN COPPER D.O.O. – ogranku RBB iz Bora da može izvršiti višekratni transport eksplozivnih materija;

- Sporazum o međusobnoj saradnji između JKP “3. okoktobar“ Bor i RTB Bor Grupa u vezi sakupljanja, odvoženja i odlaganja komunalnog otpada;
- Spisak ovlašćenih operatera za otpremanje opasnog otpada.

11.2. Grafički prilozi

Studija o proceni uticaja na životnu sredinu projekta otkopavanja i pripreme krečnog kamena u ležištu „Zagrađe-5” grafički je dokumentovana sa sledećih četiri priloga:

Prilog 1	Pregledna topografska karta sa ucrtanim konturama prostora overenih rezervi ležišta krečnjaka "Zagrađe" (''Kop 5'' i ''Kop 2'') i eksplotacionog polja, R 1:25000
Prilog 2	Katastarske parcele koje zauzima ležište Zagrađe, R 1:1000
Prilog 3	Izgled površinskog kopa i odlagališta na kraju veka eksploatacije, R 1:5000
Prilog 4	Situacioni plan separacije pogona pripreme krečnog kamena, R 1:1000
Prilog 5	Tehnološka šema otprašivanja nove separacije pogona Zagrađe

11.3. Pregled literaturnih izvora

1. *Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor, Dopunski rudarski projekat otkopavanja i pripreme krečnog kamena u ležištu „Zagrađe-5”, 2020;*
2. *Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor, Studija o proceni uticaja na životnu sredinu projekta eksploatacije krečnog kamena na površinskom kopu Zagrađe 5, SO Bor, 2010;*
3. *Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor, Elaborat o rezervama krečnjaka kao karbonatne sirovine i tehničkog građevinskog kamena u leţištu „Zagrađe“ („Kop 5“ i „Kop 2“), Beograd, 2010;*
4. *Pravilnik o kriterijumima za izdvajanje tipova staništa, o tipovima staništa, osetljivim, ugroženim, retkim i za zaštitu prioritetnim tipovima staništa i o merama zaštite za njihovo očuvanje („Službeni glasnik RS”, broj 35/10);*
5. *Pravilnik o proglašenju i zaštiti strogo zaštićenih i zaštićenih divljih vrsta biljaka, životinja i gljiva („Službeni glasnik RS”, br. 5/10, 47/11 i 32/16);*
6. *Pravilnikom o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda („Sl. glasnik RS“ br. 74/2011);*
7. *Pravilniku o metodama merenja buke, sadržini i obimu izveštaja o merenju buke („Službeni glasnik RS“, broj 72/10);*
8. *Pravilniku o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda („Sl. glasnik RS“ br. 74/2011);*
9. *Pravilnik o sadržini studije o proceni uticaja na životnu sredinu (Službeni glasnik R. Srbije br. 69/2005);*
10. *Pravilnik o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda (Sl.glasnik RS, 74/2011);*
11. *Pravilnik o referentnim uslovima za tipove površinskih voda (Sl.glasnik RS, 67/2011);*
12. *Pravilnikom o načinu i uslovi za merenje količine i ispitivanje kvaliteta otpadnih voda i sadržini izveštaja o izvršenim merenjima (Sl. glasnik RS br. 33/2016);*
13. *Pravilnikom o utvrđivanju vodnih tela površinskih i podzemnih voda (Sl. glasnik RS br. 96/2010);*

14. *Pravilnik o metodologiji za procenu opasnosti od hemijskog udesa i od zagađivanja životne sredine, merama pripreme i merama za otklanjanje posledica (Službeni glasnik R. Srbije br. 60/94);*
15. *Pravilnik o tehničkim normativima za površinsku eksploataciju arhitektonsko-građevinskog kamena (ukrasnog kamena), tehničkog kamena, šljunka i peska i preradu arhitektonsko-građevinskog kamena (Sl. list SFRJ br. 11/86);*
16. *Pravilnik o tehničkim zahtevima za površinsku eksploataciju ležišta mineralnih sirovina ("Službeni glasnik RS", broj 96, 2010.);*
17. *Republički zavod za statistiku ,Starost i pol, podaci po naseljima, knjiga 2 , Popis stanovništva, domaćinstva i stanova 2011. u Republici Srbiji, Beograd 2012. (https://publikacije.stat.gov.rs/G2012/Pdf/G20124002.pdf);*
18. *Republički zavod za statistiku, Nacionalna pripadnost, podaci po opštinama i gradovima, knjiga 1, Popis stanovništva, domaćinstva i stanova 2011. u Republici Srbiji, Beograd 2012. (https://publikacije.stat.gov.rs/G2012/Pdf/G20124001.pdf);*
19. *Republički zavod za statistiku, Uporedni pregled broja stanovnika 1948, 1953, 1961, 1971, 1981, 1991, 2002. i 2011. podaci po naseljima, knjiga 21, Popis stanovništva, domaćinstva i stanova 2011. u Republici Srbiji, Beograd 2014. (https://publikacije.stat.gov.rs/G2014/Pdf/G20144008.pdf);*
20. *Republički zavod za statistiku, Veroispovest, maternji jezik i nacionalna pripadnost, podaci po popštonama i gradovima, knjiga 4, Popis stanovništva, domaćinstva i stanova 2011. u Republici Srbiji, Beograd 2012. (https://publikacije.stat.gov.rs/G2013/Pdf/G20134002.pdf);*
21. *Srpski standardi za ocenu izmerenih parametara buke u životnoj sredini (SRPS ISO 1996-1:2019 i SRPS ISO 1996-2:2019);*
22. *Uredba o ekološkoj mreži („Službeni glasnik RS”, broj 102/10);*
23. *Uredba o graničnim vrednostima prioritetnih i hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. glasnik RS“ br. 24/2014);*
24. *Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. glasnik RS“ br. 50/2012);*
25. *Uredba o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini" (Sl. glasnik RS, br. 75/2010;*
26. *Uredba o programu sistemskog praćenja kvaliteta zemljišta, indikatorima za ocenu rizika od degradacije zemljišta i metodologiji za izradu remedijacionih programa (Sl. Glasnik RS. br. 88/2010);*
27. *Uredba o uslovima za monitoring i zahtevima za kvalitet vazduha, (Sl. Glasnik RS, br, 11/2010, 75/2010 i 63/2013;*
28. *Zakon o zaštiti životne sredine ("Sl. glasnik RS", br. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - dr. zakon, 72/2009 - dr. zakon, 43/2011 - odluka US, 14/2016, 76/2018, 95/2018 - dr. zakon i 95/2018 - dr. zakon);*
29. *Zakon o vodama („Sl. glasnik RS“ br. 30/2010, 93/2012, 101/2016, 95/2018 i 95/2018 - dr. zakon);*
30. *Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu (Službeni glasnik R. Srbije br. 135/04 i 36/09);*
31. *Zakon o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine (Službeni glasnik R. Srbije br. 135/04);*
32. *Zakon o zaštiti vazduha (Sl. glasnik RS br. 36/09, 10/2013 i 26/2021);*
33. *Zakon o zaštiti prirode (Službeni glasnik R. Srbije br. 36/2009, 88/2010, 91/2010-ispravka, 14/2016 i 95/2018 - drugi zakon);*
34. *Zakon o ratifikaciji Konvencije o proceni uticaja na životnu sredinu u prekograničnom kontekstu (Službeni glasnik R Srbije br. 102/07);*
35. *Zakon o potvrđivanju Konvencije o prekograničnim efektima industrijskih udesa (Službeni glasnik R. Srbije br. 42/09);*
36. *Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini (Službeni glasnik R. Srbije br. 96/2021);*

37. *Zakon o rudarstvu i geološkim istraživanjima (Sl. glasniku RS br.101/2015 i 95/2018 – dr. Zakon i 40/21);*
38. *Uredba o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini (Sl. glasnik RS br. 75/10);*
39. *Uredba o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje (Sl. glasnik RS, 24/2014);*
40. *Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje (Sl.glasnik RS, br.50/2012);*
41. *Uredbom o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vodi i rokovima za njihovo dostizanje (Sl. Glasnik Rs 67/11, 48/12, 1/16);*
42. *Uredba o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduh (Sl. Glasnik RS br. 71/10, 6/11 - ispravka);*
43. *Uredba o utvrđivanju liste projekata za koje je obavezna procena uticaja i Liste projekata za koje se može zahtevati procena uticaja na životnu sredinu (Službeni glasnik R. Srbije br. 114/08);*
44. *Uredbe o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha („Službeni glasnik RS“, broj 11/2010, 75/2010 i 63/2013);*
45. *Uredba o programu sistemskog praćenja kvaliteta zemljišta, indikatorima za ocenu rizika od degradacije zemljišta i metodologiji za izradu remedijacionih programa (Sl. glasnik RS, br.88/2010, 30/2018);*
46. *Uredba o ekološkoj mreži („Službeni glasnik RS", br. 102/2010);*
47. *Lottermoser G.B., Mine wastes, 3rd edition, Springer, Heidelberg, 2010;*
48. *U.S. EPA, Office of Air Quality Planning and Standards, "Compilation of Air Pollutant Emission Factors", AP-42, 5th Edition, Volume I: Stationary Point and Area Sources, 1995;*
49. *Environment Australia, "National Pollutant Inventory (NPI): Emission Estimation Technique Manual for Mining", Version 2.3, December 2012;*
50. *U.S. EPA AERMOD Implementation Guide, EPA-454/B-18-003, 2018;*
51. *BS 5228: Noise and vibration control on construction and open sites: (Parts 1, 3, 5)*

    Part 1: 1997 Code of practice for basic information and procedures for noise and vibration control, BSI ISBN 0 580 26845 4;
52. *Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council of 25 June 2002 relating to the assessment and management of environmental noise. Official Journal L 189, 18/07/2002 P. 0012 – 0026.*
53. *ISO 9613 Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors: (Parts 1, 2)*

    Part 1: 1993 Calculation of the absorption of sound by the atmosphere;

    Part 2: 1996 General method of calculation.

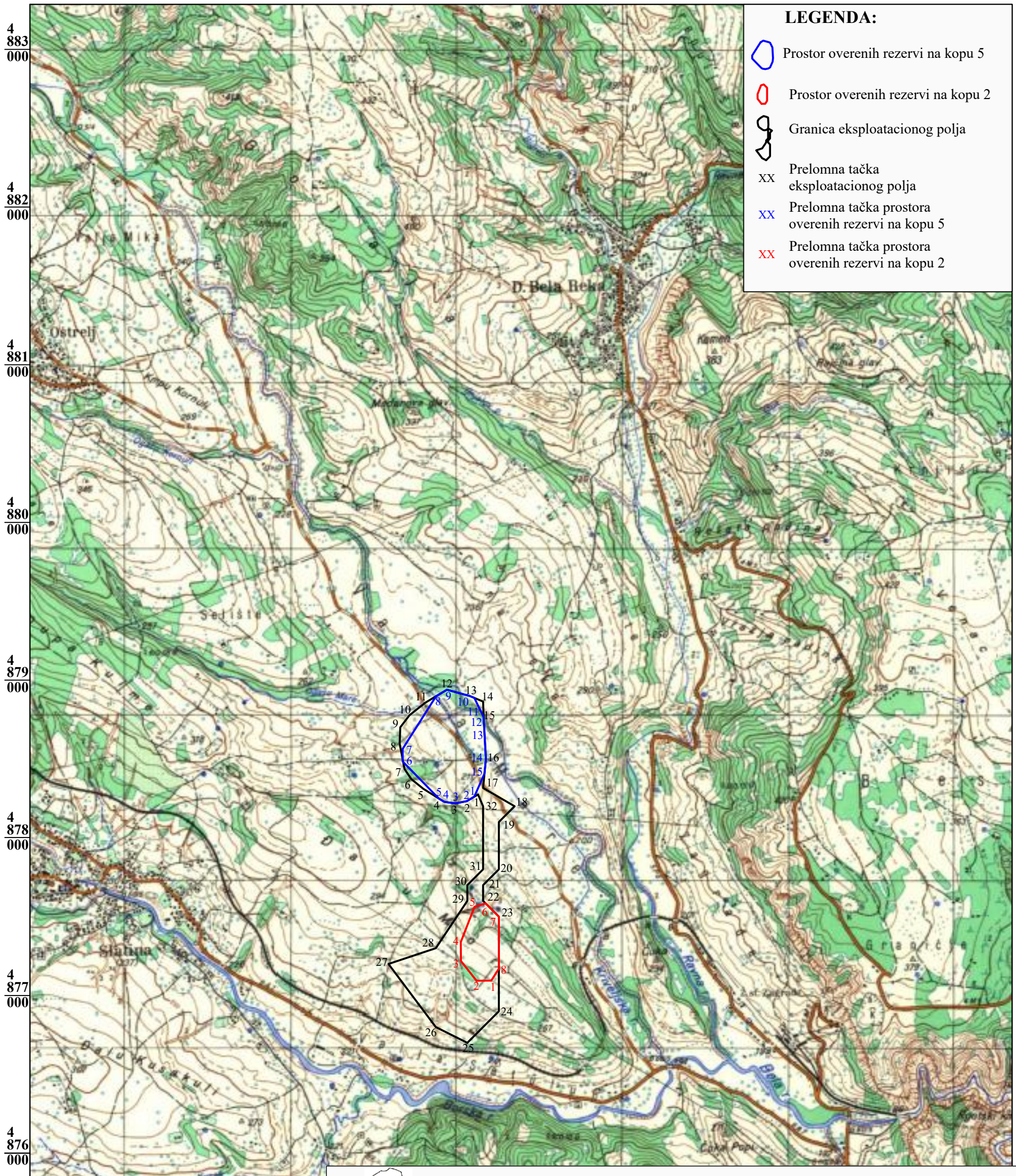
Prilozi

Prilog 1	Pregledna topografska karta sa ucrtanim konturama prostora overenih rezervi ležišta krečnjaka "Zagrađe" (''Kop 5'' i ''Kop 2'') i eksplotacionog polja, R 1:25000
Prilog 2	Katastarske parcele koje zauzima ležište Zagrađe, R 1:1000
Prilog 3	Izgled površinskog kopa i odlagališta na kraju veka eksploatacije, R 1:5000
Prilog 4	Situacioni plan separacije pogona pripreme krečnog kamena, R 1:1000
Prilog 5	Tehnološka šema otprašivanja nove separacije pogona zagrađe
Prilog 6	Uslovi i saglasnosti drugih nadležnih organa i organizacija
Prilog 7	Izveštaji o praćenju parametara životne sredine od strane akreditovanih laboratorija

483-4-3

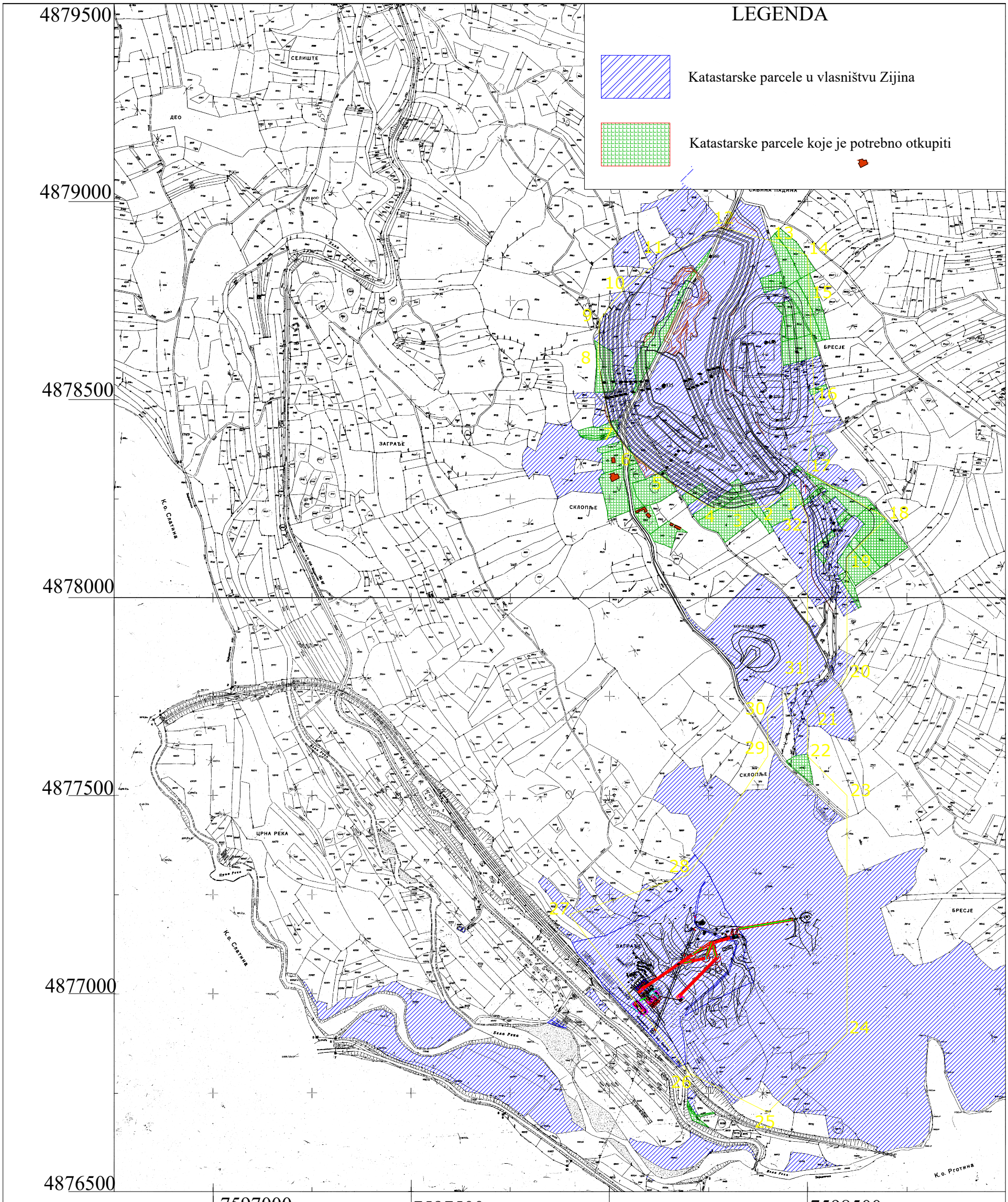
Bor 4-3

(Rgotina)



RUDARSKO-GEOLOŠKI FAKULTET - BEOGRAD

Projektanti:	Ime i prezime	Potpis:	Investitor: ZiJin 塞尔维亚紫金波尔铜业有限公司 SERBIA ZIJIN BOR COPPER DOO BOR
Projektant			
Projektant			
Obradio			Naziv projekta: Studija o proceni uticaja na životnu sredinu projekta otkopavanja i pripreme krelčnog kamena u ležištu "Zagrađe-5"
Datum: Oktobar 2020.	Naziv priloga: Pregledna topografska karta sa ucrtanim konturama prostora overenih rezervi ležišta krečnjaka "Zagrađe" ("Kop 5" i "Kop 2") i eksplotacionog polja		Broj priloga: 1
Razmera: 1:25000	Dokumentacija investitora "DRP otkopavanje i pripreme krečnog kamena u ležištu "Zagrađe-5"		



RUDARSKO-GEOLOŠKI FAKULTET - BEOGRAD

Projektanti:	Ime i prezime	Potpis:	Investitor: ZiJin 塞尔维亚紫金波尔铜业有限公司 SERBIA ZIJIN BOR COPPER DOO BOR
Projektant			
Projektant			
Obradio			Naziv projekta: Studija o proceni uticaja na životnu sredinu projekta otkopavanja i pripreme krelčnog kamena u ležištu "Zagrađe-5"
Datum: Decembar 2021.	Naziv priloga: Katastarske parcele koje zauzima ležište Zagrađe		
Razmera: 1:1000			Broj priloga: 2

4
879
000

4
878
750

4
878
500

4
878
250

4
878
000

4
877
750

7
598
000

7
598
250

N

1

2

3

335

420

400

380

370

360

350

340

410

390

398

420

K1 K2 K3 K4 K5 K9

CV1 CV2 CV3 CV8

VS1 VS2

T1 T2

1 - Granica E.polja
2 - Površinski kop Zagrađe 5
3 - Postojeće odlagalište jalovine

- Građevinski objekti

Legenda:

VS Vodosabirnik
CV Cevovod
T Taložnik
K Kanal
Granica slivne površine
Smer kretanja vode u cevovodu
Smer kretanja vode u kanalu
Granica eksploatacionog polja

RUDARSKO-GEOLOŠKI FAKULTET - BEOGRAD

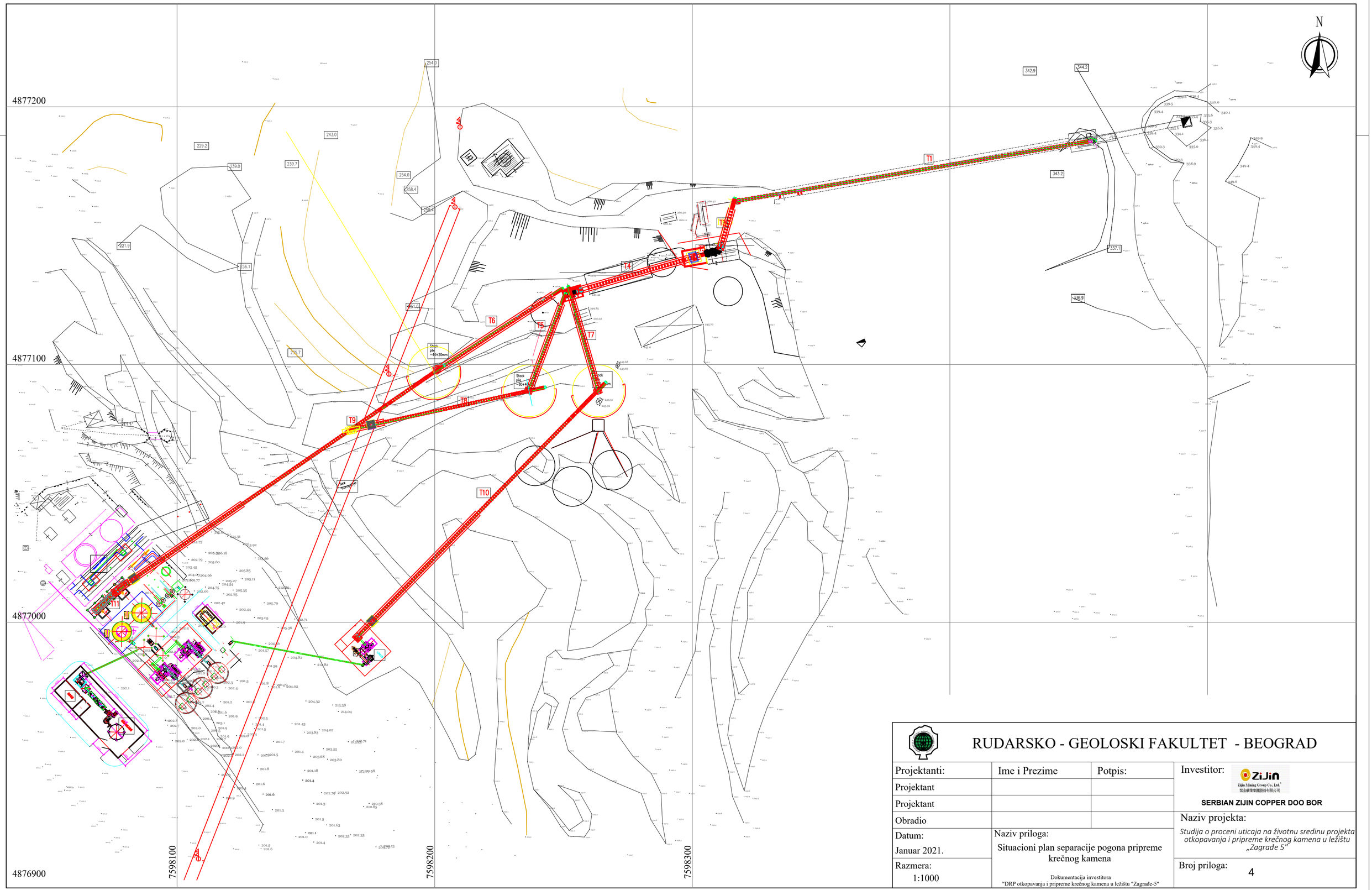
Projektanti:	Ime i prezime	Potpis:
Projektant		
Projektant		
Obradio		
Datum Decembar 2021.	Naziv priloga: Izgled površinskog kopa i odlagališta na kraju veka eksploatacije	
Razmera: 1:5000	Dokumentacija investitora "DRP otkopavanje i pripreme krečnog kamena u ležištu "Zagrađe-5"	

Investitor:

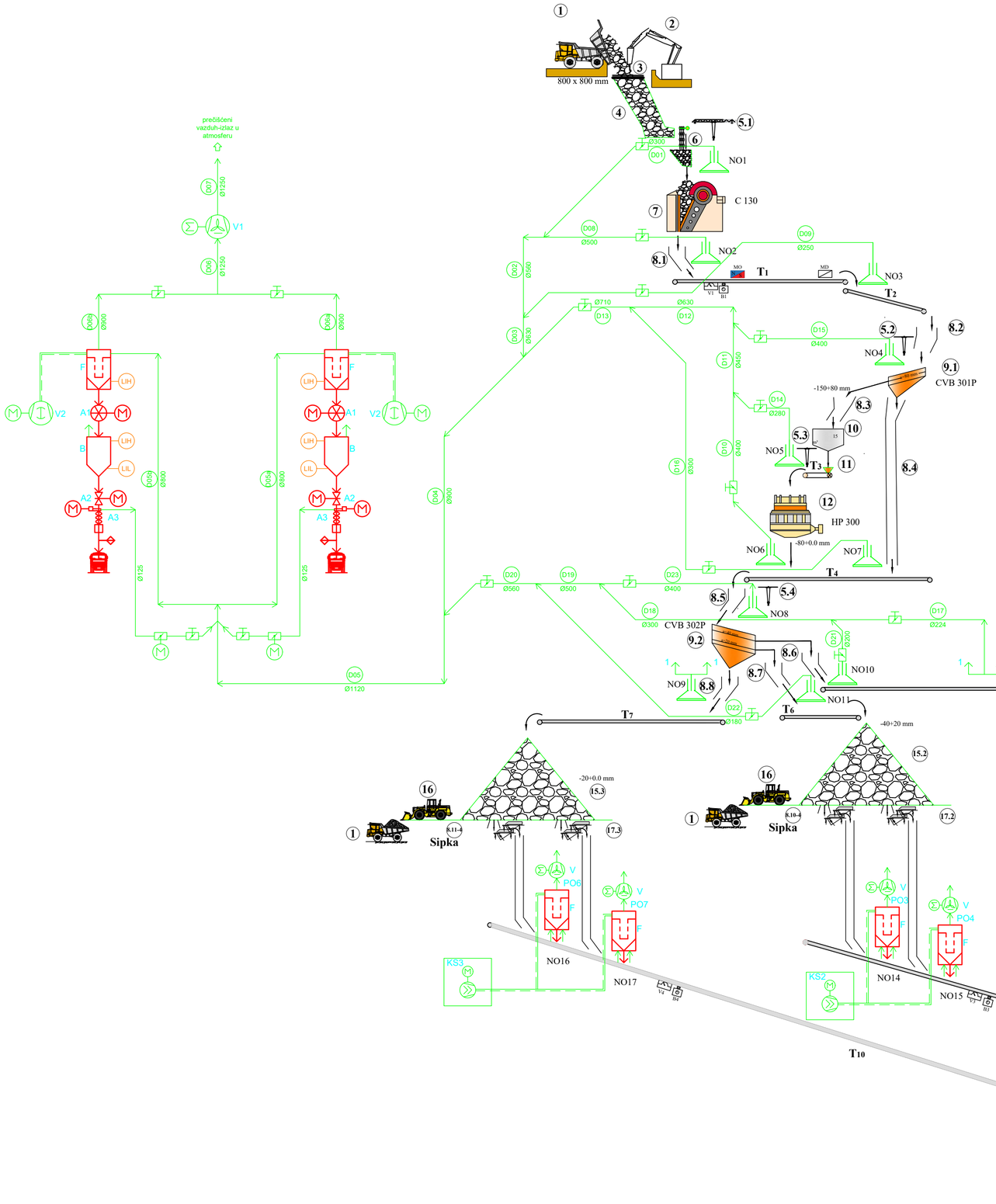
ZiJin
嘉尔维亚紫金波尔铜业有限公司
SERBIA ZIJIN BOR COPPER DOO BOR

Naziv projekta:
Studija o proceni uticaja na životnu sredinu projekta otkopavanja i pripreme krelčnog kamena u ležištu "Zagrađe-5"

Broj priloga:
3


N
4877200
4877100
4877000
4876900
7598100
7598200
7598300
T1
T2
T3
T4
T5
T6
T7
T8
T9
T10
T11
T12
T13
T14
Stock pile ~40 x 20mm
Stock pile ~80 x 40mm
Stock pile ~20mm
Mobile crusher
Mobile screen
Mobile conveyor
Mobile conveyor
Mobile conveyor

TEHNOLOŠKA ŠEMA OTPRAŠIVANJA
NOVE SEPARACIJE POGONA ZAGRAĐE



L E G E N D A

1 - Kamion
2 - Pikamer
3 - Čelična rešetka
4 - Šahtna jama
5.1 - Kran
5.2, 5.3, 5.4 - Jednošinska dizalica
6 - Dodavač sa lancima
7 - Čeljusna drobilica C 130
8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 8.6, 8.7, 8.8, 8.9-4, 8.10-4, 8.11-4 - Sipka
9.1- Jednoetažno vibro sito
9,2- Dvoetažno vibro sito
10 - Prihvatni bunker
11 - T3 - Trakasti dodavač
12 - Konusna drobilica HP 300
13, 14 - Bunkeri krečane
15.1, 15.2, 15.3 - Otvoreni sklad
16 - Utovarač
17.1, 17.2, 17.3 - Vibracioni dodavači
T1, T2, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10 - Transportna traka
T11 - Reverzibilni transporter
V1, V2, V3, V4 - Vaga
MO - Magnetni odvajač
MD - Magnetni detektor
B1, B2, B3, B4 - Brzinomer

P O Z I C I J E

NO1 - Utovarno mesto u primarnu drobilicu
NO2 - Istovarno mesto iz primarne drobilice na T1
NO3 - Utovarno mesto na T2 sa T1
NO4 - Iznad jednoetažnog vibro sita
NO5 - Utovarno mesto u sekundarnu drobilicu
NO6 - Istovarno mesto iz sekundarne drobilice na T4
NO7 - Utovarno mesto na T4 od proseva jednoetažnog vibro sita
NO8 - Iznad dvoetažnog vibro sita
NO9 - Utovarno mesto na T7 od proseva dvoetažnog vibro sita
NO10 - Utovarno mesto na T5 od odseva (-80+40) dvoetažnog vibro sita
NO11 - Utovarno mesto na T6 od odseva (-40+20) dvoetažnog vibro sita
NO12 - Utovarno mesto na T8 od vibro dodavača
NO13 - Utovarno mesto na T8 od vibro dodavača
NO14 - Utovarno mesto na T9 od vibro dodavača
NO15 - Utovarno mesto na T9 od vibro dodavača
NO16 - Utovarno mesto na T10 od vibro dodavača
NO17 - Utovarno mesto na T10 od vibro dodavača
NO18 - Utovarno mesto na T9 sa T8

LEGENDA OZNAKA SISTEMA ZA OTPRAŠIVANJE

F - Vrećasti filter
B - Bunker
V1 - Ventilator
V2 - Duvaljka
A1 - Sektorski dozator
A2 - Zatvarač bunkera
A3 - Teleskopski uređaj za punjenje
PO1,... - Pojedinačni otprašivači
KS1,..-Kompresorske stanice
zelena boja - instalacija za vazduh
crvena boja - instalacija za prašinu
- granica projekta otprašivanja

Oznaka odsisnog mesta	Količina vazduha u m³/h	Koncentracija praline u g/m³
NO1	5000	11,50
NO2	14000	12,00
NO3	3350	6,50
NO4	9800	11,00
NO5	4000	20,00
NO6	8500	20,00
NO7	5400	6,50
NO8	10200	11,00
NO9	2650	6,50
NO10	2300	6,50
NO11	1700	6,50
NO12	1260	6,50
NO13	1700	6,50
NO14	1260	6,50
NO15	1700	6,50
NO16	1260	6,50
NO17	1700	6,50
NO18	2520	6,50

Oznaka deonice	Količina vazduha u m³/h	Koncentracija praline u g/m³
D01	5000	11,50
D02	19000	11,87
D03	22350	11,06
D04	50050	12,80
D05	66900	11,90
D05a	33450	11,90
D05b	33450	11,90
D06a	33450	0,0119
D06b	33450	0,0119
D06	66900	0,0119
D07	66900	0,0119
D08	14000	12,00
D09	3350	6,50
D10	8500	20,00
D11	12500	20,00
D12	22300	16,04
D13	27700	14,18
D14	4000	20,00
D15	9800	11,00
D16	5400	6,50
D17	2650	6,50
D18	4950	6,50
D19	15150	9,53
D20	16850	9,22
D21	2300	6,50
D22	1700	6,50
D23	10200	11,00

RUDARSKO - GEOLOSKI FAKULTET - BEOGRAD

Projektanti:	Ime i Prezime	Potpis:
Projektant		
Projektant		
Obradio		

Datum: Januar 2021.
Razmera:

Naziv priloga: Tehnološka šema otprašivanja nove separacije pogona Zagrađe

Investitor: SERBIAN ZIJIN COPPER DOO BOR

Naziv projekta: *Studija o proceni uticaja na životnu sredinu projekta otkopavanja i pripreme krečnog kamena u ležištu „Zagrađe 5"*

Broj priloga: 5

Prilog 6

Uslovi i saglasnosti drugih nadležnih organa i organizacija:

- Rešenje broj 353-02-1351/2020-03 od 14.10.2020., Ministarstva zaštite životne sredine Republike Srbije o određivanju obima i sadržaja Studije o proceni uticaja na životnu sredinu projekta otkopavanja i pripreme krečnog kamena u ležištu „Zagrađe-5”;
- Uslovi zaštite prirode i životne sredine za izradu Studije o proceni uticaja na životnu sredinu projekta otkopavanja i pripreme krečnog kamena u ležištu „Zagrađe-5”, Zavod za zaštitu prirode Srbije, broj 03-020-2113/3 od 13.10.2020.;
- Mišljenje o ispunjenosti uslova zaštite prirode iz akta 03 br 020-2113/3 od 13.10.2020. godine za potrebe izrade Studije o proceni uticaja na životnu sredinu projekta otkopavanja i pripreme krečnog kamena u ležištu “Zagrađe 5”, Zavod za zaštitu prirode Srbije, broj 03-020-2113/6 od 06.08.2021.;
- Vodni uslovi u postupku pripreme i izrade tehničke dokumentacije – za eksploataciju na površinskom kopu KO Donja Bela Reka i KO Bela Reka, broj 325-05-00317/2020-07 od 120.09.2021. god., Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije, Republičke direkcije za vode, o izdavanju vodnih uslova;
- Rešenje o izdavanju vodne saglasnosti – Utvrđuje se da je tehnička dokumentacija pod nazivom “Dopunski rudarski projekat otkopavanja i pripreme krečnog kamena u ležištu “Zagrađe 5”, urađena u skladu sa vodnim uslovima broj 325-05-00317/2020-07 od 120.09.2021. godine;
- Informacija o lokaciji Gradske uprave grada Bora, broj 350-10/2020-III/05 od 26.02.2020. godine, na teritoriji KO Donja Bela Reka, grad Bor;
- Saglasnost br. 683/2-02 od 20.07.2020. Zavoda za zaštitu spomenika kulture Niš na izradu Dopunskog rudarskog projekta otkopavanja i pripreme krečnog kamena u ležištu “Zagrađe-5”;
- Potvrda o rezervama broj 310-02-00197/2011-14 od 20.12.2011., Ministarstva životne sredine, rudarstva i prostornog planiranja Republike Srbije, Komisije za utvrđivanje i overu rezervi mineralnih sirovina;
- Potvrda JKP “VODOVOD” Bor kojom se potvrđuje da u okruženju površinskog kopa Zagrađe 5 nema kaptiranih izvora koji su u sistemu vodosnabdevanja grada Bora a koji bi mogli biti ugroženi eksploatacionim radovima;
- Rešenje Ministarstva unutrašnjih poslova Republike Srbije, Sektor za vanredne situacije, Odeljenje za vanredne situacije u Boru, 09.8 br. 210-7-13/21 od 07.10.2021. kojim se odobrava peivrednom društvu SERBIA ZIJIN COPPER D.O.O. – ogranku RBB iz Bora da može izvršiti višekratni transport eksplozivnih materija;
- Sporazum o međusobnoj saradnji između JKP “3. okoktobar“ Bor i RTB Bor Grupa u vezi sakupljanja, odvoženja i odlaganja komunalnog otpada;
- Spisak ovlašćenih operatera za otpremanje opasnog otpada.

Република Србија
МИНИСТАРСТВО
ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ
Број: 353-02-1351/2020-03
Датум: 14.10.2020.
Београд

На основу чланова 14 и 33. Закона о процени утицаја на животну средину („Службени гласник Републике Србије“, број 135/04, 36/09), чл. 136. и 141. став 1. Закона о општем управном поступку („Службени гласник Републике Србије“, број 18/16), члана 5а Закона о изменама и допунама Закона о министарствима („Службени гласник Републике Србије“, број 44/2014, 44/2015, 54/2015, 96/2015 – др.закон, 62/2017) и члана 23. став 2. Закона о државној управи ("Сл. гласник РС", бр. 79/2005, 101/2007, 95/2010 и 99/2014), поступајући по поднетом захтеву носиоца пројекта, предузећа "SERBIA ZIJIN COPPER" d.o.o. – Ogranak RBB, из Бора, Ђорђа Вајферта 29, Министарство заштите животне средине, Министар, доноси

Р Е Ш Е Њ Е

1. **Одређује се обим и садржај** Студије о процени утицаја на животну средину средину пројекта откопавања и припреме кречног камена у лежишту "Заграђе-5", на к.п. наведеним у Захтеву, односно у Информацији о локацији Градске управе града Бора, број 350-10/2020-III/05 од 26.02.2020.године, на териорији КО Доња Бела Река, град Бор.

2. Обавеза Носиоца пројекта је да изради Студију о процени утицаја на животну средину предметног пројекта у складу са Правилником о садржини Студије о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС”, број 69/05) чл. од 1. до 10.

3. Нетехнички краћи приказ података наведених у Студији израдити као посебан сепарат Студије који садржи кључне изводе и податке из свих поглавља Студије написане једноставним нетехничким језиком, са мерама заштите животне средине и програмом праћења утицаја на животну средину, који се наводе у интегралном тексту из Студије.

4. У поглављу приказ стања животне средине на локацији и ближој околини локације, потребно је приказати и постојеће стање чинилаца животне средине на основу резултата мерења буке, квалитета ваздуха, квалитета земљишта, површинских и подземних вода. Обавеза је носиоца пројекта да у Студији о процени утицаја на животну средину посебно опише могуће значајне утицаје пројекта на све аспекте животне средине (површинске и подземне воде, земљиште, ваздух, флора, фауна, пејзажна деградација простора, губитак пољопривредног земљишта и др.), укључујући и кумулативни утицај, као и да прикаже могуће промене у животној средини за време извођења пројекта, редовног рада и за случај удеса и процену да ли су промене привременог или трајног карактера.

5. Обавезује се носилац пројекта да у Студији о процени утицаја на животну средину у већој мери обради оне делове пројекта на основу којих се може очекивати утицај у односу на намену површина, односно оне чиниоце који могу имати највећи утицај са становишта

осетљивости животне средине – прилазни пут, комуникација камиона, прашина, бука вибрације, губитак пољопривредног земљишта итд.

6. Уз Студију о процени утицаја на животну средину потребно је приложити све услове и сагласности других надлежних органа и организација у складу са посебним законом – информацију о локацији (не старију од шест месеци), водне услове, услове Завода за заштиту природе Србије, услове Завода за заштиту споменика културе и др.

7. У Студији о процени утицаја на животну средину дају се подаци о пројекту на основу којег је израђена Студија, као о подаци о законској регулативи која је коришћења при изради Студије.

8. Носилац пројекта дужан је да, у року од годину дана од дана коначности овог решења, поднесе захтев за давање сагласности на Студију о процени утицаја пројекта на животну средину из тачке 1. овог решења.

О Б Р А З Л О Ж Е Њ Е

Носилац пројекта, предузећЕ "SERBIA ZIJIN COPPER" d.o.o. – Ogranak RBB, из Бора, Ђорђа Вајферта 29, поднео је овом органу Захтев за одређивање обима и садржаја Студије о процени утицаја на животну средину средину пројекта откопавања и припреме кречног камена у лежишту "Заграђе-5", на к.п. наведеним у Захтеву, односно у Информацији о локацији Градске управе града Бора, број 350-10/2020-III/05 од 26.02.2020.године, на териорији КО Доња Бела Река, град Бор, дана 07.07.2020. године, заведен под бројем 353-02-1351/2020-03.

Уз захтев су приложени и уредно попуњени упитнци за одређивање обима и садржаја студије о процени утицаја на животну средину као и неопходна документација :

1. Информација о локацији Градске управе града Бора, број 350-10/2020-III/05 од 26.02.2020.године, на териорији КО Доња Бела Река, град Бор
2. Графички прилози (макролокација и микролокација пројекта – ситуациони план).

Поступајући по предметном захтеву, сагласно члану 14. став 1. и члану 29. Закона о процени утицаја на животну средину, обавештени су заинтересовани органи, организације и заинтересована јавност ради добијања мишљења на поднети захтев – оглас објављен у дневном листу „Политика", дана 20.08.2020. године као и на службеном сајту министарства http://www.ekologija.gov.rs/obavestenja/procena-uticaja-na-zivotnu-sredinu/).

У законски утврђеном року није било примедби на достављени захтев од стране заинтересованих органа/организација и јавности.

Предметни пројект се налази на Листи пројеката за које је обавезна процена утицаја-Листа I, под тачком 19, што је утврђено у складу са Уредбом о утврђивању Листе пројеката за које је обавезна процена утицаја и Листе пројеката за које се може захтевати процена утицаја на животну средину («Службени гласник Р.Србије» број 114/08), при чему је овај орган увидом у достављену документацију закључио да предметни пројекат може у значајнијој мери да угрози животну средину – повећаним нивоом буке и вибрација, штетним утицајем на биљни и животињски свет, деградацијом просторних одлика и

културних добара, као и могућим негативаним утицајем на земљиште и подземне воде, посебно, у случају акцидента.

На основу чланова 14. став 3 и 17. Закона о процени утицаја на животну средину, као и на основу чланова 1. до 10. Правилника о садржини студије о процени утицаја на животну средину, утврђен је обим и садржај предметне Студије.

У вези са изложеним, одлучено је као у диспозитиву овог решења.

ПОУКА О ПРАВНОМ ЛЕКУ: Против овог решења може се изјавити жалба Влади Србије, путем овог органа, у року од 15 дана од дана пријема решења, односно од дана обавештавања заинтересоване јавности о донетом решењу.

МИНИСТАР

Горан Триван

Достављено:

- Наслову, "SERBIA ZIJIN COPPER" d.o.o. – Ogranak RBB, из Бора, Ђорђа Вајферта 29
- Архиви

Р Е П У Б Л И К А С Р Б И Ј А
ЗАВОД ЗА ЗАШТИТУ ПРИРОДЕ СРБИЈЕ
НОВИ БЕОГРАД, Др Ивана Рибара бр. 91
Тел: +381 11/2093-802; 2093-803;
Факс: + 381 11/2093-867

Завод за заштиту природе Србије, Београд, Др Ивана Рибара бр. 91, на основу члана 9. Закона о заштити природе („Службени гласник РС“, бр. 36/2009, 88/2010, 91/2010 - испр., 14/2016 и 95/2018 - др. закон) и члана 8. Закона о процени утицаја на животну средину „Службени гласник РС“, бр.135/2004 и 36/2009) као и члана 136. Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС“, бр. 18/2016 и 95/2018 - аутентично тумачење), поступајући по Захтеву бр. 6723 од 12.08.2020. године, Предузећа „SERBIA ZIJIN COPPER BOR“ д.о.о., ул. Ђорђа Вајферта бр. 29, Бор, за издавање услова заштите природе за потребе израде Студије о процени утицаја на животну средину Пројекта откопавања и припреме кречног камена у лежишту „Заграђе-5“ К.О. Доња Бела Река, Бор, дана 13.10.2020. године под 03 бр. 020-2113/3 доноси

Р Е Ш Е Њ Е

1. Подручје за које се планира израда Студије о процени утицаја на животну средину Пројекта откопавања и припреме кречног камена у лежишту „Заграђе-5“ (у даљем тексту: Студија) се не налази унутар заштићеног подручја за које је спроведен или покренут поступак заштите, нити у просторном обухвату еколошке мреже Републике Србије. Сходно томе, издају се следећи услови заштите природе:

   1) Простор за који се планира израда Студије налази се на катастарским парцелама бр. 9711, 976, 9671, 9751, 9756, 9720, 0719, 9717, 9718, 9867, 8838, 8836, 8837, 9745, 9746, 9653, 9869, 9870, 9750, 9748, 9728, 9012, 9010, 9877, 9881/1, 11399, 8906, 8868, 9882, 11396, 9629, 9036, 8990, 8844, 8845, 9037, 8869, 9738, 9686, 9710, 9763, 9876, 9689, 9762/1, 8884, 8871, 9695, 9018, 9019, 9017, 9668, 8878, 8879, 8875, 8870, 8874, 9022, 9669, 9032, 9620, 9623, 9035, 9033, 9034, 9715, 8880, 9714, 9759, 9760, 8882, 8885, 9624, 9705, 9700, 9747, 9708, 9625, 9626, 9698, 9699, 9761, 9873, 9878, 9721, 8904, 9702, 9740, 9709, 9722, 9697, 9879, 9749, 9742, 9744, 9726, 9725, 9724, 9023, 9729, 9732, 8903, 8842, 9883, 9025, 9024, 8840, 8839, 9735, 9733, 9762/2, 8881, 8876, 8872, 8892, 8888, 8886, 8887, 8899, 8900, 8898,8893, 8894, 8901, 8905, 9727, 8843, 8891, 9731, 9667, 9666, 9622, 9665, 8841, 8902, 9030, 8877, 9029, 9741, 9736, 9743, 9701, 9703, 9621, 9734, 9737, 9739, 8890, 9031, 9028, 9730, 9027, 8896, 8897, 8895, 9704, 9696, 8694, 8889, 9706, 9707, 9880, 9872 све у К.О. Доња Бела Река, Бор.

   2) Студију израдити у обиму и садржају предвиђеним чланом 12. Закона о процени утицаја на животну средину („Службени гласник РС“, бр. 135/2004 и 36/2009);
   3) Студија мора да садржи детаљни опис флоре и фауне, ретких и угрожених биљних и животињских врста и њихових станишта на предметном подручју, у складу са чланом 3. Правилника о садржини студије о процени утицаја на животну средину;
   4) У Студији је неопходно приказати постојеће стање природе експлоатационог поља и његове непосредне околине;

5) Студија мора садржати утицај експлоатације на утврђено стање природе;

6) У оквиру простора који обухвата Студија потребно је дефинисати:
   - Укупну површину простора који је предмет Студије;
   - Све врста објеката (сталне и привремене) који су неопходни ради несметаног рада;
   - Мере и решења које се предузимају при транспорту, депоновању и руковању различитим горивима, мазивима и уљима, али и сакупљању и депоновању рабљених мазива и уља, као и њиховог транспорта до локације са које је могу преузети заинтересована и овлашћена лица и организације;
   - Мере и решења која предузимају при сакупљању и одлагању замењених и истрошених делова механизације, опреме и алата;
   - Предвидети мере и решења у случају хаваријског или др. просипања горива, мазива и уља, којима се врши снабдевање, ангажовне механизације као и обавезу и мере заштите и санације;
   - Мере и решења која се предузимају у циљу заштите од буке;
7) Неопходно је анализирати потенцијалне удесе и промене на стање природе у подручју проширивања експлоатационог поља кречног камена, као и одговоре и адекватне мере за спречавање истих;
8) Студијом предвидети и анализирати адекватна средства за спречавање страдања животиња током експлоатације (евентуално постављање заштитне ограде, могуће коришћење копа или јаловине од стране животиња као склониште и друго);
9) Кроз Студију неопходно је анализирати могуће узроке за појаву ерозије и деградационих процеса, као и мере за њихово спречавање и санирање;
10) Предузети све неопходне мере заштите природе и њено санирање у акцидентним ситуацијама уз обавезу обавештавања надлежних инспекцијских служби;
11) Кроз студију анализрати утицај предметних радова на евентуално уклањање високе дрвенасте вегетације;
12) Студијом анализирати утицај експлоатационих радова на квалитет подземних и површинских вода на непосредној локацији експлоатационог поља. Планирати обавезно праћење квалитета подземних вода у непосредној близини експлоатационог поља;
13) Студијом предвидети одговарајуће мере за спречавање и санацију негативних утицаја копа на околину (санација и рекултивација терена, израда заштитног појаса зеленила и друго);
14) Студијом предвидети мониторинг систем којим ће бити обухваћен квалитет ваздуха, вода, земљишта и нивоа буке;
15) Обрадити превенцију ризика, мере санације након предвиђених акцидената и процену њихове ефикасности, као и обавезу обавештавања надлежних инспекцијских служби и установа.

2. Издато Решење о условима заштите природе у поступку израде Студије не подразумева истовремено и сагласност за будућу експлоатацију. За извођење истражних и експлоатационих радова неопходно је обратити се новим захтевима за услове заштите природе.

3. Ово решење не ослобађа обавезе подносиоца захтева да прибави и друге услове, дозволе и сагласности предвиђене позитивним прописима.

4. У поступку усвајања Студије потребно је од Завода прибавити мишљење о испуњености датих услова из овог решења.

5. За све друге радове и активности на предложеном подручју носилац активности је дужан да поднесе Заводу за заштиту природе Србије нов захтев за издавање услова заштите природе.
6. Уколико подносилац захтева у року од две године од дана достављања овог решења не отпочне радове и активности за које је ово решење издато, дужан је да поднесе захтев за издавање новог решења.
7. Такса за издавање овог Решења у износу од 35.000,00 динара је одређена у складу са чланом 2. став 6. Правилника о висини и начину обрачуна и наплате таксе за издавање акта о условима заштите природе („Службени гласник РС“, бр. 73/2011, 106/2013).

О б р а з л о ж е њ е

Завод за заштиту природе Србије примио је дана 24.08.2020. године Захтев заведен под 03 бр. 020–2113/1 Предузећа „SERBIA ZIJIN COPPER BOR“ д.о.о., ул. Ђорђа Вајферта бр. 29, Бор, за издавање услова заштите природе за потребе израде Студије о процени утицаја на животну средину Пројекта откопавања и припреме кречног камена у лежишту „Заграђе-5“ К.О. Доња Бела Река, Бор.

Студију обрађивати за предвиђени експлоатациони простор дефинисан у тачки 1. подтачка 1) овог Решења, као и простор непосредне околине постојећег експлоатационог поља.

На основу достављеног захтева и пратеће документације утврђено је да се планира израда Студије процене утицаја на животну средину Пројекта откопавања и припреме кречног камена у лежишту „Заграђе-5“ К.О. Доња Бела Река, Бор.

Увидом у Централни регистар заштићених природних добара Републике Србије и документацију Завода, а у складу са прописима који регулишу област заштите природе, утврђени су услови из диспозитива овог решења. При том се имало у виду да се подручје не налази унутар заштићеног подручја за које је спроведен или покренут поступак заштите, нити у просторном обухвату еколошке мреже Републике Србије.

Законски основ за доношење решења:
Закон о заштити природе („Службени гласник РС“, бр. 36/2009, 88/2010, 91/2010-исправка, 14/2016 и 95/2018-др. закон); Закон о заштити животне средине („Службени гласник РС”, бр. 135/04, 36/09, 36/09 – др. закон, 72/09 – др. закон, 43/11 – УС, 14/16, 76/18 и 95/2018-др. закон); Закон о процени утицаја на животну средину (Службени гласник РС бр. 135/2004 и 36/2009).

Планиране активности на изради Студије могу се реализовати под условима дефинисаним овим решењем, јер је процењено да неће значајно утицати на природне вредности подручја.

На основу свега наведеног, одлучено је као у диспозитиву овог решења.

Такса на захтев и такса за решење, по Тар. бр. 1. и Тар. бр. 9. су наплаћене у складу са Законом о републичким административним таксама („Службени гласник РС“, бр. 43/2003, 51/2003, 61/2005, 5/2009, 54/2009, 50/2011, 93/2012, 65/2013-други закон, 83/2015, 112/2015, 113/2017 и 3/2018 – исправка и Усклађени динарски износи из Тарифе републичких административних такси - 98/2020).

Упутство о правном средству: Против овог решења може се изјавити жалба Министарству заштите животне средине у року од 15 дана од дана пријема решења. Жалба се предаје Заводу за заштиту природе Србије, уз доказ о уплати Републичке административне таксе у износу од 480,00 динара на текући рачун бр. 840-742221843-57, позив на број 59013 по моделу 97.

ДИРЕКТОР

Александар Драгишић

Достављено:
- Подносиоцу захтева
- Архива х 2

ЗАВОД ЗА ЗАШТИТУ ПРИРОДЕ СРБИЈЕ
Текући рачун: 840-518664-16, отворен код Управе за трезор ♦ ПИБ 106844260 ♦ Матични број 17798561 ♦ Шифра делатности 9104

СЕДИШТЕ
1070 Нови Београд
р Ивана Рибара 91
тел 011 20 93 800
011 20 93 801
факс 011 20 93 867
beograd@zzps.rs

РАДНА
ЕДИНИЦА У НИШУ
18000 Ниш
жда Карађорђа 14
/факс 018 523 448
018 523 449
nis@zzps.rs

ПРИШТИНСКА
РАДНА ЈЕДИНИЦА
1070 Нови Београд
р Ивана Рибара 91
тел 011 20 93 800
011 20 93 801
факс 011 20 93 867
beograd@zzps.rs

03 020-2113/6
број

датум 06.08.2021.

„SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR“

19210 БОР
ул. Ђорђа Вајферта бр. 29

Завод за заштиту природе Србије, на основу члана 9. став 10. Закона о заштити природе („Службени гласник РС“, бр. 36/2009, 88/2010, 91/2010 – исправка, 14/2016 и 95/2018-др. закон) издаје

М И Ш Љ Е Њ Е

О испуњености услова заштите природе из акта 03 бр. 020-2113/3 од 13.10.2020. године за потребе израде Студије о процени утицаја на животну средину пројекта откопавања и припреме кречног камена у лежишту „Заграђе 5“ (даље у тексту: Студија о процени утицаја на животну средину).

Предузеће „SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR“ обратило се Заводу за заштиту природе Србије захтевом 6877 од 28.06.2021. године, за мишљење о испуњености услова издатих за потребе израде Студије о процени утицаја на животну средину.

Након разматрања прослеђене документације, утврђено је да су издати услови заштите природе инкорпорирани у Студију о процени утицаја на животну средину, па Завод констатује да са аспекта заштите природе нема примедби на предметни материјал.

Сагласно наведеном, Завод даје позитивно мишљење о испуњености услова заштите природе у изради Студије о процени утицаја на животну средину пројекта откопавања и припреме кречног камена у лежишту „Заграђе 5“.

в.д. Д И Р Е К Т О Р А

Марина Шибалић

Достављено:
- Подносиоцу захтева
- Архиви x 2

Република Србија
МИНИСТАРСТВО ПОЉОПРИВРЕДЕ,
ШУМАРСТВА И ВОДОПРИВРЕДЕ
Републичка дирекција за воде
Број: 325-05-00317/2020-07
Датум: 20.09.2021. године
Немањина 22-26, Б е о г р а д

SERBIA ZIJIN COPPER DOO
PRIMLJENO:
24 SEP 2021

На основу чл. 113, 115. и 117. Закона о водама ("Сл. гласник РС" бр. 30/2010), Закона о изменама Закона о водама ("Сл.гласник РС" бр.93/2012, 101/2016, 95/2018), члана 30. став 2. Закона о државној управи ("Сл. гласник РС" бр. 79/2005 и 101/2007), члана 5. Закона о министарствима ("Сл.гласник РС" бр. 128/2020), решавајући по захтеву Serbia ZIJIN Copper doo Bor, Бор, Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичка дирекција за воде, вршилац дужности директора Наташа Милић, по Решењу Владе Републике Србије 24 број: 119-3825/2021 од 20. маја 2021.године, издаје

ВОДНЕ УСЛОВЕ

1. Одређују се технички и други захтеви који морају да се у поступку припреме и израде техничке документације - за експлоатацију кречњака на површинском копу, КО Доња Бела Река и КО БелаРека.

2. Водни услови престају да важе по истеку 1 године од дана њиховог издавања, ако у том року није поднет захтев за издавање водне сагласности.

3. Ово решење уписано је у Уписник водних услова за водно подручје "Дунав", под редним бр.190. од 20.09.2021.год.

4. Водни условима одређују се технички и други захтеви које инвеститор мора испуни при пројектовању и изградњи рударских објеката и радова, који могу трајно, повремено или привремено утицати на промене у водном режиму, и то:

4.1 Да инвеститор уради техничку документацију у свему према важећим одредбама Закона о водама, Закона о рударству а у вези са одговарајућим одредбама Закона о планирању и изградњи;

4.2 Да се техничком документацијом одреде границе рудника кречњака и предвиде рударско-технолошки поступци експлоатације предметне руде;

4.3 Да се изврше анализе утицаја рударских радова и рудника кречњака на режим вода и обрнуто, утицаја режима вода на рудник;

4.4 Да се у техничкој документацији предвиди да експлоатација, прерада и транспорт руде не угрожава постојеће водне објекте, изворишта јавних и сеоских водовода, режим подземних и површинских вода, водно земљиште водотокова и сервисне путеве служби и мехнизације при спровођењу одбране од поплава, и др. супротно одредбама чл 97. и 133. Закона о водама;

4.5. Димензионисање објеката за прихватање и евакуацију атмосферских вода извршити на основу карактеристичних рачунских вредности интензитета падавина различите вероватноће појаве за предметну локацију :

Трајање кише	Интезитет кише у функцији трајања I (l/s.ha)				
(min)	P=1%	P=2%	P=5%	P=10%	P=50%
10	553	487	403	343	205

20	353	311	258	219	131
30	266	233	193	165	98.3
60	159	140	116	98,6	58,9

4.6 Да се предвиде потребни објекти за коришћење вода за пиће и за технолошке потребе рудника. За евентуално коришћење подземних вода потребно је користити податке о утврђеним резервама подземних вода. Такође, је потребно предвидети сву неопходни хидромеханичку опрему за рационално захватање подземних вода и предвидети градању уређаје за регистровање захваћене подземне воде која ће се користити за потребе рудника;

4.7 Да се у предвиде објекти за заштиту рудника од поплавних вода, и то: ободни канали изван оквира копа, односно дренажни и сабирни канали, транзитни канали, водосабирници, пумпне станице, изливне грађевине унутар копа и по потреби насипи или обалоутврде дуж водотокова, поред копа, и др.

4.8 Да се предвиде објекти за одвођење, пречишћавање загађених вода и испуштање пречишћених вода из рудника ради заштите површинских и подземних вода. Да испуштене вода не смеју угрозити I класу подземних вода и II класу вода површинских токова, у складу са меродавно дозвољеним количинама замућења и других параметара који су прописани и др.

4.9 Да се предвиде места за складиштење откопане руде и места за одлагање јаловине из рудника која својим положајем у простору (водном земљишту или изворишту воде за пиће) неће угрозити отицање вода сталних или повремених водотокова и подземних вода. Да се у водном земљишту површинских водотокова односно њихових притока, у вези са тим, реше евентуални технички проблеми и сви имовинско правни односи са ЈВП "Србијаводе", или јединицом локалне самоуправе, зависно од реда водотока, и др.

4.10 Да се пројектном документацијом предвиди, да се по завршеној експлоатацији, предметно лежиште и јаловиште, санирају, рекултивишу ;

4.11 Да саставни део техничке документације буде Правилник о мерама које треба предузети у ексцесивним ситуацијама код појаве великих вода у циљу заштите рудника, људства, механизације, режима вода, и др.

4.12. За све друге активности, мора се предвидети адекватно техничко решање у циљу спречавања загађења површинских и подземних вода;

4.13. Да је по изради пројеката, инвеститор дужан да поднесе захтев за издавање водне сагласност а после израдње и да поднесе захтев за издавање водне дозволе у складу са прописима.

Образложење

Serbia ZIJIN Copper doo Bor, Бор, ул. Ђорђа Вајферта бр. 29, (МБ: 07130562, ПИБ: 100570195), као инвеститор, затражио је водне услова и доставио следећу документацију:

1) Захтев на обасцу О-1;
2) Водни услови број 325-05-00317/2020-07 од 12.05.2020. године;
3) Допунски рударски проејкат откопавања и припреме кречног камена у лежишту "Заграђе 5", Извод из основне концепције , урађен од стране Института за рударство и металургију Бор, 2020.године;
4) Мишљење РХМЗ РС бр.922-1-53/2020 од 12.03.2020.год;
5) Мишљење ЈВП „Србијаводе“ ВПЦ „Сава-Дунав“ Београд бр.2494/1 од 18.03.2020.године;
6) Мишљење Агенције за заштиту животне средине, број 325-05-00001/76/2020-02 од 12.03.2020.год;
7) Информација о локацији број 350-10/2020-III/05 од 26.02.2020.год. које је издао град Бор.

У поступку решавања захтева коришћена је документација из архиве овог органа.

На основу приложене документације у списима предмета, утврђено је:

Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде - Републичка дирекција за воде, је у оквиру својих надлежности дало услове у диспозитиву акта, у складу са одредбама чл. 113. - 118. Закона о водама Према одребама чл. 117. ст. 1 т. 18. Закона о водама објекат је сврстан у тип: рударски објекти. На основу чл. 43. овога закона у смислу водне делатности у питању је заштита вода од загађивања. Најближи водоток је Бела река, водно подручје Дунава, чл.27. Закона о водама и Одлуке о одређивању граница водних подручја ("Сл. гласник РС" 75/2010), и чл.1. и 5. Правилника о одређивању подсливова ("Сл. гласник РС" бр.54/2011).

Бела река, према Одлуци о утврђивању Пописа вода I реда, није вода I реда ("Сл. гласник РС" бр.83/10).). Предметни простор се налазе на подручју водне јединице број 13, Тимок- Зајечар - Правилник о одређивању водних јединица и њихових граница ("Сл. гласник РС" бр.8/2018)

На основу Уредбе о категоризацији водотока река дата је категорија реке сходно ("Сл. гласник СРС" број 5/68), а максималне количине опасних материја у водама су дате Правилником о опасним материјама у водама ("Сл.гласник СРС" бр.31/82) и не смеју се прекорачити. Загађујуће супстанце које се испуштају отпадним водама у реципијент, морају задовољити критеријуме Уредбе о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање ("Сл. гласник РС" бр.67/11) и измена Уредбе ("Сл.гласник РС" 48/2012). Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање ("Сл. гласник РС" бр.50/2012) утврђене су граничне вредности загађујућих супстанци у површинским и подземним водама и седименту, као и рокови за њихово достизање. Мерење количина и испитивање отпадних вода урадити сходно Правилнику о начину и условима за мерење количине и испитивање отпадних вода и садржини извештаја о извршеним мерењима ("Сл. гласник РС" бр.33/2016).

Сходно Правилнику о утврђивању водних тела површинских и подземних вода ("Сл.гласник РС" бр.96/2011), дата је дужина, категорија и шифра водног тела.

На основу прегледа достављене документације планирано је следеће:

Терен даље околине површинског копа .Заграђе-5" насељен је сеоским становништвом. У широј околини налазе се: северно - село Доња Бела Река, југоисточно - село Рготина, западно - село Слатина и северозападно - село Оштрељ.

Подручје има веома повољан географско-комуникациони положај - село Доња Бела Река удаљено је 4 км од регионалне саобраћајнице Зајечар - Рготина - Бор (пролази у непосредној близини подручја Заграђе. Са главним путним правцем, аутопутем Е-7С (Београд - Нис - Скопље) веза се најчешће успоставља преко Бољевца и Параћина, али се за то користе још 2 путна правца и то: први преко Зајечара, Књажевца и Ниша, и други преко Црног Врха, Загубице, Кучева и Пожаревца. Железничка пруга Београд - Мала Крсна - Пожаревац - Кучево - Мајданпек - Бор - Књажевац - Ниш, са краком према Прахову на Дунаву, пролази у непосредној близини копа, где се налази и железничка станица Заграђе.

Воде са сливне површине јужно и југозападно од копа које гравитирају ка копу и одлагалишту земљаног материјала, одводиће се каналом ван радног подручја. Око одлагалишта јаловине и одлагалишта земљаног материјала израдиће се канали за одвођење вода које падну унутар њихових контура, ван радног подручја.

Воде које падну у подручје површинског копа, биће прихваћене у водосабирнику на најнижој отвореној етажи и испумпаће се ван контуре копа. Док се са радовима не сиђе испод нивоа воде постојеће акумулације, није потребна израда посебних водосабирника, већ ће се сва вода у копу спровести до постојеће акумулације. По потреби, са динамичким развојем радова израђиваће се етажни канали уколико је то неопходно.

За случај екстремних падавина, воде које се контролисано одводе каналима и испумпавају из копа, пре испустања у животну околину спровеће се у таложнике за таложење чврстих честица где се врши механичко пречишћавање. При нормалним приливима, прихваћене воде ће се користити за прскање путева или као техничке воде за производне процесе. Таложници се празне по потреби а исталожени материјал се одлаже на одлагалиште јаловине. У водама нема повећаних хемијских штетности па није предвиђен хемијски третман вода пре испустања у радну околину.

Да се предвиде потребни објекти за коришћење вода за пиће и за технолошке потребе рудника у складу са потребама.

Сходно условима из диспозитива решења, број: 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.6 и 4.7. техничка документација треба да буде на нивоу главног пројекта у складу са одредбама Закона о водама, смерницама из Водопривредне основе РС ("Сл. гласник РС " број 11/02) Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 74/09), уз обавезне прилоге:

-доказ да је предузеће, радња или друго правно лице уписано у регистар за израду техничке документације са приложеним важећим и одговарајућим лиценцама одговорних пројектаната,

-технички извештај и прорачуне (хидролошке, хидрауличке, степен загађења,..),

- техничко решење за за објекте и активности од захватања вода до испуштања вода у коначни реципијент, утицај на водни режим услед захватања и испуштања вода, начина пречишћавања вода, дефинисање места за мерење количина захваћених и испуштених вода као и места за узорковање вода,..итд.

Услов број 4.8. диспозитива решења је дат у складу са чл.93. ЗОВ уз напомену да је неопходно предвидети мере и применити оредбе чланова уредбе о категоризацији водотока и Уредбе о класификацији вода ("Сл.гласник РС" бр.5/68) и Правилник о опасним материјама у водама ("Сл.гласник СРС" бр.31/82) као и Уредбе о граничним вредностима емисије загађујућих материја у водама и роковима за њихово достизање ("Сл. гласник РС", бр.67/2011), и др. Условом број 4.13. дата је обавеза инвеститору да се, по завршетку израде техничке документације, њене техничке контроле и испуњењу услова из Правилника о садржини и обрасцу захтева за издавање водних аката и садржини мишљења у поступку издавања водних услова и садржини извештаја за издавње водне дозволе ("Сл. гласник РС", бр.72/2017) обрати овом Министарству захтевом ради издавања водопривредне сагласности у складу са чл.119.Закона о водама.

Мишљење ЈВП "Србијаводе" ВПЦ "Сава-Дунав", је у прилогу аката и истим су предложени услови који су прихваћени. Мишљењем РХМЗ дати су услови, и исте су предложене за димензионисање одводих објеката.

Решавајући по поднетом захтеву уз уважавање мишљења из приложене документације, стручна служба овог Министарства предложила је издавање водних услова наведених у диспозитиву решења.

Странка је ослобођена плаћања републичке административне таксе за решење по захтеву за издавање водних аката у складу са одредбама чл.18.тач.2. Закона о изменама и допунама Закона о републичким административним таксама («Сл.гласник РС, бр.50/2011).

Доставити:
- ZIJIN Copper doo Bor, Бор
-Град Бор
-ЈВП„Србијаводе“„ВПЦ„Сава-Дунав“
-Водна инспекција
-Водна књига
-Архива

В.Д. ДИРЕКТОРА

Наташа Милић, дипл.инж.шум.

SERBIA ZIJIN COPPER DOO
PRIMLJENO 5 OCT 2021

Република Србија
МИНИСТАРСТВО ПОЉОПРИВРЕДЕ,
ШУМАРСТВА И ВОДОПРИВРЕДЕ
Републичка дирекција за воде
Број: 325-04-00830/2021-07
01.10.2021.године
Немањина 22-26, Београд

На основу члана 113.-121. Закона о водама ("Сл. гласник РС" бр.30/2010), Закона о изменама Закона о водама ("Сл.гласник РС" бр.93/2012, 101/2016, 95/2018), члана 30. став 2. Закона о државој управи ("Сл.гласник РС" бр.79/2005 и 101/2007), члана 5.Закона о министарствима ("Сл.гласник РС" бр. 128/2020) и члана 136. Закона о општем управном поступку ("Сл. гласник РС", бр. 18/2016), решавајући по захтеву подносиоца захтева Serbia Zijin COPPER DOO BOR, Бор у управној ствари издавања водне сагласности, Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичка дирекција за воде, вршилац дужности директора Наташа Милић, по Решењу Владе Републике Србије 24 број: 119-7314/2021 од 26. август 2021. године, доноси

Р Е Ш Е Њ Е
О ИЗДАВАЊУ ВОДНЕ САГЛАСНОСТИ

1. Утврђује се да је техничка документација, под називом "Допунски рударски пројекат откопавања и припреме кречног камена у лежишту " Заграђе - 5 ", урађена у складу са водим условима број 325-05-00317/2020-07 од 20.09.2021.године.

2.Водна сагласност престаје да важи ако се у року од 2 године од дана њеног добијања не отпочне са извођењем радова.

3.Уколико се не испуни услов из тачке 2. донеће се Решење о престанку важења водне сагласности.

4.Решење о издавању водне сагласности је уписано у Уписнику водних сагласности за водне подручје Дунав, под редним бројем 75. од 20.09. 2021.године.

5. Право стечено на основу водне сагласности не може се, без сагласности надлежног органа који је издао водну сагласност, пренети на друго лице.

6.Решење о издавању водне сагласности се издаје подносиоцу захтева, пре почетка извођења радова, под следећим условима:

6.1. Да инвеститор рударских радова и објеката, благовремено, реши све имовинско-правне односе и евентуалне друге техничке проблеме у водном земљишту са Јавним водопривредним предузећем "Србијаводе", ВПЦ "Сава-Дунав";

6.2. Инвеститор је дужан, да о почетку извођења радова и објеката, писменим путем обавести и Јавно водопривредно предузеће "Србијаводе" ВПЦ "Сава-Дунав", како би оно могло да прати да ли се извођење радова одвија на начин којим се не нарушава водни режим, у складу са прописима у водопривреди;

6.3. Да инвеститор по завршетку рударских радова и градње објеката Јавном водопривредном предузећу "Србијаводе" ВПЦ "Сава-Дунав" достави пројекте изведених радова и објеката који утичу на режим вода, ради увођења у регистар водних објеката;

6.4. Да се предметни радови и објекти изводе према достављеној ревидованој техничкој документацији, према датим водним условима, мишљењима, позитивним законским прописима и нормативима који важе за ову врсту радова и објеката;

6.5. Да се, за време извођења рударских радова и објеката, без обзира на динамику извођења радова и објеката, не ремети функционисање постојећих водних и других објеката, изворишта јавних и сеоских водовода, режим подземних и површинских вода, водно земљиште водотокова и сервисне путеве служби и механизације при спровођењу одбране од поплава, и

др. супротно одредбама чл. 97. и 133. Закона о водама и истима не наносе штете и оштећења, не нарушава постојећи водни режим и квалитет подземних и површинских вода и не врше радње супротне прописима. Инвеститор је дужан да евентуалне штете надокнади а њихове узроке отклони у најкраћем року о свом трошку;

6.6. Да је, инвеститор дужан да евентуалне техничке проблеме и штете, који би могли настати услед несагледавања свих проблема или некомплетних пројектних решења, као и последице од одступања у току извођења рударских радова и објеката, као и евентуалних поремећаја у квалитету и квантитету површинских и подземних вода, благовремно разреши, њихове узроке отклони и штете надокнади, о свом трошку и у најкраћем року, и да оствари пројектовани водни режим и одржава га до краја извођења радова и објеката на рударском копу;

6.7.Воде које инвеститор у току радова гравитацијом ли препумпавањем буде убацивао у воде и акумулационе просторе не смеју се истим реметити природни режим вода у водотоку у смислу одредаба чл. 3. ст. 1. тч. 40. Закона о водама и супротно одредбама чл. 93. и 97. и 133. Закона о водама. У супротном инвеститор о свом трошку мора извести прописно уређење речног корита које ће прихватити и додатне воде без штете по обале, објекте, пољопривредно земљиште и др., односно изградити одговарајућа постројења за пречишћавање загађених вода до прописаног квалитета вода у реципијенту;

6.8.Да се у току извођења рударских радова и објеката угради мерни објекти и уређаји за регистровање количина испуштених вода и врши испитивање квалитета испуштених вода и испитивање квалитета воде у водотоцима, на које могу утицати рударске активности (флотације, јаловишта и др.);

6.9. Да се на комплексу рудника на предвиђеним локацијам осматрају континуално нивои подземних вода и испитује квалитет подземних вода и површинских вода и у случају промена квалитета истих предузети све мере, како би се квалитет вода довео на прописани ниво;

6.10.Уколико се планира захватање воде иу водотока, за потребе комплекса потребно је исходовати водна акта у посебнум управном поступку;

6.11.Да се уради Правилник о мерама које треба предузети у ексцесивним ситуацијама код појаве великих вода у циљу заштите рудника, људства, механизације, режима вода, и др.;

6.12.Да је по изградњи објеката инвеститор дужан да поднесе захтев за добијање водне дозволе за предметне објекте, у складу са прописима.

7. Овим решењем се замењују решење под бројем 325-04-00830/2021-07 од 23.09.2021. године.

О б р а з л о ж е њ е

Serbia Zijin COPPER DOO BOR, Бор, ул.Ђорђа Вајферта бр. 29, (МБ: 07130562, ПИБ: 100570195), затражио је водну сагласност и доставио је следећу документацију:

1.Водне услове бр. 325-05-00317/2020-07 од 20.09.2021.године;

2. "Допунски рударски пројекат откопавања и припреме кречног камена у лежишту " Заграђе - 5 ", Институт за рударство и металургију Бор, Бор, 2020.год

3. Допис Министарства животне средине рударства и просторног планирања бр.310-02-1000/2011-14од 15.11.2011. год. упућен Министарству пољопривреде, шумарства и водопривреде – о томе да: а) рударски инжењери за израду и техничку контролу рударских пројеката треба да имају овлашћење које се стиче пред комисијом коју образује министар надлежан за послове рударства; б) да министарство надлежно за рударство издаје одобрење за експлоатацију које има карактер локацијске дозволе;

4. Извештај о извршеној техничкој контроли "Допунског рударског пројекта откопавања и припреме кречног камена у лежишту "Заграђе 5", урађен од стране Техничког факултета у Бору, 2021.године.

На основу прегледа достављене документације констатовано је следеће:

Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде - Републичка дирекција за воде, је у оквиру својих надлежности дало услове у диспозитиву акта, у складу са одредбама чл. 113. - 118. Закона о водама Према одребама чл. 117. ст. 1 т. 18. Закона о водама објекат је сврстан у тип: рударски објекти. На основу чл. 43. овога закона у смислу водне делатности у

питању је заштита вода од загађивања. Најближи водоток је Бела река, водно подручје Дунава, чл.27. Закона о водама и Одлуке о одређивању граница водних подручја ("Сл. гласник РС" 75/2010), и чл.1. и 5. Правилника о одређивању подсливова ("Сл. гласник РС" бр.54/2011).

Бела река, према Одлуци о утврђивању Пописа вода I реда, није вода I реда ("Сл. гласник РС" бр.83/10).). Предметни простор се налазе на подручју водне јединице број 13, Тимок-Зајечар - Правилник о одређивању водних јединица и њихових граница ("Сл. гласник РС" бр.8/2018)

На основу Уредбе о категоризацији водотока река дата је категорија реке сходно ("Сл. гласник СРС" број 5/68), а максималне количине опасних материја у водама су дате Правилником о опасним материјама у водама ("Сл.гласник СРС" бр.31/82) и не смеју се прекорачити. Загађујуће супстанце које се испуштају отпадним водама у реципијент, морају задовољити критеријуме Уредбе о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање ("Сл. гласник РС" бр.67/11) и измена Уредбе ("Сл.гласник РС" 48/2012). Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање ("Сл. гласник РС" бр.50/2012) утврђене су граничне вредности загађујућих супстанци у површинским и подземним водама и седименту, као и рокови за њихово достизање. Мерење количина и испитивање отпадних вода урадити сходно Правилнику о начину и условима за мерење количине и испитивање отпадних вода и садржини извештаја о извршеним мерењима ("Сл. гласник РС" бр.33/2016).

Сходно Правилнику о утврђивању водних тела површинских и подземних вода ("Сл.гласник РС" бр.96/2011), дата је дужина, категорија и шифра водног тела.

На основу прегледа достављене документације планирано је следеће:

Терен даље околине површинског копа .Заграђе-5" насељен је сеоским становништвом. У широј околини налазе се: северно - село Доња Бела Река, југоисточно - село Рготина, западно - село Слатина и северозападно - село Оштрељ.

Подручје има веома повољан географско-комуникациони положај - село Доња Бела Река удаљено је 4 км од регионалне саобраћајнице Зајечар - Рготина - Бор (пролази у непосредној близини подручја Заграђе. Са главним путним правцем, аутопутем Е-7С (Београд - Нис - Скопље) веза се најчешће успоставља преко Бољевца и Параћина, али се за то користе још 2 путна правца и то: први преко Зајечара, Књажевца и Ниша, и други преко Црног Врха, Загубице, Кучева и Пожаревца. Железничка пруга Београд - Мала Крсна - Пожаревац - Кучево - Мајданпек - Бор - Књажевац - Ниш, са краком према Прахову на Дунаву, пролази у непосредној близини копа, где се налази и железничка станица Заграђе.

Воде са сливне површине јужно и југозападно од копа које гравитирају ка копу и одлагалишту земљаног материјала, одводиће се каналом ван радног подручја. Око одлагалишта јаловине и одлагалишта земљаног материјала израдиће се канали за одвођење вода које падну унутар њихових контура, ван радног подручја.

Воде које падну у подручје површинског копа, биће прихваћене у водосабирнику на најнижој отвореној етажи и испумпаће се ван контуре копа. Док се са радовима не сиђе испод нивоа воде постојеће акумулације, није потребна израда посебних водосабирника, већ ће се сва вода у копу спровести до постојеће акумулације. По потреби, са динамичким развојем радова израђиваће се етажни канали уколико је то неопходно.

За случај екстремних падавина, воде које се контролисано одводе каналима и испумпавају из копа, пре испустања у животну околину спровеће се у таложнике за таложење чврстих честица где се врши механичко пречишћавање. При нормалним приливима, прихваћене воде ће се користити за прскање путева или као техничке воде за производне процесе. Таложници се празне по потреби а исталожени материјал се одлаже на одлагалиште јаловине. У водама нема повећаних хемијских штетности па није предвиђен хемијски третман вода пре испустања у радну околину.

Да се предвиде потребни објекти за коришћење вода за пиће и за технолошке потребе рудника у складу са потребама.

Уколико се рудник налази и у водном земљишту најближег водотока или његових притока, у смислу одредаба чл.3. ст1.тч.39., чл.5, 8-10, 13-17, 21, 23 52, 53, Закона о водама, морају се благовремено решити технички и имовинско правни односи са ЈВП " Србијаводе" и рудник заштитити о трошку инвеститора рудника одговарајућим одбрамбеним заштитним објектима објектима од великих вода, наоса и леда.

Радна снага, људство, руднички објекти, механизација и јаловина не могу се налазити у водном земљишту водотокова, из чл.5. и 8.- 10.Закона о водама нити могу чинити неке од радњи забрањених одредбама чл. 97. и 133. Закона о водама.

Решавајући по поднетом захтеву уз уважавање мишљења из приложене документације, стручна служба овог Министарства предложила је издавање водне сагласности под условима наведених у диспозитиву решења.

Странка је ослобођена плаћања републичке административне таксе по захтеву за издавање водних аката а у складу са одредбама чл.18.тач.2. Закона о изменама и допунама Закона о републичким административним таксама ("Сл.гласник РС", бр.50/11).

Правна поука: Решење је коначно у управном поступку и на исто се не може изјавити жалба, већ се против решења може покренути управни спор код Управног суда Србије, у року од 30 дана од дана пријема решења.

ДОСТАВИТИ:
- Serbia Zijin COPPER DOO BOR Bor, Бор
- Град Бор
- ЈВП " Србијаводе", ВПЦ " Сава-Дунав"
-Водна инспекција
-Водна књига
-Архива

В.Д. ДИРЕКТОРА

Наташа Милић, дипл.инж.шум.

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
ГРАД БОР
Градска управа
Одељење за урбанизам, грађевинске, комуналне, имовинско-правне и стамбене послове
Одсек за обједињену процедуру издавања дозвола и комуналне послове
Број: 350-10/2020-III/05
Датум: 26.02.2020. године
Б о р

Градска управа града Бора – Одељење за урбанизам, грађевинске, комуналне, имовинско-правне и стамбене послове, Одсек за обједињену процедуру издавања дозвола и комуналне послове, поступајући по захтеву SERBIA ZIJIN BOR COPPER DOO – Огранак РББ, ул. Ђорђа Вајферта број 29, Бор, МБ 07130562, а на основу члана члана 53. Закона о планирању и изградњи („Сл. гласник РС“, број 72/09, 81/09, 64/10, 24/11, 121/12, 42/13, 50/13, 98/13, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 – др. Закон и 9/20) издаје

ИНФОРМАЦИЈУ О ЛОКАЦИЈИ
За подручје површинског копа Заграђе 5 у КО Доња Бела Река

ПОДНОСИЛАЦ ЗАХТЕВА: SERBIA ZIJIN BOR COPPER DOO - Огранак РББ, ул. Ђорђа Вајферта број 29, Бор.

ЛОКАЦИЈА: Подручје површинског копа Заграђе 5, КО Доња Бела Река.

ПЛАНСКИ ОСНОВ: Просторни план општине Бор („Сл. лист општине Бор“, број 2/14 и 3/14).

Катастарске парцеле број: 9711, 976, 9671, 9751, 9756, 9720, 9719, 9717, 9718, 9867, 8838, 8836, 8837, 9745, 9746, 9653, 9869, 9870, 9750, 9748, 9728, 9012, 9010, 9877, 9881/1, 11399, 8906, 8868, 9882, 11396, 9629, 9036, 8990, 8844, 8845, 9037, 8869, 9738, 9686, 9710, 9763, 9876, 9689, 9762/1, 8884, 8871, 9695, 9018, 9019, 9017, 9668, 8878, 8879, 8875, 8870, 8874, 9022, 9669, 9032, 9620, 9623, 9035, 9033, 9034, 9715, 8880, 9714, 9759, 9760, 8882, 8885, 9624, 9705, 9700, 9747, 9708, 9625, 9626, 9698, 9699, 9761, 9873, 9878 све КО Доња Бела Река, налазе се делимично у намени Привредне зоне – рударство и металургија – одобрења за експлоатацију – производња креча Заграђе, а делимично у намени пољопривредне и шумске површине.

Катастарске парцеле број: 9721, 8904, 9702, 9740, 9709, 9722, 9697, 9879, 9749, 9742, 9744, 9726, 9725, 9724, 9023, 9729, 9732, 8903, 8842, 9883, 9025, 9024, 8840, 8839, 9735, 9733, 9762/2, 8881, 8876, 8872, 8892, 8888, 8886, 8887, 8899, 8900, 8898, 8893, 8894, 8901,

8905, 9727, 8843, 8891, 9731, 9667, 9666, 9622, 9665, 8841, 8902, 9030, 8877, 9029, 9741, 9736, 9743, 9701, 9703, 9621, 9734, 9737, 9739, 8890, 9031, 9028, 9730, 9027, 8896, 8897, 8895, 9704, 9696, 8694, 8889, 9706, 9707, 9880, 9872 све КО Доња Бела Река налазе се у намени налазе се у намени Привредне зоне – рударство и металургија – одобрења за експлоатацију – производња креча Заграђе.

Планска опредељења и решења за експлоатацију минералних сировина утврдиће се Просторним планом подручја посебне намене Борско-мајданпечког рударског басена, а у складу са налазима стратешке процене утицаја експлоатације минералних сировина на животну средину и процене утицаја појединачних експлоатационих поља на животну средину на подручју општине Бор. Процена утицаја на животну средину појединачних експлоатационих поља обухватиће нарочито идентификацију зона њихових утицаја, постојећих еколошких ризика и њихову категоризацију са проценом нивоа потенцијалних еколошких ризика.

Рационалну и одрживу експлоатацију минералних сировина на подручју општине Бор омогућиће доследна примена техничко-технолошких мера, у циљу спречавања и минимизирања штетних утицаја и последица по животну средину, здравље људи, предео и наслеђе. То подразумева и обезбеђење континуиране контроле и мониторинга стања животне средине у зонама утицаја експлоатационих поља и еколошких последица експлоатације, транспорта, складиштења и прераде минералних сировина.

Пољопривредно земљиште

План заштите и одрживог коришћења пољопривредног земљишта, као интегралног природног ресурса, почива на три основне смернице:
- спречавање даље деградације пољопривредног земљишта и очување његових функција, предузимањем ефикасних превентивних мера на изворима загађења, тј. применом еколошки безбедних технологија у процесима експлоатације и прераде минералних сировина, као и у другим привредним и потрошачким активностима на локалном нивоу;
- кориговање намена и начина коришћења пољопривредног земљишта према степену деструктивних утицаја рударства и метатулургије на погодности и ограничења за економичну производњу квалитетних и здравствено безбедних пољопривредно-прехрамбених артикала; и
- враћање/обнављање деградираног земљишта минимално до стања које одговара пређашњем или планираном коришћењу, уз узимање у обзир трошкова примењених мера.

У складу са савременим концептом заштите земљишта, планска решења су усмерена на побољшање просторно-еколошких услова за развој пољопривредне производње, селективном применом следећих, територијално диференцираних решења:

- заштита површина и плодности пољопривредног земљишта од штетних утицаја рударства и металургије, укључивањем еколошких стандарда у израду техничке пројектне документације;
- спровођење програма поправке и комплексног уређења обрадивих земљишта оштећених сумпордиоксидом и другим штетним агенсима;
- искључивање из пољопривредне производње контаминираних, ексцесно еродобилних и других екстремно оштећених земљишта, спровођењем програма пошумљавања, односно промовисањем агрошумарских производних система, који имају позитивне ефекте на одржавање плодности земљишта, капацитет задржавања воде, контролу ерозије, биодиверзитет, складиштење угљеника и контролу испуштања нитрата;
- коришћење земљишта загађених тешким металима и другим здравствено ризичним агенсима искључиво за производњу биогорива и других непрехрамбених биљних производа, уз давање предности културама које ослобађају земљиште од опасних и штетних материја;
- делотворна контрола поштовања утврђених режима коришћења пољопривредног и другог земљишта у зонама заштићених природних добара;
- одрживо коришћење земљишних ресурса у брдско-планинским подручјима с неоштећеном природом, обезбеђењем подршке обнови система традиционалне пољопривреде;
- пошумљавање обрадивих земљишта најслабијег производног потенцијала, која су већином на већим надморским висинама, са нагибима изнад 25% и плитким профилом хумусног слоја, као и на теренима изложеним јаким утицајима аерозагађења;
- обрада еродобилних земљишта конзервационим методама, које укључују плодоред, увођење заштитних усева у постојеће плодореде, редуковано орање, малчирање, угаровање, затрављивање маргиналних ораница, редовно одржавање ливада и пашњака и сл.;
- очување производних, еколошких, рекреативних, здравствених и естетских функција скромно заступљених ораница, башти, воћњака и травних површина у рубном појасу града Бора и на другим локацијама привлачним за становање;
- одрживо коришћење природних травњака, посебно у брдско-планинским пределима, што подразумева и обезбеђење подршке обнови и развоју овчарства, говедарства, коњарства, козарства и неконвенционалних врста травоједа, у складу с локалним условима;
- смањење заузимања пољопривредног земљишта за потребе укупног социоекономског развоја (комуналне делатности, производно занатство, постројења за пречишћавање отпадних вода, уређење комуналних депонија, рекреативне површине и сл.), подршком ефикаснијем коришћењу, уређењу и привођењу неизграђеног грађевинског земљишта планираној намени;
- уређење пољских путева, укључујући одговарајуће трасирање и уређење излазних и силазних сточних стаза, пролаза, прилаза, распутица и других пашно-товарних путева, који су узрочници стварања бразди, вододерина, урвина и других видова јаружне ерозије;
- успостављање контроле коришћења минералних ђубрива и средстава за заштиту биља, уз истовремено промовисање метода њихове интегралне примене у процесима техничко-технолошког унапређивања пољопривредне производње;

- заштита биодиверзитета, дестимулисањем интензивног коришћења маргиналних брдско-планинских земљишта, односно очувањем међа, бара, забрана и сл. у долинским атарима; и
- побољшање информатичке основе о пољопривредном земљишту и другим елементима природне средине, кроз (су)финансирање педолошких, агротехничких, хидролошких и шумарских истраживања, успостављање мониторинга животне средине и сл.

С обзиром на преовлађивање киселих земљишта јако подложних ерозији, углавном, услед вишедеценијских имисија SO2, од одлучујећег значаја за очување, односно обнављање економских и екосистемских функција земљишта општине Бор има евидентирање ерозионих терена. На издвојеним ерозионим подручјима, начин коришћења пољопривредног земљишта треба прилагодити условима терена и гајити културе које ће поред биљне производње обезбедити и заштиту земљишта од ерозије. Потребно је спровести противерозионе радове и противерозионе мере, углавном, на два начина: (1) као препорука власницима земљишта за све површине и културе угрожене слабијим ерозионим процесима; и (2) као обавеза за све власнике земљишта и култура које се налазе у склопу издвојеног и проглашеног ерозионог подручја.

На површинама које су нападнуте ексцесивном и јаком ерозијом потребно је спровођење следећих техничких и биолошких радова и мера:
- технички радови у сливу у циљу спречавања наглог отицања и заустављања ерозионог дејства воде, као и припреме терена за подизање шумских и/или пољопривредних култура; у ове радове спадају: контурни рустикални зидићи и преградице од камена, контурне терасе (градони), контурни јаркови, разне врсте плетера и шкарпирање стрмих обала и јаруга;
- биолошки радови имају троструку улогу: сузбијање ерозије земљишта и повећање његове способности за производњу биомасе; у ове радове спадају: пошумљавање, мелиорација шума и шикара, мелиорације пашњака, подизање воћњака и винограда, малињака и гајење других пољопривредних култура на истерасираном земљишту, као и оснивање заједничких ливада;
- од радова у кориту треба примењивати преграде (депонијске и консолидационе), регулације доњих токова корита и санирање клизишта;
- извођење површинске и дубинске дренаже за санацију ручева и клизишта; и
- у заштитним зонама изнад акумулационих базена треба подизати шумске појасеве у функцији илофилтера за задржавање наноса који се спира са виших терена; уз уважавање еколошких ограничења; у заштитне шумске засаде могу се укључити и одређене сорте дивљег воћа, лековитог биља и других врста од значаја за прехрамбену и фармацеутску индустрију.

Од противерозионих мера посебан значај има начин орања при гајењу ратарских култура (контурно и гребенасто), као и контурно–појасна обрада, а од стриктних забрана посебно је значајна забрана гајења окопавина на падинама већег нагиба. Када су у питању нестабилни терени, забрана механичког оштећења тла има приоритетан значај. Узимајући нагиб падине као основни чинилац предиспонираности подручја на процесе ерозије и начин искоришћавања као основни узрочник, мере и радови за противерозиону

заштиту се примењују диференцирано по појединим пољопривредним културама, према табели која следи.

На нагнутим теренима је, такође, неопходно формирање противерозионих појасева жбунастог, шумског и травног типа, ради смањења кинетичке енергије сливајућег млаза који врши еродирање површинских слојева земљишта и подлоге. На тај начин могуће је повећати толеранцију у смислу граничног нагиба за гајење ратарских култура, а редукцију истих извршити само на местима где не постоји никаква економска оправданост гајења житарица и окопавина. Уз то, живим ретензионим појасевима се значајно побољшава еколошки систем подручја, а у врсте за формирање појасева могу се унети бројне племените карактеристике, као што су медоносност, лековитост и др. У воћњацима и виноградима у циљу смањења ерозионих процеса потребно је формирање контурних бразди, као и заснивање нових засада искључиво садњом по изохипси, односно управно на садашње редове.

У функцији заштите од ерозије и унапређења општих услова животне средине, у периоду 2011-2021. године планира се пошумљавање око 3.850 ha пољопривредних земљишта најслабијег производно-економског потенцијала, углавном, приватних њива 8. (251 ha) и 7. кат. класе (2.990 ha), као и ливада 8. кат. класе, уз релативно скромно учешће вештачког пошумљавања земљишта којима газдује ЈП "Србијашуме" (234 ha, од чега 55 ha чине голети). Планирано пошумљавање пољопривредних земљишта захтева израду одговарајућих пројеката.

У складу с основним поставкама концепта одрживог пољопривредног и руралног развоја, план коришћења и заштите пољопривредног земљишта спроводиће се упоредо с обезбеђењем комплементарне подршке повећању конкурентности аграрне привреде и диверзификацији економских активности на селу, уз активно учешће локалног становништва у дефинисању локално хетерогених еколошких и развојних потреба.

Нагиб падине - %	Радови, мере и предлог начина коришћења
Оранице	
0-3	Дозвољено гајење ратарских култура без ограничења
3-7	Дозвољено гајење ратарских култура без ограничења уз услов обавезног контурног орања
7-12,5	Дозвољено гајење ратарских култура изузев окопавина уз услов гребенског орања
12,5-20	Дозвољено гајење ратарских култура уз услов контурно појасне обраде
20-25	Дозвољено гајење ратарских култура без окопавина сваке треће године, под условом да се у периоду између два дозвољена орања површина користи као травна култура - детелина
> 25	Потпуна забрана орања и формирање травних или шумских култура
Виногради	
0-5	Гајење винограда без ограничења
5-10	Мулчирање обавезно, препоручује се израда контурних бразда на растојању од 20 m
10-15	Обавезна израда контурних бразда у виноградима са редовима по линији нагиба, бразде на растојању од 15 m (750 m/ha), оквирно бразда у сваком 4. или 5. реду
15-20	Обавезна израда контурних бразда на растојању од 10 m (1000 m/ha)
20-30	Обавезна израда контурних бразда на растојању од 5 m (2000 m/ha)
>30	Крчење винограда, затрављивање или пошумљавање
Воћњаци	
до 10	Гајење воћњака уз нормалне мере неге и препоручује се мулчирање
10-15	Гајење воћњака без посебних ограничења и обавезно мулчирање
15-25	Гајење воћњака уз појачане мере неге и формирање травних појасева по хоризонтали у сваком 2. реду
>25	Гајење воћњака уз изузетне мере неге и потпуно затрављивање тла легуминозама изузев зоне око стабла Ø 3,0 m

Нагиб - %	Квалитет	Радови, мере и предлог начина коришћења
Ливаде		
0-5	Забарене услед високог нивоа подземне воде	Одводњавање
5-15	Ослабљен флористички састав	Појачане мере неге са прихрањивањем вештачким или стајским ђубривом на псеудоглејним земљиштима, дубоко растојање, растресање
>15	Слаб флористички састав и механичка оштећења тла	Мелиорација делимичном обрадом и подсејавање смешом семена племенитих трава
Пашњаци		
< 15	У стадијуму деградације	Појачане мере неге и заштите са прихрањивањем вештачким ђубривом
>15	У стадијуму деградације и деградирани	Мелиорација делимичном обрадом и подсејавање смешом семена племенитих трава

Шуме и шумско земљиште

План уређења и коришћења шума и шумских земљишта обухвата мере које се односе на:
- унапређивање стања постојећих шума;
- увећање површине под шумом – пошумљавањем;
- превентивну заштиту шума;
- унапређивање заштите шума; и
- одржавање и изградњу шумских саобраћајница.

Унапређивање стања, повећавање површина и одрживо коришћење приватних шума спроводиће се на основу посебног Програма газдовања приватним шумама на територији општине Бор, уз претходно иновирање евиденције стања постојећег приватног шумског фонда. У складу с Регионалним просторним планом Тимочке крајине, приоритетни радови у приватним шумама су: пошумљавање голети и пожаришта; обнављање багрема; оплодне сече у високим шумама; окопавање и прашење; прореде у средње добним

састојинама и повећање површина под шумама пошумљавањем маргиналних обрадивих земљишта (изнад 5. катастарске класе).

Превентивна заштита шума, како државних, тако и приватних, обухвата следеће мере: чување шума од бесправног коришћења и заузимања; забрана пашарења на површинама где је процес обнављања у току, и у шумским културама (према плану гајења шума); праћење евентуалне појаве сушења шума, каламитета инсеката и биљних болести и у случају појаве истих, благовремено обавештавање специјалистичке службе која ће поставити тачну дијагнозу и прописати адекватне мере сузбијања; успостављање шумског реда; постављање ловних стабала; заштита шуме од пожара, посебно у пролеће и лето, постављањем знакова обавештавања и забране ложења ватре, организовањем дежурства и појачаним надзором лугарских реона у критичном периоду, ради благовременог откривања пожара и одговарајућих
интервенција; и одржавање постојећих и изградња нових противпожарних пруга.

Мере за унапређење заштите шума састоје се у следећем: прогнози појаве штетних инсеката и болести; развијању и унапређивању извештајне и дијагностичко-прогностичке службе; стручном оспособљавању лугара и техничара за препознавање економских штета; стварању збирке најважнијих економских штета у циљу едуковања особља; довођењу у ред сечишта, санирање ветролома и снеголома, односно места која би могла да послуже као погодна локација за појаву жаришта сипаца поткорњака и других секундарних инсеката; контролу пожаришта у циљу спречавања предиспозиције за масовне појаве неких штетних инсеката и болести; и заштите подмладка од дивљачи, која је посебно важна у деградираним састојинама. Спровођење планираних мера неге и заштите шума и одрживо управљање укупним
потенцијалом простора под шумама је практично неизводљиво без постојања одговарајуће мреже шумских комуникација. Шумским основама по газдинским јединицама, односно Програмом газдовања приватним шумама, треба квантифицирати радове на: изградњи тврдих и меких шумских путева; реконструкцији постојећих путева; и одржавању постојеће путне мреже.

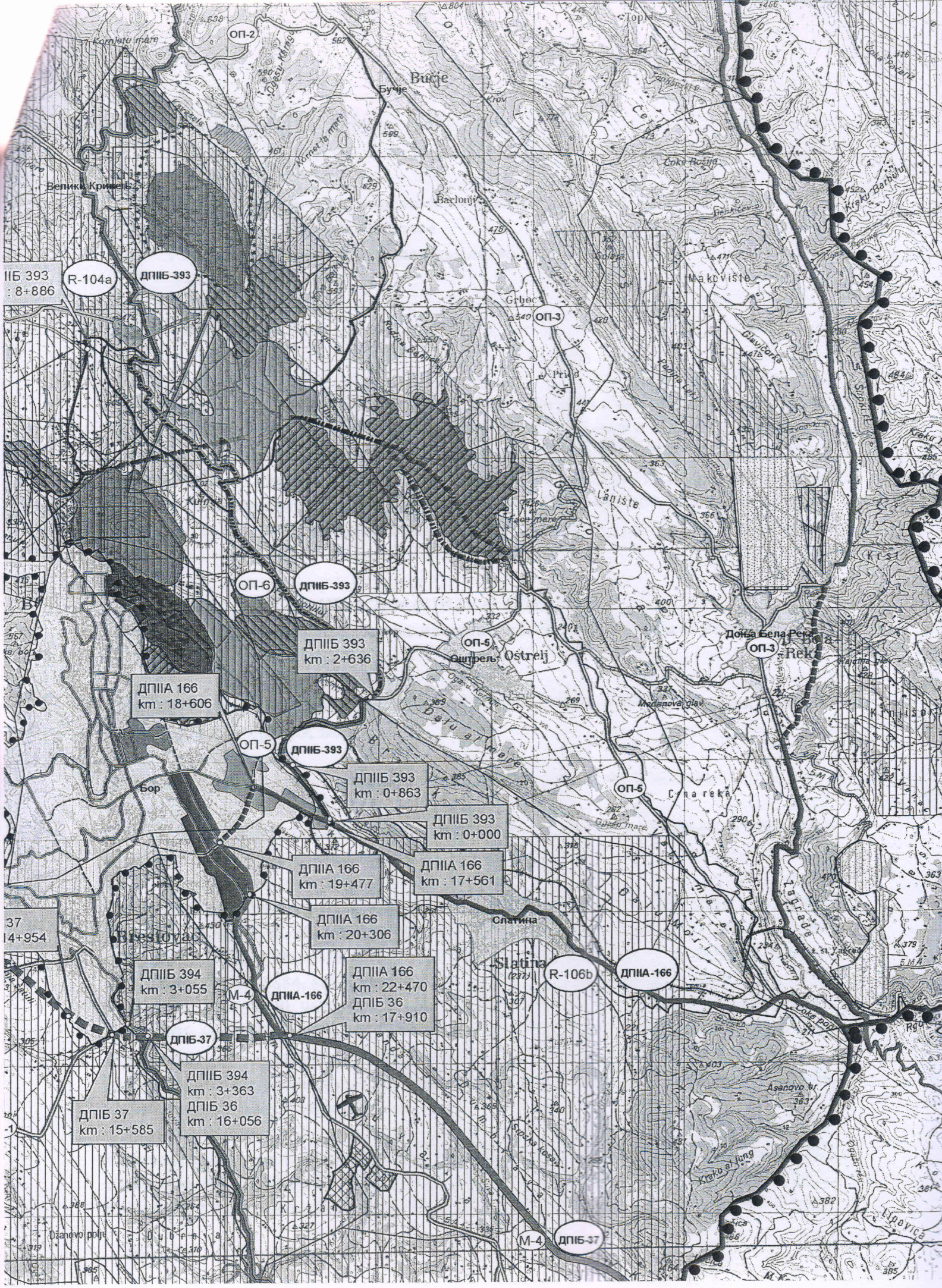
Посебне напомене

Ова информација о локацији важи до промене закона или плана на основу којих се издаје.

Ова Информација о локацији издаје се подносиоцу захтева ради прибављања потребних услова и сагласности за радове који се планирају на предметној локацији, као и ради регулисања других потреба пред надлежним државним органима.

НАЧЕЛНИК

Драгана Николић


ОП-2
Бучје
Велики Кривељ
R-104a
ДПIIIБ-393
IIIБ 393
: 8+886
ОП-3
Makoviste
Grbac
Ostrelj
ОП-6
ДПIIIБ-393
ДПIIIБ 393
km : 2+636
ОП-5
ДПIIA 166
km : 18+606
ОП-5
ДПIIIБ-393
Бор
ДПIIIБ 393
km : 0+863
ДПIIIБ 393
km : 0+000
ДПIIA 166
km : 19+477
ДПIIA 166
km : 17+561
ДПIIA 166
km : 20+306
Слатина
Brestovac
Slatina
R-106b
ДПIIA-166
ДПIIБ 394
km : 3+055
M-4
ДПIIA-166
ДПIIA 166
km : 22+470
ДПIБ 36
km : 17+910
ДПIБ-37
ДПIIIБ 394
km : 3+363
ДПIБ 36
km : 16+056
ДПIБ 37
km : 15+585
M-4
ДПIБ-37
Ostrelj
Donja Bela Reka
ОП-3
Cerna reka
Đurđevo polje



Општински некатегорисан пут

Градске-насељске улице, постојеће

Градске-насељске улице, планиране

Ознака категорије државног пута

Железничка пруга

Измена трасе железничке пруге

Аеродром Бор

Привредне зоне

Рударство и металургија

Концесије и експлоатациона права

Одобрења за експлоатацију

Одобрења за рударско-геолошка истраживања

Површински коп у Бору (одлагалиште откривке)

Површински коп

Коначна контура копа

Депонија откривке

Депонија откривке, рекултивација

Флотацијско јаловиште

Флотацијско јаловиште, рекултивација

Прерада руде

Депонија шљаке, рекултивација

Кварцни пешчар Доња Бела Река

Производња креча Заграђе

Каменолом Кривељски камен

Транспортни коридор откривке

Траса хидрауличног транспорта руде

Тунел Борске реке, постојећи

Тунел Кривељске реке, постојећи

Нови тунел Кривељске реке

Република Србија
ЗАВОД ЗА ЗАШТИТУ СПОМЕНИКА КУЛТУРЕ НИШ
Ниш, Добричка 2, тел. 018/523-414, факс 018/523-412
E-mail: kontakt@zzsknis.rs
Број: 683/2-02
Датум: 20.07.2020.

Завод за заштиту споменика културе Ниш, на основу члана 103 став 2 тачка 8 Закона о рударству и геолошким истраживањима (Службени гласник Републике Србије број 101/2015) и члана 65. став 1 тачка 11 Закона о културним добрима (Службени гласник Републике Србије број 71/1994 и 52/2011), решавајући по захтеву SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR, са седиштем у ул. Ђорђа Вајферта 29, 19210 Бор, број 683/1-02 од 08.07.2020.године, доноси:

С А Г Л А С Н О С Т

I Даје се сагласност SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR, са седиштем у ул. Ђорђа Вајферта 29, 19210 Бор, на:
израду Допунског рударског пројекта откопавања и припреме кречног камена у лежишту „Заграђе – 5“ и
израду Студије о процени утицаја на животну средину пројекта откопавања и припреме кречног камена у лежишту „Заграђе – 5“, на територији града Бора.

II Разматрајући захтев и приложени пројекат, у току поступка, а на основу увида у регистар непокретних културних добара који се води у Заводу, установљено је да на предметном подручју није извршена систематска проспекција терена те да у тренутку подношења захтева нема утврђених непокретних културних добара, нема података о постојању евидентираних археолошких локалитета, нити других добара са претпостављеним споменичким својствима, у складу са Законом о културним добрима РС (*Сл. гласник РС бр. 71/94*).
Израда Допунског рударског пројекта откопавања и припреме кречног камена у лежишту „Заграђе – 5“ и израда Студије о процени утицаја на животну средину пројекта откопавања и припреме кречног камена у лежишту „Заграђе – 5“, све на територији града Бора, може се реализовати без посебних услова које би прописао овај Завод.

III С обзиром да је утврђено да систематска проспекција наведног простора није извршена, а у складу са Законом о културним добрима (*Сл. гласник РС бр. 71/94*) прописују се опште обавезе:
- Ако се у току извођења радова наиђе на археолошка налазишта или археолошке предмете, извођач радова је дужан да одмах, без одлагања прекине радове и обавести надлежни завод за заштиту споменика културе и да предузме мере да се налаз не уништи и не оштети и да се сачува на месту и у положају у коме је откривен.
- У случају да се радови врше на површини на којој се налази археолошки локалитет или друго добро које ужива претходну заштиту. чије постојање до сада није регистровано, подносилац захтева је дужан да обезбеди средства за археолошка истраживања, заштиту, чување, публиковање и презентацију истог, а што ће се регулисати посебним уговором.

IV Овај акт инвеститора не ослобађа обавезе прибављања других услова, дозвола и сагласности предвиђених прописима о планирању и изградњи.

Обрадио:

мр Александар Алексић, археолог

Доставити:
- Подносиоцу захтева
- Документацији

ДИРЕКТОР

Љиљана Берић

Ljiljana Berić 2005167679-0205958735066
Digitally signed by Ljiljana Berić 2005167679-0205958735066
DN: c=RS, l=Niš, o=07174748 ZAVOD ZA ZAŠTITU SPOMENIKA KULTURE NIŠ, ou=100615670 Uprava, cn=Ljiljana Berić 2005167679-0205958735066
Date: 2020.07.21 07:10:41 +02'00'

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
МИНИСТАРСТВО ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ,
РУДАРСТВА И ПРОСТОРНОГ ПЛАНИРАЊА

Омладинских бригада 1
11070 Нови Београд

REPUBLIC OF SERBIA
MINISTRY OF ENVIRONMENT,
MINING AND SPATIAL PLANNING

1, Omladinskih brigada Str.
11070 New Belgrade

Tel: + 381 (011) 31-31-357; 31-31-359 / Fax: + 381 (011)31-31-394 / www.ekoplan.gov.rs

По мери природе

Број: 310-02-00197+/2011-14
Датум: 20.12.2011. године

Министарство животне средине, рударства и просторног планирања Републике Србије, на основу члана 16. Закона о министарствима („*Службени гласник РС*”, *бр. 16/2011),* чл. 38. Закона о геолошким истраживањима („*Службени гласник РС*”, *бр. 44/95*) и члана 192. Закона о општем управном поступку („*Службени* лист СРЈ”, број 33/97 и 31/01 и „Службени гласник РС”, број 30/10), и овлашћења министра број: 021-01-6/2011 од 28.03.2011. године, доноси

ПОТВРДА О РЕЗЕРВАМА

Сировина: ***кречњак као карбонатна сировина и техничко-грађевински камен***
Лежиште: ***„Заграђе” Коп 5 и Коп 2***

Подносилац захтева **РТБ БОР –ГРУПА , РУДНИЦИ БАКРА БОР** обратио се Министарству животне средине, рударства и просторног планирања са захтевом од 09.05.2011. године да Комисија за утврђивање и оверу резерви минералних сировина размотри елаборат о резервама минералних сировина под насловом: *Елаборат о резервама кречњака као карбонатне сировине и техничко-грађевинског камена у лежишту „Заграђе” Коп 5 и Коп 2 са стањем на дан 31.12.2010. године* и у складу са Законом о геолошким истраживањима ("Сл. гласник РС", бр. 44/95) издa потврду - уверење о категоријама, класама, количинама и квалитету предметне минералне сировине.

Наведени елаборат урадило је: *Институт за рударство и металургију д.о.о из Бора,* и одговорни аутори: *Максимовић Мирослава дипл. инж. геолог* а стручну контролу - ревизију извршили су: *Боривоје Илић дипл. инж. геол. и Бојан Димитријевић, дипл. инж.руд.*

Комисија за утврђивање и оверу резерви минералних сировина у саставу: председник Комисије проф. др. Милоје Илић, дипл. инж. геолог., заменик председника Душан Сајић дипл. инж. геолог., Радослав Вукас дипл. инж. геолог, Драган Златановић дипл. инж. руд. и Бошко Стајевић, дипл. инж. геолог. на седници одржаној дана *14. децембра 2011. године*, уз присуство представника предузећа - подносиоца захтева и других заинтересованих лица, аутора елабората и ревидената - стручних известилаца **утврдила је да је предметни елаборат урађен према одредбама Закона о утврђивању и разврставању резерви минералних сировина и приказивању података геолошких истраживања** ("Службени лист СРЈ" бр. 12/98), **Закона о геолошким истраживањима** ("Сл. гласник РС", бр. 44/95) **и Закона о рударству** ("Сл. гласник РС", бр. 44/95, 34/06 и 104/09), као и условима прописаним **Правилником о класификацији и категоризацији резерви чврстих минералних сировина и вођењу евиденције о њима** ("Службени лист СФРЈ" бр. 53/79) **и констатовала да резерве могу бити оверене**, на основу чега се подносиоцу захтева : **РТБ БОР –ГРУПА , РУДНИЦИ БАКРА БОР** издаје следећа:

П О Т В Р Д А - У В Е Р Е Њ Е

О категоријама, класама, количинама и квалитету билансних геолошких резерви *кречњака као карбонатне сировине и техничко-грађевинског камена у лежишту „Заграђе" Коп 5 и Коп 2 са стањем на дан 31.12.2010. године* и то:

„Заграђе" Коп 2 :

А категорија	**1.481.678 m^3**	**3.926.448 t**
Б категорија	**4.047.682 m^3**	**10.726.358 t**
Укупно (А+ Б):	**5.529.361 m^3**	**14.652.806 t**

„Заграђе" Коп 5 :

А категорија	**3.414.363 m^3**	**9.048.062 t**
Б категорија	**7.602.372 m^3**	**20.146.285 t**
$Ц_1$ Категорија	**2.155.128 m^3**	**5.711.090 t**
Укупно (А+ Б +$Ц_1$):	**13.171.863 m^3**	**34.905.437 t**

Координате оверених резерви лежишта:

„Заграђе" Коп 2 :

	X	Y
1.	4.877.847	7.598.458
2.	4.877.219	7.598.359
3.	4.877.338	7.598.358
4.	4.877.562	7.598.446
5.	4.877.584	7.598.516
6.	4.877.500	7.598.600
7.	4.877.170	7.598.600
8.	4.877.094	7.598.552

„Заграђе" Коп 5 :

	X	Y		X	Y
1.	4.878.261	7.598.444	9.	4.878.939	7.598.271
2.	4.878.232	7.598.397	10.	4.878.899	7.598.416
3.	4.878.218	7.598.323	11.	4.878.887	7.598.445
4.	4.878.228	7.598.254	12.	4.878.765	7.598.503
5.	4.878.249	7.598.220	13.	4.878.681	7.598.508
6.	4.878.484	7.598.990	14.	4.878.498	7.598.518
7.	4.878.564	7.598.990	15.	4.878.407	7.598.509
8.	4.878.898	7.598.202			

Квалитет минералне сировине је:

„Заграђе" Коп 2 :

Хемијски састав

$CaC\ O_3$	*97,514 %*	*Fe_2O_3*	*0,156 %*
Al_2O_3	*0,195 %*	*$MgCO_3$*	*1,284 %.*
SiO_2	*0,638 %*		

„Заграђе" Коп 5 :

ЗАПРЕМИНСКЕ МАСЕ (g/cm^3)	2,70
- без пора и шупљина	2,65
- са порама и шупљинама	0,13
- апсолутна порозност (%)	

УПИЈАЊЕ ВОДЕ (%)	0,53
ЧВРСТОЋА НА ПРИТИСАК (MPa) - у сувом стању - у водозасићеном стању - после мраза	 120 103 120
ОТПОРНОСТ НА ХАБАЊЕ СТРУГАЊЕМ ПО БЕМЕУ (cm^3/50 cm^2)	17,55
ПОСТОЈАНОСТ НА ДЕЈСТВО МРАЗА	постојан

Хемијски састав

$CaC\ O_3$	*96,599 %*	Fe_2O_3	*0,084 %*
Al_2O_3	*0,807 %*	$MgCO_3$	*1,068 %.*
SiO_2	*0,971 %*		

Могућности употребе минералне сировине су:

Као техничко-грађевински камен за израду горњих и доњих носећих слојева од битуменизираног материјала, агрегата за бетон, туцаника, агрегата за израду хабајућих слојева од асфалтних бетона, за израду железничких пруга, зидања у хидроградњи и нискоградњи.

Као карбонатна сировина за производњу грађевинског креча.

Ова потврда - уверење је законски документ о билансним геолошким резервама минералних сировина издата је у 3 (три) примерка, од којих је један примерак достављен предузећу - подносиоцу захтева, а по један Министарству рударства и енергетике и Комисији за утврђивање и оверу резерви минералних сировина.

Доставити:
1. РТБ БОР –ГРУПА, РУДНИЦИ БАКРА БОР,
Ул. Кестенова број 8, Бор,
2. Сектор за рударство и геологију,
3.Архива

ДРЖАВНИ СЕКРЕТАР

Бојан Ђурић

BOR 1962

JAVNO KOMUNALNO PREDUZEĆE
„V O D O V O D"
B O R

RTB BOR GRUPA
RBB Bor
Sektor razvoja-odelenje ekologija
19210 Bor
Kestenova br. 8

19210 Bor, ul. Čočetova, br.16
Broj žiro računa 115-2593-45 - Alko banka
205-11198-56 - Komerc.banka
Telefoni:
- centrala 030/421-150; 421-235; 425-662
- faks 030/421-940
Naš znak 577-3
Vaš znak 126/288 od 26.02.2010. god.
Bor, 01.03. 2010.god

PREDMET: Potvrda

U vezi Vašeg zahteva br.126/288 od 23.02.2010. god koji je u našoj arhivi zaveden pod brojem 577/1 od 24.02.2010. i 577/2 od 26.02.2010. god. Izdaje sledeće:

P O T V R D A

JKP "Vodovod" Bor potvrđuje da u blizini pogona eksploatacije krečnog kamena na površinskom kopu "Zagrađe 5" u Zagrađu ne postoje kaptirani izvori koji su u sistemu vodosnabdevanja grada Bora, a koji bi mogli biti ugroženi eksploatacionim radovima. Obratiti pažnju na režim podzemnih voda.

Potvrda se izdaje radi dobijanja saglasnosti na studiju o proceni uticaja na životnu sredinu od nadležnog ministarstva i u druge svrhe se ne može upotrebiti

VD.Direktor,
Srboljub Randelović, maš.ing.

Република Србија
Министарство унутрашњих послова
Сектор за ванредне ситуације
Одељење за ванредне ситуације у Бору
09.8 број 210-7-13/21
07.10.2021. године
Трг ослобођења бб
Бор
/СП/

На основу члана 7. ст. 1, 3. и 8. Закона о транспорту опасне робе ("Сл. гласник РС", број 104/2016, 83/2018, 95/2018 – др. закон и 10/2019 – др. закон), решавајући по захтеву број 11103-21.043, запримљеног 07.10.2021. године, привредног друштва „SERBIA ZIJIN COPPER“ Д.О.О. – огранка РББ из Бора, Улица Ђорђа Вајферта бр. 29, за издавање одобрења за вишекратни унутрашњи транспорт на територији Републике Србије експлозивних материја, а у вези чланова 136. став 1. Закона о општем управном поступку ("Сл. гласник РС", бр. 18/2016 и 95/2018 - аутентично тумачење), начелник Одељења за ванредне ситуације у Бору, у Сектору за ванредне ситуације, Министарства унутрашњих послова Републике Србије, а по овлашћењу министра 01-7913/20-58 од 24.06.2021. године, доноси:

Р Е Ш Е Њ Е

ОДОБРАВА СЕ привредном друштву „SERBIA ZIJIN COPPER“ Д.О.О. – огранку РББ из Бора, Улица Ђорђа Вајферта бр. 29, да може извршити вишекратни транспорт следећих експлозивних материја:

Врста, количина и начин паковања:

1. Пентолитски појачници 500 g ....UN 0042.....22500 ком.
2. Нонел детонатори L25 ....UN 0360..... 13750 ком.
3. Нонел детонатори L21 ....UN 0360..... 13750 ком.
4. Нонел детонатори L15 ....UN 0360..... 9000 ком.
5. Нонел детонатори L 9 ... UN 0360..... 2500 ком.
6. Рударска каписла .....UN 0029.....500 ком.
7. Спорогорећи штапин .....UN 0066..... 750 m
8. Детонирајући штапин..... UN 0065.....1250 m
9. Амонекс .....UN 0082.....7500 kg
10. Патронирани водоотпорни експлозив...UN 0241.....3000 kg
11. Патронирани водоотпорни експлозив...UN 0082.....5000 kg
12. АНФО J-1.....UN 0082.....5000 kg

Наведене материје налазе се у сопственом магацину "Барутана Оштрељ" у Оштрељу, општина Бор.

Неискоришћена експлозивна средства ће се вратити у сопствени магацин "Барутана Оштрељ" у Оштрељу, општина Бор.

Експлозив ће се користити за потребе минирања у погонима Заграђе, Површински коп Церово, Кривељски каменолом и Површински коп Кривељ.

Начин паковања је оригинална амбалажа.

Одобрење за вишекратни транспорт важи од 11.10.2021. године закључно са 31.12.2021. године.

Превоз ће се извршити на релацији: село Оштрељ (магацин експлозива) - Погон «Површински коп Велики Кривељ» – Кривељски каменолом - Погон «Површински коп Церово» – Погон "Површински коп Велики Кривељ" - село Оштрељ (магацин експлозива) – Погон «Заграђе» - село Оштрељ (магацин експлозива).

Превоз ће се вршити возилом:
- MAN TGM 18.250 4X4 BB, рег. ознаке ВО 068 СЕ, ADR број 11907/MF-0.0;

са возачима:

- Петровић Далибор, ADR број С12156, л.к. број 008075038 ПУ у Бору
- Миленковић Марко, ADR број С12155, л.к. број 006575366 ПУ у Бору
- Вукмировић Срђан, АДР број С09689, л.к. број 004025805 ПУ у Бору
- Марковић Душан, АДР број С10227, л.к.бр. 006447971 ПУ у Бору
- Томић Марко, АДР број С15458, л.к.бр. 011228211 ПУ у Бору

Са сувозачима:

- Георгијевски Јасмина, ADR број 97/2020, л.к. број 005887256 ПУ у Бору
- Славица Вукајловић, ADR број 98/2020, л.к. број 007032648 ПУ у Бору
- Петровић Горан, ADR број 99/2020, л.к. број 006104348 ПУ у Бору
- Станчуловић Бобан, ADR број 100/2020, л.к. број 006622134 ПУ у Бору
- Китановић Дарко, ADR број 101/2020, л.к. број 005330813 ПУ у Бору
- Арсенијевић Крстимир, ADR број 102/2020, л.к. број 003464794 ПУ у Бору

1. Превозник је обавезан да о детаљима сваког појединачног транспорта обавести ово Одељење најмање 24 сата пре започињања транспорта.

2. Превозник је дужан да приликом вишекратног транспорта изврши све потребне мере безбедности да експлозивне материје не дођу у посед неовлашћених лица, а да о свакој евентуално несталој количини при транспорту одмах обавести најближу полицијску станицу.

О б р а з л о ж е њ е

Привредно друштво „SERBIA ZIJIN COPPER“ Д.О.О. – огранак РББ из Бора, Улица Ђорђа Вајферта бр. 29, обратило се овом Министарству захтевом број 11103-21.043, запримљеним 07.10.2021. године за издавање одобрења за вишекратни унутрашњи транспорт на територији Републике Србије експлозивних материја.

На основу члана 7. Закона о транспорту опасне робе утврђено је да су испуњени услови за издавање одобрења. Увидом у наведени захтев утврђени су подаци изречени диспозитивом овог решења.

УПУСТВО О ПРАВНОМ СРЕДСТВУ: Ово решење је коначно у управном поступку. Против истог се може покретнути управни спор код Управног суда у Београду у року од 30 дана од дана пријема решења. Тужба се подноси надлежном суду непосредно или преко поште.

Такса у износу од 10.130,00 динара наплаћена је сходно тарифном броју 1. и 47. Закона о Републичким административним таксама ("Сл. гласник РС", бр. 43/2003, 51/2003 - испр., 61/2005, 101/2005 - др. закон, 5/2009, 54/2009, 50/2011, 70/2011 - усклађени дин. изн., 55/2012 - усклађени дин. изн., 93/2012, 47/2013 - усклађени дин. изн., 65/2013 - др. закон, 57/2014 - усклађени дин. изн., 45/2015 - усклађени дин. изн., 83/2015, 112/2015, 50/2016 - усклађени дин. изн., 61/2017 - усклађени дин. изн., 113/2017, 3/2018 - испр., 50/2018 - усклађени дин. изн, 95/2018, 38/2019 - усклађени дин. изн., 86/2019, 90/2019 - испр., 98/2020- усклађени дин. изн., 144/20 - усклађени дин.изн. и 62/2021- усклађени дин. изн.).

Доставити:
1. Подносиоцу захтева х 3
2. Архиви х 1

НАЧЕЛНИК ОДЕЉЕЊА
Пуковник полиције
Миодраг Марковић

Rudarsko topionicarski basen Bor — Grupa
Topionica i rafinacija bakra Bor DOO
Broj 25/II-144
21.02. 2017 god.
BOR — 1

Јавно комунално предузеће
"3. ОКТОБАР" БОР
Број. 213
20.02. 2017. год.
БОР

СПОРАЗУМ
О МЕЂУСОБНОЈ САРАДЊИ

Закључен између:

1. Јавног комуналног предузећа "3. октобар" Бор ул. 7. јули бр. 60, матични број: 07148372, ПИБ: 100567484, које заступа директор Далибор Орсовановић, дипл.инж.
2. РТБ Бор Група, „Топионица и рафинација бакра" Бор Д.О.О. улица Ђорђа Вајферта 20, матични број: 07244851, ПИБ: 100499924, које заступа в.д. директора Владимир Јаношевић, дипл. инж.

Члан 1.

Учесници споразума констатују:
- да се градска депонија у Бору налази на локацији површинског копа у Бору; да прилазни пут за моторна возила до градске депоније води кроз круг који обезбеђује приватно обезбеђење ангажовано од стране РТБ Бор Група, „Топионица и рафинација бакра" Бор Д.О.О; да се контролна кућица - стражара „Штулц" са приватним обезбеђењем РТБ Бор Група, „Топионица и рафинација бакра" Бор Д.О.О.„Штулц" налази на прилазном путу за градску депонију;
- да све улазне капије у индустријски круг РТБ-а Бор обезбеђује приватно обезбеђење ангажовано од стране РТБ Бор Група, „Топионица и рафинација бакра" Бор Д.О.О;
- да је ЈКП „3. октобар" Бор основано ради обезбеђивања услова за трајно сакупљање комуналног отпада, његово одвожење, третман и безбедно одлагање, укључујући управљање, одржавање, санирање и затварање градске депоније;
- да ЈКП „3. октобар" Бор за потребе ТИР-а и РББ-а, у индустријском кругу РТБ-а, обавља комуналну услугу сакупљања, одвожења и одлагања комуналног отпада, друге услуге за које га ангажују та привредна друштва;
- да ЈКП „3. октобар" Бор за своје потребе, у индустријском кругу РТБ-а Бор, користи услуге ТИР-а и РББ-а.

Члан 2.

Предмет овог споразума је контрола моторних возила, радних машина и запослених ЈКП „3. октобар" Бор који улазе у индустријски круг РТБ-а ради обављања комуналне услуге сакупљања, одвожења и депоновања комуналног отпада, других услуга за које је ангажован од тране тих привредних друштава, РББ-а и ТИР-а као и ради коришћења услуга тих привредних друштава од стране ЈКП „3. октобар" Бор.
Контролу из става 1. овог члана вршиће приватно обезбеђење из члана 1. овог споразума, према списку издатих годишњих пропусница за моторна возила, радне машине и запослене ЈКП „3. октобар" Бор, који чини саставни део овог споразума.

Члан 3.

Обавеза Јавног комуналног предузећа „3. октобар" Бор су да РТБ Бор Групи, „Топионица и рафинација бакра" Бор Д.О.О. достави списак својих возила, радних машина и својих запослених који улазе на градску депонију, односно у индустријски круг РТБ-а, и исти по потреби ажурира.

Члан 4.

Овај споразум се закључује на неодређено време и престаје са важношћу једностраним или обостраним раскидом у писаној форми.
Споразум се сматра закљученим кад га потпишу овлашћена лица оба учесника споразума.

Члан 5.

Споразум се саставља у 4 (четири) истоветна примерка, од којих свакој споразумној страни припадају по 2 (два) примерка.

За „Топионица и рафинација бакра" Бор Д.О.О.
В.Д. директора,

Владимир Јаношевић, дипл. инж.

За ЈКП „3. октобар" Бор
Директор,

Далибор Орсовановић, дипл. инж.

ЈАВНО КОМУНАЛНО ПРЕДУЗЕЋЕ
„3,. ОКТОБАР“ БОР

СПИСАК ЗАПОСЛЕНИХ ЈАВНОГ КОМУНАЛНОГ ПРЕДУЗЕЋА „3. ОКТОБАР“ БОР И БРОЈ ЛИЧНЕ КАРТЕ

ДИРЕКТОР ПРЕДУЗЕЋА
Орсовановић Далибор — 006787998 ПУ У БОРУ

Технички директор
Митровић Игор — 005094277 ПУ У БОРУ

Саветник директора за екологију и одрживи развој
Марковић Јован — 003039173 ПУ У БОРУ

Руководилац РЈ "Чистоћа"
Букић Саша — 005361751 ПУ У БОРУ

Пословођа РЈ „Чистоћа – погона јавна хигијена“ администратор
Ђурић Мирко — 005248903 МУП БОР

Пословођа РЈ „Чистоћа – погон амбалажног отпада и депонија“
Динић Дејан — 004907024 ПУ У БОРУ

Перач улица
1. Анђелковић Оливер — 005618989 ПУ У БОРУ
2. Ризовски Исмаил — 008089832 ПУ У БОРУ
3. Миросављевић Иван — 003265658 ПУ У БОРУ
4. Рамић Хајдин — ЈМБГ: 2206981974888

Радник на аутосмећару
1.Гушљешевић Миладин — 006497023 ПУ У БОРУ
2.Јоксимовић Градимир — 006688450 ПУ У БОРУ
3.Калафировић Срђан — 004800505 ПУ У БОРУ
4.Новаковић Раденко — 004172515 ПУ У БОРУ
5.Рајковић Далибор — 008307754 ПУ У БОРУ
6.Владић Звонко — 007360793 ПУ У БОРУ
7. Владић Драги — 007133142 ПУ У БОРУ
8.Илић Драган — 005330934 ПУ У БОРУ
9. Милићевић Ненад — 008137993 ПУ У БОРУ
10. Живадиновић Иван — 004944341 ПУ У БОРУ
11. Зајкесковић Срђан — 007549146 ПУ У БОРУ

Руководилац РЈ „Гробље“
Гушевац Драган — 005281955 ПУ У БОРУ

Радник на одржавању гробља

1.Павловић Стеван	004099251 ПУ У БОРУ
2. Ступаревић Сава	ЈМБГ: 2103972751015

Чистач службених просторија

3. Пауновић Далибор	007583567 ПУ У БОРУ

Руководилац РЈ "Зеленило

Стојановић Горан	008580948 ПУ У БОРУ

Пословођа РЈ "Зеленило"

1. Дражић Лела	005520532 ПУ У БОРУ
2.Чолак Саша	008705022 ПУ У БОРУ

Руковалац ситне механизације

1.Белчић Зоран	008360590 ПУ У БОРУ
2. Радуловић Миодраг	003657394 ПУ У БОРУ
3.Станојевић Слађан	007153866 ПУ У БОРУ
4. Миловановић Војкан	004369729 ПУ У БОРУ
5. Трујкановић Марјан	003920928 ПУ У БОРУ
6.Ђурић Игор	007065755 ПУ У БОРУ
7.Јанкуцић Милан	007579713 ПУ У ЗАЈЕЧАРУ
8.Јанковић Далибор	007495836 ПУ У БОРУ

Возач трактора

1.Андрејић Борислав	005385710 ПУ У БОРУ
2. Бурчић Ненад	007851251 ПУ У БОРУ
3. Бурчић Далибор	002832651 ПУ У БОРУ

Радник на одржавању зеленила

1.Станковић Дубравка	008459865 ПУ У БОРУ

Руководилац РЈ " Служба одржавања "„

Јовић Зоран	005203819 ПУ У БОРУ

Дефектант - аутомеханичар

Поповић Миодраг	004774826 ПУ У БОРУ

Аутомеханичар

1.Николић Никола	007819178 ПУ У БОРУ
2. Костић Саша	008348677 ПУ У БОРУ
3. Станковић Милош	005785748 ПУ У БОРУ
4. Грујић Небојша	006971232 ПУ У БОРУ
5. Мартинесић Драгослав	004769005 ПУ У БОРУ
6. Бузариновић Дејан	008056069 ПУ У БОРУ
7. Антонијевић Вукоје	007526381 ПУ У БОРУ
8. Драгуловић Милосав	007735695 ПУ У БОРУ

Аутоелектричар

1. Кишић Срђан	006852755 ПУ У БОРУ
2. Калиновић Зоран	004847872 ПУ У БОРУ

Варилац
Милошевић Бобан — 003553643 ПУ У БОРУ

Бравар
Стојковић Саша — ЈМБГ: 3107983751024

Помоћни радник у радионици
Тодоровић Драган — 007753952 ПУ У БОРУ
Јоновић Зоран — 007071762 ПУ У БОРУ

Помоћни радник на одржавању парковских реквизита
Живковић Марко — 006972604ПУ У БОРУ
Ранђеловић Борислав — ЈМБГ: 1305956751011

Инжењер за безбедност и здравље на раду
Јовановић Томислав — 005215720 ПУ У БОРУ

Референт за против пожарну заштиту и унутрашњу контролу саобраћаја
Николић Миланче — 007682166 ПУ У БОРУ

РАДНА ЈЕДИНИЦА „ЗООХИГИЈЕНСКА СЛУЖБА“
Руководилац РЈ "Зоохигијенска служба"
Мирошевић Невенка — 006048432 ПУ У БОРУ

Возач моторног возила у Зоохигијенској служби
1. Радуцић Бојан — 005078982 ПУ У БОРУ
2. Тодоровић Драган — 008584069 ПУ У БОРУ

Директор,
Далибор Орсовановић,дипл.инж.

Rudarsko topionič... Topionica i raf...

Broj 17/II-144
07.02. 2017. god.
BOR — 1

Јавно комунално предузеће
"3. ОКТОБАР" БОР
Број. 160
06.02. 2017. год.
Б О Р

СПОРАЗУМ
О МЕЂУСОБНОЈ САРАДЊИ

Закључен између:

1. Јавног комуналног предузећа "3. октобар" Бор ул. 7. јули бр. 60, матични број: 07148372, ПИБ: 100567484, које заступа директор Далибор Орсовановић, дипл.инж.
2. РТБ Бор Група, „Топионица и рафинација бакра" Бор Д.О.О. улица Ђорђа Вајферта 20, матични број: 07244851, ПИБ: 100499924, које заступа в.д. директора Владимир Јаношевић, дипл. инж.

Члан 1.

Учесници споразума констатују: да се градска депонија у Бору налази на локацији површинског копа у Бору; да прилазни пут за моторна возила до градске депоније води кроз круг који обезбеђује приватно обезбеђење ангажовано од стране РТБ Бор Група, „Топионица и рафинација бакра" Бор Д.О.О; да се контролна кућица - стражара „Штулц" са приватним обезбеђењем РТБ Бор Група, „Топионица и рафинација бакра" Бор Д.О.О. „Штулц" налази на прилазном путу за градску депонију.

Члан 2.

Предмет овог споразума је контрола моторних возила која улазе на градску депонију.

Члан 3.

Обавезе Јавног комуналног предузећа „3. октобар" Бор су да РТБ Бор Групи, „Топионица и рафинација бакра" Бор Д.О.О. достави списак возила других корисника којима је издало сагласност за одлагање отпада на градској депонији – једанпут месечно за текући месец.

Члан 4.

РТБ Бор Група, „Топионица и рафинација бакра" Бор Д.О.О. сагласан је да преко свог приватног обезбеђења пропушта на градску депонију моторна возила других корисника којима је ЈКП „3. октобар" Бор издао сагласност за одлагање отпада на градској депонији.

Члан 5.

Овај споразум се закључује на неодређено време и престаје са важношћу једностраним или обостраним раскидом у писаној форми.
Споразум се сматра закљученим кад га потпишу овлашћена лица оба учесника споразума.

Члан 6.

Споразум се саставља у 4 (четири) истоветна примерка, од којих свакој споразумној страни припадају по 2 (два) примерка.

За „Топионица и рафинација бакра" Бор Д.О.О.
В.Д. директора,

Владимир Јаношевић, дипл. инж.

За ЈКП „3. октобар" Бор
Директор,

Далибор Орсовановић, дипл. инж.

ЈАВНО КОМУНАЛНО ПРЕДУЗЕЋЕ
"3 ОКТОБАР" БОР

А-41875

7. јула 60, тел. 030/432-224, 030/441-698, факс: 030/445-042
текући рачуни : 205-11131-63 , 105-75016-21, 200-2961110101044-65
E-mail: jkp.3oktobar.bor@gmail.com WWW : jkpbor.rs

ПИБ **100567484**
Матични број **07148372**
Датум издавања рачуна: 31.10.2021.
Датум промета добара и услуга: 31.10.2021
Место издавања рачуна: БОР
Рок плаћања: 20.11.2021.
Позив на број: 100372-05-004274
Ознака објекта : 05896
Рино број: 81387

РАЧУН БРОЈ: 05-004274 од 31.10.2021

Купац: **SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR**
Адреса: **BOŽINA JOVANOVIĆA 8**
BOR
ПИБ: 100570195 Матични број: 7130562

РБ	Шифра	Опис	ЈМ	Количина	Цена	Основица	Стопа	ПДВ	Износ накнаде
		ИЗНОШЕЊЕ СМЕЋА ЗА ОКТОБАР							
1	05762	КЕСТЕНОВА 8	m²	61.176,00	7,56	462.490,56	10	46.249,06	508.739,62
2	05896	КРЕЧАНА ЗАГРАЂЕ	Обј.	1,00	10.000,00	10.000,00	10	1.000,00	11.000,00
					Укупно :	**472.490,56**		**47.249,06**	**519.739,62**

Напомена:
Приликом уплате обавезно упишите позив на број:
100372-05-004274

Рекапитулација	Основица	ПДВ	Накнада
Посебна стопа 10%	472.490,56	47.249,06	**519.739,62**
Укупно :	472.490,56	47.249,06	519.739,62

После истека рока валуте зарачунавамо законску затезну камату.

Фактурисао
Д.Јовановић

Контролисао
Љ.Гоцевић

Одговорно лице
Б.Аничић

02.11.'21.
03216

SERBIA ZIJIN COPPER DOO
PRIMLJENO: 1 NOV 2021

Datum: 25.11.2021.

VRSTE, GENERISANJE I OTPREMANJE OPASNOG OTPADA

Na pogonu Fabrika kreča ,,Zagrađe“ se generišu sledeće vrste otpada iz tabele, a otpremanje se vrši sa ovlašćenim operaterima koji dolaze na nivou Ogranka RBB Bor, po klauzulama iz predhodno sklopljenog ugovora.

VRSTA OPASNOG OTPADA	**OVLAŠĆENI OPERATER**	**UGOVOR**
Staro motorno ulje	EKOSEKUND - Beograd	br.3727 od 19.04.2021.
Zauljeni filteri	Jakob Becker - Ruma	br.1095 od 05.02.2021.
Olovni akumulatori	VP Distribucija	br.4836 od 18.05.2021.

Zijin Copper doo Bor
Služba za zašttu životne sredine i ekologiju

Prilog 7

Izveštaji o praćenju parametara životne sredine od strane akreditovanih laboratorija:

Zemljište

- **Izveštaj o ispitivanju kvaliteta zemljišta**, Zaštita na radu i zaštita životne sredine „Beograd“ doo, Laboratorija za zaštitu radne i životne sredine, broj izveštaja 241-1338/5, Beograd, Deskaševa, avgust 2020
- **Izveštaj o ispitivanju**, broj 2008180601, Laboratorija Anahem, Mocartova 10, 11160 Beograd, 24.08.2020.
- **Izveštaj o ispitivanju kvaliteta zemljišta,** broj 1437, Institut za zemljište, Teodora Drajzera 7, 11000 Beograd, 31.08.2020.

Vode

- **Izveštaj o ispitivanju br. 16281**, Institut za rudarstvo i metalurgiju BOR -IRM, Zeleni bulevar 35, 19210 Bor, I kvartal 2018 godina
- **Izveštaj o ispitivanju**, Institut za preventivu, zaštitu na radu, protivpožarnu zaštitu i razvoj d.o.o. Novi Sad, ogranak „27. Januar“ Niš, Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine, II kvartal.2018. godine
- **Izveštaj o ispitivanju**, Institut za preventivu, zaštitu na radu, protivpožarnu zaštitu i razvoj d.o.o. Novi Sad, ogranak „27. Januar“ Niš, Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine, III kvartal 2018. godine
- **Izveštaj o ispitivanju**, Institut za preventivu, zaštitu na radu, protivpožarnu zaštitu i razvoj d.o.o. Novi Sad, ogranak „27. Januar“ Niš, Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine, IV kvartal 2018. godine
- **Fizičko-hemijska analiza uzoraka otpadnih i površinskih voda, Izveštaj br. 226/19**, zaštitu na radu, protivpožarnu zaštitu i razvoj d.o.o. Novi Sad, ogranak „27. Januar“ Niš, Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine, I kvartal 2019 godine
- **Fizičko-hemijska analiza uzoraka otpadnih i površinskih voda, Izveštaj br. 401/19**, zaštitu na radu, protivpožarnu zaštitu i razvoj d.o.o. Novi Sad, ogranak „27. Januar“ Niš, Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine, II kvartal 2019 godine
- **Fizičko-hemijska analiza uzoraka otpadnih i površinskih voda, Izveštaj br. 669/19**, zaštitu na radu, protivpožarnu zaštitu i razvoj d.o.o. Novi Sad, ogranak „27. Januar“ Niš, Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine, III kvartal 2019 godine

- **Fizičko-hemijska analiza uzoraka otpadnih i površinskih voda, Izveštaj br. 853/19**, zaštitu na radu, protivpožarnu zaštitu i razvoj d.o.o. Novi Sad, ogranak „27. Januar“ Niš, Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine, IV kvartal 2019 godine
- **Fizičko-hemijska analiza uzoraka otpadnih i površinskih voda, Izveštaj br. 224/20**, zaštitu na radu, protivpožarnu zaštitu i razvoj d.o.o. Novi Sad, ogranak „27. Januar“ Niš, Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine, I kvartal 2019 godine
- **Stručni nalaz 03-684/19-99**, Institut za kvalitet radne i životne sredine „1. maj“ Niš, 18000 Niš, 20-21.12.1999.god.

Vazduh

- **Ispitivanje taložnih materija u vazduhu u okolini pogona RBB (godišnji izveštaj za 2018. godinu), izveštaj br 24539-19**, Institut za rudarstvo i metalurgiju BOR -IRM, Zeleni bulevar 35, 19210 Bor, 06.02.2019. godine

Buka

- **Izveštaj o merenju buke u životnoj sredini 36/20-2-09.10.2020.,** Privredno društvo za bezbednost na radu, projektovanje i inženjering „MD projekt institut“ doo, 18000 Niš, 2020. godina.

об 7.8.3 1/0

zaštita beograd

ZAŠTITA NA RADU I ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE „BEOGRAD" DOO
Beograd, Deskaševa 7

LABORATORIJA ZA ZAŠTITU RADNE I ŽIVOTNE SREDINE

Tel: 011/2418-155•Faks: 011/2418-992•Web: www.zastitabeograd.com•E-mail: office@zastitabeograd.com

ЗАШТИТА НА РАДУ И ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ "БЕОГРАД" ДОО
Број 24-1-1338/5
Датум 03.09.2020 год.
БЕОГРАД - Дескашева број 7

SERBIA ZIJIN D. O. O.
Ђорђа Вајферта 29
19210 Бор

ИЗВЕШТАЈ

О ИСПИТИВАЊУ КВАЛИТЕТА ЗЕМЉИШТА

Београд, август 2020. год.

Садржај

Општи подаци о овлашћеној стручној организацији која врши мерења....3
Општи подаци о кориснику....3
Подаци о узорцима....4
Методе испитивања....6
Резултати мерења....8
Закључак о резултатима испитивања....40
Прилози....47
Прилог 1....1
Прилог 2....1
План узорковања земљишта....3

Општи подаци о овлашћеној стручној организацији која врши мерења

Назив	ЗАШТИТА НА РАДУ И ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ „БЕОГРАД" ДОО
Седиште	Београд
Адреса	Дескашева 7, 11000 Београд
Телефон	011 241 8155
Факс	011 241 8992
Лице за контакт	Др Миодраг Пергал
E-mail	m.pergal@zastitabeograd.com

Општи подаци о кориснику

Назив	SERBIA ZIJIN D. O. O.
Седиште	19210 Бор
Адреса	Ђорђа Вајферта 29
ПИБ	100570195
Телефон	030/42-38-74
Лице за контакт	Ивона Пацић
Моб. тел.	064/81 78 861
E-mail	ivona.pacic@zijinbor.com

Подаци о узорцима

Место узорковања:	Serbia Zijin Copper doo, Bor, NC Z1 ИД бр. 2008133001, слика бр. 1
	Serbia Zijin Copper doo, Bor NC Z2 ИД бр. 2008133002, слика бр. 2
	Serbia Zijin Copper doo, Bor NC Z3, ИД бр. 2008133003, слика бр. 3
	Serbia Zijin Copper doo, Bor NC Z4 ИД бр. 2008133004, слика бр. 4
	Serbia Zijin Copper doo, Bor PKVK Z5 ИД бр. 2008133005, слика бр. 5
	Serbia Zijin Copper doo, Bor PKVK Z6 ИД бр. 2008133006, слика бр. 6
	Serbia Zijin Copper doo, Bor KK Z13 ИД бр. 2008133007, слика бр. 7
	Serbia Zijin Copper doo, Bor KK Z14 ИД бр. 2008133008, слика бр. 8
	Serbia Zijin Copper doo, Bor FVK Z9 ИД бр. 2008133009, слика бр. 9
	Serbia Zijin Copper doo, Bor PKVK Z7 ИД бр. 2008133010, слика бр. 10
	Serbia Zijin Copper doo, Bor PKVK Z8 ИД бр. 2008133011, слика бр. 11
	Serbia Zijin Copper doo, Bor FVK Z10 ИД бр. 2008133012, слика бр. 12
	Serbia Zijin Copper doo, Bor FVKZ 11 ИД бр. 2008143001, слика бр. 13
	Serbia Zijin Copper doo, Bor FVKZ 12 ИД бр. 2008143002, слика бр. 14

	Serbia Zijin Copper doo, Bor KZZ 15 ИД бр. 2008143003, слика бр. 15
	Serbia Zijin Copper doo, Bor KZZ 16 ИД бр. 2008143004, слика бр. 16
Датум узорковања:	12.08.2020. 13.08.2020.
Датум пријема узорка:	13.08.2020. 14.08.2020.
Датум испитивања:	13.08.2020. –28.08.2020.
Метода узорковања:	ISO 18400-101:2017 ISO 18400-102:2017 ISO 18400-104:2018 ISO 18400-202:2018 ISO 18400-203:2018 ISO 18400-205:2018
Опрема за узорковање:	Свредло за узорковање земљишта - прохром
План узорковања:	10.08.2020.
Услови околине:	12.08.2020. Температура - 25°C , релативну влажност ваздуха – 74%, ваздушни притисак –1006,10 hPa, количину падавина – 0,0mm Подаци о метеоролошким условима у току мерења су преузети са www.wunderground.com. 13.08.2020. Температура - 30°C , релативну влажност ваздуха – 40%, ваздушни притисак –1005,11 hPa, количину падавина – 0,0mm Подаци о метеоролошким условима у току мерења су преузети са www.wunderground.com. Подаци о метеоролошким условима у току мерења су преузети са www.wunderground.com.
Узорковали:	Игор Танчић
Број радног налога:	24-1-1094/20
Напомене:	Резултати испитивања односе се само на испитиване узорке.

Методе испитивања

Испитивани параметар	Пропис или стандард	Мерна несигурност	Граница квантификације
Садржај хумуса	Приручник[4] – метода 5.4	± 4,2	0,1%
pH у води	SRPS ISO 10390:2007	± 12,0	-
pH у KCl	SRPS ISO 10390:2007	± 13,1	-
Садржај калцијум карбоната	Приручник[4] – метода 5.3	± 9,85	0,66%
Садржај укупног азота	Упутство [4]	±6,74	2mg/kg
Електропроводљивост	Приручник[4] – метода 5.2	± 3,2	0,66%
Флуориди, хлориди, нитрити, нитрати, бромиди, ортофосфати, сулфати	EPA 300.0:1993	Флуориди ± 9,5 Хлориди ± 5,8 Нитрити ± 18,6 Нитрати ± 13,2 Ортофосфати ± 14,8 Сулфати ± 6,1	Флуориди 0,08-200 mg/kg Хлориди, нитрити, нитрати, бромиди, сулфати 0,4-100 mg/kg Ортофосфати 0,8-200 mg/kg
Лакоприступачни фосор спектрофотометријски (екстракција натријум бикарбонатом)	Приручник[4] – метода 6.2.1	±9,0	1mg/kg
Садржај калцијум и магнезијум	Приручник[4] – метода 6.5	Калцијум ± 11,3 Магнезијум ± 9,1	Калцијум > 0,2mg/kg Магнезијум > 0,05mg/kg
Гвожђе	ВДМ 26	±3,37	6mg/kg
Никл	ВДМ 26	± 0,81	1 mg/kg
Олово	ВДМ 26	± 1,81	8 mg/kg
Бакар	ВДМ 26	± 1,07	6 mg/kg
Цинк	ВДМ 26	± 1,61	5 mg/kg
Кадмијум	ВДМ 26	± 5,53	0,4 mg/kg
Арсен	ВДМ 26	± 5,65	1 mg/kg
Жива	ВДМ 26	±10,09	0,1 mg/kg
Полициклични ароматични угљоводоници (PAH)	EPA 8270D:2007 EPA 3550C:2007	±4,24	0,02 mg/kg
Угљоводоници нафтног порекла-опсег бензин (C_6-C_{10})	ВДМ 2	± 15,36	50 µg/kg
Минерална уља (C_{10}-C_{40})	ВДМ 34	±6,34	10 mg/kg
Полихлоровани бифенили (PCB) (метода GC/MS/MS)	ВДМ 39	PCB 28 ± 6,29 PCB 52 ± 5,63 PCB 101 ± 5,34 PCB 118 ± 5,72	0,01 mg/kg

		2PCB 138±5,85 PCB 153±7,25 PCB 180± 6,23	
Ароматични угљоводоници (BTEX)	EPA 8260C:2006/ EPA 5021A:2003	Бензен ± 1,27 Толуен ± 2,61 Етилбензен ± 6,70 m, p – Ксилен ± 7,92 o – Ксилен ± 8,76 Стирен ± 5,42	1 µg/kg

Приручник[4)] – Soil and Planet Analysis Laboratory Manual, second edition, International Center for Agricultural Research in the Dry Areas, Aleppo, Syria, National Agricultural Research Center, Islamabad, Pakistan
ВДМ 26 – Aplication Note – Determination of metals in soils using the 4100 MP – AES, Agilent Technologies, Melbourne, Australia; припрема за Hg – EPA 3051 – Microwave asisted acid digestion of sediments, sludges, soils and oils, припрема за As – EPA 3050B – Acid digestion of sediments , sludges and soils; SRPS ISO 11466:2004, киселинска дигестија
Упутство[4)] – Упутство произвођача (14537 Analysis specification) за фотометар WTW PhotoLab S12
ВДМ 34 – SRPS ISO /TR 11046:2005(модификована метода)
ВДМ 2 – EPA 8015D:2003; EPA 5021A:2003(модификована метода)
ВДМ 39 – EPA 8082A:2007; EPA 3546:2007(модификована метода)

Резултати испитивања

Место узорковања: NC Z1
Лабораторијски број: 2008133001

Испитивани параметар	Мерна јединица	Измерена вредност	Гранична вредност[1]	Ремедијациона вредност[1]
Садржај хумуса	%	2,5	-	-
pH у H_2O	-	6,1	-	-
pH у KCl	-	4,4	-	-
Садржај калцијум карбоната	%	5,68	-	-
Садржај укупног азота	%	0,12	-	-
Електропроводљивост	µS/cm	31,5	-	-
Флуориди (F^-)	mg/kg	<0,08	500	-
Хлориди (Cl^-)	mg/kg	14,4	-	-
Нитрити (NO_2^-)	mg/kg	<0,4	-	-
Бромиди (Br^-)	mg/kg	<0,4	20	-
Нитрати ((NO_3^-)	mg/kg	<1,7	-	
Ортофосфати (PO_4^{3-})	mg/kg	<0,8	-	-
Сулфати (SO_4^{2-})	mg/kg	17,4	-	-
Калцијум (Ca)	mg/kg	37,6	-	-
Магнезијум (Mg)	mg/kg	28,5	-	-
Лакоприступачни фосор	mg P_2O_5/100g	1,5	-	-
Гвожђе (Fe)	%	0,7	-	-
Бакар (Cu)	mg/kg	60,0	27,8	146,7
Цинк (Zn)	mg/kg	25,4	110,2	566,8
Никл (Ni)	mg/kg	5,4	28,8	172,8
Кадмијум (Cd)	mg/kg	<0,4	0,6	8,9
Арсен (As)	mg/kg	10,0	23,5	44,6
Жива (Hg)	mg/kg	0,3	0,3	8,9
Садржај приступачне форме гвожђа (Fe)	%	<0,01	-	-
Садржај приступачне форме бакра (Cu)	mg/kg	0,8	-	-
Садржај приступачне форме мангана (Mn)	mg/kg	2,3	-	-
Садржај приступачне форме цинка(Zn)	mg/kg	0,3	-	-
Полициклични ароматични угљоводоници (укупни)[2]	mg/kg	<0,02	1	40
Полихлоровани бифенили (укупни)[3]	mg/kg	< 0,004*	0,005	0,3

Ароматична органска једињења				
Бензен	mg/kg	< 0,001	0,003	0,3
Етилбензен	mg/kg	< 0,001	0,008	12,7
Толуен	mg/kg	< 0,001	0,003	33,0
Ксилени	mg/kg	< 0,001	0,03	6,4
Стирен	mg/kg	< 0,001	0,08	25,4
Минерална уља (фракције $C_6 - C_{40}$)	mg/kg	11,4	12,7	1270
Натријум**	mg/kg	Резултати дати у прилогу: Извештај уговарача	-	-
Калијум**	mg/kg	/	-	-
Укупни сумпор**	mg/kg	/	-	-
Механички састав земљишта***		/	-	-
Капацитет измењивих катјона***	mekv/100g	/	-	-
Степен засићености базама***	%	/	-	-
Порозност***	%	/	-	-
Хидролитичка киселост земљишта***	cmol/kg	/	-	-

[1] Уредба о систематском праћењу стања и квалитета земљишта (Сл.гласник РС бр. 88/2020), Правилник о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку и садржини података, роковима и другим захтевима за мониторинг земљишта (Сл.гласник РС бр. 102/2020) и Уредба о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018, 64/2019), Прилог I, Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту

[2] Сума 10 полицикличних ароматичних угљоводоника: нафтален, антрацен, фенантрен, флуорантен, бензо(а)антрацен, кризен, бензо(а)пирен, бензо(g,h,i)перилен, бензо(k)флуорантен, индено(1,2,3-cd)пирен.

[3] У случају ремедијационих вредности узима се сума конгенера полихлоровани бифенили: PCB 28,52,101,118,138,153 и 180: а у случају граничних вредности узима се сума истих конгенера осим PCB 118

* вредност испод акредитованог опсега метода

** Уговорени параметар – уговорено са Анахем Лабораторија, ул. Моцартова бр. 10, Београд

*** Уговорени параметар – уговорено са Институт за земљиште, ул. Теодора Драјзера бр. 7, Београд

Резултати испитивања

Место узорковања: NC Z2
Лабораторијски број: 2008133002

Испитивани параметар	Мерна јединица	Измерена вредност	Гранична вредност[1]	Ремедијациона вредност[1]
Садржај хумуса	%	2,5	-	-
pH у H_2O	-	6,7	-	-
pH у KCl	-	5,3	-	-
Садржај калцијум карбоната	%	6,34	-	-
Садржај укупног азота	%	0,12	-	-
Електропроводљивост	µS/cm	53,9	-	-
Флуориди (F^-)	mg/kg	0,13	500	-
Хлориди (Cl^-)	mg/kg	13,2	-	-
Нитрити (NO_2^-)	mg/kg	<0,4	-	-
Бромиди (Br^-)	mg/kg	<0,4	20	-
Нитрати ((NO_3^-))	mg/kg	8,9	-	
Ортофосфати (PO_4^{3-})	mg/kg	<0,8	-	-
Сулфати (SO_4^{2-})	mg/kg	10,3	-	-
Калцијум (Ca)	mg/kg	79,4	-	-
Магнезијум (Mg)	mg/kg	34,0	-	-
Лакоприступачни фосор	mg P_2O_5/100g	13,6	-	-
Гвожђе (Fe)	%	0,6	-	-
Бакар (Cu)	mg/kg	109,2	30,4	160,4
Цинк (Zn)	mg/kg	33,9	123,3	634,1
Никл (Ni)	mg/kg	7,3	33,2	199,2
Кадмијум (Cd)	mg/kg	<0,4	0,6	9,4
Арсен (As)	mg/kg	19,1	25,3	47,9
Жива (Hg)	mg/kg	0,4	0,3	9,4
Садржај приступачне форме гвожђа (Fe)	%	<0,01	-	-
Садржај приступачне форме бакра (Cu)	mg/kg	1,4	-	-
Садржај приступачне форме мангана (Mn)	mg/kg	1,7	-	-
Садржај приступачне форме цинка(Zn)	mg/kg	0,4	-	-
Полициклични ароматични угљоводоници (укупни)[2]	mg/kg	<0,02	1	40
Полихлоровани бифенили (укупни)[3]	mg/kg	< 0,004*	0,005	0,2

Ароматична органска једињења				
Бензен	mg/kg	< 0,001	0,002	0,2
Етилбензен	mg/kg	< 0,001	0,007	12,3
Толуен	mg/kg	< 0,001	0,002	32,0
Ксилени	mg/kg	< 0,001	0,02	6,2
Стирен	mg/kg	< 0,001	0,07	24,6
Минерална уља (фракције $C_6 - C_{40}$)	mg/kg	<10	12,3	1230
Натријум**	mg/kg	Резултати дати у прилогу: Извештај уговарача	-	-
Калијум**	mg/kg	/	-	-
Укупни сумпор**	mg/kg	/	-	-
Механички састав земљишта***		/	-	-
Капацитет измењивих катјона***	mekv/100g	/	-	-
Степен засићености базама***	%	/	-	-
Порозност***	%	/	-	-
Хидролитичка киселост земљишта***	cmol/kg	/	-	-

[1] Уредба о систематском праћењу стања и квалитета земљишта (Сл.гласник РС бр. 88/2020), Правилник о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку и садржини података, роковима и другим захтевима за мониторинг земљишта (Сл.гласник РС бр. 102/2020) и Уредба о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018, 64/2019), Прилог 1, Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту

[2] Сума 10 полицикличних ароматичних угљоводоника: нафтален, антрацен, фенантрен, флуорантен, бензо(а)антрацен, кризен, бензо(а)пирен, бензо(g,h,i)перилен, бензо(k)флуорантен, индено(1,2,3-cd)пирен.

[3] У случају ремедијационих вредности узима се сума конгенера полихлоровани бифенили: PCB 28,52,101,118,138,153 и 180: а у случају граничних вредности узима се сума истих конгенера осим PCB 118

* вредност испод акредитованог опсега метода

** Уговорени параметар – уговорено са Анахем Лабораторија, ул. Моцартова бр. 10, Београд

*** Уговорени параметар – уговорено са Институт за земљиште, ул. Теодора Драјзера бр. 7, Београд

Резултати испитивања

Место узорковања: NC Z3
Лабораторијски број: 2008133003

Испитивани параметар	Мерна јединица	Измерена вредност	Гранична вредност[1]	Ремедијациона вредност[1]
Садржај хумуса	%	2,8	-	-
pH у H_2O	-	6,2	-	-
pH у KCl	-	5,2	-	-
Садржај калцијум карбоната	%	7,12	-	-
Садржај укупног азота	%	0,14	-	-
Електропроводљивост	µS/cm	148,5	-	-
Флуориди (F^-)	mg/kg	<0,08	500	-
Хлориди (Cl^-)	mg/kg	13,0	-	-
Нитрити (NO_2^-)	mg/kg	<0,4	-	-
Бромиди (Br^-)	mg/kg	<0,4	20	-
Нитрати ((NO_3^-)	mg/kg	6,0	-	
Ортофосфати (PO_4^{3-})	mg/kg	<0,8	-	-
Сулфати (SO_4^{2-})	mg/kg	476,3	-	-
Калцијум (Ca)	mg/kg	184,9	-	-
Магнезијум (Mg)	mg/kg	34,6	-	-
Лакоприступачни фосор	mg P_2O_5/100g	10,6	-	-
Гвожђе (Fe)	%	0,7	-	-
Бакар (Cu)	mg/kg	175,6	26,8	141,3
Цинк (Zn)	mg/kg	33,2	104,6	538,0
Никл (Ni)	mg/kg	6,4	26,8	160,8
Кадмијум (Cd)	mg/kg	<0,4	0,6	8,8
Арсен (As)	mg/kg	14,7	22,8	43,3
Жива (Hg)	mg/kg	0,1	0,3	8,7
Садржај приступачне форме гвожђа (Fe)	%	<0,01	-	-
Садржај приступачне форме бакра (Cu)	mg/kg	1,8	-	-
Садржај приступачне форме мангана (Mn)	mg/kg	2,4	-	-
Садржај приступачне форме цинка(Zn)	mg/kg	0,4	-	-
Полициклични ароматични угљоводоници (укупни)[2]	mg/kg	<0,02	1	40
Полихлоровани бифенили (укупни)[3]	mg/kg	< 0,004*	0,006	0,3

Ароматична органска једињења				
Бензен	mg/kg	< 0,001	0,003	0,3
Етилбензен	mg/kg	< 0,001	0,008	14,1
Толуен	mg/kg	< 0,001	0,003	36,5
Ксилени	mg/kg	< 0,001	0,03	7,0
Стирен	mg/kg	< 0,001	0,08	28,1
Минерална уља (фракције $C_6 - C_{40}$)	mg/kg	<10	14,05	1405
Натријум**	mg/kg	Резултати дати у прилогу: Извештај уговарача	-	-
Калијум**	mg/kg	/	-	-
Укупни сумпор**	mg/kg	/	-	-
Механички састав земљишта***		/	-	-
Капацитет измењивих катјона***	mekv/100g	/	-	-
Степен засићености базама***	%	/	-	-
Порозност***	%	/	-	-
Хидролитичка киселост земљишта***	cmol/kg	/	-	-

[1] Уредба о систематском праћењу стања и квалитета земљишта (Сл.гласник РС бр. 88/2020), Правилник о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку и садржини података, роковима и другим захтевима за мониторинг земљишта (Сл.гласник РС бр. 102/2020) и Уредба о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018, 64/2019), Прилог 1, Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту

[2] Сума 10 полицикличних ароматичних угљоводоника: нафтален, антрацен, фенантрен, флуорантен, бензо(а)антрацен, кризен, бензо(а)пирен, бензо(g,h,i)перилен, бензо(k)флуорантен, индено(1,2,3-cd)пирен.

[3] У случају ремедијационих вредности узима се сума конгенера полихлоровани бифенили: PCB 28,52,101,118,138,153 и 180: а у случају граничних вредности узима се сума истих конгенера осим PCB 118

* вредност испод акредитованог опсега метода

** Уговорени параметар – уговорено са Анахем Лабораторија, ул. Моцартова бр. 10, Београд

*** Уговорени параметар – уговорено са Институт за земљиште, ул. Теодора Драјзера бр. 7, Београд

Резултати испитивања

Место узорковања: NC Z4
Лабораторијски број: 2008133004

Испитивани параметар	Мерна јединица	Измерена вредност	Гранична вредност[1]	Ремедијациона вредност[1]
Садржај хумуса	%	2,8	-	-
pH у H_2O	-	7,7	-	-
pH у KCl	-	6,7	-	-
Садржај калцијум карбоната	%	6,67	-	-
Садржај укупног азота	%	0,13	-	-
Електропроводљивост	µS/cm	117,8	-	-
Флуориди (F^-)	mg/kg	0,13	500	-
Хлориди (Cl^-)	mg/kg	20,8	-	-
Нитрити (NO_2^-)	mg/kg	<0,4	-	-
Бромиди (Br^-)	mg/kg	<0,4	20	-
Нитрати ((NO_3^-)	mg/kg	18,6	-	
Ортофосфати (PO_4^{3-})	mg/kg	57,0	-	-
Сулфати (SO_4^{2-})	mg/kg	10,3	-	-
Калцијум (Ca)	mg/kg	139,4	-	-
Магнезијум (Mg)	mg/kg	40,4	-	-
Лакоприступачни фосор	mg P_2O_5/100g	45,3	-	-
Гвожђе (Fe)	%	0,7	-	-
Бакар (Cu)	mg/kg	85,3	27,1	143,1
Цинк (Zn)	mg/kg	40,1	106,4	547,0
Никл (Ni)	mg/kg	6,6	27,4	164,4
Кадмијум (Cd)	mg/kg	<0,4	0,6	8,9
Арсен (As)	mg/kg	15,0	23,1	43,8
Жива (Hg)	mg/kg	0,1	0,3	8,7
Садржај приступачне форме гвожђа (Fe)	%	<0,01	-	-
Садржај приступачне форме бакра (Cu)	mg/kg	29,8	-	-
Садржај приступачне форме мангана (Mn)	mg/kg	0,9	-	-
Садржај приступачне форме цинка(Zn)	mg/kg	1,2	-	-
Полициклични ароматични угљоводоници (укупни)[2]	mg/kg	<0,02	1	40
Полихлоровани бифенили (укупни)[3]	mg/kg	< 0,004 *	0,006	0,3

Ароматична органска једињења				
Бензен	mg/kg	< 0,001	0,003	0,3
Етилбензен	mg/kg	< 0,001	0,008	13,9
Толуен	mg/kg	< 0,001	0,003	36,1
Ксилени	mg/kg	< 0,001	0,03	7,0
Стирен	mg/kg	< 0,001	0,08	27,8
Минерална уља (фракције $C_6 - C_{40}$)	mg/kg	142,6	13,9	1390
Натријум**	mg/kg	Резултати дати у прилогу: Извештај уговарача	-	-
Калијум**	mg/kg	/	-	-
Укупни сумпор**	mg/kg	/	-	-
Механички састав земљишта***		/	-	-
Капацитет измењивих катјона***	mekv/100g	/	-	-
Степен засићености базама***	%	/	-	-
Порозност***	%	/	-	-
Хидролитичка киселост земљишта***	cmol/kg	/	-	-

[1] Уредба о систематском праћењу стања и квалитета земљишта (Сл.гласник РС бр. 88/2020), Правилник о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку и садржини података, роковима и другим захтевима за мониторинг земљишта (Сл.гласник РС бр. 102/2020) и Уредба о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018, 64/2019), Прилог 1, Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту

[2] Сума 10 полицикличних ароматичних угљоводоника: нафтален, антрацен, фенантрен, флуорантен, бензо(а)антрацен, кризен, бензо(а)пирен, бензо(g,h,i)перилен, бензо(k)флуорантен, индено(1,2,3-cd)пирен.

[3] У случају ремедијационих вредности узима се сума конгенера полихлоровани бифенили: PCB 28,52,101,118,138,153 и 180: а у случају граничних вредности узима се сума истих конгенера осим PCB 118

* вредност испод акредитованог опсега метода

** Уговорени параметар – уговорено са Анахем Лабораторија, ул. Моцартова бр. 10, Београд

*** Уговорени параметар – уговорено са Институт за земљиште, ул. Теодора Драјзера бр. 7, Београд

Резултати испитивања

Место узорковања: PKVK Z5
Лабораторијски број: 2008133005

Испитивани параметар	Мерна јединица	Измерена вредност	Гранична вредност[1]	Ремедијациона вредност[1]
Садржај хумуса	%	4,3	-	-
pH у H_2O	-	7,8	-	-
pH у KCl	-	7,1	-	-
Садржај калцијум карбоната	%	7,28	-	-
Садржај укупног азота	%	0,19	-	-
Електропроводљивост	µS/cm	169,3	-	-
Флуориди (F^-)	mg/kg	<0,08	500	-
Хлориди (Cl^-)	mg/kg	32,0	-	-
Нитрити (NO_2^-)	mg/kg	<0,4	-	-
Бромиди (Br^-)	mg/kg	<0,4	20	-
Нитрати ((NO_3^-)	mg/kg	16,7	-	
Ортофосфати (PO_4^{3-})	mg/kg	93,2	-	-
Сулфати (SO_4^{2-})	mg/kg	12,6	-	-
Калцијум (Ca)	mg/kg	229,9	-	-
Магнезијум (Mg)	mg/kg	34,1	-	-
Лакоприступачни фосор	mg P_2O_5/100g	133,5	-	-
Гвожђе (Fe)	%	0,7	-	-
Бакар (Cu)	mg/kg	128,3	30,6	161,7
Цинк (Zn)	mg/kg	54,7	121,8	626,4
Никл (Ni)	mg/kg	9,5	31,8	190,8
Кадмијум (Cd)	mg/kg	<0,4	0,7	9,8
Арсен (As)	mg/kg	8,7	25,4	48,2
Жива (Hg)	mg/kg	0,2	0,3	9,3
Садржај приступачне форме гвожђа (Fe)	%	<0,01	-	-
Садржај приступачне форме бакра (Cu)	mg/kg	1,3	-	-
Садржај приступачне форме мангана (Mn)	mg/kg	1,4	-	-
Садржај приступачне форме цинка(Zn)	mg/kg	0,7	-	-
Полициклични ароматични угљоводоници (укупни)[2]	mg/kg	<0,02	1	40
Полихлоровани бифенили (укупни)[3]	mg/kg	< 0,004 *	0,009	0,4

Ароматична органска једињења				
Бензен	mg/kg	< 0,001	0,004	0,4
Етилбензен	mg/kg	< 0,001	0,01	21,4
Толуен	mg/kg	< 0,001	0,004	55,5
Ксилени	mg/kg	< 0,001	0,04	10,7
Стирен	mg/kg	< 0,001	0,1	42,7
Минерална уља (фракције $C_6 - C_{40}$)	mg/kg	<10	21,35	2135
Натријум**	mg/kg	Резултати дати у прилогу: Извештај уговарача	-	-
Калијум**	mg/kg	/	-	-
Укупни сумпор**	mg/kg	/	-	-
Механички састав земљишта***		/	-	-
Капацитет измењивих катјона***	mekv/100g	/	-	-
Степен засићености базама***	%	/	-	-
Порозност***	%	/	-	-
Хидролитичка киселост земљишта***	cmol/kg	/	-	-

[1] Уредба о систематском праћењу стања и квалитета земљишта (Сл.гласник РС бр. 88/2020), Правилник о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку и садржини података, роковима и другим захтевима за мониторинг земљишта (Сл.гласник РС бр. 102/2020) и Уредба о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018, 64/2019), Прилог 1, Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту

[2] Сума 10 полицикличних ароматичних угљоводоника: нафтален, антрацен, фенантрен, флуорантен, бензо(а)антрацен, кризен, бензо(а)пирен, бензо(g,h,i)перилен, бензо(k)флуорантен, индено(1,2,3-cd)пирен.

[3] У случају ремедијационих вредности узима се сума конгенера полихлоровани бифенили: PCB 28,52,101,118,138,153 и 180: а у случају граничних вредности узима се сума истих конгенера осим PCB 118

* вредност испод акредитованог опсега метода

** Уговорени параметар – уговорено са Анахем Лабораторија, ул. Моцартова бр. 10, Београд

*** Уговорени параметар – уговорено са Институт за земљиште, ул. Теодора Драјзера бр. 7, Београд

Резултати испитивања

Место узорковања: PKVK Z6
Лабораторијски број: 2008133006

Испитивани параметар	Мерна јединица	Измерена вредност	Гранична вредност[1]	Ремедијациона вредност[1]
Садржај хумуса	%	1,8	-	-
pH у H_2O	-	6,6	-	-
pH у KCl	-	5,1	-	-
Садржај калцијум карбоната	%	5,25	-	-
Садржај укупног азота	%	0,10	-	-
Електропроводљивост	µS/cm	50,4	-	-
Флуориди (F^-)	mg/kg	1,11	500	-
Хлориди (Cl^-)	mg/kg	8,1	-	-
Нитрити (NO_2^-)	mg/kg	3,7	-	-
Бромиди (Br^-)	mg/kg	<0,4	20	-
Нитрати ((NO_3^-)	mg/kg	56,1	-	
Ортофосфати (PO_4^{3-})	mg/kg	<0,8	-	-
Сулфати (SO_4^{2-})	mg/kg	52,6	-	-
Калцијум (Ca)	mg/kg	79,2	-	-
Магнезијум (Mg)	mg/kg	40,0	-	-
Лакоприступачни фосор	mg P_2O_5/100g	0,9	-	-
Гвожђе (Fe)	%	0,6	-	-
Бакар (Cu)	mg/kg	90,2	31,3	165,3
Цинк (Zn)	mg/kg	24,8	128,9	663,0
Никл (Ni)	mg/kg	<1	35,4	212,4
Кадмијум (Cd)	mg/kg	<0,4	0,6	9,4
Арсен (As)	mg/kg	12,7	25,9	49,1
Жива (Hg)	mg/kg	0,2	0,3	9,6
Садржај приступачне форме гвожђа (Fe)	%	0,01	-	-
Садржај приступачне форме бакра (Cu)	mg/kg	1,8	-	-
Садржај приступачне форме мангана (Mn)	mg/kg	1,5	-	-
Садржај приступачне форме цинка(Zn)	mg/kg	0,5	-	-
Полициклични ароматични угљоводоници (укупни)[2]	mg/kg	<0,02	1	40
Полихлоровани бифенили (укупни)[3]	mg/kg	< 0,004 *	0,004	0,2

Ароматична органска једињења				
Бензен	mg/kg	< 0,001	0,002	0,2
Етилбензен	mg/kg	< 0,001	0,006	10
Толуен	mg/kg	< 0,001	0,002	26
Ксилени	mg/kg	< 0,001	0,02	5
Стирен	mg/kg	< 0,001	0,06	20
Минерална уља (фракције $C_6 - C_{40}$)	mg/kg	<10	10	1000
Натријум**	mg/kg	Резултати дати у прилогу: Извештај уговарача	-	-
Калијум**	mg/kg	/	-	-
Укупни сумпор**	mg/kg	/	-	-
Механички састав земљишта***		/	-	-
Капацитет измењивих катјона***	mekv/100g	/	-	-
Степен засићености базама***	%	/	-	-
Порозност***	%	/	-	-
Хидролитичка киселост земљишта***	cmol/kg	/	-	-

[1] Уредба о систематском праћењу стања и квалитета земљишта (Сл.гласник РС бр. 88/2020), Правилник о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку и садржини података, роковима и другим захтевима за мониторинг земљишта (Сл.гласник РС бр. 102/2020) и Уредба о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018, 64/2019), Прилог 1, Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту

[2] Сума 10 полицикличних ароматичних угљоводоника: нафтален, антрацен, фенантрен, флуорантен, бензо(а)антрацен, кризен, бензо(а)пирен, бензо(g,h,i)перилен, бензо(k)флуорантен, индено(1,2,3-cd)пирен.

[3] У случају ремедијационих вредности узима се сума конгенера полихлоровани бифенили: PCB 28,52,101,118,138,153 и 180; а у случају граничних вредности узима се сума истих конгенера осим PCB 118

* вредност испод акредитованог опсега метода

** Уговорени параметар – уговорено са Анахем Лабораторија, ул. Моцартова бр. 10, Београд

*** Уговорени параметар – уговорено са Институт за земљиште, ул. Теодора Драјзера бр. 7, Београд

Резултати испитивања

Место узорковања: KK Z13
Лабораторијски број: 2008133007

Испитивани параметар	Мерна јединица	Измерена вредност	Гранична вредност[1]	Ремедијациона вредност[1]
Садржај хумуса	%	2,7	-	-
pH у H_2O	-	6,9	-	-
pH у KCl	-	5,5	-	-
Садржај калцијум карбоната	%	4,97	-	-
Садржај укупног азота	%	0,13	-	-
Електропроводљивост	µS/cm	53,8	-	-
Флуориди (F^-)	mg/kg	<0,08	500	-
Хлориди (Cl^-)	mg/kg	8,2	-	-
Нитрити (NO_2^-)	mg/kg	10,4	-	-
Бромиди (Br^-)	mg/kg	<0,4	20	-
Нитрати ((NO_3^-)	mg/kg	43,8	-	
Ортофосфати (PO_4^{3-})	mg/kg	<0,8	-	-
Сулфати (SO_4^{2-})	mg/kg	12,7	-	-
Калцијум (Ca)	mg/kg	72,1	-	-
Магнезијум (Mg)	mg/kg	28,1	-	-
Лакоприступачни фосор	mg P_2O_5/100g	1,4	-	-
Гвожђе (Fe)	%	0,6	-	-
Бакар (Cu)	mg/kg	73,9	30,7	161,9
Цинк (Zn)	mg/kg	30,3	124,3	639,3
Никл (Ni)	mg/kg	5,4	33,4	200,4
Кадмијум (Cd)	mg/kg	<0,4	0,6	9,5
Арсен (As)	mg/kg	15,1	25,5	48,3
Жива (Hg)	mg/kg	0,1	0,3	9,4
Садржај приступачне форме гвожђа (Fe)	%	<0,01	-	-
Садржај приступачне форме бакра (Cu)	mg/kg	1,0	-	-
Садржај приступачне форме мангана (Mn)	mg/kg	1,5	-	-
Садржај приступачне форме цинка(Zn)	mg/kg	0,5	-	-
Полициклични ароматични угљоводоници (укупни)[2]	mg/kg	<0,02	1	40
Полихлоровани бифенили (укупни)[3]	mg/kg	< 0,004 *	0,005	0,3

Ароматична органска једињења				
Бензен	mg/kg	< 0,001	0,003	0,2
Етилбензен	mg/kg	< 0,001	0,008	13,7
Толуен	mg/kg	< 0,001	0,003	35,6
Ксилени	mg/kg	< 0,001	0,03	6,9
Стирен	mg/kg	< 0,001	0,08	27,4
Минерална уља (фракције $C_6 - C_{40}$)	mg/kg	<10	13,7	1370
Натријум**	mg/kg	Резултати дати у прилогу: Извештај уговарача	-	-
Калијум**	mg/kg	/	-	-
Укупни сумпор**	mg/kg	/	-	-
Механички састав земљишта***		/	-	-
Капацитет измењивих катјона***	mekv/100g	/	-	-
Степен засићености базама***	%	/	-	-
Порозност***	%	/	-	-
Хидролитичка киселост земљишта***	cmol/kg	/	-	-

[1] Уредба о систематском праћењу стања и квалитета земљишта (Сл.гласник РС бр. 88/2020), Правилник о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку и садржини података, роковима и другим захтевима за мониторинг земљишта (Сл.гласник РС бр. 102/2020) и Уредба о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018, 64/2019), Прилог I, Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту

[2] Сума 10 полицикличних ароматичних угљоводоника: нафтален, антрацен, фенантрен, флуорантен, бензо(а)антрацен, кризен, бензо(а)пирен, бензо(g,h,i)перилен, бензо(k)флуорантен, индено(1,2,3-cd)пирен.

[3] У случају ремедијационих вредности узима се сума конгенера полихлоровани бифенили: PCB 28,52,101,118,138,153 и 180: а у случају граничних вредности узима се сума истих конгенера осим PCB 118

* вредност испод акредитованог опсега метода

** Уговорени параметар – уговорено са Анахем Лабораторија, ул. Моцартова бр. 10, Београд

*** Уговорени параметар – уговорено са Институт за земљиште, ул. Теодора Драјзера бр. 7, Београд

Резултати испитивања

Место узорковања: KK Z14
Лабораторијски број: 2008133008

Испитивани параметар	Мерна јединица	Измерена вредност	Гранична вредност[1]	Ремедијациона вредност[1]
Садржај хумуса	%	3,6	-	-
pH у H_2O	-	7,4	-	-
pH у KCl	-	5,9	-	-
Садржај калцијум карбоната	%	7,56	-	-
Садржај укупног азота	%	0,17	-	-
Електропроводљивост	µS/cm	96,9	-	-
Флуориди (F^-)	mg/kg	<0,08	500	-
Хлориди (Cl^-)	mg/kg	4,3	-	-
Нитрити (NO_2^-)	mg/kg	5,8	-	-
Бромиди (Br^-)	mg/kg	<0,4	20	-
Нитрати ((NO_3^-)	mg/kg	6,4	-	
Ортофосфати (PO_4^{3-})	mg/kg	<0,8	-	-
Сулфати (SO_4^{2-})	mg/kg	9,3	-	-
Калцијум (Ca)	mg/kg	167,8	-	-
Магнезијум (Mg)	mg/kg	66,9	-	-
Лакоприступачни фосор	mg P_2O_5/100g	0,2	-	-
Гвожђе (Fe)	%	1,0	-	-
Бакар (Cu)	mg/kg	114,8	35,7	188,5
Цинк (Zn)	mg/kg	35,5	148,1	761,8
Никл (Ni)	mg/kg	14,8	40,9	245,4
Кадмијум (Cd)	mg/kg	<0,4	0,7	10,6
Арсен (As)	mg/kg	26,3	28,8	54,6
Жива (Hg)	mg/kg	0,2	0,3	10,3
Садржај приступачне форме гвожђа (Fe)	%	0,01	-	-
Садржај приступачне форме бакра (Cu)	mg/kg	1,0	-	-
Садржај приступачне форме мангана (Mn)	mg/kg	3,9	-	-
Садржај приступачне форме цинка(Zn)	mg/kg	0,5	-	-
Полициклични ароматични угљоводоници (укупни)[2]	mg/kg	<0,02	1	40
Полихлоровани бифенили (укупни)[3]	mg/kg	< 0,004 *	0,007	0,4

Ароматична органска једињења				
Бензен	mg/kg	< 0,001	0,004	0,4
Етилбензен	mg/kg	< 0,001	0,01	18,1
Толуен	mg/kg	< 0,001	0,004	47,1
Ксилени	mg/kg	< 0,001	0,04	9,1
Стирен	mg/kg	< 0,001	0,1	36,2
Минерална уља (фракције $C_6 - C_{40}$)	mg/kg	<10	18,1	1810
Натријум**	mg/kg	Резултати дати у прилогу: Извештај уговарача	-	-
Калијум**	mg/kg	/	-	-
Укупни сумпор**	mg/kg	/	-	-
Механички састав земљишта***		/	-	-
Капацитет измењивих катјона***	mekv/100g	/	-	-
Степен засићености базама***	%	/	-	-
Порозност***	%	/	-	-
Хидролитичка киселост земљишта***	cmol/kg	/	-	-

[1] Уредба о систематском праћењу стања и квалитета земљишта (Сл.гласник РС бр. 88/2020), Правилник о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку и садржини података, роковима и другим захтевима за мониторинг земљишта (Сл.гласник РС бр. 102/2020) и Уредба о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018, 64/2019), Прилог 1, Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту

[2] Сума 10 полицикличних ароматичних угљоводоника: нафтален, антрацен, фенантрен, флуорантен, бензо(а)антрацен, кризен, бензо(а)пирен, бензо(g,h,i)перилен, бензо(k)флуорантен, индено(1,2,3-cd)пирен.

[3] У случају ремедијационих вредности узима се сума конгенера полихлоровани бифенили: PCB 28,52,101,118,138,153 и 180; а у случају граничних вредности узима се сума истих конгенера осим PCB 118

* вредност испод акредитованог опсега метода

** Уговорени параметар – уговорено са Анахем Лабораторија, ул. Моцартова бр. 10, Београд

*** Уговорени параметар – уговорено са Институт за земљиште, ул. Теодора Драјзера бр. 7, Београд

Резултати испитивања

Место узорковања: FVK Z9
Лабораторијски број: 2008133009

Испитивани параметар	Мерна јединица	Измерена вредност	Гранична вредност[1]	Ремедијациона вредност[1]
Садржај хумуса	%	2,4	-	-
pH у H_2O	-	8,1	-	-
pH у KCl	-	7,1	-	-
Садржај калцијум карбоната	%	6,17	-	-
Садржај укупног азота	%	0,12	-	-
Електропроводљивост	µS/cm	143,8	-	-
Флуориди (F^-)	mg/kg	0,8	500	-
Хлориди (Cl^-)	mg/kg	5,0	-	-
Нитрити (NO_2^-)	mg/kg	5,7	-	-
Бромиди (Br^-)	mg/kg	<0,4	20	-
Нитрати ((NO_3^-)	mg/kg	30,3	-	
Ортофосфати (PO_4^{3-})	mg/kg	<0,4	-	-
Сулфати (SO_4^{2-})	mg/kg	8,5	-	-
Калцијум (Ca)	mg/kg	215,2	-	-
Магнезијум (Mg)	mg/kg	20,3	-	-
Лакоприступачни фосор	mg P_2O_5/100g	0,3	-	-
Гвожђе (Fe)	%	0,6	-	-
Бакар (Cu)	mg/kg	69,6	41,1	217,0
Цинк (Zn)	mg/kg	32,7	177,0	910,1
Никл (Ni)	mg/kg	26,4	51,1	306,6
Кадмијум (Cd)	mg/kg	<0,4	0,8	11,3
Арсен (As)	mg/kg	26,3	32,4	61,5
Жива (Hg)	mg/kg	0,2	0,3	11,4
Садржај приступачне форме гвожђа (Fe)	%	<0,01	-	-
Садржај приступачне форме бакра (Cu)	mg/kg	0,6	-	-
Садржај приступачне форме мангана (Mn)	mg/kg	1,3	-	-
Садржај приступачне форме цинка(Zn)	mg/kg	0,6	-	-
Полициклични ароматични угљоводоници (укупни)[2]	mg/kg	<0,02	1	40
Полихлоровани бифенили (укупни)[3]	mg/kg	< 0,004 *	0,005	0,2

Ароматична органска једињења				
Бензен	mg/kg	< 0,001	0,002	0,2
Етилбензен	mg/kg	< 0,001	0,007	12,2
Толуен	mg/kg	< 0,001	0,002	31,7
Ксилени	mg/kg	< 0,001	0,02	6,1
Стирен	mg/kg	< 0,001	0,07	48,8
Минерална уља (фракције $C_6 - C_{40}$)	mg/kg	<10	12,2	1220
Натријум**	mg/kg	Резултати дати у прилогу: Извештај уговарача	-	-
Калијум**	mg/kg	/	-	-
Укупни сумпор**	mg/kg	/	-	-
Механички састав земљишта***		/	-	-
Капацитет измењивих катјона***	mekv/100g	/	-	-
Степен засићености базама***	%	/	-	-
Порозност***	%	/	-	-
Хидролитичка киселост земљишта***	cmol/kg	/	-	-

[1] Уредба о систематском праћењу стања и квалитета земљишта (Сл.гласник РС бр. 88/2020), Правилник о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку и садржини података, роковима и другим захтевима за мониторинг земљишта (Сл.гласник РС бр. 102/2020) и Уредба о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018, 64/2019), Прилог 1, Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту

[2] Сума 10 полицикличних ароматичних угљоводоника: нафтален, антрацен, фенантрен, флуорантен, бензо(а)антрацен, кризен, бензо(а)пирен, бензо(g,h,i)перилен, бензо(k)флуорантен, индено(1,2,3-cd)пирен.

[3] У случају ремедијационих вредности узима се сума конгенера полихлоровани бифенили: PCB 28,52,101,118,138,153 и 180; а у случају граничних вредности узима се сума истих конгенера осим PCB 118

* вредност испод акредитованог опсега метода

** Уговорени параметар – уговорено са Анахем Лабораторија, ул. Моцартова бр. 10, Београд

*** Уговорени параметар – уговорено са Институт за земљиште, ул. Теодора Драјзера бр. 7, Београд

Резултати испитивања

Место узорковања: PKVK Z7
Лабораторијски број: 2008133010

Испитивани параметар	Мерна јединица	Измерена вредност	Гранична вредност[1]	Ремедијациона вредност[1]
Садржај хумуса	%	3,3	-	-
pH у H_2O	-	5,6	-	-
pH у KCl	-	4,1	-	-
Садржај калцијум карбоната	%	4,49	-	-
Садржај укупног азота	%	0,15	-	-
Електропроводљивост	µS/cm	37,3	-	-
Флуориди (F^-)	mg/kg	<0,08	500	-
Хлориди (Cl^-)	mg/kg	6,9	-	-
Нитрити (NO_2^-)	mg/kg	6,5	-	-
Бромиди (Br^-)	mg/kg	<0,4	20	-
Нитрати ((NO_3^-)	mg/kg	7,5	-	
Ортофосфати (PO_4^{3-})	mg/kg	<0,8	-	-
Сулфати (SO_4^{2-})	mg/kg	12,0	-	-
Калцијум (Ca)	mg/kg	44,6	-	-
Магнезијум (Mg)	mg/kg	38,5	-	-
Лакоприступачни фосор	mg P_2O_5/100g	1,0	-	-
Гвожђе (Fe)	%	0,6	-	-
Бакар (Cu)	mg/kg	69,1	43,0	227,0
Цинк (Zn)	mg/kg	37,0	185,1	952,1
Никл (Ni)	mg/kg	36,6	53,4	320,4
Кадмијум (Cd)	mg/kg	<0,4	0,8	11,8
Арсен (As)	mg/kg	16,4	33,7	63,9
Жива (Hg)	mg/kg	0,3	0,4	11,7
Садржај приступачне форме гвожђа (Fe)	%	0,01	-	-
Садржај приступачне форме бакра (Cu)	mg/kg	0,7	-	-
Садржај приступачне форме мангана (Mn)	mg/kg	2,2	-	-
Садржај приступачне форме цинка(Zn)	mg/kg	0,8	-	-
Полициклични ароматични угљоводоници (укупни)[2]	mg/kg	<0,02	1	40
Полихлоровани бифенили (укупни)[3]	mg/kg	< 0,004 *	0,007	0,3

Ароматична органска једињења				
Бензен	mg/kg	< 0,001	0,003	0,3
Етилбензен	mg/kg	< 0,001	0,01	16,5
Толуен	mg/kg	< 0,001	0,003	42,8
Ксилени	mg/kg	< 0,001	0,03	8,2
Стирен	mg/kg	< 0,001	0,1	65,8
Минерална уља (фракције $C_6 - C_{40}$)	mg/kg	<10	16,45	1645
Натријум**	mg/kg	Резултати дати у прилогу: Извештај уговарача	-	-
Калијум**	mg/kg	/	-	-
Укупни сумпор**	mg/kg	/	-	-
Механички састав земљишта***		/	-	-
Капацитет измењивих катјона***	mekv/100g	/	-	-
Степен засићености базама***	%	/	-	-
Порозност***	%	/	-	-
Хидролитичка киселост земљишта***	cmol/kg	/	-	-

[1] Уредба о систематском праћењу стања и квалитета земљишта (Сл.гласник РС бр. 88/2020), Правилник о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку и садржини података, роковима и другим захтевима за мониторинг земљишта (Сл.гласник РС бр. 102/2020) и Уредба о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018, 64/2019), Прилог 1, Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту

[2] Сума 10 полицикличних ароматичних угљоводоника: нафтален, антрацен, фенантрен, флуорантен, бензо(а)антрацен, кризен, бензо(а)пирен, бензо(g,h,i)перилен, бензо(k)флуорантен, индено(1,2,3-cd)пирен.

[3] У случају ремедијационих вредности узима се сума конгенера полихлоровани бифенили: PCB 28,52,101,118,138,153 и 180: а у случају граничних вредности узима се сума истих конгенера осим PCB 118

* вредност испод акредитованог опсега метода

** Уговорени параметар – уговорено са Анахем Лабораторија, ул. Моцартова бр. 10, Београд

*** Уговорени параметар – уговорено са Институт за земљиште, ул. Теодора Драјзера бр. 7, Београд

Резултати испитивања

Место узорковања: PKVK Z8
Лабораторијски број: 2008133011

Испитивани параметар	Мерна јединица	Измерена вредност	Гранична вредност[1]	Ремедијациона вредност[1]
Садржај хумуса	%	3,6	-	-
pH у H_2O	-	6,4	-	-
pH у KCl	-	4,9	-	-
Садржај калцијум карбоната	%	5,19	-	-
Садржај укупног азота	%	0,17	-	-
Електропроводљивост	µS/cm	57,8	-	-
Флуориди (F^-)	mg/kg	<0,08	500	-
Хлориди (Cl^-)	mg/kg	6,9	-	-
Нитрити (NO_2^-)	mg/kg	6,4	-	-
Бромиди (Br^-)	mg/kg	<0,4	20	-
Нитрати ((NO_3^-)	mg/kg	3,2	-	
Ортофосфати (PO_4^{3-})	mg/kg	<0,8	-	-
Сулфати (SO_4^{2-})	mg/kg	7,6	-	-
Калцијум (Ca)	mg/kg	127,7	-	-
Магнезијум (Mg)	mg/kg	65,9	-	-
Лакоприступачни фосор	mg P_2O_5/100g	2,1	-	-
Гвожђе (Fe)	%	0,8	-	-
Бакар (Cu)	mg/kg	42,0	43,0	226,8
Цинк (Zn)	mg/kg	35,9	184,4	948,6
Никл (Ni)	mg/kg	49,5	53,0	318,0
Кадмијум (Cd)	mg/kg	<0,4	0,8	11,9
Арсен (As)	mg/kg	8,2	33,7	63,8
Жива (Hg)	mg/kg	0,3	0,4	11,7
Садржај приступачне форме гвожђа (Fe)	%	<0,01	-	-
Садржај приступачне форме бакра (Cu)	mg/kg	0,5	-	-
Садржај приступачне форме мангана (Mn)	mg/kg	1,3	-	-
Садржај приступачне форме цинка(Zn)	mg/kg	0,8	-	-
Полициклични ароматични угљоводоници (укупни)[2]	mg/kg	<0,02	1	40
Полихлоровани бифенили (укупни)[3]	mg/kg	< 0,004*	0,007	0,4

Ароматична органска једињења				
Бензен	mg/kg	< 0,001	0,004	0,4
Етилбензен	mg/kg	< 0,001	0,01	18,2
Толуен	mg/kg	< 0,001	0,004	47,2
Ксилени	mg/kg	< 0,001	0,04	9,1
Стирен	mg/kg	< 0,001	0,1	72,6
Минерална уља (фракције $C_6 - C_{40}$)	mg/kg	<10	18,15	1815
Натријум**	mg/kg	Резултати дати у прилогу: Извештај уговарача	-	-
Калијум**	mg/kg	/	-	-
Укупни сумпор**	mg/kg	/	-	-
Механички састав земљишта***		/	-	-
Капацитет измењивих катјона***	mekv/100g	/	-	-
Степен засићености базама***	%	/	-	-
Порозност***	%	/	-	-
Хидролитичка киселост земљишта***	cmol/kg	/	-	-

[1] Уредба о систематском праћењу стања и квалитета земљишта (Сл.гласник РС бр. 88/2020), Правилник о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку и садржини података, роковима и другим захтевима за мониторинг земљишта (Сл.гласник РС бр. 102/2020) и Уредба о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018, 64/2019), Прилог 1, Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту

[2] Сума 10 полицикличних ароматичних угљоводоника: нафтален, антрацен, фенантрен, флуорантен, бензо(а)антрацен, кризен, бензо(а)пирен, бензо(g,h,i)перилен, бензо(k)флуорантен, индено(1,2,3-cd)пирен.

[3] У случају ремедијационих вредности узима се сума конгенера полихлоровани бифенили: PCB 28,52,101,118,138,153 и 180: а у случају граничних вредности узима се сума истих конгенера осим PCB 118

* вредност испод акредитованог опсега метода

** Уговорени параметар – уговорено са Анахем Лабораторија, ул. Моцартова бр. 10, Београд

*** Уговорени параметар – уговорено са Институт за земљиште, ул. Теодора Драјзера бр. 7, Београд

Резултати испитивања

Место узорковања: FVK Z10
Лабораторијски број: 2008133012

Испитивани параметар	Мерна јединица	Измерена вредност	Гранична вредност[1]	Ремедијациона вредност[1]
Садржај хумуса	%	3,6	-	-
pH у H_2O	-	7,6	-	-
pH у KCl	-	6,8	-	-
Садржај калцијум карбоната	%	5,43	-	-
Садржај укупног азота	%	0,17	-	-
Електропроводљивост	µS/cm	161,4	-	-
Флуориди (F^-)	mg/kg	<0,08	500	-
Хлориди (Cl^-)	mg/kg	5,6	-	-
Нитрити (NO_2^-)	mg/kg	5,7	-	-
Бромиди (Br^-)	mg/kg	<0,4	20	-
Нитрати ((NO_3^-)	mg/kg	15,4	-	
Ортофосфати (PO_4^{3-})	mg/kg	<0,8	-	-
Сулфати (SO_4^{2-})	mg/kg	9,1	-	-
Калцијум (Ca)	mg/kg	268,7	-	-
Магнезијум (Mg)	mg/kg	23,7	-	-
Лакоприступачни фосор	mg P_2O_5/100g	0,6	-	-
Гвожђе (Fe)	%	0,6	-	-
Бакар (Cu)	mg/kg	74,8	42,3	223,2
Цинк (Zn)	mg/kg	32,9	181,1	931,2
Никл (Ni)	mg/kg	34,5	51,9	311,4
Кадмијум (Cd)	mg/kg	0,5	0,8	11,7
Арсен (As)	mg/kg	22,3	33,2	63,0
Жива (Hg)	mg/kg	0,2	0,3	11,5
Садржај приступачне форме гвожђа (Fe)	%	<0,01	-	-
Садржај приступачне форме бакра (Cu)	mg/kg	0,3	-	-
Садржај приступачне форме мангана (Mn)	mg/kg	1,8	-	-
Садржај приступачне форме цинка(Zn)	mg/kg	0,5	-	-
Полициклични ароматични угљоводоници (укупни)[2]	mg/kg	<0,02	1	40
Полихлоровани бифенили (укупни)[3]	mg/kg	< 0,004 *	0,007	0,4

Ароматична органска једињења				
Бензен	mg/kg	< 0,001	0,004	0,4
Етилбензен	mg/kg	< 0,001	0,01	17,9
Толуен	mg/kg	< 0,001	0,004	46,5
Ксилени	mg/kg	< 0,001	0,04	9,0
Стирен	mg/kg	< 0,001	0,1	35,8
Минерална уља (фракције $C_6 - C_{40}$)	mg/kg	<10	17,9	1790
Натријум**	mg/kg	Резултати дати у прилогу: Извештај уговарача	-	-
Калијум**	mg/kg	/	-	-
Укупни сумпор**	mg/kg	/	-	-
Механички састав земљишта***		/	-	-
Капацитет измењивих катјона***	mekv/100g	/	-	-
Степен засићености базама***	%	/	-	-
Порозност***	%	/	-	-
Хидролитичка киселост земљишта***	cmol/kg	/	-	-

[1] Уредба о систематском праћењу стања и квалитета земљишта (Сл.гласник РС бр. 88/2020), Правилник о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку и садржини података, роковима и другим захтевима за мониторинг земљишта (Сл.гласник РС бр. 102/2020) и Уредба о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018, 64/2019), Прилог I, Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту

[2] Сума 10 полицикличних ароматичних угљоводоника: нафтален, антрацен, фенантрен, флуорантен, бензо(а)антрацен, кризен, бензо(а)пирен, бензо(g,h,i)перилен, бензо(k)флуорантен, индено(1,2,3-cd)пирен.

[3] У случају ремедијационих вредности узима се сума конгенера полихлоровани бифенили: PCB 28,52,101,118,138,153 и 180: а у случају граничних вредности узима се сума истих конгенера осим PCB 118

* вредност испод акредитованог опсега метода

** Уговорени параметар – уговорено са Анахем Лабораторија, ул. Моцартова бр. 10, Београд

*** Уговорени параметар – уговорено са Институт за земљиште, ул. Теодора Драјзера бр. 7, Београд

Резултати испитивања

Место узорковања: FVK Z11
Лабораторијски број: 2008143001

Испитивани параметар	Мерна јединица	Измерена вредност	Гранична вредност[1]	Ремедијациона вредност[1]
Садржај хумуса	%	2,7	-	-
pH у H_2O	-	8,0	-	-
pH у KCl	-	7,4	-	-
Садржај калцијум карбоната	%	9,95	-	-
Садржај укупног азота	%	0,13	-	-
Електропроводљивост	µS/cm	187,2	-	-
Флуориди (F^-)	mg/kg	0,52	500	-
Хлориди (Cl^-)	mg/kg	4,7	-	-
Нитрити (NO_2^-)	mg/kg	4,2	-	-
Бромиди (Br^-)	mg/kg	<0,4	20	-
Нитрати ((NO_3^-)	mg/kg	22,4	-	
Ортофосфати (PO_4^{3-})	mg/kg	<0,8	-	-
Сулфати (SO_4^{2-})	mg/kg	91,0	-	-
Калцијум (Ca)	mg/kg	293,7	-	-
Магнезијум (Mg)	mg/kg	10,5	-	-
Лакоприступачни фосор	mg P_2O_5/100g	0,7	-	-
Гвожђе (Fe)	%	<0,01	-	-
Бакар (Cu)	mg/kg	106,9	34,8	183,5
Цинк (Zn)	mg/kg	29,7	144,9	745,1
Никл (Ni)	mg/kg	20,9	40,3	241,8
Кадмијум (Cd)	mg/kg	<0,4	0,7	10,2
Арсен (As)	mg/kg	11,3	28,2	53,4
Жива (Hg)	mg/kg	0,2	0,3	10,2
Садржај приступачне форме гвожђа (Fe)	%	<0,01	-	-
Садржај приступачне форме бакра (Cu)	mg/kg	0,5	-	-
Садржај приступачне форме мангана (Mn)	mg/kg	1,3	-	-
Садржај приступачне форме цинка(Zn)	mg/kg	0,4	-	-
Полициклични ароматични угљоводоници (укупни)[2]	mg/kg	<0,02	1	40
Полихлоровани бифенили (укупни)[3]	mg/kg	< 0,004 *	0,005	0,3

Ароматична органска једињења				
Бензен	mg/kg	< 0,001	0,003	0,3
Етилбензен	mg/kg	< 0,001	0,008	13,3
Толуен	mg/kg	< 0,001	0,003	34,5
Ксилени	mg/kg	< 0,001	0,03	6,6
Стирен	mg/kg	< 0,001	0,08	26,5
Минерална уља (фракције $C_6 - C_{40}$)	mg/kg	20,8	13,25	1325
Натријум**	mg/kg	Резултати дати у прилогу: Извештај уговарача	-	-
Калијум**	mg/kg	/	-	-
Укупни сумпор**	mg/kg	/	-	-
Механички састав земљишта***		/	-	-
Капацитет измењивих катјона***	mekv/100g	/	-	-
Степен засићености базама***	%	/	-	-
Порозност***	%	/	-	-
Хидролитичка киселост земљишта***	cmol/kg	/	-	-

[1] Уредба о систематском праћењу стања и квалитета земљишта (Сл.гласник РС бр. 88/2020), Правилник о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку и садржини података, роковима и другим захтевима за мониторинг земљишта (Сл.гласник РС бр. 102/2020) и Уредба о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018, 64/2019), Прилог 1, Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту

[2] Сума 10 полицикличних ароматичних угљоводоника: нафтален, антрацен, фенантрен, флуорантен, бензо(а)антрацен, кризен, бензо(а)пирен, бензо(g,h,i)перилен, бензо(k)флуорантен, индено(1,2,3-cd)пирен.

[3] У случају ремедијационих вредности узима се сума конгенера полихлоровани бифенили: PCB 28,52,101,118,138,153 и 180: а у случају граничних вредности узима се сума истих конгенера осим PCB 118

* вредност испод акредитованог опсега метода

** Уговорени параметар – уговорено са Анахем Лабораторија, ул. Моцартова бр. 10, Београд

*** Уговорени параметар – уговорено са Институт за земљиште, ул. Теодора Драјзера бр. 7, Београд

Резултати испитивања

Место узорковања: FVK Z12
Лабораторијски број: 2008143002

Испитивани параметар	Мерна јединица	Измерена вредност	Гранична вредност[1]	Ремедијациона вредност[1]
Садржај хумуса	%	2,8	-	-
pH у H_2O	-	6,3	-	-
pH у KCl	-	5,1	-	-
Садржај калцијум карбоната	%	5,42	-	-
Садржај укупног азота	%	0,13	-	-
Електропроводљивост	µS/cm	59,7	-	-
Флуориди (F^-)	mg/kg	<0,08	500	-
Хлориди (Cl^-)	mg/kg	3,6	-	-
Нитрити (NO_2^-)	mg/kg	3,5	-	-
Бромиди (Br^-)	mg/kg	<0,4	20	-
Нитрати ((NO_3^-)	mg/kg	5,2	-	
Ортофосфати (PO_4^{3-})	mg/kg	<0,8	-	-
Сулфати (SO_4^{2-})	mg/kg	62,1	-	-
Калцијум (Ca)	mg/kg	119,2	-	-
Магнезијум (Mg)	mg/kg	59,1	-	-
Лакоприступачни фосор	mg P_2O_5/100g	0,7	-	-
Гвожђе (Fe)	%	0,6	-	-
Бакар (Cu)	mg/kg	118,8	42,9	226,3
Цинк (Zn)	mg/kg	32,8	185,2	952,6
Никл (Ni)	mg/kg	30,5	53,7	322,2
Кадмијум (Cd)	mg/kg	0,5	0,8	11,7
Арсен (As)	mg/kg	24,2	33,6	63,7
Жива (Hg)	mg/kg	0,3	0,4	11,7
Садржај приступачне форме гвожђа (Fe)	%	0,01	-	-
Садржај приступачне форме бакра (Cu)	mg/kg	2,4	-	-
Садржај приступачне форме мангана (Mn)	mg/kg	7,2	-	-
Садржај приступачне форме цинка(Zn)	mg/kg	1,5	-	-
Полициклични ароматични угљоводоници (укупни)[2]	mg/kg	<0,02	1	40
Полихлоровани бифенили (укупни)[3]	mg/kg	< 0,004 *	0,006	0,3

Ароматична органска једињења				
Бензен	mg/kg	< 0,001	0,003	0,3
Етилбензен	mg/kg	< 0,001	0,008	13,8
Толуен	mg/kg	< 0,001	0,003	35,8
Ксилени	mg/kg	< 0,001	0,03	6,9
Стирен	mg/kg	< 0,001	0,08	27,5
Минерална уља (фракције $C_6 - C_{40}$)	mg/kg	<10	13,75	1375
Натријум**	mg/kg	Резултати дати у прилогу: Извештај уговарача	-	-
Калијум**	mg/kg	/	-	-
Укупни сумпор**	mg/kg	/	-	-
Механички састав земљишта***		/	-	-
Капацитет измењивих катјона***	mekv/100g	/	-	-
Степен засићености базама***	%	/	-	-
Порозност***	%	/	-	-
Хидролитичка киселост земљишта***	cmol/kg	/	-	-

[1] Уредба о систематском праћењу стања и квалитета земљишта (Сл.гласник РС бр. 88/2020), Правилник о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку и садржини података, роковима и другим захтевима за мониторинг земљишта (Сл.гласник РС бр. 102/2020) и Уредба о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018, 64/2019), Прилог I, Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту

[2] Сума 10 полицикличних ароматичних угљоводоника: нафтален, антрацен, фенантрен, флуорантен, бензо(а)антрацен, кризен, бензо(а)пирен, бензо(g,h,i)перилен, бензо(k)флуорантен, индено(1,2,3-cd)пирен.

[3] У случају ремедијационих вредности узима се сума конгенера полихлоровани бифенили: PCB 28,52,101,118,138,153 и 180: а у случају граничних вредности узима се сума истих конгенера осим PCB 118

* вредност испод акредитованог опсега метода

** Уговорени параметар – уговорено са Анахем Лабораторија, ул. Моцартова бр. 10, Београд

*** Уговорени параметар – уговорено са Институт за земљиште, ул. Теодора Драјзера бр. 7, Београд

Резултати испитивања

Место узорковања: KZZ 15
Лабораторијски број: 2008143003

Испитивани параметар	Мерна јединица	Измерена вредност	Гранична вредност[1]	Ремедијациона вредност[1]
Садржај хумуса	%	3,2	-	-
pH у H_2O	-	7,2	-	-
pH у KCl	-	6,0	-	-
Садржај калцијум карбоната	%	5,20	-	-
Садржај укупног азота	%	0,15	-	-
Електропроводљивост	µS/cm	93,1	-	-
Флуориди (F^-)	mg/kg	<0,08	500	-
Хлориди (Cl^-)	mg/kg	8,8	-	-
Нитрити (NO_2^-)	mg/kg	<0,4	-	-
Бромиди (Br^-)	mg/kg	<0,4	20	-
Нитрати ((NO_3^-)	mg/kg	21,3	-	
Ортофосфати (PO_4^{3-})	mg/kg	<0,8	-	-
Сулфати (SO_4^{2-})	mg/kg	18,6	-	-
Калцијум (Ca)	mg/kg	157,4	-	-
Магнезијум (Mg)	mg/kg	41,4	-	-
Лакоприступачни фосор	mg P_2O_5/100g	3,3	-	-
Гвожђе (Fe)	%	0,8	-	-
Бакар (Cu)	mg/kg	72,6	42,8	225,6
Цинк (Zn)	mg/kg	37,7	184,0	946,4
Никл (Ni)	mg/kg	45,9	53,1	318,6
Кадмијум (Cd)	mg/kg	<0,4	0,8	11,7
Арсен (As)	mg/kg	21,1	33,5	63,5
Жива (Hg)	mg/kg	0,3	0,3	11,7
Садржај приступачне форме гвожђа (Fe)	%	0,01	-	-
Садржај приступачне форме бакра (Cu)	mg/kg	0,7	-	-
Садржај приступачне форме мангана (Mn)	mg/kg	2,6	-	-
Садржај приступачне форме цинка(Zn)	mg/kg	1,2	-	-
Полициклични ароматични угљоводоници (укупни)[2]	mg/kg	<0,02	1	40
Полихлоровани бифенили (укупни)[3]	mg/kg	< 0,004*	0,006	0,3

Ароматична органска једињења				
Бензен	mg/kg	< 0,001	0,003	0,3
Етилбензен	mg/kg	< 0,001	0,009	15,8
Толуен	mg/kg	< 0,001	0,003	41,0
Ксилени	mg/kg	< 0,001	0,03	7,9
Стирен	mg/kg	< 0,001	0,09	31,5
Минерална уља (фракције $C_6 - C_{40}$)	mg/kg	<10	15,75	1575
Натријум**	mg/kg	Резултати дати у прилогу: Извештај уговарача	-	-
Калијум**	mg/kg	/	-	-
Укупни сумпор**	mg/kg	/	-	-
Механички састав земљишта***		/	-	-
Капацитет измењивих катјона***	mekv/100g	/	-	-
Степен засићености базама***	%	/	-	-
Порозност***	%	/	-	-
Хидролитичка киселост земљишта***	cmol/kg	/	-	-

[1] Уредба о систематском праћењу стања и квалитета земљишта (Сл.гласник РС бр. 88/2020), Правилник о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку и садржини података, роковима и другим захтевима за мониторинг земљишта (Сл.гласник РС бр. 102/2020) и Уредба о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018, 64/2019), Прилог 1, Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту

[2] Сума 10 полицикличних ароматичних угљоводоника: нафтален, антрацен, фенантрен, флуорантен, бензо(а)антрацен, кризен, бензо(а)пирен, бензо(g,h,i)перилен, бензо(k)флуорантен, индено(1,2,3-cd)пирен.

[3] У случају ремедијационих вредности узима се сума конгенера полихлоровани бифенили: PCB 28,52,101,118,138,153 и 180: а у случају граничних вредности узима се сума истих конгенера осим PCB 118

* вредност испод акредитованог опсега метода

** Уговорени параметар – уговорено са Анахем Лабораторија, ул. Моцартова бр. 10, Београд

*** Уговорени параметар – уговорено са Институт за земљиште, ул. Теодора Драјзера бр. 7, Београд

Резултати испитивања

Место узорковања: KZZ 16
Лабораторијски број: 2008143004

Испитивани параметар	Мерна јединица	Измерена вредност	Гранична вредност[1]	Ремедијациона вредност[1]
Садржај хумуса	%	2,5	-	-
pH у H_2O	-	8,3	-	-
pH у KCl	-	7,6	-	-
Садржај калцијум карбоната	%	<0,66	-	-
Садржај укупног азота	%	0,12	-	-
Електропроводљивост	µS/cm	217	-	-
Флуориди (F^-)	mg/kg	<0,08	500	-
Хлориди (Cl^-)	mg/kg	4,5	-	-
Нитрити (NO_2^-)	mg/kg	<0,4	-	-
Бромиди (Br^-)	mg/kg	<0,4	20	-
Нитрати ((NO_3^-)	mg/kg	4,8	-	
Ортофосфати (PO_4^{3-})	mg/kg	<0,8	-	-
Сулфати (SO_4^{2-})	mg/kg	20,9	-	-
Калцијум (Ca)	mg/kg	319,5	-	-
Магнезијум (Mg)	mg/kg	17,5	-	-
Лакоприступачни фосор	mg P_2O_5/100g	0,4	-	-
Гвожђе (Fe)	%	0,6	-	-
Бакар (Cu)	mg/kg	81,8	34,6	182,5
Цинк (Zn)	mg/kg	25,6	144,1	741,1
Никл (Ni)	mg/kg	25,0	40,1	240,6
Кадмијум (Cd)	mg/kg	<0,4	0,7	10,1
Арсен (As)	mg/kg	11,0	28,1	53,2
Жива (Hg)	mg/kg	0,2	0,3	10,2
Садржај приступачне форме гвожђа (Fe)	%	0,01	-	-
Садржај приступачне форме бакра (Cu)	mg/kg	0,8	-	-
Садржај приступачне форме мангана (Mn)	mg/kg	5,2	-	-
Садржај приступачне форме цинка(Zn)	mg/kg	1,1	-	-
Полициклични ароматични угљоводоници (укупни)[2]	mg/kg	<0,02	1	40
Полихлоровани бифенили (укупни)[3]	mg/kg	< 0,004 *	0,005	0,3

Ароматична органска једињења				
Бензен	mg/kg	< 0,001	0,003	0,3
Етилбензен	mg/kg	< 0,001	0,008	12,7
Толуен	mg/kg	< 0,001	0,003	32,9
Ксилени	mg/kg	< 0,001	0,03	6,3
Стирен	mg/kg	< 0,001	0,08	50,6
Минерална уља (фракције $C_6 - C_{40}$)	mg/kg	<10	12,65	1265
Натријум**	mg/kg	Резултати дати у прилогу: Извештај уговарача	-	-
Калијум**	mg/kg	/	-	-
Укупни сумпор**	mg/kg	/	-	-
Механички састав земљишта***		/	-	-
Капацитет измењивих катјона***	mekv/100g	/	-	-
Степен засићености базама***	%	/	-	-
Порозност***	%	/	-	-
Хидролитичка киселост земљишта***	cmol/kg	/	-	-

[1] Уредба о систематском праћењу стања и квалитета земљишта (Сл.гласник РС бр. 88/2020), Правилник о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку и садржини података, роковима и другим захтевима за мониторинг земљишта (Сл.гласник РС бр. 102/2020) и Уредба о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018, 64/2019), Прилог 1, Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту

[2] Сума 10 полицикличних ароматичних угљоводоника: нафтален, антрацен, фенантрен, флуорантен, бензо(а)антрацен, кризен, бензо(а)пирен, бензо(g,h,i)перилен, бензо(k)флуорантен, индено(1,2,3-cd)пирен.

[3] У случају ремедијационих вредности узима се сума конгенера полихлоровани бифенили: PCB 28,52,101,118,138,153 и 180: а у случају граничних вредности узима се сума истих конгенера осим PCB 118

* вредност испод акредитованог опсега метода

** Уговорени параметар – уговорено са Анахем Лабораторија, ул. Моцартова бр. 10, Београд

*** Уговорени параметар – уговорено са Институт за земљиште, ул. Теодора Драјзера бр. 7, Београд

Закључак о резултатима испитивања

Граничне минималне вредности јесу оне вредности на којима су потпуно достигнуте функционалне особине земљишта, односно оне означавају ниво на коме је достигнут одржив квалитет земљишта.

Ремедијационе вредности јесу вредности које указују да су основне функције земљишта угрожене или озбиљно нарушене и захтевају ремедијационе, санационе и остале мере.

На основу резултата добијених анализом земљишта, узоркованог по утврђеном плану узорковања, на локацији Serbia Zijin Copper doo, Бор узоркованих 12.08.2020. и 13.08.2020., са мерних места дубине захвата од 0 до 30 cm може се закључити следеће:

Место узорковања: NC Z1

У испитиваном узорку земљишта са идентификационим бројем **2008133001** анализирани параметар **који прекорачује граничну вредност** прописану Уредбом о систематском праћењу стања и квалитета земљишта (Сл.гласник РС бр. 88/2020), Правилником о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку и садржини података, роковима и другим захтевима за мониторинг земљишта (Сл.гласник РС бр. 102/2020) и Уредбом о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018, 64/2019), Прилог 1, Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту је **концентрација бакра.**

У испитиваном узорку земљишта са идентификационим бројем **2008133001** анализирани параметри **не прекорачују ремедијационе вредности** прописане Уредбом о систематском праћењу стања и квалитета земљишта (Сл.гласник РС бр. 88/2020), Правилником о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку и садржини података, роковима и другим захтевима за мониторинг земљишта (Сл.гласник РС бр. 102/2020) и Уредбом о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018, 64/2019), Прилог 1, Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту.

Место узорковања: NC Z2

У испитиваном узорку земљишта са идентификационим бројем **2008133002** анализирани параметри **који прекорачују граничне вредности** прописане Уредбом о систематском праћењу стања и квалитета земљишта (Сл.гласник РС бр. 88/2020), Правилником о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку и садржини података, роковима и другим захтевима за мониторинг земљишта (Сл.гласник РС бр. 102/2020) и Уредбом о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018, 64/2019), Прилог 1, Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту су **концентрације бакра и живе.**

У испитиваном узорку земљишта са идентификационим бројем **2008133002** анализирани параметри **не прекорачују ремедијационе вредности** прописане Уредбом о систематском праћењу стања и квалитета земљишта (Сл.гласник РС бр. 88/2020), Правилником о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку и садржини података, роковима и другим захтевима за мониторинг земљишта (Сл.гласник РС бр. 102/2020) и Уредбом о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту

(Службени гласник РС, бр. 30/2018, 64/2019), Прилог 1, Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту.

Место узорковања: NC Z3

У испитиваном узорку земљишта са идентификационим бројем **2008133003** анализирани параметар **који прекорачује граничну вредност** прописану Уредбом о систематском праћењу стања и квалитета земљишта (Сл.гласник РС бр. 88/2020), Правилником о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку и садржини података, роковима и другим захтевима за мониторинг земљишта (Сл.гласник РС бр. 102/2020) и Уредбом о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018, 64/2019), Прилог 1, Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту је **концентрација бакра.**

У испитиваном узорку земљишта са идентификационим бројем **2008133003** анализирани параметар **који прекорачује ремедијациону вредност** прописану Уредбом о систематском праћењу стања и квалитета земљишта (Сл.гласник РС бр. 88/2020), Правилником о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку и садржини података, роковима и другим захтевима за мониторинг земљишта (Сл.гласник РС бр. 102/2020) и Уредбом о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018, 64/2019), Прилог 1, Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту је **концентрација бакра.**

Место узорковања: NC Z4

У испитиваном узорку земљишта са идентификационим бројем **200813004** анализирани параметри **који прекорачују граничне вредности** прописане Уредбом о систематском праћењу стања и квалитета земљишта (Сл.гласник РС бр. 88/2020), Правилником о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку и садржини података, роковима и другим захтевима за мониторинг земљишта (Сл.гласник РС бр. 102/2020) и Уредбом о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018, 64/2019), Прилог 1, Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту су **концентрације бакра и минералних уља (фракције $C_6 - C_{40}$).**

У испитиваном узорку земљишта са идентификационим бројем **200813004** анализирани параметри **не прекорачују ремедијационе вредности** прописане Уредбом о систематском праћењу стања и квалитета земљишта (Сл.гласник РС бр. 88/2020), Правилником о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку и садржини података, роковима и другим захтевима за мониторинг земљишта (Сл.гласник РС бр. 102/2020) и Уредбом о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018, 64/2019), Прилог 1, Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту.

Место узорковања: PKVK Z5

У испитиваном узорку земљишта са идентификационим бројем **2008133005** анализирани параметар **који прекорачује гранични вредност** прописани Уредбом о систематском праћењу стања и квалитета земљишта (Сл.гласник РС бр. 88/2020), Правилником о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку и садржини података, роковима и другим захтевима за мониторинг земљишта (Сл.гласник РС бр. 102/2020) и Уредбом о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018, 64/2019), Прилог 1, Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту је **концентрација бакра.**

У испитиваном узорку земљишта са идентификационим бројем **2008133005** анализирани параметри **не прекорачују ремедијационе вредности** прописане Уредбом о систематском праћењу стања и квалитета земљишта (Сл.гласник РС бр. 88/2020), Правилником о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку и садржини података, роковима и другим захтевима за мониторинг земљишта (Сл.гласник РС бр. 102/2020) и Уредбом о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018, 64/2019), Прилог 1, Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту.

Место узорковања: PKVK Z6

У испитиваном узорку земљишта са идентификационим бројем **2008133006** анализирани параметар **који прекорачује гранични вредност** прописани Уредбом о систематском праћењу стања и квалитета земљишта (Сл.гласник РС бр. 88/2020), Правилником о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку и садржини података, роковима и другим захтевима за мониторинг земљишта (Сл.гласник РС бр. 102/2020) и Уредбом о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018, 64/2019), Прилог 1, Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту је **концентрација бакра.**

У испитиваном узорку земљишта са идентификационим бројем **2008133006** анализирани параметри **не прекорачују ремедијационе вредности** прописане Уредбом о систематском праћењу стања и квалитета земљишта (Сл.гласник РС бр. 88/2020), Правилником о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку и садржини података, роковима и другим захтевима за мониторинг земљишта (Сл.гласник РС бр. 102/2020) и Уредбом о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018, 64/2019), Прилог 1, Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту.

Место узорковања: KK Z13

У испитиваном узорку земљишта са идентификационим бројем **2008133007** анализирани параметар **који прекорачује граничну вредност** прописану Уредбом о систематском праћењу стања и квалитета земљишта (Сл.гласник РС бр. 88/2020), Правилником о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку и садржини података, роковима и другим захтевима за мониторинг земљишта (Сл.гласник РС бр. 102/2020) и Уредбом о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр.

30/2018, 64/2019), Прилог 1, Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту је **концентрација бакра.**

У испитиваном узорку земљишта са идентификационим бројем **2008133007** анализирани параметри **не прекорачују ремедијационе вредности** прописане Уредбом о систематском праћењу стања и квалитета земљишта (Сл.гласник РС бр. 88/2020), Правилником о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку и садржини података, роковима и другим захтевима за мониторинг земљишта (Сл.гласник РС бр. 102/2020) и Уредбом о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018, 64/2019), Прилог 1, Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту.

Место узорковања: KK Z14

У испитиваном узорку земљишта са идентификационим бројем **2008133008** анализирани параметар **који прекорачује граничну вредност** прописани Уредбом о систематском праћењу стања и квалитета земљишта (Сл.гласник РС бр. 88/2020), Правилником о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку и садржини података, роковима и другим захтевима за мониторинг земљишта (Сл.гласник РС бр. 102/2020) и Уредбом о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018, 64/2019), Прилог 1, Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту је **концентрација бакра.**

У испитиваном узорку земљишта са идентификационим бројем **2008133008** анализирани параметри **не прекорачују ремедијационе вредности** прописане Уредбом о систематском праћењу стања и квалитета земљишта (Сл.гласник РС бр. 88/2020), Правилником о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку и садржини података, роковима и другим захтевима за мониторинг земљишта (Сл.гласник РС бр. 102/2020) и Уредбом о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018, 64/2019), Прилог 1, Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту.

Место узорковања: FVK Z9

У испитиваном узорку земљишта са идентификационим бројем **2008133009** анализирани параметар **који прекорачује граничну вредност** прописану Уредбом о систематском праћењу стања и квалитета земљишта (Сл.гласник РС бр. 88/2020), Правилником о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку и садржини података, роковима и другим захтевима за мониторинг земљишта (Сл.гласник РС бр. 102/2020) и Уредбом о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018, 64/2019), Прилог 1, Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту је **концентрација бакра.**

У испитиваном узорку земљишта са идентификационим бројем **2008133009** анализирани параметри **не прекорачују ремедијационе вредности** прописане Уредбом о систематском праћењу стања и квалитета земљишта (Сл.гласник РС бр. 88/2020), Правилником о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку и садржини података, роковима и другим захтевима за мониторинг земљишта (Сл.гласник РС бр. 102/2020) и Уредбом о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту

(Службени гласник РС, бр. 30/2018, 64/2019), Прилог 1, Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту.

Место узорковања: PKVK Z7

У испитиваном узорку земљишта са идентификационим бројем **2008133010** анализирани параметар **који прекорачује граничну вредност** прописану Уредбом о систематском праћењу стања и квалитета земљишта (Сл.гласник РС бр. 88/2020), Правилником о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку и садржини података, роковима и другим захтевима за мониторинг земљишта (Сл.гласник РС бр. 102/2020) и Уредбом о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018, 64/2019), Прилог 1, Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту је **концентрација бакра.**

У испитиваном узорку земљишта са идентификационим бројем **2008133010** анализирани параметри **не прекорачују ремедијационе вредности** прописане Уредбом о систематском праћењу стања и квалитета земљишта (Сл.гласник РС бр. 88/2020), Правилником о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку и садржини података, роковима и другим захтевима за мониторинг земљишта (Сл.гласник РС бр. 102/2020) и Уредбом о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018, 64/2019), Прилог 1, Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту.

Место узорковања: PKVK Z8

У испитиваном узорку земљишта са идентификационим бројем **2008133011** анализирани параметри **не прекорачују граничне вредности** прописане Уредбом о систематском праћењу стања и квалитета земљишта (Сл.гласник РС бр. 88/2020), Правилником о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку и садржини података, роковима и другим захтевима за мониторинг земљишта (Сл.гласник РС бр. 102/2020) и Уредбом о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018, 64/2019), Прилог 1, Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту.

У испитиваном узорку земљишта са идентификационим бројем **2008133011** анализирани параметри **не прекорачују ремедијационе вредности** прописане Уредбом о систематском праћењу стања и квалитета земљишта (Сл.гласник РС бр. 88/2020), Правилником о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку и садржини података, роковима и другим захтевима за мониторинг земљишта (Сл.гласник РС бр. 102/2020) и Уредбом о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018, 64/2019), Прилог 1, Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту.

Место узорковања: FVK Z10

У испитиваном узорку земљишта са идентификационим бројем **2008133012** анализирани параметар **који прекорачује граничну вредност** прописану Уредбом о систематском праћењу стања и квалитета земљишта (Сл.гласник РС бр. 88/2020), Правилником о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку и садржини података, роковима и

другим захтевима за мониторинг земљишта (Сл.гласник РС бр. 102/2020) и Уредбом о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018, 64/2019), Прилог 1, Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту је **концентрација бакра.**

У испитиваном узорку земљишта са идентификационим бројем **2008133012** анализирани параметри **не прекорачују ремедијационе вредности** прописане Уредбом о систематском праћењу стања и квалитета земљишта (Сл.гласник РС бр. 88/2020), Правилником о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку и садржини података, роковима и другим захтевима за мониторинг земљишта (Сл.гласник РС бр. 102/2020) и Уредбом о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018, 64/2019), Прилог 1, Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту.

Место узорковања: FVK Z11

У испитиваном узорку земљишта са идентификационим бројем **2008143001** анализирани параметри **који прекорачују граничне вредности** прописане Уредбом о систематском праћењу стања и квалитета земљишта (Сл.гласник РС бр. 88/2020), Правилником о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку и садржини података, роковима и другим захтевима за мониторинг земљишта (Сл.гласник РС бр. 102/2020) и Уредбом о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018, 64/2019), Прилог 1, Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту су **концентрације бакра и минералних уља (фракције $C_6 - C_{40}$).**

У испитиваном узорку земљишта са идентификационим бројем **2008143001** анализирани параметри **не прекорачују ремедијационе вредности** прописане Уредбом о систематском праћењу стања и квалитета земљишта (Сл.гласник РС бр. 88/2020), Правилником о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку и садржини података, роковима и другим захтевима за мониторинг земљишта (Сл.гласник РС бр. 102/2020) и Уредбом о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018, 64/2019), Прилог 1, Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту.

Место узорковања: FVK Z12

У испитиваном узорку земљишта са идентификационим бројем **2008143002** анализирани параметар **који прекорачује граничну вредност** прописану Уредбом о систематском праћењу стања и квалитета земљишта (Сл.гласник РС бр. 88/2020), Правилником о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку и садржини података, роковима и другим захтевима за мониторинг земљишта (Сл.гласник РС бр. 102/2020) и Уредбом о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018, 64/2019), Прилог 1, Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту је **концентрација бакра.**

У испитиваном узорку земљишта са идентификационим бројем **2008143002** анализирани параметри **не прекорачују ремедијационе вредности** прописане Уредбом о систематском

праћењу стања и квалитета земљишта (Сл.гласник РС бр. 88/2020), Правилником о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку и садржини података, роковима и другим захтевима за мониторинг земљишта (Сл.гласник РС бр. 102/2020) и Уредбом о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018, 64/2019), Прилог 1, Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту.

Место узорковања: KZZ 15

У испитиваном узорку земљишта са идентификационим бројем **2008143003** анализирани параметар **који прекорачује граничну вредност** прописану Уредбом о систематском праћењу стања и квалитета земљишта (Сл.гласник РС бр. 88/2020), Правилником о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку и садржини података, роковима и другим захтевима за мониторинг земљишта (Сл.гласник РС бр. 102/2020) и Уредбом о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018, 64/2019), Прилог 1, Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту је **концентрација бакра.**

У испитиваном узорку земљишта са идентификационим бројем **2008143003** анализирани параметри **не прекорачују ремедијационе вредности** прописане Уредбом о систематском праћењу стања и квалитета земљишта (Сл.гласник РС бр. 88/2020), Правилником о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку и садржини података, роковима и другим захтевима за мониторинг земљишта (Сл.гласник РС бр. 102/2020) и Уредбом о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018, 64/2019), Прилог 1, Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту.

Место узорковања: KZZ 16

У испитиваном узорку земљишта са идентификационим бројем **2008143004** анализирани параметар **који прекорачује граничну вредност** прописану Уредбом о систематском праћењу стања и квалитета земљишта (Сл.гласник РС бр. 88/2020), Правилником о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку и садржини података, роковима и другим захтевима за мониторинг земљишта (Сл.гласник РС бр. 102/2020) и Уредбом о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018, 64/2019), Прилог 1, Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту је **концентрација бакра.**

У испитиваном узорку земљишта са идентификационим бројем **2008143004** анализирани параметри **не прекорачују ремедијационе вредности** прописане Уредбом о систематском праћењу стања и квалитета земљишта (Сл.гласник РС бр. 88/2020), Правилником о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку и садржини података, роковима и другим захтевима за мониторинг земљишта (Сл.гласник РС бр. 102/2020) и Уредбом о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018, 64/2019), Прилог 1, Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту.

Напомена: У једном (1) испитиваном узорку земљишта од укупно шеснаест (16) испитиваних, доказано је присуство опасних и штетних материја изнад ремедијационих вредности што значи да су основне функције земљишта нарушене и да је потребно предузети ремедијационе односно санационе мере.

Прилози

Прилог 1. : Опис локације
Прилог 2: Слике мерних места
Прилог 3: План узорковања земљишта
Извештај о испитивању бр. 2008180601 од 24.08.2020. (Анахем Лабораторија, ул. Моцартова бр. 10, Београд)
Извештај о испитивању бр. 1437 од 31.08.2020. (Институт за земљиште, ул. Теодора Драјзера бр. 7, Београд)

У изради извештаја учествовали:

Ирена Бркушанин, дипл.хем.

Технички руководилац лабораторије

Маријана Степић, дипл. инж. техн.

Руководилац лабораторије

Др Мирослав Пергал

ЗАШТИТА НА РАДУ И ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ „БЕОГРАД" ДОО Београд

Крај извештаја о испитивању

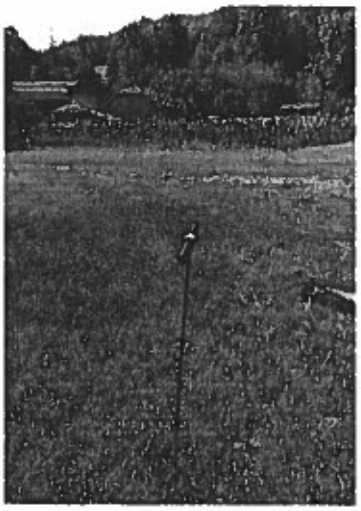
Прилог 1.
Опис локације

SERBIA ZIJIN COPPER DOO, се налази на адреси Ђорђа Вајферта бр. 29 у Бору. Испитивано подручје земљишта се налази у Бору, на локацији Рударско - топионичарског басена Бор. Микролокацијски приказ места узорковања је дат у плану узорковања – Прилог 3.

Прилог 2.
Слике мерних места


Слика 1.


Слика 2.


Слика 3.


Слика 4.


Слика 5.


Слика 6.



Слика 7.



Слика 8.



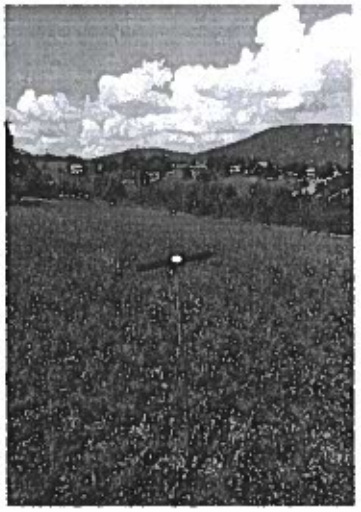
Слика 9.



Слика 10.



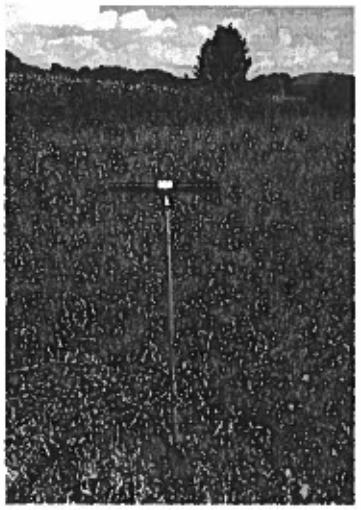
Слика 11.



Слика 12.



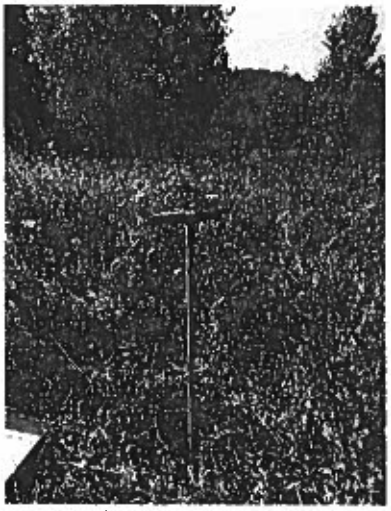
Слика 13.



Слика 14.



Слика 15.



Слика 16.

zaštita beograd

ПЛАН И ПРОГРАМ УЗОРКОВАЊА ЗЕМЉИШТА

АТС 01-086 АКРЕДИТОВАНА ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ИСПИТИВАЊЕ SRPS ISO/IEC 17025:2006

Радни налог број: 24-1-1094/20

Назив организације Корисника SERBIA ZIJIN COPPER D. O. O. BOR

Адреса: Ђорђа Вајферта бр. 29, 19 210 Бор

Референтна документа које се користе приликом израде плана узорковања земљишта, као и при самом узорковању су: ISO 18400-100:2017 Soil quality - Sampling - Part 100: Guidance on the selection of sampling standards;; ISO 18400-101:2017 Soil quality - Sampling - Part 101: Framework for the preparation and application of a sampling plan; ISO 18400-102:2017 Soil quality - Sampling - Part 102: Selection and application of sampling techniques; ISO 18400-103:2017 Soil quality - Sampling - Part 103: Safety; ISO 18400-104:2018 Soil quality - Sampling - Part 104: Strategies; ISO 18400-105:2017 Soil quality - Sampling - Part 105: Packaging, transport, storage and preservation of samples; ISO 18400-106:2017 Soil quality - Sampling - Part 106: Quality control and quality assurance; ISO 18400-107:2017 Soil quality - Sampling – Part 107: Recording and reporting; ISO 18400-201:2017 Soil quality - Sampling – Part 201: Physical pretreatment in the field; ISO 18400-202:2018 Soil quality - Sampling – Part 202: Preliminary investigation; ISO 18400-203:2018 Soil quality - Sampling – Part 203: Investigation of potentially contaminated sites; ISO 18400-205:2018 Soil quality - Sampling – Part 205: Guidance on the procedure for investigation of natural, near-natural and cultivated sites; **ФХЛ УП.5.4.2.61** Упутство за узорковање земљишта; **ФХЛ УП 5.7.0.1** Упутство за пријем узорака; **ФХЛ УП 5.8.0.1** Упутство за руковање, складиштење и чување узорака.

Локација узорковања: : SERBIA ZIJIN COPPER D. O. O. BOR , RB BOR **Узоркивач: : Игор Танчић**

МИКРОЛОКАЦИЈА УЗОРКОВАЊА



Ознака	GPS координате	Ознака	GPS координате
NC Z1	N 44° 10' 30.3" E 22° 01' 07.1"	FVK Z10	N 44° 05' 58.0" E 22° 10' 16.9"
NC Z2	N 44° 09' 41.8" E 22° 01' 17.5"	FVK Z11	N 44° 04' 46.8" E 22° 10' 05.0"
NC Z3	N 44° 09' 16.8" E 22° 01' 58.9"	FVK Z12	N 44° 04' 37.4" E 22° 09' 06.7"
NC Z4	N 44° 09' 41.8" E 22° 01' 17.5"	KZZ 15	N 44° 02' 49.7" E 22° 13' 36.5"
PKVK Z5	N 44° 07' 44.6" E 22° 05' 44.0"	KZZ 16	N 44° 01' 49.7" E 22° 12' 52.6"
PKVK Z6	N 44° 06' 55.4" E 22° 06' 13.7"		
KK Z13	N 44° 07' 09.6" E 22° 04' 38.8"		
KK Z14	N 44° 07' 21.2" E 22° 04' 47.8"		
FVK Z9	N 44° 06' 21.0" E 22° 08' 13.8"		
PKVK Z7	N 44° 07' 03.8" E 22° 08' 14.2"		
PKVK Z8	N 44° 09' 07.9" E 22° 07' 29.1"		

zaštita beograd

ПЛАН И ПРОГРАМ УЗОРКОВАЊА ЗЕМЉИШТА

АТС 01-086 АКРЕДИТОВАНА ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ИСПИТИВАЊЕ SRPS ISO/IEC 17025:2006

Циљ узорковања земљишта

- ☒ идентификовање штетних материја
- ☐ проучавање ефекта атмосферских загађивача
- ☐ процена ефеката акумулације и ослобађање штетних супстанци на друга земљишта
- ☐ процена погодности земљишта за употребу
- ☒ процена ефеката директног загађења земљишта
- ☐ идентификација и квантификовање производа из индустријских процеса и акцидената

Метода узимања узорака

- ☒ искуствено узорковање
- ☐ стратификовано узорковање
- ☐ узорковање по мрежи или линији
- ☐ адаптивно групно узорковање
- ☒ прости избор случајних узорака
- ☐ систематско узорковање
- ☐ класификовано узорковање по сетовима
- ☒ композитно узорковање

Амбалажа за узорковање

- ☒ пластична амбалажа
- ☒ стаклене тегле са тефлонским поклопцем
- ☒ headspace виале са тефлонским поклопцем

Опрема

- ☒ сврдло
- ☐ ашов
- ☐ прохромске лопатице
- ☐ пластичне лопатице

Конзервирање узорака

- ☒ неопходно конзервисати узорке и транспортовати у фрижидеру до лабораторије
- ☐ није неопходно конзервисати узорке и транспортовати у фрижидеру до лабораторије

Тип земљишта и порекло: /

Маса узорка: 500 g

Контрола квалитета

☒ дупликати

Рок за доставу узорака у лабораторију

- ☒ до 24h
- ☐ до 2 дана
- ☐ до 4 дана

Рок за израду анализе:
15 дана од датума узорковања

Очекивани проблеми при узорковању: _____

Напомена: _____

Узоркивачи: _____ **Датум узорковања:** 12.08.2020. – 13. 08.2020.

Израдио: _____ **Одобрио:** _____

Датум: 10.8.2020.

ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ "БЕОГРАД" ДОО Београд

Anahem Laboratorija
Mocartova 10, 11160 Beograd

Matični broj: 17615980
PIB: 103604091
www.anahem.org
Tel.: 011 3422 800, 064 8473 916

Šifra delatnosti: 7120
Tekući račun: 205-81605-04
E-mail: otpad@anahem.org
Fax: 011 3422 900

Podnosioc zahteva:
ZAŠTITA NA RADU BEOGRAD DOO BEOGRAD
Adresa: Deskaševa 7, 11050 Beograd
Tel.: 064/2374814
Fax: 011 241 8992
E-mail: m.pergal@zastitabeograd.com

Beograd, 24.08.2020. god.

IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU br. 2008180601

Zahtev za ispitivanje:
E-mail: 18.08.2020.

Oznake uzoraka:
2008180601-28

Mesto uzorkovanja/prijema uzorka:
Anahem Laboratorija

Vrsta uzorka:
Zemljište

Datum prijema uzorka:
18.08.2020.

Uzorkovanje izvršili:
Dostavljeni uzorak

Tabela 1. Rezultati* ispitivanja

Br.	Interna oznaka uzorka	Oznaka naručioca	**Kalijum (K+), mg/kg** DML 4.1:2010	**Natrijum (Na+), mg/kg** DML 4.1:2010	**Sadržaj sumpora (S), mg/kg** DML 4.2:2008
1.	2008180601	2008133001	120	171	32
2.	2008180602	2008133002	321	53	213
3.	2008180603	2008133003	243	62	<1,0
4.	2008180604	2008133004	684	206	<1,0
5.	2008180605	2008133005	729	71	<1,0
6.	2008180606	2008133006	117	271	447
7.	2008180607	2008133007	87	39	122
8.	2008180608	2008133008	123	92	134
9.	2008180609	2008133009	239	52	245
10.	2008180610	2008133010	121	14	<1,0
11.	2008180611	2008133011	150	17	<1,0
12.	2008180612	2008133012	54	116	<1,0
13.	2008180613	2008133013	330	71	511
14.	2008180614	2008133014	152	20	153

Rezultati se odnose samo na ispitivani uzorak

Izveštaj izradio:

Sabrina Andrijašević, dipl.ing.tehn.

Kontrolisao i odobrio:
Rukovodilac laboratorije za ispitivanje otpada i zemljišta

Nemanja Bojković, mast.inž. zaštite živ.sred.

Ovaj izveštaj se može reprodukovati isključivo u celosti

Anahem Laboratorija

Tabela 2. Rezultati* ispitivanja

Br.	Interna oznaka uzorka	Oznaka naručioca	**Kalijum (K+), mg/kg** DML 4.1:2010	**Natrijum (Na+), mg/kg** DML 4.1:2010	**Sadržaj sumpora (S), mg/kg** DML 4.2:2008
15.	2008180615	2008133001	189	11	<1,0
16.	2008180616	2008133002	136	26	668
17.	2008180617	2008133003	129	40	944
18.	2008180618	2008133004	109	46	209
19.	2008180619	2008133005	360	231	<1,0
20.	2008180620	2008133006	183	61	9464
21.	2008180621	2008133007	175	20	28854
22.	2008180622	2008133008	167	75	15235
23.	2008180623	2008133009	155	20	984
24.	2008180624	2008133010	64	27	3257
25.	2008180625	2008133011	216	56	1781
26.	2008180626	2008133012	33	6,9	884
27.	2008180627	2008133013	91	8,8	1679
28.	2008180628	2008133014	94	26	1996

Rezultati se odnose samo na ispitivani uzorak

Izveštaj izradio:

Sabrina Andrijašević, dipl.ing.tehn.

Kontrolisao i odobrio:
Rukovodilac laboratorije za ispitivanje otpada i zemljišta

Nemanja Bojković, mast.inž. zaštite živ.sred.

*Rezultati se odnose samo na ispitivani uzorak. Ovaj izveštaj se može reprodukovati isključivo u celosti.

Институт за земљиште
Institute of Soil Science
Лабораторија

ATC
01-207
АКРЕДИТОВАНА ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ИСПИТИВАЊЕ
SRPS ISO/IEC 17025:2006

Teodora Drajzera 7, 11 000 Beograd; Tel/fax: 2667-199, 2667-123; direktor: 2667-175; računovodstvo 2667-821;
web site: www.soilinst.rs e-mail: soils.institute@gmail.com; Tekući račun 205-18183-53; PIB : 100349057; MB07017561

Broj 1437 Datum 31.08.2020.

IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU ZEMLJIŠTA

Korisnik ispitivanja: ZAŠTITA NA RADU IZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE BEOGRAD DOO
Adresa/tel./fax korisnika, e-mail adresa korisnika: Deskaševa 7x, 11000 Beograd Broj zahteva/datum prijema uzorka: 305/20 od 19.08.2020.
Datum obavljanja laboratorijske aktivnosti: od 19.08.2020. đo 31.08.2020.
Odeljenje Laboratorije: Fizike i Hemije
Podugovaranje: /
Uzorkovanje izvršio: Korisnik ispitivanja Laboratorija
Broj izveštaja o izvršenom uzorkovanju: /
Napomena: Proračun zapreminske mase uzoraka urađen je na osnovu dostavljenih zapremina uzoraka u neporemećenom stanju poznate zapremine od strane Zaštite na radu i zaštite životne sredine „Beograd" DOO. Selekcija uzoraka za metode:

ZILUH-8 Odrcđivanje hidrolitičke kiselosti po Kappen-u
ZILUH-9 Određivanje sume adsorbovanih baznih katjona po Kappen-u

urađena je na osnovu pH vrednosti u vodi dostavljenih od strane Zaštite na radu i zaštite životne sredine „Beograd" DOO. Na osnovu tih vrednosti odabrani su uzorci koji ne sadrže karbonate. Zbog intenzivnog obojenja uzoraka 1088/20 i 1093/20, nije moglo da se odredi završna tačka titracije. Analize su urađene u 8 uzoraka.

*** Metoda nije u obimu akreditacije Instituta.**
**** Prilog stručni komentar.**
*****Rezultati dobijeni od eksternog isporučioca (podugovarača).**
******Odstupanja u odnosu na metodu.**
******* Primenjene standardne i dokumentovane metode.**

Tehnički rukovodilac odeljenja fizike:
dr Aleksandra Stanojković-Sebić

Tehnički rukovodilac odeljenja hemije:

ИНСТИТУТ ЗА ЗЕМЉИШТЕ БЕОГРАД
M.P.

Direktor:
dr Milan Zdravković

Zabranjeno kopiranje, preštampavanje bez saglasnosti laboratorije
Izveštaj o ispitivanju se odnosi samo na ispitivani uzorak

Br. Izveštaja: 1437 Datum 31.08.2020.

Rezultati ispitivanja fizičkih osobina zemljišta

Šifra uzorka: 1068/20 **Oznaka korisnika: 2008133001** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
Mehanički sastav zemljišta			ZILUF-1
Krupan pesak (>0,2mm)	19,7	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	32,1	%	
Prah (0,02-0,002mm)	29,4	%	
Glina (<0,002mm)	18,8	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	51,8	%	
Prah+glina (<0,02mm)	48,2	%	
*Teksturna klasa	GI		ISSS (1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	1,12	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta (specifična)	2,64	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	59,62	%	računski

Šifra uzorka: 1069/20 **Oznaka korisnika: 2008133002** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
Mehanički sastav zemljišta			ZILUF-1
Krupan pesak (>0,2mm)	203	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	28,2	%	
Prah (0,02-0,002mm)	283	%	
Glina (<0,002mm)	23,2	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	48,5	%	
Prah+glina (<0,02mm)	51,5	%	
*Teksturna klasa	GI		ISSS (1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	1,23	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta	2,47	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	58,44	%	računski

Šifra uzorka: 1070/20 **Oznaka korisnika: 2008133003** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
Mehanički sastav zemljišta			ZILUF-1
Krupan pesak (>0,2mm)	31,4	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	37,1	%	
Prah (0,02-0,002mm)	14,7	%	
Glina (<0,002mm)	16,8	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	68,5	%	
Prah+glina (<0,02mm)	31,5	%	
*Teksturna klasa	PGI		ISSS (1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	1,11	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta	2,51	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	58,66	%	računski

Zabranjeno kopiranje, preštampavanje bez saglasnosti laboratorije
Izveštaj o ispitivanju se odnosi samo na ispitivani uzorak

Br. Izveštaja: 1437 Datum 31.08.2020.

Šifra uzorka: 1071/20 **Oznaka korisnika: 2008133004** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
Mehanički sastav zemljišta			ZILUF-1
Krupan pesak (>0,2mm)	24,7	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	39,4	%	
Prah (0,02-0,002mm)	18,5	%	
Glina (<0,002mm)	17,4	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	64,1	%	
Prah+glina (<0,02mm)	35,9	%	
*Teksturna klasa	GI		ISSS (1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	1,28	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta	2,31	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	58,08	%	računski

Šifra uzorka: 1072/20 **Oznaka korisnika: 2008133005** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
Mehanički sastav zemljišta			ZILUF-1
Krupan pesak (>0,2mm)	21,8	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	38,1	%	
Prah (0,02-0,002mm)	183	%	
Glina (<0,002mm)	21,8	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	59,9	%	
Prah+glina (<0,02mm)	40,1	%	
*Teksturna klasa	GI		ISSS (1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	1,09	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta	2,61	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	58,73	%	računski

Šifra uzorka: 1073/20 **Oznaka korisnika: 2008133006** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
Mehaničči sastav zemljišta			ZILUF-1
Krupan pesak (>0,2mm)	163	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	34,1	%	
Prah (0,02-0,002mm)	24,2	%	
Glina (<0,002mm)	25,4	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	50,4	%	
Prah+glina (<0,02mm)	49,6	%	
*Teksturna klasa	LG		ISSS (1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	1,21	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta	2,63	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	58,44	%	računski

Zabranjeno kopiranje, preštampavanje bez saglasnosti laboratorije
Izveštaj o ispitivanju se odnosi samo na ispitivani uzorak

Br. Izveštaja: 1437 Datum 31.08.2020.

Šifra uzorka: 1074/20 **Oznaka korisnika: 2008133007** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
Mehanički sastav zemljišta			ZILUF-1
Krupan pesak (>0,2mm)	16,2	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	32,6	%	
Prah (0,02-0,002mm)	27,8	%	
Glina (<0,002mm)	23,4	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	48,8	%	
Prah+glina (<0,02mm)	51,2	%	
*Teksturna klasa	GI		ISSS (1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	1,19	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta	2,48	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	58,29	%	računski

Šifra uzorka: 1075/20 **Oznaka korisnika: 2008133008** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
Mehanički sastav zemljišta			ZILUF-1
Krupan pesak (>0,2mm)	10,8	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	31,8	%	
Prah (0,02-0,002mm)	26,5	%	
Glina (<0,002mm)	30,9	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	42,6	%	
Prah+glina (<0,02mm)	57,4	%	
*Teksturna klasa	LG		ISSS (1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	1,07	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta	2,57	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	58,37	%	računski

Šifra uzorka: 1076/20 **Oznaka korisnika: 2008133009** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
Mehanički sastav zemljišta			ZILUF-1
Krupan pesak (>0,2mm)	7,0	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	35,3	%	
Prah (0,02-0,002mm)	16,6	%	
Glina (<0,002mm)	41,1	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	423	%	
Prah+glina (<0,02mm)	57,7	%	
*Teksturna klasa	GI		ISSS(1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	1,05	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta	2,51	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	58,16	%	računski

Zabranjeno kopiranje, preštampavanje bez saglasnosti laboratorije
Izveštaj o ispitivanju se odnosi samo na ispitivani uzorak

Br. Izveštaja: 1437 Datum 31.08.2020.

Šifra uzorka: 1077/20 **Oznaka korisnika: 2008133010** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
Mehanički sastav zemljišta			ZILUF-1
Krupan pesak (>0,2mm)	3,8	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	31,8	%	
Prah (0,02-0,002mm)	21,0	%	
Glina (<0,002mm)	43,4	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	35,6	%	
Prah+glina (<0,02mm)	64,4	%	
*Teksturna klasa	LG		ISSS (1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	1,30	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta	2,72	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	58,45	%	računski

Šifra uzorka: 1078/20 **Oznaka korisnika: 2008133011** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
Mehanički sastav zemljišta			ZILUF-1
Krupan pesak (>0,2mm)	4,6	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	25,0	%	
Prah (0,02-0,002mm)	27,4	%	
Glina (<0,002mm)	43,0	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	29,6	%	
Prah+glina (<0,02mm)	70,4	%	
*Teksturna klasa	LG		ISSS (1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	1,21	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta	2,66	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	58,41	%	računski

Šifra uzorka: 1079/20 **Oznaka korisnika: 2008133012** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
Mehanički sastav zemljišta			ZILUF-1
Krupan pesak (>0,2mm)	2,9	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	34,0	%	
Prah (0,02-0,002mm)	21,2	%	
Glina (<0,002mm)	41,9	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	36,9	%	
Prah+glina (<0,02mm)	63,1	%	
*Teksturna klasa	GI		ISSS (1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	1,17	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta	2,59	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	58,18	%	računski

Zabranjeno kopiranje, preštampavanje bez saglasnosti laboratorije
Izveštaj o ispitivanju se odnosi samo na ispitivani uzorak

IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU

Br. Izveštaja: 1437 Datum 31.08.2020.

Šifra uzorka: 1080/20 **Oznaka korisnika: 2008143001** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
Mehanički sastav zemljišta			ZILUF-1
Krupan pesak (>0,2mm)	153	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	36,3	%	
Prah (0,02-0,002mm)	18,1	%	
Glina (<0,002mm)	30,3	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	51,6	%	
Prah+glina (<0,02mm)	48,4	%	
*Teksturna klasa	LG		ISSS (1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	1,22	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta	2,65	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	58,27	%	računski

Šifra uzorka: 1081/20 **Oznaka korisnika: 2008143002** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
Mehanički sastav zemljišta			ZILUF-1
Krupan pesak (>0,2mm)	2,6	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	26,9	%	
Prah (0,02-0,002mm)	26,8	%	
Glina (<0,002mm)	43,7	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	29,5	%	
Prah+glina (<0,02mm)	70,5	%	
*Teksturna klasa	LG		ISSS (1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	1,27	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta	2,62	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	58,31	%	računski

Šifra uzorka: 1082/20 **Oznaka korisnika: 2008143003** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
Mehanički sastav zemljišta			ZILUF-1
Krupan pesak (>0,2mm)	13	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	20,4	%	
Prah (0,02-0,002mm)	35,0	%	
Glina (<0,002mm)	43,1	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	21,9	%	
Prah+glina (<0,02mm)	78,1	%	
*Teksturna klasa	LG		ISSS (1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	1,34	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta	2,66	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	58,47	%	računski

Zabranjeno kopiranje, preštampavanje bez saglasnosti laboratorije
Izveštaj o ispitivanju se odnosi samo na ispitivani uzorak

Br. Izveštaja: 1437 Datum 31.08.2020.

Šifra uzorka: 1083/20 **Oznaka korisnika: 2008143004** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
Mehanički sastav zemljišta			ZILUF-1
Krupan pesak (>0,2mm)	16,6	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	27,9	%	
Prah (0,02-0,002mm)	25,4	%	
Glina (<0,002mm)	30,1	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	44,5	%	
Prah+glina (<0,02mm)	55,5	%	
*Teksturna klasa	LG		ISSS (1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	1,45	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta	2,62	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	58,30	%	računski

Šifra uzorka: 1084/20 **Oznaka korisnika: 2008173001** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
Mehanički sastav zemljišta			ZILUF-1
Krupan pesak (>0,2mm)	13,7	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	27,8	%	
Prah (0,02-0,002mm)	20,6	%	
Glina (<0,002mm)	37,6	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	41,5	%	
Prah+glina (<0,02mm)	58,5	%	
*Teksturna klasa	LG		ISSS (1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	1,28	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta	2,41	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	58,19	%	računski

Šifra uzorka: 1085/20 **Oznaka korisnika: 2008173002** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
Mehanički sastav zemljišta			ZILUF-1
Krupan pesak (>0,2mm)	17,9	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	27,6	%	
Prah (0,02-0,002mm)	22,4	%	
Glina (<0,002mm)	32,1	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	45,5	%	
Prah+glina (<0,02mm)	54,5	%	
*Teksturna klasa	LG		ISSS (1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	1,11	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta	2,36	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	58,08	%	računski

Zabranjeno kopiranje, preštampavanje bez saglasnosti laboratorije
Izveštaj o ispitivanju se odnosi samo na ispitivani uzorak

Br. Izveštaja: 1437 Datum 31.08.2020.

Šifra uzorka: 1086/20 **Oznaka korisnika: 2008173003** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
Mehanički sastav zemljišta			ZILUF-1
Krupan pesak (>0,2mm)	21,1	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	40,6	%	
Prah (0,02-0,002mm)	17,8	%	
Glina (<0,002mm)	20,5	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	61,7	%	
Prah+glina (<0,02mm)	383	%	
*Teksturna klasa	PGI		ISSS (1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	1,23	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta	2,67	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	58,46	%	računski

Šifra uzorka: 1087/20 **Oznaka korisnika: 2008173004** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
Mehanički sastav zemljišta			ZILUF-1
Krupan pesak (>0,2mm)	52,7	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	28,1	%	
Prah (0,02-0,002mm)	12,4	%	
Glina (<0,002mm)	6,8	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	80,8	%	
Prah+glina (<0,02mm)	19,2	%	
*Teksturna klasa	PI		ISSS (1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	1,19	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta	2,59	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	58,51	%	računski

Šifra uzorka: 1088/20 **Oznaka korisnika: 2008173005** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
Mehanički sastav zemljišta			ZILUF-1
Krupan pesak (>0,2mm)	7,1	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	423	%	
Prah (0,02-0,002mm)	27,8	%	
Glina (<0,002mm)	22,8	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	49,4	%	
Prah+glina (<0,02mm)	50,6	%	
*Teksturna klasa	GI		ISSS (1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	1,17	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta	2,52	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	58,28	%	računski

Zabranjeno kopiranje, preštampavanje bez saglasnosti laboratorije
Izveštaj o ispitivanju se odnosi samo na ispitivani uzorak

Br. Izveštaja: 1437 Datum 31.08.2020.

Šifra uzorka: 1089/20 **Oznaka korisnika: 2008173006** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
Mehanički sastav zemljišta			ZILUF-1
Krupan pesak (>0,2mm)	26,4	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	42,9	%	
Prah (0,02-0,002mm)	21,2	%	
Glina (<0,002mm)	9,5	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	69,3	%	
Prah+glina (<0,02mm)	30,7	%	
*Teksturna klasa	PI		ISSS (1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	1,12	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta	2,43	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	58,12	%	računski

Šifra uzorka: 1090/20 **Oznaka korisnika: 2008183001** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
Mehanički sastav zemljišta			ZILUF-1
Krupan pesak (>0,2mm)	58,9	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	20,1	%	
Prah (0,02-0,002mm)	123	%	
Glina (<0,002mm)	8,8	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	79,0	%	
Prah+glina (<0,02mm)	21,0	%	
*Teksturna klasa	PI		ISSS (1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	1,18	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta	2,56	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	58,48	%	računski

Šifra uzorka: 1091/20 **Oznaka korisnika: 2008183002** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
Mehanički sastav zemljišta			ZILUF-1
Krupan pesak (>0,2mm)	37,7	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	37,0	%	
Prah (0,02-0,002mm)	15,2	%	
Glina (<0,002mm)	10,1	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	74,7	%	
Prah+glina (<0,02mm)	25,3	%	
*Teksturna klasa	GI		ISSS (1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	1,26	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta	2,62	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	58,51	%	računski

Zabranjeno kopiranje, preštampavanje bez saglasnosti laboratorije
Izveštaj o ispitivanju se odnosi samo na ispitivani uzorak

Br. Izveštaja: 1437 Datum 31.08.2020.

Šifra uzorka: 1092/20 **Oznaka korisnika: 2008183003** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
Mehanički sastav zemljišta			ZILUF-1
Krupan pesak (>0,2mm)	4,7	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	34,1	%	
Prah (0,02-0,002mm)	31,4	%	
Glina (<0,002mm)	29,8	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	38,8	%	
Prah+glina (<0,02mm)	61,2	%	
*Teksturna klasa	LG		ISSS (1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	1,31	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta	2,45	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	58,48	%	računski

Šifra uzorka: 1093/20 **Oznaka korisnika: 2008183004** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
Mehanički sastav zemljišta			ZILUF-1
Krupan pesak (>0,2mm)	453	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	28,1	%	
Prah (0,02-0,002mm)	17,7	%	
Glina (<0,002mm)	8,9	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	73,4	%	
Prah+glina (<0,02mm)	26,6	%	
*Teksturna klasa	PI		ISSS (1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	1,26	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta	2,49	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	58,43	%	računski

Šifra uzorka: 1094/20 **Oznaka korisnika: 2008183005** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
Mehanički sastav zemljišta			ZILUF-1
Krupan pesak (>0,2mm)	30,5	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	26,7	%	
Prah (0,02-0,002mm)	23,2	%	
Glina (<0,002mm)	19,6	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	57,2	%	
Prah+glina (<0,02mm)	42,8	%	
*Teksturna klasa	GI		ISSS (1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	1,21	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta	2,46	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	58,34	%	računski

Zabranjeno kopiranje, preštampavanje bez saglasnosti laboratorije
Izveštaj o ispitivanju se odnosi samo na ispitivani uzorak

IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU

Br. Izveštaja: 1437 Datum 31.08.2020.

Šifra uzorka: 1095/20 **Oznaka korisnika: 2008183006** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
MehaniČki sastav zemljišta			ZILUF-1
Krupan pesak (>0,2mm)	21,5	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	33,4	%	
Prah (0,02-0,002mm)	20,9	%	
Glina (<0,002mm)	24,2	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	54,9	%	
Prah+glina (<0,02mm)	45,1	%	
*Teksturna klasa	GI		ISSS (1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	1,09	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta	2,52	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	58,29	%	računski

Izjava o usaglašenosti:/

ИНСТИТУТ ЗА ЗЕМЉИШТЕ • БЕОГРАД • M.P.

Tehnički rukovodilac odeljenja fizike:

dr Aleksandra Stanojković-Sebić

Zabranjeno kopiranje, preštampavanje bez saglasnosti laboratorije
Izveštaj o ispitivanju se odnosi samo na ispitivani uzorak

Br. Izveštaja: 1437 Datum 31.08.2020.

Šifra uzorka: 1068/20 **Oznaka korisnika: 2008133001** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
Ukupna hidrolitička kiselost	7,48	cmol/kg	ZILUH-8
Suma adsorbovanih baznih katjona	21,4	cmol/kg	ZILUH-9
* Stepen zasićenosti bazama	74,1	%	računski
* Kapacitet izmene katjona-CEC	23,0	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Šifra uzorka: 1069/20 **Oznaka korisnika: 2008133002** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
Ukupna hidrolitička kiselost	5,69	cmol/kg	ZILUH-8
Suma adsorbovanih baznih katjona	25,0	cmol/kg	ZILUH-9
* Stepen zasićenosti bazama	81,5	%	računski
* Kapacitet izmene katjona-CEC	34,75	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Šifra uzorka: 1070/20 **Oznaka korisnika: 2008133003** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
Ukupna hidrolitička kiselost	5,04	cmol/kg	ZILUH-8
Suma adsorbovanih baznih katjona	27,0	cmol/kg	ZILUH-9
* Stepen zasićenosti bazama	84,3	%	računski
* Kapacitet izmene katjona-CEC	23,0	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Šifra uzorka: 1071/20 **Oznaka korisnika: 2008133004** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
* Kapacitet izmene katjona-CEC	30,25	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Šifra uzorka: 1072/20 **Oznaka korisnika: 2008133005** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
* Kapacitet izmene katjona-CEC	32,0	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Zabranjeno kopiranje, preštampavanje bez saglasnosti laboratorije
Izveštaj o ispitivanju se odnosi samo na ispitivani uzorak

Br. Izveštaja: 1437 Datum 31.08.2020.

Šifra uzorka: 1073/20 **Oznaka korisnika: 2008133006** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
Ukupna hidrolitička kiselost	3,90	cmol/kg	ZILUH-8
Suma adsorbovanih baznih katjona	25,0	cmol/kg	ZILUH-9
* Stepen zasićenosti bazama	86,5	%	računski
* Kapacitet izmene katjona-CEC	32,75	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Šifra uzorka: 1074/20 **Oznaka korisnika: 2008133007** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
* Kapacitet izmene katjona-CEC	26,0	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Šifra uzorka: 1075/20 **Oznaka korisnika: 2008133008** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
* Kapacitet izmene katjona-CEC	28,75	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Šifra uzorka: 1076/20 **Oznaka korisnika: 2008133009** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
* Kapacitet izmene katjona-CEC	40,5	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Šifra uzorka: 1077/20 **Oznaka korisnika: 2008133010** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
Ukupna hidrolitička kiselost	15,6	cmol/kg	ZILUH-8
Suma adsorbovanih baznih katjona	16,0	cmol/kg	ZILUH-9
* Stepen zasićenosti bazama	50,6	%	računski
* Kapacitet izmene katjona-CEC	36,25	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Zabranjeno kopiranje, preštampavanje bez saglasnosti laboratorije
Izveštaj o ispitivanju se odnosi samo na ispitivani uzorak

Br. Izveštaja: 1437 Datum 31.08.2020.

Šifra uzorka: 1078/20 **Oznaka korisnika: 2008133011** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
Ukupna hidrolitička kiselost	8,13	cmol/kg	ZILUH-8
Suma adsorbovanih baznih katjona	30,8	cmol/kg	ZILUH-9
* Stepen zasićenosti bazama	79,1	%	računski
* Kapacitet izmene katjona-CEC	67,0	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Šifra uzorka: 1079/20 **Oznaka korisnika: 2008133012** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
* Kapacitet izmene katjona-CEC	39,75	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Šifra uzorka: 1080/20 **Oznaka korisnika: 2008143001** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
* Kapacitet izmene katjona-CEC	30,25	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Šifra uzorka: 1081/20 **Oznaka korisnika: 2008143002** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
Ukupna hidrolitička kiselost	6,50	cmol/kg	ZILUH-8
Suma adsorbovanih baznih katjona	25,6	cmol/kg	ZILUH-9
* Stepen zasićenosti bazama	79,8	%	računski
* Kapacitet izmene katjona-CEC	39,75	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Šifra uzorka: 1082/20 **Oznaka korisnika: 2008143003** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
* Kapacitet izmene katjona-CEC	43,0	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Zabranjeno kopiranje, preštampavanje bez saglasnosti laboratorije
Izveštaj o ispitivanju se odnosi samo na ispitivani uzorak

Br. Izveštaja: 1437 Datum 31.08.2020.

Šifra uzorka: 1083/20 **Oznaka korisnika: 2008143004** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
* Kapacitet izmene katjona-CEC	82,0	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Šifra uzorka: 1084/20 **Oznaka korisnika: 2008173001** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
* Kapacitet izmene katjona-CEC	37,0	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Šifra uzorka: 1085/20 **Oznaka korisnika: 2008173002** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
* Kapacitet izmene katjona-CEC	33,0	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Šifra uzorka: 1086/20 **Oznaka korisnika: 2008173003** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
* Kapacitet izmene katjona-CEC	29,5	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Šifra uzorka: 1087/20 **Oznaka korisnika: 2008173004** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
* Kapacitet izmene katjona-CEC	8,5	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Šifra uzorka: 1088/20 **Oznaka korisnika: 2008173005** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
* Kapacitet izmene katjona-CEC	24,75	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Zabranjeno kopiranje, preštampavanje bez saglasnosti laboratorije
Izveštaj o ispitivanju se odnosi samo na ispitivani uzorak

Br. Izveštaja: 1437 Datum 31.08.2020.

Šifra uzorka: 1089/20 **Oznaka korisnika: 2008173006** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
* Kapacitet izmene katjona-CEC	44,25	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Šifra uzorka: 1090/20 **Oznaka korisnika: 2008183001** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
* Kapacitet izmene katjona-CEC	18,75	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Šifra uzorka: 1091/20 **Oznaka korisnika: 2008183002** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
* Kapacitet izmene katjona-CEC	36,5	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Šifra uzorka: 1092/20 **Oznaka korisnika: 2008183003** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
* Kapacitet izmene katjona-CEC	54,0	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Šifra uzorka: 1093/20 **Oznaka korisnika: 2008183004** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
* Kapacitet izmene katjona-CEC	36,0	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Šifra uzorka: 1094/20 **Oznaka korisnika: 2008183005** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
Ukupna hidrolitička kiselost	4,06	cmol/kg	ZILUH-8
Suma adsorbovanih baznih katjona	13,4	cmol/kg	ZILUH-9
* Stepen zasićenosti bazama	76,7	%	računski
* Kapacitet izmene katjona-CEC	40,25	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Zabranjeno kopiranje, preštampavanje bez saglasnosti laboratorije
Izveštaj o ispitivanju se odnosi samo na ispitivani uzorak

IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU

Br. Izveštaja: 1437 Datum 31.08.2020.

Šifra uzorka: 1095/20 **Oznaka korisnika: 2008183006** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
* Kapacitet izmene katjona-CEC	35,25	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Izjava o usaglašenosti:/

******* Primenjene standardne i dokumentovane metode:**

ZILUF-1 Određtvanje mehaničkog sastava zemljišta - Priručnik JDPZ Metode istraživanja i određivanja fizičkih svojstava zemljišta, Novi Sad, 1997.
SRPS EN ISO 11272:2017 - tačka 4.1. Određivanje gustine suvog zemljišta (zapreminska masa)
SRPS EN ISO 11508:2018 - Određivanje gustine čvrste faze zemljišta (specifična masa)
ZILUH-8 Određivanje hidrolitičke kiselosti po Kappen-u - Priručnik JDPZ za ispitivanje zemljišta, knjiga I, Hemijske metode ispitivanja zemljišta, Beograd, 1966.
ZILUH-9 Određivanje sume adsorbovanih baznih katjona po Kappen-u - Priručnik JDPZ za ispitivanje zemljišta, knjiga I, Hemijske metode ispitivanja zemljišta, Beograd, 1966.

ИНСТИТУТ ЗА ЗЕМЉИШТЕ М.П. БЕОГРАД

Tehnički rukovodilac odeljenja hemije:

dipl. hem. Zoran Dinić

-Kraj izveštaja-

Zabranjeno kopiranje, preštampavanje bez saglasnosti laboratorije
Izveštaj o ispitivanju se odnosi samo na ispitivani uzorak

Anahem Laboratorija
Mocartova 10, 11160 Beograd
Matični broj: 17615980
PIB: 103604091
www.anahem.org
Tel.: 011 3422 800, 064 8473 916
Šifra delatnosti: 7120
Tekući račun: 205-81605-04
E-mail: otpad@anahem.org
Fax: 011 3422 900

Podnosioc zahteva:
ZAŠTITA NA RADU BEOGRAD DOO BEOGRAD
Adresa: Deskaševa 7, 11050 Beograd
Tel.: 064/2374814
Fax: 011 241 8992
E-mail: m.pergal@zastitabeograd.com

Beograd, 24.08.2020. god.

IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU br. 2008180601

Zahtev za ispitivanje:
E-mail: 18.08.2020.

Oznake uzoraka:
2008180601-28

Mesto uzorkovanja/prijema uzorka:
Anahem Laboratorija

Vrsta uzorka:
Zemljište

Datum prijema uzorka:
18.08.2020.

Uzorkovanje izvršili:
Dostavljeni uzorak

Tabela 1. Rezultati* ispitivanja

Br.	Interna oznaka uzorka	Oznaka naručioca	Kalijum (K+), mg/kg DML 4.1:2010	Natrijum (Na+), mg/kg DML 4.1:2010	Sadržaj sumpora (S), mg/kg DML 4.2:2008
1.	2008180601	2008133001	120	171	32
2.	2008180602	2008133002	321	53	213
3.	2008180603	2008133003	243	62	<1,0
4.	2008180604	2008133004	684	206	<1,0
5.	2008180605	2008133005	729	71	<1,0
6.	2008180606	2008133006	117	271	447
7.	2008180607	2008133007	87	39	122
8.	2008180608	2008133008	123	92	134
9.	2008180609	2008133009	239	52	245
10.	2008180610	2008133010	121	14	<1,0
11.	2008180611	2008133011	150	17	<1,0
12.	2008180612	2008133012	54	116	<1,0
13.	2008180613	2008143001	330	71	511
14.	2008180614	2008143002	152	20	153

*Rezultati se odnose samo na ispitivani uzorak

*Rezultati se odnose samo na ispitivani uzorak. Ovaj Izveštaj se može reprodukovati isključivo u celosti.

Anahem Laboratorija

Tabela 2. Rezultati# ispitivanja

Br.	Interna oznaka uzorka	Oznaka naručioca	Kalijum (K+), mg/kg DML 4.1:2010	Natrijum (Na+), mg/kg DML 4.1:2010	Sadržaj sumpora (S), mg/kg DML 4.2:2008
15.	2008180615	2008143003	189	11	<1,0
16.	2008180616	2008143004	136	26	668
17.	2008180617	2008173001	129	40	944
18.	2008180618	2008173002	109	46	209
19.	2008180619	2008173003	360	231	<1,0
20.	2008180620	2008173004	183	61	9464
21.	2008180621	2008173005	175	20	28854
22.	2008180622	2008173006	167	75	15235
23.	2008180623	2008183001	155	20	984
24.	2008180624	2008183002	64	27	3257
25.	2008180625	2008183003	216	56	1781
26.	2008180626	2008183004	33	6,9	884
27.	2008180627	2008183005	91	8,8	1679
28.	2008180628	2008183006	94	26	1996

#Rezultati se odnose samo na ispitivani uzorak

Izveštaj izradio:
Sabrina Andrijašević, dipl.ing.tehn.

Anahem Laboratorija Adamova 10, 11160 Beograd Laboratorija za ispitivanje zemljišta i otpada

Kontrolisao i odobrio:
Rukovodilac laboratorije za ispitivanje otpada i zemljišta
Nemanja Bojković, mast.inž. zaštite živ.sred.

#Rezultati se odnose samo na ispitivani uzorak. Ovaj izveštaj se može reprodukovati isključivo u celosti.

Институт за земљиште
Institute of Soil Science
Лабораторија

ATC
01-207
АКРЕДИТОВАНА ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ИСПИТИВАЊЕ
SRPS ISO/IEC 17025:2006

Teodora Drajzera 7, 11 000 Beograd; Tel/fax: 2667-199, 2667-123; direktor: 2667-175; računovodstvo 2667-821;
web site: www.soilinst.rs e-mail: soils.institute@gmail.com; Tekući račun 205-18183-53; PIB : 100349057; MB07017561

Broj 1437 Datum 31.08.2020.

IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU ZEMLJIŠTA

Korisnik ispitivanja: ZAŠTITA NA RADU IZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE BEOGRAD DOO
Adresa/tel./fax korisnika, e-mail adresa korisnika: Deskaševa 7x, 11000 Beograd Broj zahteva/datum prijema uzorka: 305/20 od 19.08.2020.
Datum obavljanja laboratorijske aktivnosti: od 19.08.2020. đo 31.08.2020.
Odeljenje Laboratorije: Fizike i Hemije
Podugovaranje: /
Uzorkovanje izvršio: Korisnik ispitivanja Laboratorija
Broj izveštaja o izvršenom uzorkovanju: /
Napomena: Proračun zapreminske mase uzoraka urađen je na osnovu dostavljenih zapremina uzoraka u neporemećenom stanju poznate zapremine od strane Zaštite na radu i zaštite životne sredine „Beograd“ DOO. Selekcija uzoraka za metode:

ZILUH-8 Odrcđivanje hidrolitičke kiselosti po Kappen-u
ZILUH-9 Određivanje sume adsorbovanih baznih katjona po Kappen-u

urađena je na osnovu pH vrednosti u vodi dostavljenih od strane Zaštite na radu i zaštite životne sredine „Beograd“ DOO. Na osnovu tih vrednosti odabrani su uzorci koji ne sadrže karbonate. Zbog intenzivnog obojenja uzoraka 1088/20 i 1093/20, nije moglo da se odredi završna tačka titracije. Analize su urađene u 8 uzoraka.

*** Metoda nije u obimu akreditacije Instituta.**
**** Prilog stručni komentar.**
*****Rezultati dobijeni od eksternog isporučioca (podugovarača).**
******Odstupanja u odnosu na metodu.**
******* Primenjene standardne i dokumentovane metode.**

Tehnički rukovodilac odeljenja fizike:
dr Aleksandra Stanojković-Sebić

Tehnički rukovodilac odeljenja hemije:

ИНСТИТУТ ЗА ЗЕМЉИШТЕ БЕОГРАД
M.P.

Direktor:
dr Milan Zdravković

Zabranjeno kopiranje, preštampavanje bez saglasnosti laboratorije
Izveštaj o ispitivanju se odnosi samo na ispitivani uzorak

Br. Izveštaja: 1437 Datum 31.08.2020.

Rezultati ispitivanja fizičkih osobina zemljišta

Šifra uzorka: 1068/20 **Oznaka korisnika: 2008133001** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
Mehanički sastav zemljišta			ZILUF-1
Krupan pesak (>0,2mm)	**19,7**	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	**32,1**	%	
Prah (0,02-0,002mm)	**29,4**	%	
Glina (<0,002mm)	**18,8**	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	**51,8**	%	
Prah+glina (<0,02mm)	**48,2**	%	
*Teksturna klasa	**GI**		ISSS (1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	**1,12**	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta (specifična)	**2,64**	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	**59,62**	%	računski

Šifra uzorka: 1069/20 **Oznaka korisnika: 2008133002** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
Mehanički sastav zemljišta			ZILUF-1
Krupan pesak (>0,2mm)	**203**	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	**28,2**	%	
Prah (0,02-0,002mm)	**283**	%	
Glina (<0,002mm)	**23,2**	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	**48,5**	%	
Prah+glina (<0,02mm)	**51,5**	%	
*Teksturna klasa	**GI**		ISSS (1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	**1,23**	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta	**2,47**	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	**58,44**	%	računski

Šifra uzorka: 1070/20 **Oznaka korisnika: 2008133003** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
Mehanički sastav zemljišta			ZILUF-1
Krupan pesak (>0,2mm)	**31,4**	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	**37,1**	%	
Prah (0,02-0,002mm)	**14,7**	%	
Glina (<0,002mm)	**16,8**	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	**68,5**	%	
Prah+glina (<0,02mm)	**31,5**	%	
*Teksturna klasa	**PGI**		ISSS (1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	**1,11**	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta	**2,51**	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	**58,66**	%	računski

Zabranjeno kopiranje, preštampavanje bcz saglasnosti laboratorije
Izveštaj o ispitivanju se odnosi samo na ispitivani uzorak

Br. Izveštaja: 1437 Datum 31.08.2020.

Šifra uzorka: 1071/20 **Oznaka korisnika: 2008133004** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
Mehanički sastav zemljišta			ZILUF-1
Krupan pesak (>0,2mm)	**24,7**	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	**39,4**	%	
Prah (0,02-0,002mm)	**18,5**	%	
Glina (<0,002mm)	**17,4**	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	**64,1**	%	
Prah+glina (<0,02mm)	**35,9**	%	
*Teksturna klasa	**GI**		ISSS (1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	**1,28**	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta	**2,31**	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	**58,08**	%	računski

Šifra uzorka: 1072/20 **Oznaka korisnika: 2008133005** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
Mehanički sastav zemljišta			ZILUF-1
Krupan pesak (>0,2mm)	**21,8**	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	**38,1**	%	
Prah (0,02-0,002mm)	**183**	%	
Glina (<0,002mm)	**21,8**	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	**59,9**	%	
Prah+glina (<0,02mm)	**40,1**	%	
*Teksturna klasa	**GI**		ISSS (1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	**1,09**	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta	**2,61**	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	**58,73**	%	računski

Šifra uzorka: 1073/20 **Oznaka korisnika: 2008133006** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
MehaniČki sastav zemljišta			**ZILUF-1**
Krupan pesak (>0,2mm)	**163**	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	**34,1**	%	
Prah (0,02-0,002mm)	**24,2**	%	
Glina (<0,002mm)	**25,4**	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	**50,4**	%	
Prah+glina (<0,02mm)	**49,6**	%	
*Teksturna klasa	**LG**		ISSS (1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	**1,21**	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta	**2,63**	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	**58,44**	%	računski

Zabranjeno kopiranje, preštampavanje bez saglasnosti laboratorije
Izveštaj o ispitivanju se odnosi samo na ispitivani uzorak

Br. Izveštaja: 1437 Datum 31.08.2020.

Šifra uzorka: 1074/20 **Oznaka korisnika: 2008133007** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
MehaniČki sastav zemljišta			ZILUF-1
Krupan pesak (>0,2mm)	**16,2**	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	**32,6**	%	
Prah (0,02-0,002mm)	**27,8**	%	
Glina (<0,002mm)	**23,4**	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	**48,8**	%	
Prah+glina (<0,02mm)	**51,2**	%	
*Teksturna klasa	**GI**		ISSS (1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	**1,19**	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta	**2,48**	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	**58,29**	%	računski

Šifra uzorka: 1075/20 **Oznaka korisnika: 2008133008** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
MehaniČki sastav zemljišta			ZILUF-1
Krupan pesak (>0,2mm)	**10,8**	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	**31,8**	%	
Prah (0,02-0,002mm)	**26,5**	%	
Glina (<0,002mm)	**30,9**	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	**42,6**	%	
Prah+glina (<0,02mm)	**57,4**	%	
*Teksturna klasa	**LG**		ISSS (1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	**1,07**	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta	**2,57**	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	**58,37**	%	računski

Šifra uzorka: 1076/20 **Oznaka korisnika: 2008133009** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
MehaniČki sastav zemljišta			ZILUF-1
Krupan pesak (>0,2mm)	**7,0**	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	**35,3**	%	
Prah (0,02-0,002mm)	**16,6**	%	
Glina (<0,002mm)	**41,1**	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	**423**	%	
Prah+glina (<0,02mm)	**57,7**	%	
*Teksturna klasa	**GI**		ISSS(1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	**1,05**	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta	**2,51**	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	**58,16**	%	računski

Zabranjeno kopiranje, preštampavanje bcz saglasnosti laboratorije
Izveštaj o ispitivanju se odnosi samo na ispitivani uzorak

Br. Izveštaja: 1437 Datum 31.08.2020.

Šifra uzorka: 1077/20 **Oznaka korisnika: 2008133010** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
MehaniČki sastav zemljišta			ZILUF-1
Krupan pesak (>0,2mm)	**3,8**	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	**31,8**	%	
Prah (0,02-0,002mm)	**21,0**	%	
Glina (<0,002mm)	**43,4**	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	**35,6**	%	
Prah+glina (<0,02mm)	**64,4**	%	
*Teksturna klasa	**LG**		ISSS (1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	**1,30**	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta	**2,72**	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	**58,45**	%	računski

Šifra uzorka: 1078/20 **Oznaka korisnika: 2008133011** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
MehaniČki sastav zemljišta			ZILUF-1
Krupan pesak (>0,2mm)	**4,6**	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	**25,0**	%	
Prah (0,02-0,002mm)	**27,4**	%	
Glina (<0,002mm)	**43,0**	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	**29,6**	%	
Prah+glina (<0,02mm)	**70,4**	%	
*Teksturna klasa	**LG**		ISSS (1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	**1,21**	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta	**2,66**	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	**58,41**	%	računski

Šifra uzorka: 1079/20 **Oznaka korisnika: 2008133012** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
MehaniČki sastav zemljišta			ZILUF-1
Krupan pesak (>0,2mm)	**2,9**	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	**34,0**	%	
Prah (0,02-0,002mm)	**21,2**	%	
Glina (<0,002mm)	**41,9**	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	**36,9**	%	
Prah+glina (<0,02mm)	**63,1**	%	
*Teksturna klasa	**GI**		ISSS (1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	**1,17**	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta	**2,59**	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	**58,18**	%	računski

Zabranjeno kopiranje, preštampavanje bcz saglasnosti laboratorije
Izveštaj o ispitivanju se odnosi samo na ispitivani uzorak

Br. Izveštaja: 1437 Datum 31.08.2020.

Šifra uzorka: 1080/20 **Oznaka korisnika: 2008143001** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
MehaniČki sastav zemljišta			ZILUF-1
Krupan pesak (>0,2mm)	153	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	36,3	%	
Prah (0,02-0,002mm)	18,1	%	
Glina (<0,002mm)	30,3	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	51,6	%	
Prah+glina (<0,02mm)	48,4	%	
*Teksturna klasa	LG		ISSS (1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	1,22	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta	2,65	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	58,27	%	računski

Šifra uzorka: 1081/20 **Oznaka korisnika: 2008143002** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
MehaniČki sastav zemljišta			ZILUF-1
Krupan pesak (>0,2mm)	2,6	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	26,9	%	
Prah (0,02-0,002mm)	26,8	%	
Glina (<0,002mm)	43,7	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	29,5	%	
Prah+glina (<0,02mm)	70,5	%	
*Teksturna klasa	LG		ISSS (1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	1,27	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta	2,62	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	58,31	%	računski

Šifra uzorka: 1082/20 **Oznaka korisnika: 2008143003** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
MehaniČki sastav zemljišta			ZILUF-1
Krupan pesak (>0,2mm)	13	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	20,4	%	
Prah (0,02-0,002mm)	35,0	%	
Glina (<0,002mm)	43,1	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	21,9	%	
Prah+glina (<0,02mm)	78,1	%	
*Teksturna klasa	LG		ISSS (1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	1,34	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta	2,66	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	58,47	%	računski

Zabranjeno kopiranje, preštampavanje bcz saglasnosti laboratorije
Izveštaj o ispitivanju se odnosi samo na ispitivani uzorak

Br. Izveštaja: 1437 Datum 31.08.2020.

Šifra uzorka: 1083/20 **Oznaka korisnika: 2008143004** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
MehaniČki sastav zemljišta			ZILUF-1
Krupan pesak (>0,2mm)	**16,6**	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	**27,9**	%	
Prah (0,02-0,002mm)	**25,4**	%	
Glina (<0,002mm)	**30,1**	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	**44,5**	%	
Prah+glina (<0,02mm)	**55,5**	%	
*Teksturna klasa	**LG**		ISSS (1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	**1,45**	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta	**2,62**	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	**58,30**	%	računski

Šifra uzorka: 1084/20 **Oznaka korisnika: 2008173001** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
MehaniČki sastav zemljišta			ZILUF-1
Krupan pesak (>0,2mm)	**13,7**	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	**27,8**	%	
Prah (0,02-0,002mm)	**20,6**	%	
Glina (<0,002mm)	**37,6**	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	**41,5**	%	
Prah+glina (<0,02mm)	**58,5**	%	
*Teksturna klasa	**LG**		ISSS (1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	**1,28**	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta	**2,41**	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	**58,19**	%	računski

Šifra uzorka: 1085/20 **Oznaka korisnika: 2008173002** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
MehaniČki sastav zemljišta			ZILUF-1
Krupan pesak (>0,2mm)	**17,9**	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	**27,6**	%	
Prah (0,02-0,002mm)	**22,4**	%	
Glina (<0,002mm)	**32,1**	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	**45,5**	%	
Prah+glina (<0,02mm)	**54,5**	%	
*Teksturna klasa	**LG**		ISSS (1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	**1,11**	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta	**2,36**	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	**58,08**	%	računski

Zabranjeno kopiranje, preštampavanje bcz saglasnosti laboratorije
Izveštaj o ispitivanju se odnosi samo na ispitivani uzorak

Br. Izveštaja: 1437 Datum 31.08.2020.

Šifra uzorka: 1086/20 **Oznaka korisnika: 2008173003** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
MehaniČki sastav zemljišta			ZILUF-1
Krupan pesak (>0,2mm)	**21,1**	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	**40,6**	%	
Prah (0,02-0,002mm)	**17,8**	%	
Glina (<0,002mm)	**20,5**	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	**61,7**	%	
Prah+glina (<0,02mm)	**383**	%	
*Teksturna klasa	**PGI**		ISSS (1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	**1,23**	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta	**2,67**	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	**58,46**	%	računski

Šifra uzorka: 1087/20 **Oznaka korisnika: 2008173004** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
MehaniČki sastav zemljišta			ZILUF-1
Krupan pesak (>0,2mm)	**52,7**	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	**28,1**	%	
Prah (0,02-0,002mm)	**12,4**	%	
Glina (<0,002mm)	**6,8**	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	**80,8**	%	
Prah+glina (<0,02mm)	**19,2**	%	
*Teksturna klasa	**PI**		ISSS (1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	**1,19**	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta	**2,59**	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	**58,51**	%	računski

Šifra uzorka: 1088/20 **Oznaka korisnika: 2008173005** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
MehaniČki sastav zemljišta			ZILUF-1
Krupan pesak (>0,2mm)	**7,1**	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	**423**	%	
Prah (0,02-0,002mm)	**27,8**	%	
Glina (<0,002mm)	**22,8**	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	**49,4**	%	
Prah+glina (<0,02mm)	**50,6**	%	
*Teksturna klasa	**GI**		ISSS (1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	**1,17**	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta	**2,52**	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	**58,28**	%	računski

Zabranjeno kopiranje, preštampavanje bcz saglasnosti laboratorije
Izveštaj o ispitivanju se odnosi samo na ispitivani uzorak

Br. Izveštaja: 1437 Datum 31.08.2020.

Šifra uzorka: 1089/20 **Oznaka korisnika: 2008173006** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
MehaniČki sastav zemljišta			**ZILUF-1**
Krupan pesak (>0,2mm)	**26,4**	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	**42,9**	%	
Prah (0,02-0,002mm)	**21,2**	%	
Glina (<0,002mm)	**9,5**	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	**69,3**	%	
Prah+glina (<0,02mm)	**30,7**	%	
*Teksturna klasa	**PI**		ISSS (1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	**1,12**	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta	**2,43**	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	**58,12**	%	računski

Šifra uzorka: 1090/20 **Oznaka korisnika: 2008183001** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
MehaniČki sastav zemljišta			**ZILUF-1**
Krupan pesak (>0,2mm)	**58,9**	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	**20,1**	%	
Prah (0,02-0,002mm)	**123**	%	
Glina (<0,002mm)	**8,8**	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	**79,0**	%	
Prah+glina (<0,02mm)	**21,0**	%	
*Teksturna klasa	**PI**		ISSS (1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	**1,18**	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta	**2,56**	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	**58,48**	%	računski

Šifra uzorka: 1091/20 **Oznaka korisnika: 2008183002** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
MehaniČki sastav zemljišta			**ZILUF-1**
Krupan pesak (>0,2mm)	**37,7**	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	**37,0**	%	
Prah (0,02-0,002mm)	**15,2**	%	
Glina (<0,002mm)	**10,1**	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	**74,7**	%	
Prah+glina (<0,02mm)	**25,3**	%	
*Teksturna klasa	**GI**		ISSS (1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	**1,26**	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta	**2,62**	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	**58,51**	%	računski

Zabranjeno kopiranje, preštampavanje bcz saglasnosti laboratorije
Izveštaj o ispitivanju se odnosi samo na ispitivani uzorak

Br. Izveštaja: 1437 Datum 31.08.2020.

Šifra uzorka: 1092/20 **Oznaka korisnika: 2008183003** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
MehaniČki sastav zemljišta			ZILUF-1
Krupan pesak (>0,2mm)	4,7	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	34,1	%	
Prah (0,02-0,002mm)	31,4	%	
Glina (<0,002mm)	29,8	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	38,8	%	
Prah+glina (<0,02mm)	61,2	%	
*Teksturna klasa	LG		ISSS (1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	1,31	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta	2,45	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	58,48	%	računski

Šifra uzorka: 1093/20 **Oznaka korisnika: 2008183004** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
MehaniČki sastav zemljišta			ZILUF-1
Krupan pesak (>0,2mm)	453	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	28,1	%	
Prah (0,02-0,002mm)	17,7	%	
Glina (<0,002mm)	8,9	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	73,4	%	
Prah+glina (<0,02mm)	26,6	%	
*Teksturna klasa	PI		ISSS (1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	1,26	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta	2,49	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	58,43	%	računski

Šifra uzorka: 1094/20 **Oznaka korisnika: 2008183005** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
MehaniČki sastav zemljišta			ZILUF-1
Krupan pesak (>0,2mm)	30,5	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	26,7	%	
Prah (0,02-0,002mm)	23,2	%	
Glina (<0,002mm)	19,6	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	57,2	%	
Prah+glina (<0,02mm)	42,8	%	
*Teksturna klasa	GI		ISSS (1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	1,21	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta	2,46	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	58,34	%	računski

Zabranjeno kopiranje, preštampavanje bcz saglasnosti laboratorije
Izveštaj o ispitivanju se odnosi samo na ispitivani uzorak

Br. Izveštaja: 1437 Datum 31.08.2020.

Šifra uzorka: 1095/20 **Oznaka korisnika: 2008183006** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
MehaniČki sastav zemljišta			**ZILUF-1**
Krupan pesak (>0,2mm)	**21,5**	%	
Sitan pesak (0,2-0,02mm)	**33,4**	%	
Prah (0,02-0,002mm)	**20,9**	%	
Glina (<0,002mm)	**24,2**	%	
Ukupan pesak (>0,02mm)	**54,9**	%	
Prah+glina (<0,02mm)	**45,1**	%	
*Teksturna klasa	**GI**		ISSS (1993)
Gustina suvog zemljišta (zapreminska)	**1,09**	g/cm^3	SRPS EN ISO 11272:2017
Gustina čvrste faze zemljišta	**2,52**	g/cm^3	SRPS EN ISO 11508:2018
*Poroznost	**58,29**	%	računski

Izjava o usaglašenosti:/

ИНСТИТУТ ЗА ЗЕМЉИШТЕ БЕОГРАД
M.P.

Tehnički rukovodilac odeljenja fizike:

dr Aleksandra Stanojković-Sebić

Zabranjeno kopiranje, preštampavanje bcz saglasnosti laboratorije
Izveštaj o ispitivanju se odnosi samo na ispitivani uzorak

Br. Izveštaja: 1437 Datum 31.08.2020.

Šifra uzorka: 1068/20 **Oznaka korisnika: 2008133001** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
Ukupna hidrolitička kiselost	**7,48**	cmol/kg	ZILUH-8
Suma adsorbovanih baznih katjona	**21,4**	cmol/kg	ZILUH-9
* Stepen zasićenosti bazama	**74,1**	%	računski
* Kapacitet izmene katjona-CEC	**23,0**	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Šifra uzorka: 1069/20 **Oznaka korisnika: 2008133002** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
Ukupna hidrolitička kiselost	**5,69**	cmol/kg	ZILUH-8
Suma adsorbovanih baznih katjona	**25,0**	cmol/kg	ZILUH-9
* Stepen zasićenosti bazama	**81,5**	%	računski
* Kapacitet izmene katjona-CEC	**34,75**	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Šifra uzorka: 1070/20 **Oznaka korisnika: 2008133003** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
Ukupna hidrolitička kiselost	**5,04**	cmol/kg	ZILUH-8
Suma adsorbovanih baznih katjona	**27,0**	cmol/kg	ZILUH-9
* Stepen zasićenosti bazama	**84,3**	%	računski
* Kapacitet izmene katjona-CEC	**23,0**	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Šifra uzorka: 1071/20 **Oznaka korisnika: 2008133004** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
* Kapacitet izmene katjona-CEC	**30,25**	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Šifra uzorka: 1072/20 **Oznaka korisnika: 2008133005** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
* Kapacitet izmene katjona-CEC	**32,0**	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Zabranjeno kopiranje, preštampavanje bcz saglasnosti laboratorije
Izveštaj o ispitivanju se odnosi samo na ispitivani uzorak

Br. Izveštaja: 1437 Datum 31.08.2020.

Šifra uzorka: 1073/20 **Oznaka korisnika: 2008133006** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
Ukupna hidrolitička kiselost	**3,90**	cmol/kg	ZILUH-8
Suma adsorbovanih baznih katjona	**25,0**	cmol/kg	ZILUH-9
* Stepen zasićenosti bazama	**86,5**	%	računski
* Kapacitet izmene katjona-CEC	**32,75**	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Šifra uzorka: 1074/20 **Oznaka korisnika: 2008133007** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
* Kapacitet izmene katjona-CEC	**26,0**	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Šifra uzorka: 1075/20 **Oznaka korisnika: 2008133008** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
* Kapacitet izmene katjona-CEC	**28,75**	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Šifra uzorka: 1076/20 **Oznaka korisnika: 2008133009** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
* Kapacitet izmene katjona-CEC	**40,5**	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Šifra uzorka: 1077/20 **Oznaka korisnika: 2008133010** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
Ukupna hidrolitička kiselost	**15,6**	cmol/kg	ZILUH-8
Suma adsorbovanih baznih katjona	**16,0**	cmol/kg	ZILUH-9
* Stepen zasićenosti bazama	**50,6**	%	računski
* Kapacitet izmene katjona-CEC	**36,25**	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Zabranjeno kopiranje, preštampavanje bcz saglasnosti laboratorije
Izveštaj o ispitivanju se odnosi samo na ispitivani uzorak

Br. Izveštaja: 1437 Datum 31.08.2020.

Šifra uzorka: 1078/20 **Oznaka korisnika: 2008133011** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
Ukupna hidrolitička kiselost	**8,13**	cmol/kg	ZILUH-8
Suma adsorbovanih baznih katjona	**30,8**	cmol/kg	ZILUH-9
* Stepen zasićenosti bazama	**79,1**	%	računski
* Kapacitet izmene katjona-CEC	**67,0**	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Šifra uzorka: 1079/20 **Oznaka korisnika: 2008133012** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
* Kapacitet izmene katjona-CEC	**39,75**	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Šifra uzorka: 1080/20 **Oznaka korisnika: 2008143001** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
* Kapacitet izmene katjona-CEC	**30,25**	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Šifra uzorka: 1081/20 **Oznaka korisnika: 2008143002** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
Ukupna hidrolitička kiselost	**6,50**	cmol/kg	ZILUH-8
Suma adsorbovanih baznih katjona	**25,6**	cmol/kg	ZILUH-9
* Stepen zasićenosti bazama	**79,8**	%	računski
* Kapacitet izmene katjona-CEC	**39,75**	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Šifra uzorka: 1082/20 **Oznaka korisnika: 2008143003** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
* Kapacitet izmene katjona-CEC	**43,0**	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Zabranjeno kopiranje, preštampavanje bez saglasnosti laboratorije
Izveštaj o ispitivanju se odnosi samo na ispitivani uzorak

Br. Izveštaja: 1437 Datum 31.08.2020.

Šifra uzorka: 1083/20 **Oznaka korisnika: 2008143004** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
* Kapacitet izmene katjona-CEC	**82,0**	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Šifra uzorka: 1084/20 **Oznaka korisnika: 2008173001** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
* Kapacitet izmene katjona-CEC	**37,0**	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Šifra uzorka: 1085/20 **Oznaka korisnika: 2008173002** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
* Kapacitet izmene katjona-CEC	**33,0**	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Šifra uzorka: 1086/20 **Oznaka korisnika: 2008173003** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
* Kapacitet izmene katjona-CEC	**29,5**	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Šifra uzorka: 1087/20 **Oznaka korisnika: 2008173004** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
* Kapacitet izmene katjona-CEC	**8,5**	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Šifra uzorka: 1088/20 **Oznaka korisnika: 2008173005** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
* Kapacitet izmene katjona-CEC	**24,75**	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Zabranjeno kopiranje, preštampavanje bez saglasnosti laboratorije
Izveštaj o ispitivanju se odnosi samo na ispitivani uzorak

Br. Izveštaja: 1437 Datum 31.08.2020.

Šifra uzorka: 1089/20 **Oznaka korisnika: 2008173006** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
* Kapacitet izmene katjona-CEC	**44,25**	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Šifra uzorka: 1090/20 **Oznaka korisnika: 2008183001** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
* Kapacitet izmene katjona-CEC	**18,75**	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Šifra uzorka: 1091/20 **Oznaka korisnika: 2008183002** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
* Kapacitet izmene katjona-CEC	**36,5**	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Šifra uzorka: 1092/20 **Oznaka korisnika: 2008183003** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
* Kapacitet izmene katjona-CEC	**54,0**	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Šifra uzorka: 1093/20 **Oznaka korisnika: 2008183004** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
* Kapacitet izmene katjona-CEC	**36,0**	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Šifra uzorka: 1094/20 **Oznaka korisnika: 2008183005** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
Ukupna hidrolitička kiselost	**4,06**	cmol/kg	ZILUH-8
Suma adsorbovanih baznih katjona	**13,4**	cmol/kg	ZILUH-9
* Stepen zasićenosti bazama	**76,7**	%	računski
* Kapacitet izmene katjona-CEC	**40,25**	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Zabranjeno kopiranje, preštampavanje bcz saglasnosti laboratorije
Izveštaj o ispitivanju se odnosi samo na ispitivani uzorak

Br. Izveštaja: 1437 Datum 31.08.2020.

Šifra uzorka: 1095/20 **Oznaka korisnika: 2008183006** **Dubina (cm): 0-30**

Parametar	Rezultat	Jedinica mere	Metoda
* Kapacitet izmene katjona-CEC	**35,25**	mekv/l00g	Modifikovana metoda po Bower-u

Izjava o usaglašenosti:/

******* Primenjene standardne i dokumentovane metode:**

ZILUF-1 Određtvanje mehaničkog sastava zemljišta - Priručnik JDPZ Metode istraživanja i određivanja fizičkih svojstava zemljišta, Novi Sad, 1997.
SRPS EN ISO 11272:2017 - tačka 4.1. Određivanje gustine suvog zemljišta (zapreminska masa)
SRPS EN ISO 11508:2018 - Određivanje gustine čvrste faze zemljišta (specifična masa)
ZILUH-8 Određivanje hidrolitičke kiselosti po Kappen-u - Priručnik JDPZ za ispitivanje zemljišta, knjiga I, Hemijske metode ispitivanja zemljišta, Beograd, 1966.
ZILUH-9 Određivanje sume adsorbovanih baznih katjona po Kappen-u - Priručnik JDPZ za ispitivanje zemljišta, knjiga I, Hemijske metode ispitivanja zemljišta, Beograd, 1966.

ИНСТИТУТ ЗА ЗЕМЉИШТЕ БЕОГРАД M.P.

Tehnički rukovodilac odeljenja hemije:

dipl. hem. Zoran Dinić

-Kraj izveštaja-

Zabranjeno kopiranje, preštampavanje bez saglasnosti laboratorije
Izveštaj o ispitivanju se odnosi samo na ispitivani uzorak

ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР-ИРМ
Зелени булевар 35, п.ф.152,19210 Бор, Србија
Тел: +381 (0) 30-435-216, 454-136 Факс: +381 (0) 30-435-216 E-mail: htk@irmbor.co.rs
www.irmbor.co.rs

АТС 01-308 АКРЕДИТОВАНА ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ИСПИТИВАЊЕ SRPS ISO/IEC 17025:2006

Извештај о испитивању

Лабораторија за HTK

Шифра 195-160 Бр. извеш. 16281 Година 2018

Датум:30.05.2018.

ИЗВЕШТАЈ О ИСПИТИВАЊУ

бр.**16281**

Главни инжењер

Сузана Станковић дипл.инж.неорг.тех

Координатор Лабораторије за хемијско испитивање-ХТК

Јелена Петровић, дипл.хем.

ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР-ИРМ
Зелени булевар 35, п.ф.152,19210 Бор, Србија
Тел: +381 (0) 30-435-216, 454-136 Факс: +381 (0) 30-435-216 E-mail: htk@irmbor.co.rs
www.irmbor.co.rs

Лабораторија за HTK

Извештај о испитивању

Шифра 195-160 Бр. извеш. 16281 Година 2018

Датум:30.05.2018.

АТС 01-308 АКРЕДИТОВАНА ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ИСПИТИВАЊЕ SRPS ISO/IEC 17025:2006

САДРЖАЈ ИЗВЕШТАЈА О ИСПИТИВАЊУ:	Укупно страна од 1 до 8 Датум формирања 30.05.2018
1. Основни подаци о кориснику/о узорцима/узорковању/испитивању 2. Резултати испитивања 3. Тумачење резултата испитивања 4. Прилози	
Извештај је достављен: 1x РТБ ГРУПА, РУДНИЦИ БАКРА БОР ДОО, Кестенова 8, Бор 1x Архиви ХТК	
Напомена:	

ПОДАЦИ О КОРИСНИКУ	
РТБ БОР ГРУПА / РУДНИЦИ БАКРА БОР	
Адреса: Кестенова 8, Бор 19210	Телефон/фах: (030) 422-788
Број уговора/понуде: 126/43	Датум: 19.04.2017.

ПРЕДМЕТ ИСПИТИВАЊА/ТЕХНОЛОШКИ ПРОЦЕС/потрошња воде/СИТУАЦИОНИ ПЛАН са местима за узорковање/подаци везани за ПОСТРОЈЕЊЕ ЗА ПРЕЧИШЋАВАЊЕ ОТПАДНИХ ВОДА/капацитети/ускладиштење

Контрола квалитета вода у погонима РББ-а као и површинских водотока на које погони РББ-а могу имати утицаје /
Усклађеност са Законом о водама („Сл.гласник РС" бр 30/10, 93/12 и 101/16), Уредбом о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање („ Сл.гласник РС" бр67/2011, 48/2012 и 1/2016), и Уредбом о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („ Сл.гласник РС" бр 24/2014)

ПОДАЦИ О УЗОРЦИМА:

ЛОКАЦИЈА: **Фабрике креча „Заграђе"**
Погон за производњу креча чине следеће технолошке целине и то:

- површински коп
- припрема и транспорт кречњака
- печење креча
- хидратизација креча

Површински коп - Експлоатација кречњака на површинском копу одвија се површинским начином кроз три фазе:

- бушење
- минирање
- утовар и транспорт до објеката припреме кречњака

За бушење минских бушотина у кречњаку користи се ударно-ротациона бушилица. Након бушења врши се минирање кречњачке масе како би се добила жељена гранулација. Изминирани кречњак се багером запремине 4,6 $м^3$ утовара у камион носивости 109 т. Транспорт камионима се врши до косог окна на коти 360 м, преко ког се кречњак шаље на даљу прераду. Приликом експлоатације кречњака јавља се знатан део јаловине која се одлаже на одлагалиште.

ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР-ИРМ
Зелени булевар 35, п.ф.152,19210 Бор, Србија
Тел: +381 (0) 30-435-216, 454-136 Факс: +381 (0) 30-435-216 E-mail: htk@irmbor.co.rs
www.irmbor.co.rs

Лабораторија за HTK

Извештај о испитивању Шифра 195-160 Бр. извеш. 16281 Година 2018

Датум:30.05.2018.

АТС 01-308 АКРЕДИТОВАНА ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ИСПИТИВАЊЕ SRPS ISO/IEC 17025:2006

Одлагање јаловине вршиће се на локацији постојећег одлагалишта, које се налази североисточно од површинског копа, док се одлагалиште хумуса налази северозападно од површинског копа.

Припрема и транспорт кречњака - Ровни кречњак се са површинског копа камионима довози до депоније ровног кречњака одакле се преко косог окна и ланчаног додавача кречњак доводи до чељусне дробилице где се врши први стадијум дробљења. Издробљени кречњак ГГК 150 мм се транспортном траком (поз. 8 и 9) транспортује до двоетажног сита са отворима сејних површина 80 и 17 мм. Након просејавања добијају се три производа просејавања и то: кречњак К.К. -150+80мм; -80+17мм и -17+0 мм. Сва три производа се одређеним транспортним тракама транспортују до појединачних одлагалишта. Производ К.К. -17+0 мм је дефинитивни производ и продаје се трећим лицима за потребе у грађевини. Производ К.К. -80+17 мм се додатно просејава на двоетажном ситу са отвором сејних површина 60 и 30 мм где се такође добијају три производа просејавања. Надрешетни производ сита К.К. -80+60 мм се спаја са надрешетним производом првог сита К.К -150+80 мм и представља улазну сировину за пећ. Подрешетни производи другог сита се додатно дробе у чекићар дробилици и просејавају и добијају се следеће класе ризле: -30+0 мм; -16+8 мм; -8+4 мм; -4+0 мм, које се користи такође у грађевинарству.

Печење креча - Након припреме кречњака у постреојењу за припрему кречњака, материјал класе крупноће од 70 - 120 мм се тракастим транспортером транспортује до силоса за складирање кречњака.

Технологија производње комадног креча

Из силоса за складиштење кречњака крупноће 70-120 мм овог материјал се помоћу вибрационог дозатора и гумене траке убацује у скип корпу помоћу које се врши транспорт кречњака до коте шаржирања пећи. Шаржирање самих пећи врши се помоћу система двоструких звонастих затварача, који имају улогу да спрече излазак гасова из пећи тј. хлађење пећи за време шаржирања. Шаржирање се врши дисконтинуирано.

У поступку печења постоје три технолошке зоне: у првој технолошкој зону се врши загревање и сушење материјала на температури 400-600 °C, у другој зони се врши термичка дисоцијација кречњака а температура у овој зони је 1200 °C и у трећу технолошкој зони се врши хлађење креча до температуре 60-70 °C. Хлађење печеног креча врши се природном промајом коју обезбеђује подпритисак у горњим деловима пећи. Пражњење пећи се врши помоћу ротационог стола или преко сипке. Из уређеја за пражњење креч пада у прихватни проточни бункер капацитета око 35т. Из прихватног бункера, системом гумених трака, печени креч се транспортује у складишне бункере (силосе). Постоје четири силоса и сваки је капацитета 180-200 т. Испод првог и трећег силоса постављене су транспортне траке за пуњење камиона за потребе флотације. Силоси су повезани и са погоном за хидратизацију креча.

Постројење за производњу генераторског гаса

За призводњу генераторског гаса постоје четири генератора типа „Зеница – 2600“ са механичким одстрањивањем пепела (шљаке). Генераторски гас се добија гасификацијом угља. Угаљ се помоћу уређаја за дозирање убацује у гасогенераторе. Пројектовани капацитет једног гасогенератора је 2600 m^3/h генераторског гаса, док се стварни капацитет креће око 2500 m^3/h

Рад гасогенератора одвија се у неколико технолошких зона, гледајући одозго на ниже: зона сушења горива, зона гасификације, зона сагоревања и зона пепела (шљаке). Температура у зони сушења угља износи 400 °C, у зони гасификације 1000-1100 °C и у зони пепела 40-60 °C.

Одељење за хидратизацију печеног креча - Комадни креч из силоса се помоћу гуменог транспортера транспортује до млина за млевење комадног креча. Измлевен комадни креч се елеватором транспортује до бункера а одатле транспортном траком до хидратора. У хидратору се врши први степен хидратизације и одвајање јалових материјала (непечен креч). Добијени хидрат се убацује у хомогенизатор где се врши хомогенизација. Из хомогенизатора помоћу пужног транспортера и елеватора хидрат се убацује у бункер а затим у сепаратор. У сепаратору се врши одвајање хидратисаних од нехидратисаних делова. Хидратисани креч одлази у бункер а затим у пак машину за паковање, где се врши паковање хидратисаног креча у џакове од 30 кг. Непечени креч или филер се продаје као нус производ грађевинским фирмама.

Фабрика креча „Заграђе“ за потребе технолошког процеса индустријском водом се снабдева из сопственог водозахвата.

ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР-ИРМ
Зелени булевар 35, п.ф.152,19210 Бор, Србија
Тел: +381 (0) 30-435-216, 454-136 Факс: +381 (0) 30-435-216 E-mail: htk@irmbor.co.rs
www.irmbor.co.rs

Лабораторија за HTK

Извештај о испитивању

Шифра 195-160 Бр. извеш. 16281 Година 2018

Датум:30.05.2018.

АТС 01-308 АКРЕДИТОВАНА ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ИСПИТИВАЊЕ SRPS ISO/IEC 17025:2006

ПРЕДМЕТ ИСПИТИВАЊА: површинска, речна и отпадна вода	
Узорак бр21:**Борска река пре улива отпадних вода из кречане „Заграђе„**, GPS koordinate: 44^{0}1'47,62" N; 22^{0}12'51,07" E Узорак бр 23.**Борска река после улива отпадних вода из кречане - „Заграђе„** Koordinate: 44^{0}1'47,31" N; 22^{0}12'54,43" E	Датум узорковања: 30.03.2018./08-15h 04.04.2018./08-13h
Временски услови и количина отпадне и речне-површинске воде током узорковања: T-14^{0}C /7x1500ml,	
*Начин узорковања и руковања узорком до анализе: - Узимање узорака-Део1: Смернице за израду програма узимања узорака и поступке узимања узорака - SRPS EN ISO 5667-1, Смернице за заштиту узорака и узимање узорака - SRPS ISO 5667-3, Смернице за узимање узорака из отпадних вода SRPS ISO 5667-10, Смернице за узимање узорака из река SRPS ISO 5667-6	
Узорковао: Даниел Трујић, Снежана Драгичевић, Драгана Адамовић , Ивона Безег Ромић -ИРМ У присуству: Зринка Милановић, дипл.инж.руд, Јасмина Јанковић дипл.инж.неорг.тех - РББа	
Врста, порекло и број узорака: Отпадна воде /површинска/речна вода/тренутни узорци	
Датум/-и пријема:30.0.2018/04.04.2018	
Почетак и крај испитивања: 30.0.2018/04.04.2018.	25.05.2018.
Допуне / датум предходног узорковања и испитивања/ одступања везана за узорковање: Одређивање граничне вредноати емисије за одређене групе или категорије опасних материја врши се из тренутних узорака	
Прилог 1: Слике са места узорковања бр 21 и 23	

Испитивања / Врсте испитивања / Коришћена техника	**Метода испитивања (стандард, валидована метода)**
As, Cd, Cu, Ni, Zn, Pb, Fe, Cr/ ICP-AES/ Atomska emisiona spektrometrija sa induktivno kuplovanom plazmom	SRPS EN ISO 11885
T vazduha/vode ^{0}C	EPA 170.1
pH/ Eh-Direktna potenciometrija	SRPS EN ISO 10523/EPA 120.1
Određivanje suspenovanih materija-gravimetrijska metoda	SRP H.Z1. 160
Određivanje ostatka posle isparavanja zagrevanjem na 105 ^{0}C -gravimetrijska metoda	APHA 2540 B
*Taložne matererije po Imhoff-u	EPA 160.5
*BPK mg/l	VMK C.j.2
*HPK mg/l spektrofotometrijska metoda	LCK 500
*Hloridi-Cl mg/l spektrofotometrijska metoda	HACH 8113
Sulfati-SO_4 mg/l-turbidimetrijska metoda	EPA 375.4
*Amonijak-NH_4 mg/l –spektrofotometrijska metoda	HACH 8155

ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР-ИРМ
Зелени булевар 35, п.ф.152,19210 Бор, Србија
Тел: +381 (0) 30-435-216, 454-136 Факс: +381 (0) 30-435-216 E-mail: htk@irmbor.co.rs
www.irmbor.co.rs

Извештај о испитивању

Лабораторија за HTK

Шифра 195-160 Бр. извеш. 16281 Година 2018

Датум:30.05.2018.

АТС 01-308 АКРЕДИТОВАНА ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ИСПИТИВАЊЕ SRPS ISO/IEC 17025:2006

*Nitrati NO_3-N mg/l spektrofotometrijska metoda	HACH 8039
*Nitriti-NO_2-N mg/l spektrofotometrijska metoda	HACH 10019
*Rastv.O2 mg/l-pomocu elektrohemijskog senzora	SRPS ISO 5814
Допуне / Одступања везана за испитивање:	* Испитивање је извршено по методи која није акредитована

УЧЕСНИЦИ У ИСПИТИВАЊУ	
Одговорно лице за испитивање квалитета вода/ Израда извештаја	Сузана Станковић, дипл.инж.неорг.тех. главни инжењер
Заменик технички одговорног лица	Тамара Урошевић, дипл.хем Ивона Безег Ромић, дипл.тех.
Сарадници	Иван Свркота, дипл.инж.руд.-узорковање Др Рената Ковачевић, дипл.хем.-аналитика Мр Мирјана Штехарник, дипл.хем-аналитика Драгана Адамовић ,дипл.хем.
Техничко особље	Владимир Милутиновић Сања Баловић Снежана Драгићевић Драгица Ранђеловић Снежана Стевановић Бојана Лупуловић Светлана Пајић Бранкица Јакша ДејанКукић(узоркивачИРМ) Предраг Богдановић (узоркивачИРМ) Даниел Трујић (узоркивачИРМ)

ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР-ИРМ
Зелени булевар 35, п.ф.152,19210 Бор, Србија
Тел: +381 (0) 30-435-216, 454-136 Факс: +381 (0) 30-435-216 E-mail: htk@irmbor.co.rs
www.irmbor.co.rs

Лабораторија за HTK

Извештај о испитивању

Шифра 195-160 Бр. извеш. 16281 Година 2018

Датум:30.05.2018.

АТС 01-308 АКРЕДИТОВАНА ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ИСПИТИВАЊЕ SRPS ISO/IEC 17025:2006

Tabela 1: **Резултати физичко-хемијског испитивања**

РЕЗУЛТАТИ ИСПИТИВАЊА:

Ознака / Параметар	**21***(PV)*	**23***(PV)*	**МДК (IVklasa)**
pH	7.14	7.05	**6.5-8.5**
Eh µS/cm	566	559	**3000**
T C^0	9.6	8.6	**-**
Sus.mater. na 105C mg/l	150	3	**-**
Ostatak posle ispar.na 105C mg/l	590	580	**1500**
BPK_5 mg/l	56	36	**25**
HPK mg/l	50.4	32.4	**125**
Hloridi-Cl mg/l	2.5	4.8	**250**
Sulfati-SO_4 mg/l	169.4	182,22	**300**
Amonijak-NH_4-N mg/l	1.2	1.3	**1.5**
Nitrati NO_3-N mg/l	0.9	0.7	**15**
Nitriti-NO_2-N mg/l	0.007	0.009	**0.30**
Ukupni fosfor -P [1)] mg/l	0.14	0.16	**1**
Ortofosfati mg/l	0.51	0.42	**0.5**
Cink -Zn mg/l	0.19	0.19	**5.0**
Gvožđe-Fe mg/l	6.14	6.51	**2.0**
Bakar-Cu mg/l	2.49	2.38	**1.0**
Kadmijum-Cd mg/l	<0.008	<0.008	
Olovo-Pb mg/l	<0.020	<0.020	
Nikal-Ni mg/l	0.011	0.016	
Hrom-Cr mg/l	<0.005	<0.005	**0.25**
Arsen As mg/l	0.035	0.035	**0.100**
Rastv.O2 mg/l	9.80	9.50	4

Напомена: ;(PV)-površinska voda-reka
Узорак бр 21:Борска река пре улива отпадних вода из кречане „Заграђе„
Узорак бр 23.Борска река после улива отпадних вода из кречане -„Заграђе„

[1)] -Укупан фосфор се анализира из филтрата,тј из растворне фазе која је добијена филтрацијом кроз 0.45mm филтер

Дати резултати односе се само на испитане узорке/ Извештај се не може умножавати без одобрења управника лабораторије./ Жалбе и рекламације на наш рад можете упутити директору ИРМ-а
Број јединица одређивања дефинисан је по важећем ценоцнику лабораторије за хемијска испитивања

ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР-ИРМ
Зелени булевар 35, п.ф.152,19210 Бор, Србија
Тел: +381 (0) 30-435-216, 454-136 Факс: +381 (0) 30-435-216 E-mail: htk@irmbor.co.rs
www.irmbor.co.rs

Лабораторија за HTK

Извештај о испитивању

Шифра 195-160 Бр. извеш. 16281 Година 2018

Датум:30.05.2018.

АТС 01-308 АКРЕДИТОВАНА ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ИСПИТИВАЊЕ SRPS ISO/IEC 17025:2006

ИЗЈАВА О УСАГЛАШЕНОСТИ РЕЗУЛТАТА ИСПИТИВАЊА:

Оцена квалитета отпадних вода кречане,, Заграђе ,, извршена је упоређивањем резултата –садржаја параметара узорака Борске реке после улива отпадних вода кречане са прописаним МДК максимално дозвољеним вредностима концентрација река IV класе (Уредба о категоризацији водотока Сл. гласник СРС бр. 5/68).

Резултати испитивања површинске воде Борске реке, а после улива отпадних вода из кречане "ЗАГРАЂЕ" показују да су концентрације испитиваних параметара **изнад** максимално дозвољених концентрација (МДК), прописаних Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање Сл. Лист РС, бр. 50/2012 и Уредбом о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање Сл.гласник РС бр. 24/2014 (Табела 1.) и то:БПК5, гвожђе, бакар, и растворни кисеоник .
Обзиром да резултати испитивања Борске реке и пре улива отпадних вода из кречане "ЗАГРАЂЕ" показују повећану концентрацију одређених параметара, може се закључити да квалитет отпадних вода из кречане "ЗАГРАЂЕ" нема утицаја на реципијент и не нарушава њен квалитет

ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР-ИРМ
Зелени булевар 35, п.ф.152,19210 Бор, Србија
Тел: +381 (0) 30-435-216, 454-136 Факс: +381 (0) 30-435-216 E-mail: htk@irmbor.co.rs
www.irmbor.co.rs

АТС 01-308 АКРЕДИТОВАНА ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ИСПИТИВАЊЕ SRPS ISO/IEC 17025:2006

Извештај о исптивању

Лабораторија за HTK

Шифра 195-160 Бр. извеш. 16281 Година 2018

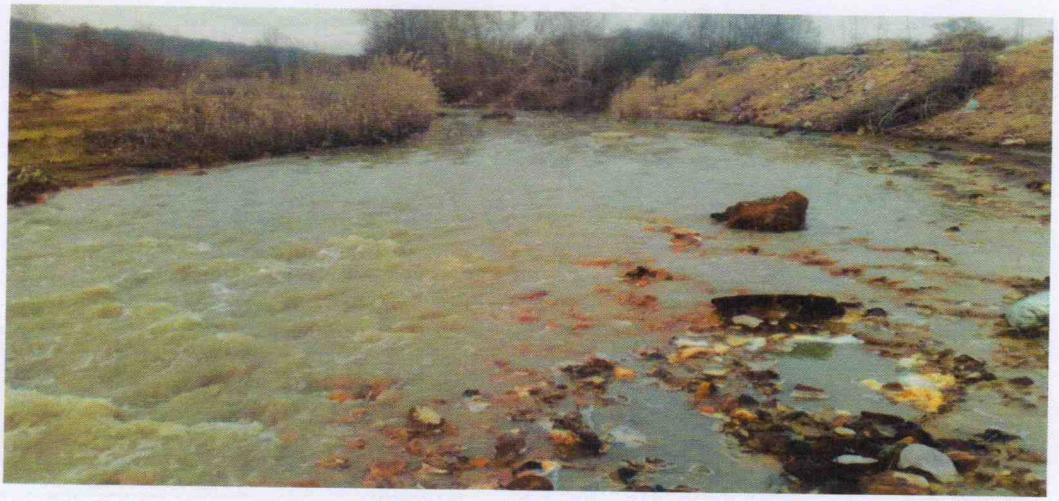
Датум:30.05.2018.

*Прилог1:*Mesto uzorkovanja: Merno mesto 21 BORSKA REKA PRE ULIVA OTPADNIH VODA IZ KRECANE ZAGRADJE

Datum: 04.04.2018.

Vremenski uslovi i količina otpadne vode: Oblačno, 1,5L

Koordinate: $44^0$1'47,62" N; $22^0$12'51,07" E



Mesto uzorkovanja: Merno mesto /23 -BORSKA REKA POSLE ULIVA OTPADNIH VODA IZ KRECANE ZAGRADJE

Datum04.04.2018.

Vremenski uslovi i količina otpadne vode: Oblačno, 1,5L

Koordinate: $44^0$1'47,31" N; $22^0$12'54,43" E



Крај Извештаја о испитивању

2 OPŠTI PODACI O KORISNIKU

Naziv i sedište korisnika:	RUDARSKO-TOPIONIČARSKI BASEN BOR GRUPA RUDNICI BAKRA BOR DOO
Broj telefona / faksa:	/
E – mail:	ekologija@rbb.rs
Registarski broj:	07244835
Lokacija objekta:	Krečana "ZAGRAĐE"

3 DATUM, VREME I LOKACIJA ISPITIVANJA

Datum ispitivanja:	12.06.2018. god.
Vreme ispitivanja:	8^h – 13^h
Predmet ispitivanja:	Površinske vode, trenutni uzorak
Oblast ispitivanja:	1. Fizička ispitivanja vode 2. Hemijska ispitivanja vode
Opis, tehnički podaci i poreklo otpadnih voda: (Opis tehnološkog procesa fabrike kreča „Zagrađe“)	Pogon za proizvodnju kreča čine sledeće tehnološke celine i to: površinski kop, priprema i transport krečnjaka, pečenje kreča, hidratizacija kreča. Površinski kop - Eksploatacija krečnjaka na površinskom kopu odvija se površinskim načinom kroz tri faze: bušenje, miniranje, transport do objekta pripreme krečnjaka. Za bušenje minskih bušotina u krečnjaku koristi se udarno-rotaciona bušilica. Nakon bušenja vrši se miniranje krečnjačke mase kako bi se dobila željenja granulacija. Izminirani krečnjak se bagerom zapremine 4,6 m3 utovara u kamion nosivosti 109 t. Transport kamionima se vrši do kosog okna na koti 360 m, preko kog se krečnjak šalje na dalju preradu. Prilikom eksploatacije krečnjaka javlja se znatan deo jalovine koja se odlaže na odlagalište. Odlaganje jalovine vršiće se na lokaciji postojećeg odlagališta, koje se nalazi severoistočno od površinskog kopa, dok se odlagalište humusa nalazi severozapadno od površinskog kopa. Priprema i transport krečnjaka - Rovni krečnjak se sa površinskog kopa kamionima dovozi do deponije rovnog krečnjaka odakle se preko kosog okna i lančanog dodavača krečnjak dovodi do čeljusne drobilice gde se vrši prvi stadijum drobljenja. Izdrobljeni krečnjak GGK 150 mm se transportnom trakom (poz. 8 i 9) transportuje do dvoetažnog sita sa otvorima sejnih površina 80 i 17 mm. Nakon prosejavanja dobijaju se tri proizvoda prosejavanja i to: krečnjak K.K. -150+80mm; -80+17mm i -17+0 mm. Sva tri proizvoda se određenim transportnim trakama transportuju do pojedinačnih odlagališta. Proizvod K.K. -17+0 mm je definitivni proizvod i prodaje se trećim licima za potrebe u građevini. Proizvod K.K. -80+17 mm se dodatno prosejava na dvoetažnom situ sa otvorom sejnih površina 60 i 30 mm gde se takođe dobijaju tri proizvoda prosejavanja. Nadrešetni proizvod sita K.K. -80+60 mm se spaja sa nadrešetnim proizvodom prvog sita K.K -150+80 mm i predstavlja ulaznu sirovinu za peć. Podrešetni proizvodi drugog sita se dodatno drobe u čekićar drobilici i prosejavaju i dobijaju se sledeće klase rizle: -30+0 mm; -16+8 mm; -8+4 mm; -4+0 mm, koje se

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Opis, tehnički podaci i poreklo otpadnih voda: (Opis tehnološkog procesa fabrike kreča „Zagrađe") - *nastavak*

koristi takođe u građevinarstvu.

Pečenje kreča - Nakon pripreme krečnjaka u postreojenju za pripremu krečnjaka, materijal klase krupnoće od 70 - 120 mm se trakastim transporterom transportuje do silosa za skladiranje krečnjaka.

Tehnologija proizvodnje komadnog kreča

Iz silosa za skladištenje krečnjaka krupnoće 70-120 mm ovog materijal se pomoću vibracionog dozatora i gumene trake ubacuje u skip korpu pomoću koje se vrši transport krečnjaka do kote šaržiranja peći. Šaržiranje samih peći vrši se pomoću sistema dvostrukih zvonastih zatvarača, koji imaju ulogu da spreče izlazak gasova iz peći tj. hlađenje peći za vreme šaržiranja. Šaržiranje se vrši diskontinuirano. U postupku pečenja postoje tri tehnološke zone: u prvoj tehnološkoj zonu se vrši zagrevanje i sušenje materijala na temperaturi 400-600 oC, u drugoj zoni se vrši termička disocijacija krečnjaka a temperatura u ovoj zoni je 1200 oC i u treću tehnološkoj zoni se vrši hlađenje kreča do temperature 60-70 oC. Hlađenje pečenog kreča vrši se prirodnom promajom koju obezbeđuje podpritisak u gornjim delovima peći. Pražnjenje peći se vrši pomoću rotacionog stola ili preko sipke. Iz uređeja za pražnjenje kreč pada u prihvatni protočni bunker kapaciteta oko 35t. Iz prihvatnog bunkera, sistemom gumenih traka, pečeni kreč se transportuje u skladišne bunkere (silose). Postoje četiri silosa i svaki je kapaciteta 180-200 t. Ispod prvog i trećeg silosa postavljene su transportne trake za punjenje kamiona za potrebe flotacije. Silosi su povezani i sa pogonom za hidratizaciju kreča.

Postrojenje za proizvodnju generatorskog gasa

Za prizvodnju generatorskog gasa postoje četiri generatora tipa „Zenica – 2600" sa mehaničkim odstranjivanjem pepela (šljake). Generatorski gas se dobija gasifikacijom uglja. Ugalj se pomoću uređaja za doziranje ubacuje u gasogeneratore. Projektovani kapacitet jednog gasogeneratora je 2600 m3/h generatorskog gasa, dok se stvarni kapacitet kreće oko 2500 m3/h. Rad gasogeneratora odvija se u nekoliko tehnoloških zona, gledajući odozgo na niže: zona sušenja goriva, zona gasifikacije, zona sagorevanja i zona pepela (šljake). Temperatura u zoni sušenja uglja iznosi 400 oC, u zoni gasifikacije 1000-1100 oC i u zoni pepela 40-60 oC.

Odeljenje za hidratizaciju pečenog kreča - Komadni kreč iz silosa se pomoću gumenog transportera transportuje do mlina za mlevenje komadnog kreča. Izmleven komadni kreč se elevatorom transportuje do bunkera a odatle transportnom trakom do hidratora. U hidratoru se vrši prvi stepen hidratizacije i odvajanje jalovih materijala (nepečen kreč). Dobijeni hidrat se ubacuje u homogenizator gde se vrši homogenizacija. Iz homogenizatora pomoću pužnog transportera i elevatora hidrat se ubacuje u bunker a zatim u seperator. U seperatoru se vrši odvajanje hidratisanih od nehidratisanih delova. Hidratisani kreč odlazi u bunker a zatim u pak mašinu za pakovanje, gde se vrši pakovanje hidratisanog kreča u džakove od 30 kg. Nepečeni kreč ili filer se prodaje kao nus proizvod građevinskim firmama.

Fabrika kreča „Zagrađe" za potrebe tehnološkog procesa industrijskom vodom se snabdeva iz sopstvenog vodozahvata.

Otpadne vode nastaju prethodno opisanim postupkom proizvodnje.

U vreme uzimanja uzoraka vode svi procesi koji utiču na količinu i kvalitet ispuštene otpadne vode su bili u uobičajenom režimu rada.

Recipijent otpadnih voda je Borska reka, a način ispuštanja vode je gravitacioni, u kontinualnom režimu ispuštanja.

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Lokacija ispitivanja:	Uzorak **0232.OV**:	Borska reka pre uliva otpadnih voda (21)	
	GSP koordinate:	Y: 4597461.209	X: 4877972.8107
	Uzorak **0233.OV**:	Borska reka posle uliva otpadnih voda (23)	
	GSP koordinate:	Y: 4597566.696	X: 4877954.5391

4 MERNI POSTUPAK I VRSTA MERNIH UREĐAJA

Merni postupak je obuhvatio sledeće operacije:	1. Sagledavanje lokacije i tehnološkog procesa
	2. Uzorkovanje u zadatom vremenskom periodu
	3. Transport uzoraka do laboratorije
	4. Izrada hemijskih analiza

Merni uređaji i instrumenti:

1. UV-VIS SPEKTROMETAR, PERKIN ELMER, Lambda 2, serijski broj 142014, inventarski broj 64024
   Karakteristike: Opseg skeniranja: 190 – 1100 nm; Tačnost: ± 0,5 nm;Širina spektralne linije: 1,5 nm; Max. brzina skeniranja: 24000 nm/min
2. ATOMSKI APSORPCIONI SPEKTROMETAR, SHIMADZU AA-7000, serijski broj A30945200654 AE, inventarski broj 9641150
   Karakteristike: Šuplje katodne lampe za Fe, Cu, Cr, Cd, Zn, Mn, Pb, Ni, Ag, Co, As
3. ANALITIČKA VAGA, METTLER-TOLEDO AG, PH 204L, serijski broj B121143291, inventarski broj 64025
   Karakteristike: Kapacitet: 220g; Tačnost: 0,0001g; Ponovljivost: 0,0001g;Veličina tasa: φ 90mm
4. pH/JON METAR, EUTECH INSTRUMENTS, EUTECH ION 700, serijski broj 01258741/504, inventarski broj 64038
   Karakteristike: Opseg: pH: -2 – 16 pH; T: 0 – 100^{0}C; Ion: 0,01 – 2000 ppm; Tačnost: pH: ±0,01 pH; T:±0,3^{0}C; Ion: ±0,5%; Rezolucija: pH: 0,01 pH; T: 0,1^{0}C
5. pH METAR, TESTO 206, serijski broj 30034064/112, inventarski broj 64088
   Karakteristike: Opseg: pH 0-14; t 0-60^{0}C; Tačnost: pH 0,02; t 0,4^{0}C

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

5 REZULTATI ISPITIVANJA[1] površinskih voda

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0232.PV	0233.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost	/	4,80	4,70	6,5-8,5	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode*	°C	21,8	21,6	/	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha*	°C	26,8	26,8	/	MS – 64 – 10 – 37
4.	Barometarski pritisak*	mbar	1007,6	1007,6	/	MS – 64 – 10 – 37
5.	Prisustvo i vrsta mirisa*	/	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
6.	Vidljive materije*	/	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
7.	Boja*	/	bezbojna	bezbojna	/	MS – 64 – 10 – 37
8.	Suspendovane materije na 105°C	mg/l	262,0	258,0	/	MS-64-11-04
9.	Ostatak posle isparavanja na 105°C	mg/l	2.106,0	2.148,0	1500	EPA Method 160.3:1971
10.	Taložne materije po Imhoff-u	ml/l/1h	10	10	/	EPA Method 160.5:1974
11.	Elektroprovodljivost	µS/cm	1524	1509	3000	BS EN 27888:1993
12.	Rastvoreni kiseonik	mg/l	1,12	1,04	4	EPA Method 360.1:1971
13.	Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/l	14,19	4,57	25	SRPS EN 1899-1/2:2009
14.	Hemijska potrošnja kiseonika	mg/l	139,72	37,92	125	EPA Method 410.1:1978
15.	Fosfati (kao PO_4^{3-})	mg/l	0,28	0,14	0,5	EPA Method 365.2:1971
16.	Ukupan fosfor	mg/l	0,10	0,05	1	
17.	Hloridi	mg/l	22,12	36,87	250	SRPS ISO 9297:1997;
18.	Sulfati	mg/l	>40,0	>40,0	300	EPA Method 375.4:1978
19.	Sulfati**		1086,0	1075,3		

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

5 REZULTATI ISPITIVANJA[1] površinskih voda - *nastavak*

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0232.PV	0233.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
20.	Amonijak	mg/l	>5,0	>5,0	1,5	SRPS H.Z1.184:1974
21.	Amonijak**		19,78	31,37		
22.	Nitrati (NO_3-N)	mg/l	1,39	0,99	15	EPA Method 352.1:1971
23.	Nitriti (NO_2-N)	mg/l	0,01	0,01	0,3	EPA Method 354.1:1971
24.	Cink	mg/l	>1,0	>1,0	5,0	EPA Method 289.1:1974
25.	Cink**		5,64	8,88		
26.	Gvožđe (ukupno)	mg/l	>5,0	>5,0	2,0	EPA Method 236.1:1974
27.	Gvožđe (ukupno)**		147,44	46,62		
28.	Mangan (ukupni)	mg/l	>3,0	>3,0	1,0	EPA Method 243.1:1978
29.	Mangan (ukupni)**		3,38	3,48		
30.	Bakar	mg/l	>5,0	>5,0	1,0	EPA Method 220.1:1974
31.	Bakar**		45,65	27,02		
32.	Hrom (ukupni)	µg/l	<50,0	<50,0	250	EPA Method 218.1:1974
33.	Nikl	µg/l	270	280	34[b]	EPA Method 249.1:1978
34.	Kadmijum	µg/l	76	78	0,9[b]	EPA Method 213.1:1974
35.	Olovo	µg/l	230	210	14[b]	EPA Method 239.1:1974
36.	Arsen	µg/l	56	>100	100	EPA Method 206.2:1978
37.	Arsen**			109		

Zabranjeno umnožavanje izveštaja bez odobrenja

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Lokacija ispitivanja:	Uzorak **0339.PV**:	Borska reka pre uliva otpadnih voda (21)
	GSP koordinate:	Y: 4597461.209 X: 4877972.8107
	Uzorak **0340.PV**:	Borska reka posle uliva otpadnih voda (23)
	GSP koordinate:	Y: 4597566.696 X: 4877954.5391

4 MERNI POSTUPAK I VRSTA MERNIH UREĐAJA

Merni postupak je obuhvatio sledeće operacije:	1. Sagledavanje lokacije i tehnološkog procesa
	2. Uzorkovanje u zadatom vremenskom periodu
	3. Transport uzoraka do laboratorije
	4. Izrada hemijskih analiza

Merni uređaji i instrumenti:

1. UV-VIS SPEKTROMETAR, PERKIN ELMER, Lambda 2, serijski broj 142014, inventarski broj 64024
   Karakteristike: Opseg skeniranja: 190 – 1100 nm; Tačnost: ± 0,5 nm;Širina spektralne linije: 1,5 nm; Max. brzina skeniranja: 24000 nm/min
2. ATOMSKI APSORPCIONI SPEKTROMETAR, SHIMADZU AA-7000, serijski broj A30945200654 AE, inventarski broj 9641150
   Karakteristike: Šuplje katodne lampe za Fe, Cu, Cr, Cd, Zn, Mn, Pb, Ni, Ag, Co, As
3. ANALITIČKA VAGA, METTLER-TOLEDO AG, PH 204L, serijski broj B121143291, inventarski broj 64025
   Karakteristike: Kapacitet: 220g; Tačnost: 0,0001g; Ponovljivost: 0,0001g;Veličina tasa: φ 90mm
4. pH/JON METAR, EUTECH INSTRUMENTS, EUTECH ION 700, serijski broj 01258741/504, inventarski broj 64038
   Karakteristike: Opseg: pH: -2 – 16 pH; T: 0 – 100^{0}C; Ion: 0,01 – 2000 ppm; Tačnost: pH: ±0,01 pH; T:±0,3^{0}C; Ion: ±0,5%; Rezolucija: pH: 0,01 pH; T: 0,1^{0}C
5. pH METAR, TESTO 206, serijski broj 30034064/112, inventarski broj 64088
   Karakteristike: Opseg: pH 0-14; t 0-60^{0}C; Tačnost: pH 0,02; t 0,4^{0}C

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

5 REZULTATI ISPITIVANJA[1] površinskih voda

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0339.PV	0340.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost	/	2,88	2,86	6,5-8,5	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode	°C	18,4	19,1	/	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha*	°C	25	25	/	MS – 64 – 10 – 37
4.	Barometarski pritisak*	mbar	1009,1	1009,1	/	MS – 64 – 10 – 37
5.	Prisustvo i vrsta mirisa*	/	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
6.	Vidljive materije*	/	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
7.	Boja*	/	žuta	žuta	/	MS – 64 – 10 – 37
8.	Suspendovane materije na 105°C	mg/l	262,0	296,0	/	MS-64-11-04
9.	Ostatak posle isparavanja na 105°C	mg/l	4.548,0	4.350,0	1500	EPA Method 160.3:1971
10.	Taložne materije po Imhoff-u	ml/l/1h	6,5	10	/	EPA Method 160.5:1974
11.	Elektroprovodljivost	µS/cm	3342	3520	3000	BS EN 27888:1993
12.	Rastvoreni kiseonik	mg/l	6,21	6,36	4	EPA Method 360.1:1971
13.	Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/l	19,95	4,95	25	SRPS EN 1899-1/2:2009
14.	Hemijska potrošnja kiseonika	mg/l	149,58	41,88	125	EPA Method 410.1:1978
15.	Fosfati (kao PO_4^{3-})	mg/l	0,29	0,15	0,5	EPA Method 365.2:1971
16.	Ukupan fosfor	mg/l	0,11	0,06	1	
17.	Hloridi	mg/l	22,49	38,71	250	SRPS ISO 9297:1997;
18.	Sulfati	mg/l	>40,0	>40,0	300	EPA Method 375.4:1978
19.	Sulfati**		1246,6	1144,9		

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

5 REZULTATI ISPITIVANJA[1] površinskih voda - *nastavak*

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0339.PV	0340.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
20.	Amonijak	mg/l	>5,0	>5,0	1,5	SRPS H.Z1.184:1974
21.	Amonijak**		18,12	28,35		
22.	Nitrati (NO_3-N)	mg/l	1,17	0,84	15	EPA Method 352.1:1971
23.	Nitriti (NO_2-N)	mg/l	0,01	0,01	0,3	EPA Method 354.1:1971
24.	Cink	mg/l	>1,0	>1,0	5,0	EPA Method 289.1:1974
25.	Cink**		11,45	10,51		
26.	Gvožđe (ukupno)	mg/l	>5,0	>5,0	2,0	EPA Method 236.1:1974
27.	Gvožđe (ukupno)**		500,74	466,73		
28.	Mangan (ukupni)	mg/l	>3,0	>3,0	1,0	EPA Method 243.1:1978
29.	Mangan (ukupni)**		7,83	7,97		
30.	Bakar	mg/l	>5,0	>5,0	1,0	EPA Method 220.1:1974
31.	Bakar**		65,55	57,71		
32.	Hrom (ukupni)	µg/l	<50,0	<50,0	250	EPA Method 218.1:1974
33.	Nikl	µg/l	610	610	34[b]	EPA Method 249.1:1978
34.	Kadmijum	µg/l	290	290	0,9[b]	EPA Method 213.1:1974
35.	Olovo	µg/l	360	360	14[b]	EPA Method 239.1:1974
36.	Arsen	µg/l	54	54	100	EPA Method 206.2:1978

Zabranjeno umnožavanje izveštaja bez odobrenja

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

2 OPŠTI PODACI O KORISNIKU

Naziv i sedište korisnika:	RUDARSKO-TOPIONIČARSKI BASEN RTB BOR DOO Đorđa Vajferta 29, BOR
Broj telefona / faksa:	/
E – mail:	ekologija@rbb.rs
Registarski broj:	07244835
Lokacija objekta:	Krečana "ZAGRAĐE"

3 DATUM, VREME I LOKACIJA ISPITIVANJA

Datum ispitivanja:	25.12.2018. god.
Vreme ispitivanja:	$10^h - 14^h$
Predmet ispitivanja:	Površinske vode, trenutni uzorak
Oblast ispitivanja:	1. Fizička ispitivanja vode 2. Hemijska ispitivanja vode
Opis, tehnički podaci i poreklo otpadnih voda: (Opis tehnološkog procesa fabrike kreča „Zagrađe“)	Pogon za proizvodnju kreča čine sledeće tehnološke celine i to: površinski kop, priprema i transport krečnjaka, pečenje kreča, hidratizacija kreča. Površinski kop - Eksploatacija krečnjaka na površinskom kopu odvija se površinskim načinom kroz tri faze: bušenje, miniranje, transport do objekta pripreme krečnjaka. Za bušenje minskih bušotina u krečnjaku koristi se udarno-rotaciona bušilica. Nakon bušenja vrši se miniranje krečnjačke mase kako bi se dobila željenja granulacija. Izminirani krečnjak se bagerom zapremine 4,6 m3 utovara u kamion nosivosti 109 t. Transport kamionima se vrši do kosog okna na koti 360 m, preko kog se krečnjak šalje na dalju preradu. Prilikom eksploatacije krečnjaka javlja se znatan deo jalovine koja se odlaže na odlagalište. Odlaganje jalovine vršiće se na lokaciji postojećeg odlagališta, koje se nalazi severoistočno od površinskog kopa, dok se odlagalište humusa nalazi severozapadno od površinskog kopa. Priprema i transport krečnjaka - Rovni krečnjak se sa površinskog kopa kamionima dovozi do deponije rovnog krečnjaka odakle se preko kosog okna i lančanog dodavača krečnjak dovodi do čeljusne drobilice gde se vrši prvi stadijum drobljenja. Izdrobljeni krečnjak GGK 150 mm se transportnom trakom (poz. 8 i 9) transportuje do dvoetažnog sita sa otvorima sejnih površina 80 i 17 mm. Nakon prosejavanja dobijaju se tri proizvoda prosejavanja i to: krečnjak K.K. -150+80mm; -80+17mm i -17+0 mm. Sva tri proizvoda se određenim transportnim trakama transportuju do pojedinačnih odlagališta. Proizvod K.K. -17+0 mm je definitivni proizvod i prodaje se trećim licima za potrebe u građevini. Proizvod K.K. -80+17 mm se dodatno prosejava na dvoetažnom situ sa otvorom sejnih površina 60 i 30 mm gde se takođe dobijaju tri proizvoda prosejavanja. Nadrešetni proizvod sita K.K. -80+60 mm se spaja sa nadrešetnim proizvodom prvog sita K.K -150+80 mm i predstavlja ulaznu sirovinu za peć. Podrešetni proizvodi drugog sita se dodatno drobe u čekićar drobilici i prosejavaju i dobijaju se sledeće klase rizle: -30+0 mm; -16+8 mm; -8+4 mm; -4+0 mm, koje se

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Opis, tehnički podaci i poreklo otpadnih voda: (Opis tehnološkog procesa fabrike kreča „Zagrađe") - *nastavak*

koristi takođe u građevinarstvu.

Pečenje kreča - Nakon pripreme krečnjaka u postreojenju za pripremu krečnjaka, materijal klase krupnoće od 70 - 120 mm se trakastim transporterom transportuje do silosa za skladiranje krečnjaka.

Tehnologija proizvodnje komadnog kreča

Iz silosa za skladištenje krečnjaka krupnoće 70-120 mm ovog materijal se pomoću vibracionog dozatora i gumene trake ubacuje u skip korpu pomoću koje se vrši transport krečnjaka do kote šaržiranja peći. Šaržiranje samih peći vrši se pomoću sistema dvostrukih zvonastih zatvarača, koji imaju ulogu da spreče izlazak gasova iz peći tj. hlađenje peći za vreme šaržiranja. Šaržiranje se vrši diskontinuirano. U postupku pečenja postoje tri tehnološke zone: u prvoj tehnološkoj zonu se vrši zagrevanje i sušenje materijala na temperaturi 400-600 oC, u drugoj zoni se vrši termička disocijacija krečnjaka a temperatura u ovoj zoni je 1200 oC i u treću tehnološkoj zoni se vrši hlađenje kreča do temperature 60-70 oC. Hlađenje pečenog kreča vrši se prirodnom promajom koju obezbeđuje podpritisak u gornjim delovima peći. Pražnjenje peći se vrši pomoću rotacionog stola ili preko sipke. Iz uređeja za pražnjenje kreč pada u prihvatni protočni bunker kapaciteta oko 35t. Iz prihvatnog bunkera, sistemom gumenih traka, pečeni kreč se transportuje u skladišne bunkere (silose). Postoje četiri silosa i svaki je kapaciteta 180-200 t. Ispod prvog i trećeg silosa postavljene su transportne trake za punjenje kamiona za potrebe flotacije. Silosi su povezani i sa pogonom za hidratizaciju kreča.

Postrojenje za proizvodnju generatorskog gasa

Za prizvodnju generatorskog gasa postoje četiri generatora tipa „Zenica – 2600" sa mehaničkim odstranjivanjem pepela (šljake). Generatorski gas se dobija gasifikacijom uglja. Ugalj se pomoću uređaja za doziranje ubacuje u gasogeneratore. Projektovani kapacitet jednog gasogeneratora je 2600 m3/h generatorskog gasa, dok se stvarni kapacitet kreće oko 2500 m3/h. Rad gasogeneratora odvija se u nekoliko tehnoloških zona, gledajući odozgo na niže: zona sušenja goriva, zona gasifikacije, zona sagorevanja i zona pepela (šljake). Temperatura u zoni sušenja uglja iznosi 400 oC, u zoni gasifikacije 1000-1100 oC i u zoni pepela 40-60 oC.

Odeljenje za hidratizaciju pečenog kreča - Komadni kreč iz silosa se pomoću gumenog transportera transportuje do mlina za mlevenje komadnog kreča. Izmleven komadni kreč se elevatorom transportuje do bunkera a odatle transportnom trakom do hidratora. U hidratoru se vrši prvi stepen hidratizacije i odvajanje jalovih materijala (nepečen kreč). Dobijeni hidrat se ubacuje u homogenizator gde se vrši homogenizacija. Iz homogenizatora pomoću pužnog transportera i elevatora hidrat se ubacuje u bunker a zatim u seperator. U seperatoru se vrši odvajanje hidratisanih od nehidratisanih delova. Hidratisani kreč odlazi u bunker a zatim u pak mašinu za pakovanje, gde se vrši pakovanje hidratisanog kreča u džakove od 30 kg. Nepečeni kreč ili filer se prodaje kao nus proizvod građevinskim firmama.

Fabrika kreča „Zagrađe" za potrebe tehnološkog procesa industrijskom vodom se snabdeva iz sopstvenog vodozahvata.

Otpadne vode nastaju prethodno opisanim postupkom proizvodnje.

U vreme uzimanja uzoraka vode svi procesi koji utiču na količinu i kvalitet ispuštene otpadne vode su bili u uobičajenom režimu rada.

Recipijent otpadnih voda je Borska reka, a način ispuštanja vode je gravitacioni, u kontinualnom režimu ispuštanja.

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Lokacija ispitivanja:	Uzorak **0514.PV**:	Borska reka pre uliva otpadnih voda (21)
	GSP koordinate:	Y: 4597461.209 X: 4877972.8107
	Uzorak **0515.PV**:	Borska reka posle uliva otpadnih voda (23)
	GSP koordinate:	Y: 4597566.696 X: 4877954.5391

4 MERNI POSTUPAK I VRSTA MERNIH UREĐAJA

Merni postupak je obuhvatio sledeće operacije:	1. Sagledavanje lokacije i tehnološkog procesa
	2. Uzorkovanje u zadatom vremenskom periodu
	3. Transport uzoraka do laboratorije
	4. Izrada hemijskih analiza

Merni uređaji i instrumenti:

1. UV-VIS SPEKTROMETAR, PERKIN ELMER, Lambda 2, serijski broj 142014, inventarski broj 64024
   Karakteristike: Opseg skeniranja: 190 – 1100 nm; Tačnost: ± 0,5 nm;Širina spektralne linije: 1,5 nm; Max. brzina skeniranja: 24000 nm/min
2. ATOMSKI APSORPCIONI SPEKTROMETAR, SHIMADZU AA-7000, serijski broj A30945200654 AE, inventarski broj 9641150
   Karakteristike: Šuplje katodne lampe za Fe, Cu, Cr, Cd, Zn, Mn, Pb, Ni, Ag, Co, As
3. ANALITIČKA VAGA, METTLER-TOLEDO AG, PH 204L, serijski broj B121143291, inventarski broj 64025
   Karakteristike: Kapacitet: 220g; Tačnost: 0,0001g; Ponovljivost: 0,0001g;Veličina tasa: φ 90mm
4. pH/JON METAR, EUTECH INSTRUMENTS, EUTECH ION 700, serijski broj 01258741/504, inventarski broj 64038
   Karakteristike: Opseg: pH: -2 – 16 pH; T: 0 – 100^{0}C; Ion: 0,01 – 2000 ppm; Tačnost: pH: ±0,01 pH; T:±0,3^{0}C; Ion: ±0,5%; Rezolucija: pH: 0,01 pH; T: 0,1^{0}C
5. pH METAR, TESTO 206, serijski broj 30034064/112, inventarski broj 64088
   Karakteristike: Opseg: pH 0-14; t 0-60^{0}C; Tačnost: pH 0,02; t 0,4^{0}C

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

5 REZULTATI ISPITIVANJA[1] površinskih voda

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0514.PV	0515.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost	/	4,66	4,85	6,5-8,5	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode	°C	6,0	6,0	/	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha*	°C	1,0	1,0	/	MS – 64 – 10 – 37
4.	Barometarski pritisak*	mbar	999,6	999,6	/	MS – 64 – 10 – 37
5.	Prisustvo i vrsta mirisa*	/	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
6.	Vidljive materije*	/	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
7.	Boja*	/	žuta	žuta	/	MS – 64 – 10 – 37
8.	Suspendovane materije na 105°C	mg/l	278,0	270,0	/	MS-64-11-04
9.	Ostatak posle isparavanja na 105°C	mg/l	1.768,0	1.896,0	1500	EPA Method 160.3:1971
10.	Taložne materije po Imhoff-u	ml/l/1h	4,0	4,5	/	EPA Method 160.5:1974
11.	Elektroprovodljivost	µS/cm	1218	1256	3000	BS EN 27888:1993
12.	Rastvoreni kiseonik	mg/l	7,47	7,75	4	EPA Method 360.1:1971
13.	Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/l	16,21	3,78	25	SRPS EN 1899-1/2:2009
14.	Hemijska potrošnja kiseonika	mg/l	158,32	50,10	125	EPA Method 410.1:1978
15.	Fosfati (kao PO_4^{3-})	mg/l	0,03	0,03	0,5	EPA Method 365.2:1971
16.	Ukupan fosfor	mg/l	0,01	0,02	1	
17.	Hloridi	mg/l	19,99	21,41	250	SRPS ISO 9297:1997;
18.	Sulfati	mg/l	>40,0	>40,0	300	EPA Method 375.4:1978
19.	Sulfati**		803,27	844,52		

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

5 REZULTATI ISPITIVANJA[1] površinskih voda - *nastavak*

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0514.PV	0515.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
20.	Amonijak	mg/l	4,96	>5,0	1,5	SRPS H.Z1.184:1974
21.	Amonijak**			5,74		
22.	Nitrati (NO_3-N)	mg/l	1,24	0,87	15	EPA Method 352.1:1971
23.	Nitriti (NO_2-N)	mg/l	0,07	0,07	0,3	EPA Method 354.1:1971
24.	Cink	mg/l	>1,0	>1,0	5,0	EPA Method 289.1:1974
25.	Cink**		4,64	3,37		
26.	Gvožđe (ukupno)	mg/l	>5,0	>5,0	2,0	EPA Method 236.1:1974
27.	Gvožđe (ukupno)**		100,71	105,51		
28.	Mangan (ukupni)	mg/l	2,25	2,84	1,0	EPA Method 243.1:1978
29.	Bakar	mg/l	>5,0	>5,0	1,0	EPA Method 220.1:1974
30.	Bakar**		27,37	26,10		
31.	Hrom (ukupni)	µg/l	<50,0	<50,0	250	EPA Method 218.1:1974
32.	Nikl	µg/l	160	160	34[b]	EPA Method 249.1:1978
33.	Kadmijum	µg/l	65	66	0,9[b]	EPA Method 213.1:1974
34.	Olovo	µg/l	<100	<100	14[b]	EPA Method 239.1:1974
35.	Olovo***		0,00	0,00		
36.	Arsen	µg/l	136,65	131,42	100	EPA Method 206.2:1978

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

INSTITUT ZA PREVENTIVU
ZAŠTITU NA RADU, PROTIVPOŽARNU ZAŠTITU I RAZVOJ D.O.O. Novi Sad, Kraljevića Marka 11
OGRANAK 27. JANUAR NIŠ, Bulevar 12. februar 81
www.izp.rs 018/244-921 018/248-433

Br. IZVEŠTAJA: 226/19

PREDMET I DATUM UZORKOVANJA:	**Fizičko – hemijska analiza uzorka otpadnih i površinskih voda 30.03.2019. godine**
KORISNIK:	**SERBIA ZIJIN BOR COPPER DOO BOR OGRANAK RBB BOR Ul. Đorđa Vajferta 29 BOR**
UGOVOR:	**1987 od 27.03.2019.god. 19-09-598 od 01.04.2019.god.**

Rukovodilac Laboratorije:

Dr Saša Ranđelović, dipl. hemičar

Direktor Ogranka 27. Januar Niš:

Vanja Stanojević, ing. zaš.

M.P.

Niš, maj 2019. godine

SADRŽAJ:

1 UVOD....3
2 PODACI O OVLAŠĆENOJ ORGANIZACIJI....4
3 OPŠTI PODACI O KORISNIKU....4
4 OPIS MAKROLOKACIJE I MIKROLOKACIJE OBJEKTA....4
5 PODACI O IZVORU VODOSNABDEVANJA....5
6 OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA....5
7 SITUACIONI PLAN SA MESTIMA ZA UZORKOVANJE....10
8 OPIS NASTANKA OTPADNIH VODA....15
9 PODACI O TEHNIČKIM KARAKTERISTIKAMA POSTROJENJA ILI UREĐAJA ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA....15
10 PODACI O UTVRĐENIM POVRŠINAMA SA KOJIH SE SPIRA ATMOSFERSKA VODA 15
11 PODACI O ISPITIVANJIMA....15
12 KOLIČINE VODA....16
13 KAPACITET PROIZVODNJE....16
14 PODACI O UZORKOVANJU....17
15 MERNI POSTUPAK I VRSTA MERNIH UREĐAJA....17
16 REZULTATI ISPITIVANJA otpadnih i površinskih voda pogona "Cerovo" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja....19
17 REZULTATI ISPITIVANJA površinskih voda površinskog kopa "Veliki Krivelj" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja....21
18 REZULTATI ISPITIVANJA otpadnih i površinskih voda flotacije "Veliki Krivelj" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja....23
19 REZULTATI ISPITIVANJA otpadnih voda flotacije "Bor" sa metodama ispitivanja....25
20 REZULTATI ISPITIVANJA otpadnih voda pogona "Jama" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja....27
21 REZULTATI ISPITIVANJA površinskih voda pogona krečana "Zagrađe" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja....29
22 EFIKASNOST POSTROJENJA ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA....31
23 ANALIZA REZULTATA I ZAKLJUČAK....32
24 PRILOZI....35

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

1 UVOD

1. Izloženi rezultati se odnose isključivo na ispitane uzorke. Ne preuzima se odgovornost u pogledu verodostojnosti uzorkovanja od strane drugih lica, osim u slučaju kada je ono obavljeno pod kontrolom predstavnika Laboratorije. Izveštaj se ne sme umnožavati bez odobrenja i overe Laboratorije. Kopija ovog izveštaja nije zvanični dokument. Izveštaj važi samo kao celina, sa originalom pečata na strani 1.;
2. Sva dokumentacija vezana za merenja, ispitivanja i nalaze se u arhivi Laboratorije pod brojem **226/19**;
3. Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitivane uzorke;
4. Ovaj izveštaj sa svim prilozima ima ukupno 48 strana;
5. Sastavni deo ovog izveštaja su sledeći prilozi:

   - Sertifikat o akreditaciji (Rešenje o utvrđivanju obima akreditacije pogledati na www.ats.rs)
   - Uverenja o etaloniranju
   - Rešenje o ovlašćenju za ispitivanje kvaliteta otpadnih voda
   - Zapisnik o uzorkovanju/merenju i primopredaji uzoraka.

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

2 PODACI O OVLAŠĆENOJ ORGANIZACIJI

Naziv i sedište korisnika:	Institut za preventivu, zaštitu na radu, protivpožarnu zaštitu i razvoj d.o.o. Novi Sad - ogranak "27. Januar" Niš
Broj telefona / faksa:	018/244-921; 018/248-433
E – mail:	27januar@izp.rs
Lice za kontakt:	Saša Ranđelović

3 OPŠTI PODACI O KORISNIKU

Naziv i sedište korisnika:	Serbia Zijin Bor Copper Doo Bor, Ul. Đorđa Vajferta 29, Bor
Broj telefona / faksa:	030/581-160
E – mail:	zijin@zijinbor.rs
Registarski broj:	07130562
Lokacija objekta:	Rudnik bakra Bor
Lice za kontakt:	Dragan Đorđević
Krajnji cilj ispitivanja:	Zadovoljenje zakonske regulative

4 OPIS MAKROLOKACIJE I MIKROLOKACIJE OBJEKTA

Makrolokacija objekta:	Preduzeće Serbia Zijin Bor Copper Doo Bor se nalazi u ulici Đorđa Vajferta 29 u Boru.	
Mikrolokacija objekta:	Istok:	Bela Reka, Zagrađe
	Zapad:	Pogon radionica RBB
	Sever:	Pogon Cerovo, Cerova reka i reka Valja Mare
	Jug:	Pogon flotacija Bor
GPS pozicija:	N 44º 04' 32,88"	E 22º 06' 27,66"
Nadmorska visina:	377 m	
Satelit. snimak ili skica:		

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

5 PODACI O IZVORU VODOSNABDEVANJA*

Snevdevanje vodom za sanitarne potrebe rudnika Serbia Zijin Bor Copper Doo Bor, ogranak RBB Bor vrši se iz gradskog vodovoda.
Snevdevanje vodom za tehnološke potrebe rudnika Serbia Zijin Bor Copper Doo Bor, ogranak RBB Bor vrši se vodom iz Borskog jezera i iz vodozahvata iz Kriveljske reke, a zatim iste vode kao povratne vode posle taloženja.

6 OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA*

Površinskom eksploatacijom rude se raskriva gornji sloj zemljišta i tako stvaraju odlagališta. Ona se nazivaju kopovska jalovišta (oko 750 ha) i izložena su prirodnom luženju koje utiče na obližnje vodotokove.
Postupak flotacijske prerade rude podrazumeva da se ona drobi i melje, tako da se na kraju procesa izdvaja koncentrat bakra i jalovina koja je nus proizvod ove tehnologije. Odlaganjem ovakve jalovine nastala su flotacijska jalovišta (oko 600 ha).
- Rudno polje Mali Krivelj "Cerovo" udaljeno je od Bora 13km i predstavlja nastavak borskog rudnog polja u slivu Kriveljske reke. U okviru ovog rudnog polja nalazi se ležište bakra Kraku Bugaresku – Cementacija sa rudnim telom Cerovo 1, Cerovo 2, Cerovo 3 i Cerovo 4. Otkopavanje čvrste stenske mase na površinskom kopu Cerovo 1 obavljalo se po diskontinualnoj tehnologijji otkopavanja koja se sastojala od sledećih tehnoloških faza: bušenje, miniranje, utovar korisne sirovine, transport korisne sirovine doprimarne dobilice, utovar jalovine, transport jalovine do odlagališta, odvodnjavanje, drobljenje i pomoćni radovi. Za bušenje vertikalnih minskih bušotina za primarno miniranje na površinskom kopu Cerovo koristile su se rotacione bušilice velikog prečnika na elektro pogon. Za primarno miniranje na površinskom kopu, s obzirom na fizičko-mehaničke osobine stenskih masa, koristile su se eksplozivne smeše niske energetske sposobnosti i male brizantnosti, a to su: AN-FO I SLURRZY. Utovar izmninirane stenske mase vršio se hidrauličnim bagerom kašikarom. Za transport iskopina na površinskom kopu Cerovo 1 koristili su se damperi proizvođača Belaz. Ruda sa kopa gornje granične krupnoće 1000mm, dopremala se do primarnog drobljenja gde se vršio prvi staijum drobljenja. Primarno drobljenje je bilo semi mobilnog tipa. Pored primarnog drobljenja ruda sa površinskog kopa Cerovo 1 sa drobila još u 2 stadijuma (sekundarno i tercijalno), gde je postojalo međufazno prosejavanje. Pomoćne operacije podrazumevaju rudarsko održavanje kopa i to: izradu i održavanje transportnih saobraćajnica na kopu, izradu i održavanje objekata odvodnjavanja, izradu platoa za bušenje i dr.
- Ležište bakra „Veliki Krivelj“ nalazi se na udaljenosti oko 4 km severoistočno od Bora. Pronađeno je 1969. godine, a dobilo je naziv po istoimenom selu koje se nalazi u neposrednoj blizini ležišta. Ležište je povezano asfaltnim putem sa gradom Bor i selom Veliki Krivelj. Ležište se prostorno nalazi u središnjem delu sliva Kriveljske reke, koja teče sredinom hidrotermalno izmenjene zone.
Ležište bakra „Veliki Krivelj“ je u eksploataciji od 1982. god., pri čemu je dubina kopa dostigla skoro 300 m, jer se površinskim kopom stiglo do etaže/nivoa +85 m. Otkopavanje korisne mineralne sirovine na površinskom kopu „V. Krivelj“ vrši se diskontinualnom tehnologijom otkopavanja koja sadrži sledeće tehnološke faze: bušenje, miniranje, utovar, transport, odlaganje jalovine, odvodnjavanje i pomoćne tehnološke postupke. Za bušenje minskih bušotina u rasponu od 110-200 mm predviđene su bušilice sa ronećim (dubinskim) čekićem, koje kao pogonsku energiju koriste naftu, dok za bušotine od 200-300mm koriste se bušilice koje rade na principu rotacionog bušenja na elektro pogon. Za primarno miniranje na površinskom kopu, s obzirom na fizičko - mehaničke

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

osobine stenskih masa, koriste se eksplozivne smeše niske energetske sposobnosti i male brizantnosti a to su: AN-FO i SLURRY. Utovar stenske mase vrši se bagerima na elektro pogon tip: PH-2100 i MARION 191, čija je zapremina kašike 11,46 m^3 i hidraulični bageri tipa TEREX i KOMATSU DEMAG PC, zapremine kašike 15 m3 i 22 m^3. Utovar stenske mase vrši se bagerima na elektro pogon tip: PH-2100 i MARION 191, čija je zapremina kašike 11,46 m3 i hidraulični bageri tipa TEREX i KOMATSU DEMAG PC, zapremine kašike 15 m3 i 22 m3. Transport rude na površinskom kopu je kamionski, takođe na elektro pogon tipa: EUCLID, TEREX, BELAZ i KOMATSU. Odlaganje jalovine obavlja se na dva načina i to: kamionima na odlagalište „Todorov potok" i na „Istočno odlagalište" i transportnim sistemom do otkopanog prostora bivšeg površinskog kopa Bor. Pomoćni radovi na površinskom kopu obuhvataju više nezavisnih radnih operacija koje prate radove na otkopavanju: održavanje radilišta na površinskom kopu i odlagalištu, održavanje transportnih puteva unutar površinskog kopa i na odlagalištu, obaranje prašine na transportnim putevima, čišćenje i održavanje platoa na primarnom drobljenju za rudu i jalovinu održavanje objekata za odvodnjavanje. Osnovna koncepcija odvodnjavanja je da se sve vode koje dospeju u područje kopa ispumpaju van područja kopa u vodosabirnik koji je povezan sa Kriveljskom rekom.
Otpadne vode nastaju prethodno opisanim postupkom proizvodnje.
Recipijent otpadnih voda je Kriveljska reka, a način ispuštanja vode je gravitacioni, u kontinualnom režimu ispuštanja.
- Pogon Flotacije „Veliki Krivelj" nalazi se u blizini istoimenog površinskog kopa i osnovna delatnost je prerada rude bakra i proizvodnja koncentrata bakra. Tehnološki proces flotacijske koncentracije rude bakra odvija se po sledećim fazama:

- drobljenje sa prosejavanjem
- mlevenje i klasiranje
- flotacijska koncentracija minerala bakra
- odvodnjavanje koncentrata minerala bakra
- transport i odlaganje jalovine

Drobljenje sa prosejavanjem – ruda se sa sklada dovodi transportnim trakama na primarno prosejavanje gde se dobijaju tri proizvoda. Najkrupniji proizvod se sistemom traka dovodi do sekundarne drobilice gde se vrši drugi stadijum drobljenja, dok se međuproizvod takođe sistemom traka šalje na treći stadijum drobljenja u tercijarnu drobilicu. Proizvod drobljenja vraća se na prosejavanje na sekundarnim sitima. Krupniji proizvod se ponovo drobi u tercijarnoj drobilici dok prosev (sitniji deo) se spaja sa najsitnijim proizvodom primarnog prosejavanja i predstavlja definitivni proizvod drobljenja. Maksimalna krupnoća je 16 mm. Ovakav proizvod se trakastim transporterima transportuje do bunkera sitne rude.
Mlevenje i klasiranje – Proces mlevenja i klasiranja odvija se u tri sekcije smeštene u zgradi pogona flotacije. Ceo proces se odvija u mokrom postupku. Mlevenje rude se obavlja dvostadijalno i to u mlinu sa šipkama i mlinu sa kuglama. Ruda se, prvo, preko hranilica i transportnih traka doprema u mlin sa šipkama, gde se istovremeno dodaje i krečno mleko. Proizvod mlevenja odlazi u hidrociklone gde se vrši klasiranje, tako da krupnija frakcija odlazi na mlevenje u mlin sa šipkama a sitnija frakcija predstavnjlja proizvod mlevenja i dalje ide na flotacijsku koncentraciju. Proizvod mlevelja mlina sa kuglama, takođe, odlazi na klasiranje (spaja se sa proizvodom mlevenja mlina sa šipkama).
Flotacijska koncentracija minerala bakra – preliv hidrociklona ggk -0,074mm odlazi gravitacijski u kondicioner za pripremu pulpe za osnovno flotiranje. U kondicioner se dodaju flotacijski reagensi neophodni za flotacijsku koncentraciju minerala bakra. Nakon pripreme pulpe, osnovno flotiranje se vrši u flotacionim mašinama za osnovno flotiranje pri gustini pulpe od 1230 kg/m3 i pH vrednosti 9,5-10,5. Za potrebe flotacijske koncentracije od flotacijskih reagenasa koriste se KAX i KEX, kao kolektori a od penušača se koristi D-250. Skladištenje i priprema reagenasa obavlja se u posebnoj

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

prostoriji namenjenoj za te namene, koja je locirana iznad zgrade flotacije tj. u magacinu reagenasa. Regulacija pH vrednosti se vrši pomoću krečnog mleka.

Otok osnovnog flotiranja predstavlja definitivnu jalovinu, dok preliv odlazi na prvo prečišćavanje. Otok prvog prečišćavanja šalje se na produženo prečišćavanje, a preliv je ulaz za drugo prečišćavanje. Kod produženog prečišćavanja otok se spaja sa otokom osnovnog flotiranja i takođe predstavlja definitivnu jalovinu dok se preliv dodatno domeljava. Preliv prvog prečišćavanja predstavlja ulaz na drugo prečišćavanje, dok se otok drugog prečišćavanja vraća na prvo, a preliv je ulaz na treće prečišćavanje. Kod trećeg prečišćavanja otok se vraća na čelo drugog prečišćavanja a preliv predstavlja definitivni koncentrat bakra.

Odvodnjavanje koncentrata minerala bakra – definitivni koncentrat bakra gravitacijski se transportuje cevovodom do pogona filtraže gde se koncentrat podvrgava dvostadijalnom odvodnjavanju. Prvi stadijum odvodnjavanja se vrši u zgušnjivaču do sadržaja vlage oko 50% a potom se odvodnjavanje koncentrata vrši na bubnjastim vakum filterima do sadržaja vlage 10-14%. Takav koncentrat se odvozi kamionima do metalurških postrojenja na dalju preradu u topionici.

Transport i odlaganje jalovine – definitivna jalovina se gravitacijski betonskim kanalom odvodi do flotacijskog jalovišta „Veliki Krivelj“, koje je od pogona flotacije udaljeno oko 4 km i tu se vrši trajno deponovanje.

Brane jalovišta se formiraju od peska hidrociklona koji se nalaze na jalovištu, a preliv istog odlazi u taložno jezero. Nakon taloženja čvrstih čestica izbistrena voda se sistemom pumpi i cevovoda vraća ponovo u flotaciju gde se koristi kao tehnička voda za potrebe tehnološkog procesa.

Jalovište je smešteno u dolini Kriveljske reke, a reka je izmeštena tunelom kroz stensku masu i kolektorom u dužini oko 4 km. Jalovište se sastoji od dva polja polje I i II. Polje dva je smešteno između brane 2A i 3A i njegova eksploatacija je završena. Trenutno je u eksploataciji polje I koje je smešteno između brana 1A i 2A. Za potrebe tehnološkog procesa koristi se povratna voda sa flotacijskog jalovišta, dok se za potrebe hlađenja mašina, zaptivanja pumpi i pripremu flotacijskih reagenasa koristi sveža voda koja se obezbeđuje iz vodozahvata na Kriveljskoj reci.

Otpadne vode nastaju prethodno opisanim postupkom proizvodnje.

Recipijent otpadnih voda je Kriveljska reke, a način ispuštanja vode je gravitacioni, u kontinualnom režimu ispuštanja.

- Podzemna eksploatacija rude bakra u „Jami“ Bor zasniva se na tehnologiji bušačko-minerskih radova: bušenje, miniranje, utovar, transport i izvoz, ventilacija, odvodnjavanje i ostale pomoćne operacije. Trenutna eksploatacija se vrši sa sledećih rudnih tela: „Brezanik“, „T1 i T2“, „Tilva Roš“ i „P2A“. Rudno telo Brezanik otkopava se komorno stubnom metodom sa zapunjavanjem otkopa flotacijskom jalovinom. Geometrijski oblik rudnog tela uslovio je podelu na četiri otkopna nivoa. Svaki od nivoa deli se na otkopne blokove, širine 73 m, međusobno razdvojenih trakastim stubovima, širine 5 m. U samom bloku- otkopima nalaze se zaštitni stubovi veličine 11 x 11 m koji se ne otkopavaju već se ostavljaju zgob očuvanja stabilnosti kopa. Po završetku podsecanja i otkopavanja, otkopani blok se zapunjava flotacijskom jalovinom do visine 3 m, a visina nezapunjenog dela bloka je takođe 3 m. Eksploatacija ostalnih rudnih tela se vrši metodom podetažnog otkopavanja sa zarušavanjem natkopnih stenskih masa – Švedska metoda. Transport rude se, nakon primarnog drobljenja, vrši trakastim transporterima do bunkera a odatle skipovima i izvoznim oknom izvozi na površinu i na dalju preradu. Posebnu pažnja u podzemnoj eksploataciji mineralnih sirovina posveuje se odvodnjavanju i ventilaciji rudnika. Odvodnjavanje se odvija na posebno kontrolisan način koji se prilagođava hidrogeološkim prilikama ležišta i rešenju podzemnog proizvodnog sistema. Odvodnjavanje rudnika čini usklađen sistem kanala, taložnika, vodosabirnika, cevovoda, pumpnih uređaja i komora, kojima se postiže izbacivanje rudničke vode na površinu u prihvatne bazene odakle se dalje distribuira na dalju preradu.

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Cilj ventilacije rudnika je obezbeđenje povoljne atmosfere celokupnog podzemnog proizvodnog sistema. Ulazna sveža vetrena struja za obezbeđenje povoljne radne atmosfere dobija se preko dva objekta: servisnog okna „Vasa Drecun“ i izvoznog okna „Ing. Šistek“. Sistemom hodnika, uskopa i okana sva radilišta dobijaju dovoljne količine svežeg vazduha potrebnog za: razređenje i odstranjivanje svih gasova koji se oslobađaju iz ležišta ili su produkti tehnološkog procesa obezbeđenje zadovoljavajućeg sadžaja kiseonika, neophodnog za disanje radnika stvaranje normalnih klimatskih uslova radi otklanjanja svih nepovoljnih fizioloških uticaja na zaposlene radnike. Istrošen zagađen vazduh iz radnih delova jame se izbacuje na površinu pomoću ventilatora na vetrenom oknu VO4 – nalazi se na ivici površinskog kopa „Bor“.

Otpadne vode nastaju prethodno opisanim postupkom proizvodnje, a izbacuju se na površinu pumpama. Recipijent otpadnih voda je devijacija Borske reke, a način ispuštanja vode je prepumpavanjem iz jame, a zatim gravitacioni kanol do reke, u kontinualnom režimu ispuštanja.

- Pogon za proizvodnju kreča "Zagrađe" čine sledeće tehnološke celine i to: površinski kop, priprema i transport krečnjaka, pečenje kreča, hidratizacija kreča.

Površinski kop - Eksploatacija krečnjaka na površinskom kopu odvija se površinskim načinom kroz tri faze: bušenje, miniranje, transport do objekta, utovar i transport pripreme krečnjaka. Za bušenje minskih bušotina u krečnjaku koristi se udarno-rotaciona bušilica. Nakon bušenja vrši se miniranje krečnjačke mase kako bi se dobila željenja granulacija. Izminirani krečnjak se bagerom zapremine 4,6 m3 utovara u kamion nosivosti 109 t. Transport kamionima se vrši do kosog okna na koti 360 m, preko kog se krečnjak šalje na dalju preradu. Prilikom eksploatacije krečnjaka javlja se znatan deo jalovine koja se odlaže na odlagalište. Odlaganje jalovine vršiće se na lokaciji postojećeg odlagališta, koje se nalazi severoistočno od površinskog kopa, dok se odlagalište humusa nalazi severozapadno od površinskog kopa.

Priprema i transport krečnjaka - Rovni krečnjak se sa površinskog kopa kamionima dovozi do deponije rovnog krečnjaka odakle se preko kosog okna i lančanog dodavača krečnjak dovodi do čeljusne drobilice gde se vrši prvi stadijum drobljenja. Izdrobljeni krečnjak GGK 150 mm se transportnom trakom (poz. 8 i 9) transportuje do dvoetažnog sita sa otvorima sejnih površina 80 i 17 mm. Nakon prosejavanja dobijaju se tri proizvoda prosejavanja i to: krečnjak K.K. -150+80mm; -80+17mm i -17+0 mm. Sva tri proizvoda se određenim transportnim trakama transportuju do pojedinačnih odlagališta. Proizvod K.K. -17+0 mm je definitivni proizvod i prodaje se trećim licima za potrebe u građevini. Proizvod K.K. -80+17 mm se dodatno prosejava na dvoetažnom situ sa otvorom sejnih površina 60 i 30 mm gde se takođe dobijaju tri proizvoda prosejavanja. Nadrešetni proizvod sita K.K. -80+60 mm se spaja sa nadrešetnim proizvodom prvog sita K.K -150+80 mm i predstavlja ulaznu sirovinu za peć. Podrešetni proizvodi drugog sita se dodatno drobe u čekićar drobilici i prosejavaju i dobijaju se sledeće klase rizle: -30+0 mm; -16+8 mm; -8+4 mm; -4+0 mm, koje se koristi takođe u građevinarstvu.

Pečenje kreča - Nakon pripreme krečnjaka u postreojenju za pripremu krečnjaka, materijal klase krupnoće od 70 - 120 mm se trakastim transporterom transportuje do silosa za skladiranje krečnjaka.

Tehnologija proizvodnje komadnog kreča - Iz silosa za skladištenje krečnjaka krupnoće 70-120 mm ovog materijal se pomoću vibracionog dozatora i gumene trake ubacuje u skip korpu pomoću koje se vrši transport krečnjaka do kote šaržiranja peći. Šaržiranje samih peći vrši se pomoću sistema dvostrukih zvonastih zatvarača, koji imaju ulogu da spreče izlazak gasova iz peći tj. hlađenje peći za vreme šaržiranja. Šaržiranje se vrši diskontinuirano. U postupku pečenja postoje tri tehnološke zone: u prvoj tehnološkoj zonu se vrši zagrevanje i sušenje materijala na temperaturi 400-600 oC, u drugoj zoni se vrši termička disocijacija krečnjaka a temperatura u ovoj zoni je 1200 oC i u treću tehnološkoj zoni se vrši hlađenje kreča do temperature 60-70 oC. Hlađenje pečenog kreča vrši se prirodnom promajom koju obezbeđuje podpritisak u gornjim delovima peći. Pražnjenje peći se vrši pomoću rotacionog stola ili preko sipke. Iz uređeja za pražnjenje kreč pada u prihvatni protočni

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

bunker kapaciteta oko 35t. Iz prihvatnog bunkera, sistemom gumenih traka, pečeni kreč se transportuje u skladišne bunkere (silose). Postoje četiri silosa i svaki je kapaciteta 180-200 t. Ispod prvog i trećeg silosa postavljene su transportne trake za punjenje kamiona za potrebe flotacije. Silosi su povezani i sa pogonom za hidratizaciju kreča.

Postrojenje za proizvodnju generatorskog gasa - Za prizvodnju generatorskog gasa postoje četiri generatora tipa „Zenica – 2600“ sa mehaničkim odstranjivanjem pepela (šljake). Generatorski gas se dobija gasifikacijom uglja. Ugalj se pomoću uređaja za doziranje ubacuje u gasogeneratore. Projektovani kapacitet jednog gasogeneratora je 2600 m3/h generatorskog gasa, dok se stvarni kapacitet kreće oko 2500 m3/h. Rad gasogeneratora odvija se u nekoliko tehnoloških zona, gledajući odozgo na niže: zona sušenja goriva, zona gasifikacije, zona sagorevanja i zona pepela (šljake). Temperatura u zoni sušenja uglja iznosi 400 oC, u zoni gasifikacije 1000-1100 oC i u zoni pepela 40-60 oC.

Odeljenje za hidratizaciju pečenog kreča - Komadni kreč iz silosa se pomoću gumenog transportera transportuje do mlina za mlevenje komadnog kreča. Izmleven komadni kreč se elevatorom transportuje do bunkera a odatle transportnom trakom do hidratora. U hidratoru se vrši prvi stepen hidratizacije i odvajanje jalovih materijala (nepečen kreč). Dobijeni hidrat se ubacuje u homogenizator gde se vrši homogenizacija. Iz homogenizatora pomoću pužnog transportera i elevatora hidrat se ubacuje u bunker a zatim u seperator. U seperatoru se vrši odvajanje hidratisanih od nehidratisanih delova. Hidratisani kreč odlazi u bunker a zatim u pak mašinu za pakovanje, gde se vrši pakovanje hidratisanog kreča u džakove od 30 kg. Nepečeni kreč ili filer se prodaje kao nus proizvod građevinskim firmama.

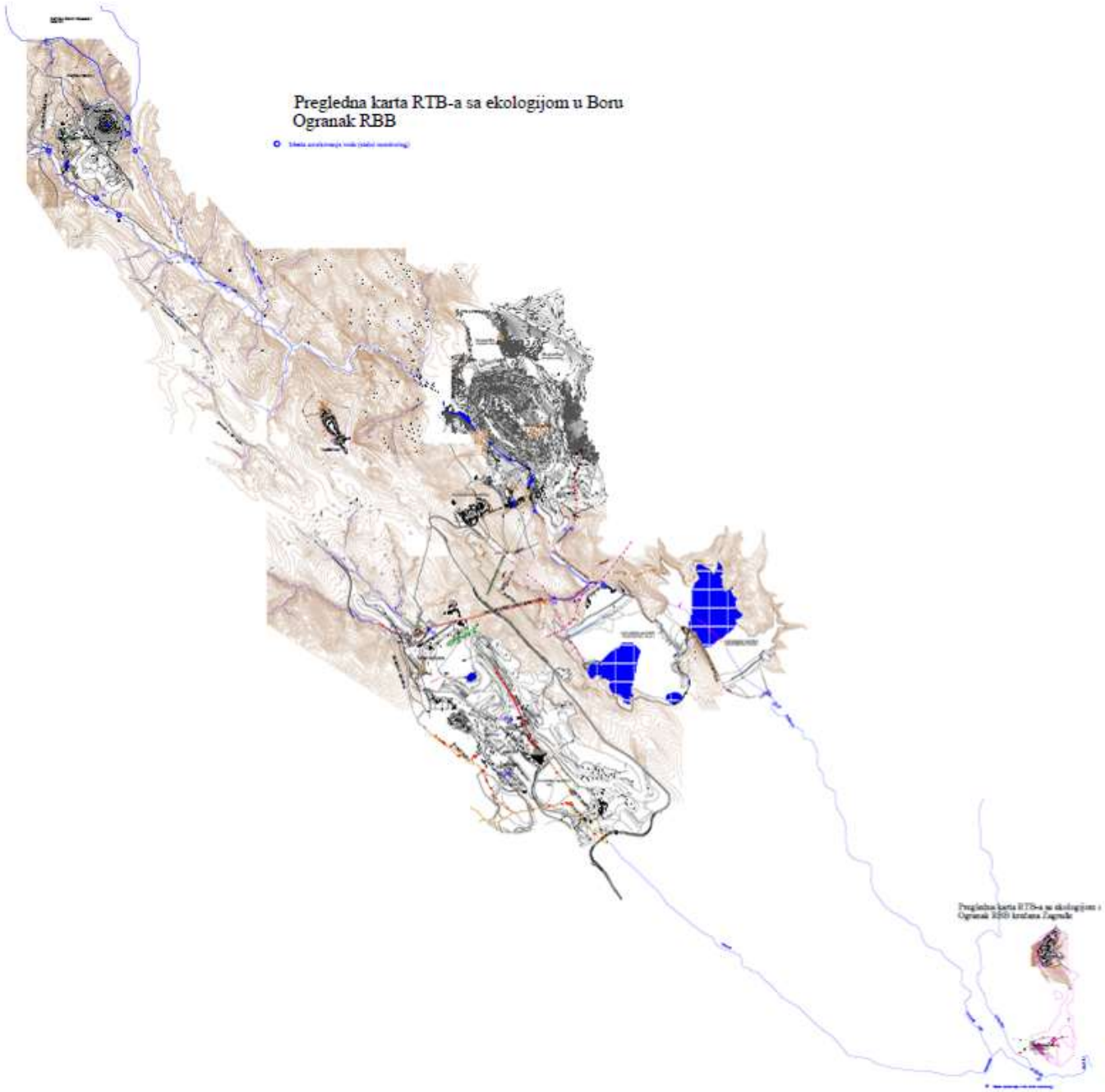
Fabrika kreča „Zagrađe“ za potrebe tehnološkog procesa industrijskom vodom se snabdeva iz sopstvenog vodozahvata.

Otpadne vode nastaju prethodno opisanim postupkom proizvodnje. Recipijent otpadnih voda je Borska reka, a način ispuštanja vode je gravitacioni, u kontinualnom režimu ispuštanja.

*Podaci dobijeni od strane korisnika

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

7 SITUACIONI PLAN SA MESTIMA ZA UZORKOVANJE



Slika 2. Šematski prikaz mesta uzorkovanja

*Podaci dobijeni od strane korisnika

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Mesta za uzorkovanje otpadnih i površinskih voda:

Otpadna voda	Mesto uzorkovanja

Cerova reka pre površinskog kopa "Cerovo"



GSP koordinate: N: 44,17188187 E: 22,03216891 Nadmorska visina: 497m

Cerova reka posle uliva otpadnih voda sa površinskog kopa "Cerovo"



GSP koordinate: N: 44,16461688 E: 22,03692527 Nadmorska visina: 487m

Reka Valja Mare pre ekološke akumulacije



GSP koordinate: N: 44,16427418 E: 22,01924069 Nadmorska visina: 471m

Slivne otpadne vode ekološke akumulacije



GSP koordinate: N: 44,15766218 E: 22,02887601 Nadmorska visina: 458m

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Reka Valja Mare posle ekološke akumulacije			
GSP koordinate:	N: 44,15455297	E: 22,0337778	Nadmorska visina: 444m
Kriveljska reka posle spajanja reka Valja Mare i Cerove reke			
GSP koordinate:	N: 44,14622716	E: 22,04958442	Nadmorska visina: 414m
Kriveljska reka posle svih otpadnih voda površinskog kopa "Veliki Krivelj"			
GSP koordinate:	N: 44,11501116	E: 22,11690221	Nadmorska visina: 317m
Saraka potok			
GSP koordinate:	N: 44,10688493	E: 22,12234157	Nadmorska visina: 347m

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Provirne vode sa brane 1a				
GSP koordinate:	N: 44,09993679	E: 22,13067410	Nadmorska visina: 355m	
Provirne vode sa brane 3a				
GSP koordinate:	N: 44,08354438	E: 22,1641004	Nadmorska visina: 290m	
Kriveljska reka pre uliva u kolektor				
GSP koordinate:	N: 44,11075227	E: 22,11712737	Nadmorska visina: 335m	
Kriveljska reka posle uliva svih otpadnih voda				
GSP koordinate:	N: 44,040025	E: 22,082603	Nadmorska visina: 280m	

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Povratne vode sa flotacijskog jalovišta "RTH"			
GSP koordinate:	N: 44,07233544	E: 22,11125316	Nadmorska visina: 435m
Otpadne vode iz jame			
GSP koordinate:	N: 44,09359517	E: 22,09534019	Nadmorska visina: 422m
Devijacija Borske reke			
GSP koordinate:	N: 44,09780109	E: 22,12073592	Nadmorska visina: 340m
Borska reka pre uliva otpadnih voda kod krečane "Zagrađe"			
GSP koordinate:	N: 44,03010261	E: 22,21375961	Nadmorska visina: 232m

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Borska reka posle uliva otpadnih voda kod krečane "Zagrađe"	

GSP koordinate: N: 44,02989301 E: 22,21504923 Nadmorska visina: 243m

Na mestima za uzorkovanje nisu utvrđeni nedostaci.

8 OPIS NASTANKA OTPADNIH VODA*

Otpadne vode jednim delom nastaju kao lužne vode sa kopovskih odlagališta, a drugim kao sanitarno tehnološke vode.

9 PODACI O TEHNIČKIM KARAKTERISTIKAMA POSTROJENJA ILI UREĐAJA ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA*

Serbia Zijin Bor Copper Doo Bor ne poseduje uređaje za prečišćavanje otpadnih voda.

10 PODACI O UTVRĐENIM POVRŠINAMA SA KOJIH SE SPIRA ATMOSFERSKA VODA

Atmosferske vode dolaze u recipijent spiranjem sa puteva, krovova, zelenih površina i ostalih površina.

11 PODACI O ISPITIVANJIMA

Broj smena u toku 24 h:	Tri smene (četvorobrigadni sistem)	
Datum ispitivanja:	30.03.2019. god.	
Vreme ispitivanja:	8^h – 15^h	
Datum prethodnog ispitivanja:	25. i 26.12.2018.god.	
Predmet ispitivanja:	Otpadne i površinske vode, trenutni uzorci	
Oblast ispitivanja:	1. Fizička ispitivanja vode	
	2. Hemijska ispitivanja vode	
Lokacija ispitivanja:	Uzorak **0169.PV**:	Cerova reka pre površinskog kopa "Cerovo"
	Uzorak **0170.PV**:	Cerova reka posle uliva otpadnih voda sa površinskog kopa "Cerovo"
	Uzorak **0171.PV**:	Reka Valja Mare pre ekološke akumulacije
	Uzorak **0172.OV**:	Slivne otpadne vode ekološke akumulacije

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Lokacija ispitivanja: ***-nastavak-***	Uzorak **0173.PV**:	Reka Valja Mare posle ekološke akumulacije
	Uzorak **0174.PV**:	Kriveljska reka posle spajanja reka Valja Mare i Cerove reke
	Uzorak **0177.PV**:	Kriveljska reka posle svih otpadnih voda površinskog kopa "Veliki Krivelj"
	Uzorak **0178.PV**:	Saraka potok
	Uzorak **0163.OV:**	Provirne vode sa brane 1a
	Uzorak **0164.OV:**	Provirne vode sa brane 3a
	Uzorak **0165.PV:**	Kriveljska reka pre uliva u kolektor
	Uzorak **0166.PV:**	Kriveljska reka posle uliva svih otpadnih voda
	Uzorak **0179.PV:**	Povratne vode sa flotacijskog jalovišta "RTH"
	Uzorak **0175.OV:**	Otpadne vode iz jame
	Uzorak **0176.PV:**	Devijacija Borske reke
	Uzorak **0167.PV:**	Borska reka pre uliva otpadnih voda kod krečane "Zagrađe"
	Uzorak **0168.PV:**	Borska reka posle uliva otpadnih voda kod krečane "Zagrađe"

12 KOLIČINE VODA*

	Merna jed.	Minimalna	Srednja	Maksimalna
Dnevna potrošnja gradske vode:	m^3/dan	Nije dostavljen podatak		
Dnevna količina ispuštenih otpadnih voda:	m^3/dan	Nije dostavljen podatak		
Zapremina uskladištenih otpadnih voda:		Nije dostavljen podatak		
Količina otpadnih voda tokom uzorkovanja:	/	/	/	/

Godišnja količina ispuštenih otpadnih voda – nije dostavljen podatak.
Količina otpadnih voda najviše zavisi od količine atmosferskih padavina zbog velikih slivnih površina. Veliki deo otpadnih voda je u zatvorenom ciklusu kao povratne vode iz flotacijskih akumulacija.

13 KAPACITET PROIZVODNJE*

Kapacitet proizvodnje pri uzorkovanju – nije dostavljen podatak

*Podaci dobijeni od strane korisnika

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

14 PODACI O UZORKOVANJU

Osnov za ispitivanje kvaliteta otpadnih voda

- Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. List RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabela 1 i 3).
- Uredba o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br.24/2014 (Prilog, Tabela 1.)
- Pravilnik o načinu i uslovima za merenje količine i ispitivanje kvaliteta otpadnih voda i sadržini izveštaja o izvršenim merenjima (Sl. Glasnik RS br. 33/2016)

Način uzorkovanja i rukovanje uzorkom do analize:

- SRPS EN ISO 5667-1:2008, Kvalitet vode - Uzimanje uzoraka - Deo 1: Smernice za izradu programa uzimanja uzoraka i postupke uzimanja uzoraka
- SRPS EN ISO 5667-3:2007, Kvalitet vode - Uzimanje uzoraka - Deo 3: Smernice za zaštitu i rukovanje uzorcima vode
- SRPS ISO 5667-6:1997, Kvalitet vode - Uzimanje uzoraka - Deo 6: Smernice za uzimanje uzoraka iz reka i potoka
- SRPS EN ISO 5667-10:2007, Kvalitet vode - Uzimanje uzoraka - Deo 10: Smernice za uzimanje uzoraka otpadnih voda

Parametar koji se ispituje	Postupak zaštite
Suspendovane materije na 105°C i Ostatak posle isparavanja na 105°C	Hlađenje između 1°C i 5°C
Anjoni (Cl^-, Cl^-, NO_2^-, NO_3^-, SO_4^{2-} i PO_4^{3-})	Hlađenje između 1°C i 5°C
Amonijak	Hlađenje između 1°C i 5°C
Ukupni fosfor, HPK	Zakiseljavanje do pH između 1 i 2 pomoću H_2SO_4
BPK_5	Punjenje posude tako da se istisne vazduh. Hlađenje između 1 °C i 5 °C.
Fe, Pb, Cd, Cr, Co, Cu, Ni, As	Zakiseljavanje do pH između 1 i 2 pomoću HNO_3

Transport uzoraka do laboratorije se vrši ručnim frižiderima na temperaturi između 1°C i 5°C .

Vremenski uslovi tokom uzorkovanja:

Datum	Temperatura °C	Relativna vlažnost %	Vazdušni pritisak mbar	Količina padavina* mm
30.03.2019.god.	10,0	59,0	1027,0	0,0

*izvor podataka www.wunderground.com

15 MERNI POSTUPAK I VRSTA MERNIH UREĐAJA

Merni postupak je obuhvatio sledeće operacije:	1. Sagledavanje lokacije i tehnološkog procesa
	2. Uzorkovanje u zadatom vremenskom periodu
	3. Transport uzoraka do laboratorije
	4. Izrada hemijskih analiza

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Merni uređaji i instrumenti:

1. UV-VIS SPEKTROMETAR, PERKIN ELMER, Lambda 2, serijski broj 142014, inventarski broj 64024, Karakteristike: Opseg skeniranja: 190 – 1100 nm; Tačnost: ± 0,5 nm;Širina spektralne linije: 1,5 nm, Max. brzina skeniranja: 24000 nm/min
2. ATOMSKI APSORPCIONI SPEKTROMETAR, SHIMADZU AA-7000, serijski broj A30945200654 AE, inventarski broj 9641150, Karakteristike: Šuplje katodne lampe za Fe, Cu, Cr, Cd, Zn, Mn, Pb, Ni, Ag, Co
3. ANALITIČKA VAGA, METTLER-TOLEDO AG, PH 204L, serijski broj B121143291, inventarski broj 64025, Karakteristike: Kapacitet: 220g; Tačnost: 0,0001g; Ponovljivost: 0,0001g;Veličina tasa: φ 90mm
4. pH/JON METAR, EUTECH INSTRUMENTS, EUTECH ION 700, serijski broj 01258741/504, inventarski broj 64038, Karakteristike: Opseg: pH: -2 – 16 pH; T: 0 – 1000C; Ion: 0,01 – 2000 ppm; Tačnost: pH: ±0,01 pH; T:±0,30C; Ion: ±0,5%; Rezolucija: pH: 0,01 pH; T: 0,10C
5. pH METAR, TESTO 206, serijski broj 30034064/112, inventarski broj 64088, Karakteristike: Opseg: pH 0-14; t 0-600C; Tačnost: pH 0,02; t 0,40C
6. KONDUKTOMETAR PRENOSNI HANNA INSTRUMENTS, serijski broj 02130086991, inventarski broj 9641330
7. OXSIMETAR PRENOSNI HANNA INSTRUMENTS, serijski broj 02260002991, inventarski broj 9641370
8. INKUBATOR RENGGLI AG, serijski broj 320.001/04, inventarski broj 9641380
9. Oprema za uzorkovanje voda (ručni uzorkivač)

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

16 REZULTATI ISPITIVANJA[1] otpadnih i površinskih voda pogona "Cerovo" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0169.PV	0170.PV	0171.PV	0172.OV	0173.PV	0174.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost	/	6,81	6,82	6,67	3,75	6,06	6,58	6,5-8,5	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode	°C	16,0	14,0	13,9	20,7	15,4	14,1	/	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha*	°C	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	/	MS – 64 – 10 – 37
4.	Barometarski pritisak*	mbar	1027,0	1027,0	1027,0	1027,0	1027,0	1027,0	/	MS – 64 – 10 – 37
5.	Prisustvo i vrsta mirisa*	/	bez	bez	bez	bez	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
6.	Vidljive materije*	/	bez	bez	bez	bez	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
7.	Boja*	/	bezbojna	bezbojna	bezbojna	bezbojna	bezbojna	bezbojna	/	MS – 64 – 10 – 37
8.	Suspendovane materije na 105°C	mg/l	36,0	34,0	26,0	34,0	32,0	28,0	25	MS-64-11-04
9.	Ostatak posle isparavanja na 105°C	mg/l	792,0	506,0	312,0	13.992,0	902,0	480,0	1000	EPA Method 160.3:1971
10.	Taložne materije po Imhoff-u	ml/l/1h	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	/	EPA Method 160.5:1974
11.	Elektroprovodljivost	µS/cm	401	279	178	>3999	528	498	1000	BS EN 27888:1993
12.	Rastvoreni kiseonik	mg/l	7,20	7,15	7,54	2,10	7,19	7,10	7	EPA Method 360.1:1971
13.	Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/l	8,01	2,51	2,41	3,05	2,00	1,89	5	SRPS EN 1899-1/2:2009
14.	Hemijska potrošnja kiseonika	mg/l	78,62	28,22	26,21	32,26	20,16	18,11	15	EPA Method 410.1:1978
15.	Fosfati (kao PO_4^{3-})	mg/l	0,03	0,01	0,05	0,06	0,04	0,02	0,10	EPA Method 365.2:1971
16.	Ukupan fosfor	mg/l	0,02	0,02	0,04	0,04	0,01	0,02	0,20	EPA Method 365.3:1978
17.	Hloridi	mg/l	5,16	<5,0	5,53	77,06	<5,0	5,16	100	SRPS ISO 9297:1997; 9297/1:2007
18.	Sulfati	mg/l	>40,0	>40,0	>40,0	>40,0	>40,0	>40,0	100	EPA Method 375.4:1978
19.	Sulfati**		515,15	220,26	226,45	10198,0	228,71	178,18		
20.	Amonijak	mg/l	0,30	0,21	0,33	0,45	0,43	0,56	0,10	SRPS H.Z1.184:1974
21.	Nitrati (NO_3-N)	mg/l	0,08	0,60	0,13	>2,0	0,15	0,13	3,0	EPA Method 352.1:1971
22.	Nitrati (NO_3-N)**					7,70				
23.	Nitriti (NO_2-N)	mg/l	<0,01	0,01	0,02	0,04	0,01	<0,01	0,03	EPA Method 354.1:1971

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

16 REZULTATI ISPITIVANJA[1] otpadnih i površinskih voda pogona "Cerovo" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja - *nastavak*

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0169.PV	0170.PV	0171.PV	0172.OV	0173.PV	0174.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
24.	Cink	mg/l	0,015	0,13	<0,005	>1,0	0,32	0,16	1,0	EPA Method 289.1:1974
25.	Cink**					61,94				
26.	Gvožđe (ukupno)	mg/l	0,52	0,10	0,06	>5,0	0,08	0,18	0,5	EPA Method 236.1:1974
27.	Gvožđe (ukupno)**					5,14				
28.	Mangan (ukupni)	mg/l	0,03	0,39	<0,01	>3,0	0,56	0,37	0,1	EPA Method 243.1:1978
29.	Mangan (ukupni)**					107,35				
30.	Bakar	mg/l	0,13	0,83	0,04	>5,0	1,70	0,87	0,04	EPA Method 220.1:1974
31.	Bakar**					588,85				
32.	Hrom (ukupni)	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	EPA Method 218.1:1974
33.	Nikl	µg/l	<40	<40	<40	980	<40	<40	34[b]	EPA Method 249.1:1978
34.	Nikl***		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		
35.	Kadmijum	µg/l	<5	6	5	650	<5	<5	0,9[b]	EPA Method 213.1:1974
36.	Kadmijum***		0,00				0,00	0,00		
37.	Olovo	µg/l	<100	<100	<100	<100	<100	<100	14[b]	EPA Method 239.1:1974
38.	Olovo***	µg/l	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
39.	Arsen	µg/l	16,90	11,27	9,49	>100	10,94	10,74	10	EPA Method 206.2:1978
40.	Arsen**					206610,0				

[a]Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1. i 3 .).
[b]Uredba o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br.24/2014 (Prilog, Tabela 1.)
[1]Rezultati ispitivanja se odnose samo na ispitivane uzorke
[*]Neakreditovani parametar
[**] Neakreditovani parametar - vrednost iznad opsega metode (dobijena razblaženjem uzorka)
[***] Neakreditovani parametar - vrednost ispod opsega metode (dobijena koncentrovanjem uzorka)

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

17 REZULTATI ISPITIVANJA[1] površinskih voda površinskog kopa "Veliki Krivelj" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0177.PV	0178.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost	/	7,13	5,12	6,5-8,5	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode	°C	13,3	12,1	/	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha*	°C	10,0	10,0	/	MS – 64 – 10 – 37
4.	Barometarski pritisak*	mbar	1027,0	1027,0	/	MS – 64 – 10 – 37
5.	Prisustvo i vrsta mirisa*	/	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
6.	Vidljive materije*	/	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
7.	Boja*	/	bledo siva	bledo žuta	/	MS – 64 – 10 – 37
8.	Suspendovane materije na 105°C	mg/l	22,0	390,0	25	MS-64-11-04
9.	Ostatak posle isparavanja na 105°C	mg/l	420,0	1.902,0	1000	EPA Method 160.3:1971
10.	Taložne materije po Imhoff-u	ml/l/1h	<0,5	<0,5	/	EPA Method 160.5:1974
11.	Elektroprovodljivost	µS/cm	259	1126	1000	BS EN 27888:1993
12.	Rastvoreni kiseonik	mg/l	6,83	6,99	7	EPA Method 360.1:1971
13.	Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/l	2,83	2,62	5	SRPS EN 1899-1/2:2009
14.	Hemijska potrošnja kiseonika	mg/l	24,14	32,19	15	EPA Method 410.1:1978
15.	Fosfati (kao PO_4^{3-})	mg/l	0,03	0,04	0,10	EPA Method 365.2:1971
16.	Ukupan fosfor	mg/l	0,03	0,03	0,20	EPA Method 365.3:1978
17.	Hloridi	mg/l	6,64	<5,0	100	SRPS ISO 9297:1997;
18.	Sulfati	mg/l	>40,0	>40,0	100	EPA Method 375.4:1978
19.	Sulfati**		300,88	956,96		
20.	Amonijak	mg/l	0,43	0,57	0,10	SRPS H.Z1.184:1974
21.	Amonijak**					
22.	Nitrati (NO_3-N)	mg/l	>2,0	0,83	3,0	EPA Method 352.1:1971
23.	Nitrati (NO_3-N)**		3,75			
24.	Nitriti (NO_2-N)	mg/l	<0,01	0,02	0,03	EPA Method 354.1:1971

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

17 REZULTATI ISPITIVANJA[1] površinskih voda površinskog kopa "Veliki Krivelj" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja - *nastavak*

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0177.PV	0178.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
25.	Cink	mg/l	0,057	0,67	1,0	EPA Method 289.1:1974
26.	Gvožđe (ukupno)	mg/l	0,15	>5,0	0,5	EPA Method 236.1:1974
27.	Gvožđe (ukupno)**			19,48		
28.	Mangan (ukupni)	mg/l	<0,10	>5,0	0,1	EPA Method 243.1:1978
29.	Mangan (ukupni)**			6,80		
30.	Bakar	mg/l	0,29	>5,0	0,04	EPA Method 220.1:1974
31.	Bakar**			46,32		
32.	Hrom (ukupni)	mg/l	<0,05	<0,05	0,05	EPA Method 218.1:1974
33.	Nikl	µg/l	<40	110	34[b]	EPA Method 249.1:1978
34.	Nikl***		0,00			
35.	Kadmijum	µg/l	6	12	0,9[b]	EPA Method 213.1:1974
36.	Kadmijum***					
37.	Olovo	µg/l	<100	<100	14[b]	EPA Method 239.1:1974
38.	Olovo***	µg/l	0,00	0,00		
39.	Arsen	µg/l	6,78	15,78	10	EPA Method 206.2:1978

[a] *Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1. i 3 .).*
[b] *Uredba o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br.24/2014 (Prilog, Tabela 1.)*
[1] *Rezultati ispitivanja se odnose samo na ispitivane uzorke*
* *Neakreditovani parametar*
** *Neakreditovani parametar - vrednost iznad opsega metode (dobijena razblaženjem uzorka)*
*** *Neakreditovani parametar - vrednost ispod opsega metode (dobijena koncentrovanjem uzorka)*

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

18 REZULTATI ISPITIVANJA[1] otpadnih i površinskih voda flotacije "Veliki Krivelj" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0163.OV	0164.OV	0165.PV	0166.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost	/	5,90	5,90	6,53	4,53	6,5-8,5	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode	°C	16,2	12,1	12,7	11,7	/	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha*	°C	10,0	10,0	10,0	10,0	/	MS – 64 – 10 – 37
4.	Barometarski pritisak*	mbar	1027,0	1027,0	1027,0	1027,0	/	MS – 64 – 10 – 37
5.	Prisustvo i vrsta mirisa*	/	bez	bez	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
6.	Vidljive materije*	/	bez	bez	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
7.	Boja*	/	žuta	žuta	siva	siva	/	MS – 64 – 10 – 37
8.	Suspendovane materije na 105°C	mg/l	256,0	224,0	230,0	216,0	25	MS-64-11-04
9.	Ostatak posle isparavanja na 105°C	mg/l	3.020,0	2.428,0	3.230,0	1.864,0	1000	EPA Method 160.3:1971
10.	Taložne materije po Imhoff-u	ml/l/1h	1,4	<0,5	0,9	0,8	/	EPA Method 160.5:1974
11.	Elektroprovodljivost	µS/cm	1967	1777	1581	1092	1000	BS EN 27888:1993
12.	Rastvoreni kiseonik	mg/l	5,89	6,71	7,03	6,94	7	EPA Method 360.1:1971
13.	Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/l	2,62	3,71	3,49	2,53	5	SRPS EN 1899-1/2:2009
14.	Hemijska potrošnja kiseonika	mg/l	30,36	36,29	34,27	28,22	15	EPA Method 410.1:1978
15.	Fosfati (kao PO_4^{3-})	mg/l	0,04	0,02	0,01	0,02	0,10	EPA Method 365.2:1971
16.	Ukupan fosfor	mg/l	0,02	0,03	0,02	0,02	0,20	EPA Method 365.3:1978
17.	Hloridi	mg/l	43,14	19,54	9,59	9,96	100	SRPS ISO 9297:1997;
18.	Sulfati	mg/l	>40,0	>40,0	>40,0	>40,0	100	EPA Method 375.4:1978
19.	Sulfati**		2.070,5	1.482,8	1.616,9	1018,8		
20.	Amonijak	mg/l	0,50	2,52	0,79	1,77	0,10	SRPS H.Z1.184:1974
21.	Nitrati (NO_3-N)	mg/l	0,25	0,12	1,57	>2,0	3,0	EPA Method 352.1:1971
22.	Nitrati (NO_3-N)**					3,11		
23.	Nitriti (NO_2-N)	mg/l	0,01	0,02	0,02	0,01	0,03	EPA Method 354.1:1971

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

18 REZULTATI ISPITIVANJA[1] otpadnih i površinskih voda flotacije "Veliki Krivelj" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja - *nastavak*

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0163.OV	0164.OV	0165.PV	0166.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
24.	Cink	mg/l	0,15	0,009	0,081	0,35	1,0	EPA Method 289.1:1974
25.	Cink**							
26.	Gvožđe (ukupno)	mg/l	>5,0	>5,0	3,59	>5,0	0,5	EPA Method 236.1:1974
27.	Gvožđe (ukupno)**		31,34	5,92		9,51		
28.	Mangan (ukupni)	mg/l	>5,0	1,56	0,70	2,33	0,1	EPA Method 243.1:1978
29.	Mangan (ukupni)**		6,55					
30.	Bakar	mg/l	>5,0	0,38	1,49	>5,0	0,04	EPA Method 220.1:1974
31.	Bakar**		9,24			11,96		
32.	Hrom (ukupni)	µg/l	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	50	EPA Method 218.1:1974
33.	Nikl	µg/l	<40,0	<40,0	110,0	40,0	34[b]	EPA Method 249.1:1978
34.	Kadmijum	µg/l	8,0	6,0	5,0	6,0	0,9[b]	EPA Method 213.1:1974
35.	Olovo	µg/l	<100	<100	<100	<100	14[b]	EPA Method 239.1:1974
36.	Olovo***	µg/l	0,00	0,00	0,00	0,00		
37.	Arsen	µg/l	16,33	37,41	28,44	9,77	10	EPA Method 206.2:1978

[a]Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1. i 3 .).
[b]Uredba o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br.24/2014 (Prilog, Tabela 1.)
[1]Rezultati ispitivanja se odnose samo na ispitivane uzorke
** Neakreditovani parametar*
*** Neakreditovani parametar - vrednost iznad opsega metode (dobijena razblaženjem uzorka)*
**** Neakreditovani parametar - vrednost ispod opsega metode (dobijena koncentrovanjem uzorka)*

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

19 REZULTATI ISPITIVANJA[1] otpadnih voda flotacije "Bor" sa metodama ispitivanja

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0179.OV	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost	/	10,01	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode*	°C	17,3	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha*	°C	10,0	MS – 64 – 10 – 37
4.	Barometarski pritisak*	mbar	1027,0	MS – 64 – 10 – 37
5.	Prisustvo i vrsta mirisa*	/	bez	MS – 64 – 10 – 37
6.	Vidljive materije*	/	bez	MS – 64 – 10 – 37
7.	Boja*	/	bezbojna	MS – 64 – 10 – 37
8.	Suspendovane materije na 105°C	mg/l	34	MS-64-11-04
9.	Ostatak posle isparavanja na 105°C	mg/l	2.706,0	EPA Method 160.3:1971
10.	Taložne materije po Imhoff-u	ml/l/1h	<0,5	EPA Method 160.5:1974
11.	Elektroprovodljivost	µS/cm	2658	BS EN 27888:1993
12.	Rastvoreni kiseonik	mg/l	7,60	EPA Method 360.1:1971
13.	Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/l	14,43	SRPS EN 1899-1/2:2009
14.	Hemijska potrošnja kiseonika	mg/l	124,74	EPA Method 410.1:1978
15.	Fosfati (kao PO_4^{3-})	mg/l	0,04	EPA Method 365.2:1971
16.	Ukupan fosfor	mg/l	0,02	EPA Method 365.3:1978
17.	Hloridi	mg/l	74,85	SRPS ISO 9297:1997;
18.	Sulfati	mg/l	>40,0	EPA Method 375.4:1978
19.	Sulfati**		1802,5	

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

19 REZULTATI ISPITIVANJA[1] otpadnih voda flotacije "Bor" sa metodama ispitivanja - *nastavak*

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0179.OV	Metoda ispitivanja
20.	Amonijak	mg/l	0,71	SRPS H.Z1.184:1974
21.	Nitrati (NO_3-N)	mg/l	>2,0	EPA Method 352.1:1971
22.	Nitrati (NO_3-N)**		2,63	
23.	Nitriti (NO_2-N)	mg/l	0,06	EPA Method 354.1:1971
24.	Cink	mg/l	<0,005	EPA Method 289.1:1974
25.	Gvožđe (ukupno)	mg/l	<0,03	EPA Method 236.1:1974
26.	Bakar	mg/l	0,03	EPA Method 220.1:1974
27.	Hrom (ukupni)	mg/l	<0,05	EPA Method 218.1:1974
28.	Nikl	mg/l	<0,04	EPA Method 249.1:1978
29.	Kadmijum	mg/l	<0,005	EPA Method 213.1:1974
30.	Olovo	mg/l	0,11	EPA Method 239.1:1974

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

20 REZULTATI ISPITIVANJA[1] otpadnih voda pogona "Jama" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0175.OV	0176.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost	/	2,93	4,33	6,5-8,5	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode	°C	18,3	14,4	/	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha*	°C	10,00	10,00	/	MS – 64 – 10 – 37
4.	Barometarski pritisak*	mbar	1027,0	1027,0	/	MS – 64 – 10 – 37
5.	Prisustvo i vrsta mirisa*	/	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
6.	Vidljive materije*	/	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
7.	Boja*	/	Narandžasto žuta	Bledo narandžasta	/	MS – 64 – 10 – 37
8.	Suspendovane materije na 105°C	mg/l	680,0	400,0	25	MS-64-11-04
9.	Ostatak posle isparavanja na 105°C	mg/l	7.884,0	2304,0	1000	EPA Method 160.3:1971
10.	Taložne materije po Imhoff-u	ml/l/1h	2,1	1,6	/	EPA Method 160.5:1974
11.	Elektroprovodljivost	µS/cm	3413	729	1000	BS EN 27888:1993
12.	Rastvoreni kiseonik	mg/l	7,01	6,80	7	EPA Method 360.1:1971
13.	Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/l	19,39	3,95	5	SRPS EN 1899-1/2:2009
14.	Hemijska potrošnja kiseonika	mg/l	189,13	40,24	15	EPA Method 410.1:1978
15.	Fosfati (kao PO_4^{3-})	mg/l	0,16	0,06	0,10	EPA Method 365.2:1971
16.	Ukupan fosfor	mg/l	0,06	0,03	0,20	EPA Method 365.3:1978
17.	Hloridi	mg/l	89,60	19,17	100	SRPS ISO 9297:1997;
18.	Sulfati	mg/l	>40,0	>40,0	100	EPA Method 375.4:1978
19.	Sulfati**		5007,2	1390,0		
20.	Amonijak	mg/l	4,66	0,50	0,10	SRPS H.Z1.184:1974
21.	Nitrati (NO_3-N)	mg/l	1,16	>2,0	3,0	EPA Method 352.1:1971
22.	Nitrati (NO_3-N)**			12,28		
23.	Nitriti (NO_2-N)	mg/l	0,16	<0,01	0,03	EPA Method 354.1:1971

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

20 REZULTATI ISPITIVANJA[1] otpadnih voda pogona "Jama" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja - *nastavak*

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0175.OV	0176.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
24.	Cink	mg/l	>1,0	>1,0	1,0	EPA Method 289.1:1974
25.	Cink**		7,99	2,15		
26.	Gvožđe (ukupno)	mg/l	>5,0	>5,0	0,5	EPA Method 236.1:1974
27.	Gvožđe (ukupno)**		275,24	101,55		
28.	Mangan (ukupni)	mg/l	>3,0	>3,0	0,1	EPA Method 243.1:1978
29.	Mangan (ukupni)**		17,98	4,54		
30.	Bakar	mg/l	>5,0	>5,0	0,04	EPA Method 220.1:1974
31.	Bakar**		164,27	41,48		
32.	Hrom (ukupni)	µg/l	<50,0	<50,0	50	EPA Method 218.1:1974
33.	Nikl	µg/l	1510,0	360,0	34[b]	EPA Method 249.1:1978
34.	Nikl***					
35.	Kadmijum	µg/l	100	29	0,9[b]	EPA Method 213.1:1974
36.	Kadmijum***					
37.	Olovo	µg/l	<100	<100	14[b]	EPA Method 239.1:1974
38.	Olovo***	µg/l	0,00	0,00		
39.	Arsen	µg/l	97,71	54,46	10	EPA Method 206.2:1978

[a] *Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1. i 3 .).*
[b] *Uredba o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br.24/2014 (Prilog, Tabela 1.)*
[1] *Rezultati ispitivanja se odnose samo na ispitivane uzorke*
* *Neakreditovani parametar*
** *Neakreditovani parametar - vrednost iznad opsega metode (dobijena razblaženjem uzorka)*
*** *Neakreditovani parametar - vrednost ispod opsega metode (dobijena koncentrovanjem uzorka)*

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

21 REZULTATI ISPITIVANJA[1] površinskih voda pogona krečana "Zagrađe" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0167.PV	0168.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost	/	3,09	3,07	6,5-8,5	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode	°C	11,2	11,4	/	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha*	°C	10,0	10,0	/	MS – 64 – 10 – 37
4.	Barometarski pritisak*	mbar	1027,0	1027,0	/	MS – 64 – 10 – 37
5.	Prisustvo i vrsta mirisa*	/	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
6.	Vidljive materije*	/	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
7.	Boja*	/	bezbojna	bezbojna	/	MS – 64 – 10 – 37
8.	Suspendovane materije na 105°C	mg/l	416,0	374,0	/	MS-64-11-04
9.	Ostatak posle isparavanja na 105°C	mg/l	2.248,0	2.484,0	1500	EPA Method 160.3:1971
10.	Taložne materije po Imhoff-u	ml/l/1h	4,1	4,6	/	EPA Method 160.5:1974
11.	Elektroprovodljivost	µS/cm	1672	1655	3000	BS EN 27888:1993
12.	Rastvoreni kiseonik	mg/l	7,01	7,19	4	EPA Method 360.1:1971
13.	Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/l	17,46	19,33	25	SRPS EN 1899-1/2:2009
14.	Hemijska potrošnja kiseonika	mg/l	159,26	161,28	125	EPA Method 410.1:1978
15.	Fosfati (kao PO_4^{3-})	mg/l	>0,5	>0,5	0,5	EPA Method 365.2:1971
16.	Fosfati (kao PO_4^{3-})**		1,24	2,06		
17.	Ukupan fosfor	mg/l	0,44	0,69	1	EPA Method 365.3:1978
18.	Hloridi	mg/l	22,49	23,60	250	SRPS ISO 9297:1997;
19.	Sulfati	mg/l	>40,0	>40,0	300	EPA Method 375.4:1978
20.	Sulfati**		1522,1	1955,2		
21.	Amonijak	mg/l	4,96	>5,0	1,5	SRPS H.Z1.184:1974
22.	Amonijak**			5,74		

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

21 REZULTATI ISPITIVANJA[1] otpadnih voda pogona krečana "Zagrađe" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja - *nastavak*

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0167.PV	0168.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
23.	Nitrati (NO_3-N)	mg/l	1,26	0,90	15	EPA Method 352.1:1971
24.	Nitriti (NO_2-N)	mg/l	0,06	0,06	0,3	EPA Method 354.1:1971
25.	Cink	mg/l	>1,0	>1,0	5,0	EPA Method 289.1:1974
26.	Cink**		6,09	5,44		
27.	Gvožđe (ukupno)	mg/l	>5,0	>5,0	2,0	EPA Method 236.1:1974
28.	Gvožđe (ukupno)**		111,17	129,61		
29.	Mangan (ukupni)	mg/l	3,04	3,33	1,0	EPA Method 243.1:1978
30.	Bakar	mg/l	>5,0	>5,0	1,0	EPA Method 220.1:1974
31.	Bakar**		36,89	39,61		
32.	Hrom (ukupni)	µg/l	<50,0	<50,0	250	EPA Method 218.1:1974
33.	Nikl	µg/l	410	430	34[b]	EPA Method 249.1:1978
34.	Kadmijum	µg/l	320	350	0,9[b]	EPA Method 213.1:1974
35.	Olovo	µg/l	610	710	14[b]	EPA Method 239.1:1974
36.	Arsen	µg/l	73,90	73,73	100	EPA Method 206.2:1978

[a] *Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabela 1.).*
[b] *Uredba o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br.24/2014 (Prilog, Tabela 1.)*
[1] *Rezultati ispitivanja se odnose samo na ispitivane uzorke*
* *Neakreditovani parametar*
** *Neakreditovani parametar - vrednost iznad opsega metode (dobijena razblaženjem uzorka)*
*** *Neakreditovani parametar - vrednost ispod opsega metode (dobijena koncentrovanjem uzorka)*

Zabranjeno umnožavanje izveštaja bez odobrenja

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

22 EFIKASNOST POSTROJENJA ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA

Efikasnost postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda nije moguće izračunati obzirom da firma Serbia Zijin Bor Copper Doo Bor ne poseduje sistem za prečišćavanje otpadnih voda.
Takođe, nije moguće izračunati ni godišnju efikasnost postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda.

U ISPITIVANJU, OBRADI UZORAKA I IZRADI IZVEŠTAJA UČESTVOVALI :

1. Dr Saša Ranđelović, dipl.hem., sr.
   (Odgovorno lice za hemijska ispitivanja)
2. Saša Đorđević, dipl.hem., sr.
   (Stručni saradnik za hemijska ispitivanja)
3. Jovan Vlahović, dipl. hem., sr.
   (Stručni saradnik za hemijska ispitivanja)
4. Milan Vučić, dipl. hem., sr.
   (Samostalni stručni saradnik za hemijska ispitivanja)
5. Danijela Ilić, dipl. hem., sr.
   (Samostalni stručni saradnik za hemijska ispitivanja)

Datum	**Odgovorno lice za hemijska ispitivanja**
Niš, 20.05.2019. god.	Dr Saša Ranđelović, dipl. hem.

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

23 ANALIZA REZULTATA I ZAKLJUČAK

- **"Pogon Cerovo"**

Ocena kvaliteta voda reka Valja Mare, Cerove i Kriveljske reke obavljena je upoređivanjem rezultata hemijskih analiza uzoraka pomenutih vodotokova, posle uliva otpadnih voda i njihovog potpunog mešanja sa vodama prijemnika sa graničnim vrednostima pokazatelja kvaliteta reke II klase. Obzirom da Uredbom o kategorizaciji vodotoka pomenute reke nisu kategorisane, ocena kvaliteta je izvršena u odnosu na sledeći recipijent, Borsku reku, koja je i krajnji recipijent navedenih vodotokova, a ujedno i prvi kategorisani recipijent. (Uredba o kategorizaciji vodotoka Sl. glasnik SRS br. 5/68).

Rezultati ispitivanja površinske vode iz Cerove reke, a posle uliva slivnih otpadnih voda sa površinskog kopa "Cerovo", pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara iznad/ispod graničnih vrednosti za sledeće parametre: pH vrednost, suspendovane materije, hemijska potrošnja kiseonika, sulfati, amonijak, gvožđe, bakar, mangan i kadmijum, propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1 i 3.) i Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br. 24/2014 (Prilog, Tabela 1.).

Rezultati ispitivanja površinske vode iz reke Valje Mare posle ekološke akumulacije pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara iznad/ispod graničnih vrednosti za sledeće parametre: pH vrednost, suspendovane materije, hemijska potrošnja kiseonika, sulfati, amonijak, mangan i bakar, propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1 i 3.) i Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br. 24/2014 (Prilog, Tabela 1.).

Rezultati ispitivanja površinske vode iz Kriveljske reke, nastale spajanjem reka Valja Mare i Cerove reke, pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara iznad/ispod graničnih vrednosti za sledeće parametre: pH vrednost, hemijska potrošnja kiseonika, sulfati, amonijak, mangan i bakar, propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1 i 3.) i Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br. 24/2014 (Prilog, Tabela 1.).

- **Površinski kop "Veliki Krivelj"**

Rezultati ispitivanja površinske vode iz Saraka potoka pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara iznad graničnih vrednosti za sledeće parametre: suspendovane materije, ostatak posle isparavanja (ukupna mineralizacija), provodljivost, hemijska potrošnja kiseonika, sulfati, amonijak, gvožđe, mangan, bakar, nikl, kadmijum i arsen propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1 i 3.) i Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS br. 24/2014 (Prilog, Tabela 1.). Takođe, pH vrednost i vrednost rastvorenog kiseonika su ispod graničnih vrednosti propisanih Uredbom o graničnim vrednostima

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1 i 3.).

Rezultati ispitivanja površinske vode iz Kriveljske reke posle uliva svih otpadnih voda sa površinskog kopa "Veliki Krivelj" pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara iznad graničnih vrednosti za sledeće parametre: hemijska potrošnja kiseonika, sulfati, amonijak, nitrati, i kadmijum, propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. List RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1 i 3.) i Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br. 24/2014 (Prilog, Tabela 1.). Takođe, vrednost rastvorenog kiseonika je ispod granične vrednosti propisane Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1 i 3.).

Obzirom da Uredbom o kategorizaciji vodotoka Kriveljska reka nije kategorisana, ocena kvaliteta pomenutih voda je izvršena u odnosu na sledeći recipijent, Borsku reku (II klasa) koja je i krajnji recipijent navedenih vodotokova, a ujedno i prvi kategorisani recipijent. (Uredba o kategorizaciji vodotoka Sl. Glasnik SRS 5/68).

- **Flotacija "Veliki Krivelj"**

Ocena kvaliteta Kriveljske reke obavljena je upoređivanjem rezultata hemijskih analiza uzoraka pomenutog vodotoka, posle uliva otpadnih voda i njihovog potpunog mešanja sa vodama prijemnika, i maksimalno dozvoljenih koncentracija pokazatelja kvaliteta reke II klase. Obzirom da Uredbom o kategorizaciji vodotoka pomenuta reka nije kategorisana, ocena kvaliteta je izvršena u odnosu na sledeći recipijent, Borsku reku, koja je i krajnji recipijent navedenog vodotoka, a ujedno i prvi kategorisani recipijent. (Uredba o kategorizaciji vodotoka Sl. glasnik SRS br. 5/68).

Rezultati ispitivanja površinske vode iz Kriveljske reke, a posle uliva otpadnih voda sa flotacije "VELIKI KRIVELJ" i brana 1a i 3a, pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara iznad graničnih vrednosti za sledeće parametre: suspendovane materije, ostatak posle isparavanja (ukupna mineralizacija), provodljivost, hemijska potrošnja kiseonika, sulfati, amonijak, nitrati, gvožđe, mangan, bakar, nikl i kadmijum, propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1 i 3.) i Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br. 24/2014 (Prilog, Tabela 1.). Takođe, pH vrednost je ispod granične vrednosti propisane Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1 i 3.).

- **Pogon "Jama"**

Ocena kvaliteta otpadnih voda pogona "JAMA" obavljena je upoređivanjem rezultata hemijskih analiza uzoraka devijacije Borske reke, posle uliva otpadnih voda i njihovog potpunog mešanja sa vodama prijemnika, i graničnih vrednosti pokazatelja kvaliteta reke II klase. (Uredba o kategorizaciji vodotoka Sl. glasnik SRS br. 5/68).

Rezultati ispitivanja površinske vode iz Borske reke, a posle uliva otpadnih voda iz pogona "JAMA", pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara **iznad** graničnih vrednosti za sledeće parametre: suspendovane materije, ostatak posle isparavanja (ukupna mineralizacija), hemijska potrošnja kiseonika, sulfati, amonijak, nitrati, cink, gvožđe, mangan, nikl, bakar, kadmijum i arsen, propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabela 1.) i Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br. 24/2014 (Prilog, Tabela 1.). Takođe, pH vrednost i vrednost rastvorenog kiseonika su ispod graničnih vrednosti propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1 i 3.).

- **Krečana "Zagrađe"**

Rezultati ispitivanja površinske vode iz Borske reke pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara **iznad** graničnih vrednosti propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabela 1.) i Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br. 24/2014 (Prilog, Tabela 1.), za sledeće parametre: ostatak posle isparavanja (ukupna mineralizacija), hemijska potrošnja kiseonika, fosfati, ukupan fosfor, sulfati, amonijak, cink, gvožđe, mangan, bakar, nikl, kadmijum i olovo.

Kontrolisao i odobrio:
Odgovorno lice za hemijska ispitivanja

Dr Saša Ranđelović, dipl. hemičar

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

24 PRILOZI



Акредитационо тело Србије 01317
Accreditation Body of Serbia
Београд
Belgrade
додељује
awards

СЕРТИФИКАТ О АКРЕДИТАЦИЈИ
Accreditation Certificate

којим се потврђује да тело за оцењивање усаглашености
confirming that Conformity Assessment Body

ДОО Институт за превентиву Нови Сад
Огранак 27 јануар Ниш
Лабораторија за испитивање услова радне
и животне средине
Ниш

акредитациони број
accreditation number

01-453

задовољава захтеве стандарда
fulfils the requirements of
SRPS ISO/IEC 17025:2006
(ISO/IEC 17025:2005)
те је компетентно за обављање послова испитивања
and is competent to perform testing activities

који су специфицирани у важећем издању Обима акредитације
as specified in the valid Scope of Accreditation

Важеће издање Обима акредитације доступно је на интернет адреси: www.ats.rs
Valid Scope of Accreditation can be found at: www.ats.rs

Акредитација додељена
Date of issue
06.06.2017.

Акредитација важи до
Date of expiry
05.06.2021.

ATC

ilac-MRA

в. д. Директор
Acting Director

М.П.

Акредитационо тело Србије је потписник Мултилатералног споразума о признавању еквивалентности система акредитације Европске организације за акредитацију (EA MLA) и ILAC MRA споразума у овој области. ¿ATS is a signatory of the EA MLA and ILAC MRA in this field.

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Република Србија
МИНИСТАРСТВО ПОЉОПРИВРЕДЕ И
ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ
- Републичка дирекција за воде -
Број: 325-00-630/2017-07
Датум: 26. јун 2017. године
Београд

На основу члана 105. став 3. Закона о водама („Службени гласник РС", бр. 30/10, 93/12 и 101/16), члана 192. Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС", број 18/16) и Решења министра пољопривреде и заштите животне средине број 119-01-51/28/2016-09 од 13. октобра 2016. године, решавајући по захтеву Института за превентиву д.о.о. Нови Сад - Огранка 27. Јануар, Лабораторије за испитивање услова радне и животне средине, Ниш, број 17-09-840 од 15. јуна 2017. године у управној ствари издавања овлашћења за испитивање квалитета површинских, подземних и отпадних вода, вршилац дужности директора Републичке дирекције за воде Министарства пољопривреде и заштите животне средине доноси

Р Е Ш Е Њ Е

1. Овлашћује се Институт за превентиву д.о.о. Нови Сад - Огранак 27. Јануар, Булевар 12. фебруар 81, Ниш, за испитивање квалитета вода у границама Сертификата о акредитацији број 01-453 од 6. јуна 2017. године Акредитационог тела Србије, а по Обиму акредитације од 6. јуна 2017. године, и то за:
- физичка и хемијска испитивања површинске воде;
- физичка и хемијска испитивања подземне воде;
- физичка и хемијска испитивања отпадне воде;
- узорковање површинске воде;
- узорковање подземне воде;
- узорковање отпадне воде.

2. Важност овог решења истиче 5. јуна 2021. године.

О б р а з л о ж е њ е

Подносилац захтева, Институт за превентиву д.о.о. Нови Сад - Огранак 27. Јануар, Лабораторија за испитивање услова радне и животне средине, Булевар 12. фебруар 81, Ниш, обратила се овом министарству захтевом број 17-09-840 од 15. јуна 2017. године за добијање овлашћења за испитивање квалитета површинских, подземних и отпадних вода који је примљен у писарници Управе за заједничке послове републичких органа под бројем 325-00-630/2017-07 од 20. јуна 2017. године.

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Уз захтев је достављена следећа документација:

1. извод из решења о регистрацији правног лица;
2. сертификат о акредитацији број 01-453 од 6. јуна 2017. године Акредитационог тела Србије, чија важност истиче 5. јуна 2021. године;
3. обим акредитације од 6. јуна 2017. године, као прилог уз Сертификат о акредитацији број 01-453;
4. референц листа за анализу површинских, подземних и отпадних вода.

Прегледом достављене документације закључено је да су испуњени услови за издавање Решења о овлашћењу за испитивање квалитета површинских, подземних и отпадних вода из члана 105. став 3. Закона о водама („Службени гласник РС", бр. 30/10, 93/12 и 101/16), како је наведено у тачки 1. диспозитива Решења.

Рок важности овог решења је ограничен датумом истека важности Сертификата о акредитацији, те је одлучено као у тачки 2. диспозитива решења, и важи само уз Сертификат.

Правна поука: Ово решење је коначно у управном поступку и на исто се не може изјавити жалба, већ се против Решења може покренути управни спор код Управног суда Србије у року од 30 дана од дана пријема Решења.

Доставити:
- подносиоцу захтева;
- архиви.

В.Д. ДИРЕКТОРА

Наташа Милић, дипл. инж. шум.

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

ANALYSIS
LABORATORY FOR CALIBRATION AND VALIDATION

ilac-MRA

ATC
02-046
АКРЕДИТОВАНА ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ЕТАЛОНИРАЊЕ
SRPS ISO/IEC 17025:2006

Uverenje o etaloniranju
Calibration certificate

br. uverenja / *No. of certificate* {17025.1447.01} / {17025.1447.01}

Merni instrument *object*	Sa monohromatorom (difrakciona rešetka)
Proizvođač *manufacturer*	SHIMADZU
Tip *type*	AA7000
Serijski br. *serial no.*	A309452
Korisnik *customer*	Institut za bezbednost, kvalitet i zaštitu životne sredine i zdravlja, „27 januar" d.o.o., Bulevar 12. februara 81, 18000 Niš
Datum etaloniranja *date of calibration*	22.08.2018
Datum izdavanja uverenja *date of issue*	23.08.2018
Da li je merni instrument re-kalibrisan *Is istrument re-calibrated*	☐ Ne *no* ☑ Da *yes*
Mesto etaloniranja *Place of calibration*	Institut za bezbednost, kvalitet i zaštitu životne sredine i zdravlja, „27 januar" d.o.o., Bulevar 12. februara 81, 18000 Niš

Ovim uverenjem o etaloniranju, kao akreditovana laboratorija za etaloniranje, potvrđujemo da je merni instrument etaloniran saglasno sistemu kvaliteta, koji je akreditovan prema SRPS ISO/IEC 17025:2006. Sva merenja su izvedena u skladu sa dobrom laboratorijskom praksom i sistemom kvaliteta (SRPS ISO/IEC 17025:2006). Etaloni i standardni referentni materijali koji se koriste u procesu etaloniranja, redovno se etaloniraju i imaju sledljivost ka nacionalnim metrološkim institutima. Svi relevantni podaci mogu se pronaći na stranicama ovog uverenja o etaloniranju.

With this document we confirm that the measuring system mentioned on this page has been calibrated in compliance with a quality assurance system, which has been certified according to SRPS ISO/IEC 17025:2006 as an authorized calibration laboratory. All measurements are obtained with good laboratory practice and according quality assurance system (SRPS ISO/IEC 17025:2006). The measuring devices used for calibration are calibrated on a regular basis and retraceable to the national standards. All the necessary measured data can be found on the following page(s) of this calibration certificate.

Direktor Laboratorije / Supervisor	Pečat / Seal	Etaloniranje izvršio / Person responsible
Dr Veljko Zarubica dipl. fizičar	"ANALYSIS"	Edvard Kubičela, dipl.el.inž.

1) Merna nesigurnost je izračunata prema EA-4/02 dokumentom sa faktorom korekcije k=2 i sadrži nesigurnost mernog postupka kao i nesigurnost mernog sistema.

1) *The measurement uncertainty was calculated according to the regulations of EA-4/02 with the coverage factor k=2 and contains the uncertainty of the measuring procedure as well as the uncertainty of the measuring system.*

2) Bez odobrenja Laboratorije za etaloniranje i validaciju, Analysis d.o.o. Uverenje o etaloniranju sme se umnožavati isključivo kao celina.

2) This calibration certificate given by the issuing Analysis d.o.o Laboratory for Calibrations and validation may can be reproduced only in its entirety.

3) Laboratorija za etaloniranje i validaciju, Analysis d.o.o. obezbeđuje politiku zaštite poverljivih informacija i vlasničkih prava klijenata u bilo kom obliku

3) Analysis d.o.o Laboratory for Calibrations and validation provides policy of confidential information and proprietary rights of clients in any form.

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

ANALYSIS
LABORATORY FOR CALIBRATION AND VALIDATION

ilac-MRA

ATC
02-046
АКРЕДИТОВАНА ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ЕТАЛОНИРАЊЕ
SRPS ISO/IEC 17025:2006

Uverenje o etaloniranju
Calibration certificate

br. uverenja [17025.1447/02]

No. of certificate [17025.1447/02]

Merni instrument *object*	Spektrofotometar (difrakciona rešetka)
Proizvođač *manufacturer*	Perkin Elmer
Tip *type*	Lamba 2
Serijski br. *serial no.*	142014
Korisnik *customer*	Institut za bezbednost, kvalitet i zaštitu životne sredine i zdravlja, „27 januar" d.o.o., Bulevar 12. februara 81, 18000 Niš
Datum etaloniranja *date of calibration*	22.08.2018
Datum izdavanja uverenja *date of issue*	22.08.2018
Da li je merni instrument re-kalibrisan *Is istrument re-calibrated*	☑ Ne *no* ☐ Da *yes*
Mesto etaloniranja *Place of calibration*	Institut za bezbednost, kvalitet i zaštitu životne sredine i zdravlja, „27 januar" d.o.o., Bulevar 12. februara 81, 18000 Niš

Ovim uverenjem o etaloniranju, kao akreditovana laboratorija za etaloniranje, potvrđujemo da je merni instrument etaloniran saglasno sistemu kvaliteta, koji je akreditovan prema SRPS ISO/IEC 17025:2006. Sva merenja su izvedena u skladu sa dobrom laboratorijskom praksom i sistemom kvaliteta (SRPS ISO/IEC 17025:2006). Etaloni i standardni referentni materijali koji se koriste u procesu etaloniranja, redovno se etaloniraju i imaju sledljivost ka nacionalnim metrološkim institutima. Svi relevantni podaci mogu se pronaći na stranicama ovog uverenja o etaloniranju.

With this document we confirm that the measuring system mentioned on this page has been calibrated in compliance with a quality assurance system, which has been certified according to SRPS ISO/IEC 17025:2006 as an authorized calibration laboratory. All measurements are obtained with good laboratory practice and according quality assurance system (SRPS ISO/IEC 17025:2006). The measuring devices used for calibration are calibrated on a regular basis and retraceable to the national standards. All the necessary measured data can be found on the following page(s) of this calibration certificate.

Direktor Laboratorije supervisor

Dr Veljko Zarubica dipl. fizičar

Pečat seal

"ANALYSIS" BEOGRAD

Etaloniranje izvršio person responsible

Edvard Kubičela, dipl.el.inž.

1) Merna nesigurnost je izračunata prema EA-4/02 dokumentom sa faktorom korekcije k=2 i sadrži nesigurnost mernog postupka kao i nesigurnost mernog sistema.

1) *The measurement uncertainty was calculated according to the regulations of EA-4/02 with the coverage factor k=2 and contains the uncertainty of the measuring procedure as well as the uncertainty of the measuring system.*

2) Bez odobrenja Laboratorije za etaloniranje i validaciju, Analysis d.o.o. Uverenje o etaloniranju sme se umnožavati isključivo kao celina.

2) This calibration certificate given by the issuing Analysis d.o.o Laboratory for Calibrations and validation may can be reproduced only in its entirety

3) Laboratorija za etaloniranje i validaciju, Analysis d.o.o. obezbeduje politiku zaštite poverljivih informacija i vlasničkih prava klijenata u bilo kom obliku

3) Analysis d.o.o Laboratory for Calibrations and validation provides policy of confidential information and proprietary rights of clients in any form.

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

ANALYSIS
LABORATORY FOR CALIBRATION AND VALIDATION

ATC
02-046
АКРЕДИТОВАНА ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ЕТАЛОНИРАЊЕ
SRPS ISO/IEC 17025:2006

Uverenje o etaloniranju
Calibration certificate

br. Uverenja [17025.1329.01]
No. of certificate [17025.1329.01]

Merni instrument *object*	pH metar sa temperaturnom regulacijom		
Proizvođač *manufacturer*	TESTO		
Tip *type*	206		
Ser. br. instrumenta *ser. no. of instrument*	30059130/601	Ser. Br. Sonde *ser.no. of probe*	30059130/601
Korisnik *customer*	Institut za preventivu d.o.o. Novi Sad- Ogranak 27. Januar Niš, 18000 Niš		
Datum etaloniranja *date of calibration*	22.03.2018		
Datum izdavanja uverenja *date of issue*	22.03.2018		
Da li je merni instrument re-kalibrisan *Is istrument re-calibrated*	☑ Ne *no* ☐ Da *yes*		
Mesto etaloniranja *Place of calibration*	Laboratorija za etaloniranje i validaciju, Analysis d.o.o		

Ovim uverenjem o etaloniranju, kao akreditovana laboratorija za etaloniranje, potvrđujemo da je merni instrument etaloniran saglasno sistemu kvaliteta, koji je akreditovan prema SRPS ISO/IEC 17025:2006. Sva merenja su izvedena u skladu sa dobrom laboratorijskom praksom i sistemom kvaliteta (SRPS ISO/IEC 17025:2006). Etaloni i standardni referentni materijali koji se koriste u procesu etaloniranja, redovno se etaloniraju i imaju sledljivost ka nacionalnim metrološkim institutima. Svi relevantni podaci mogu se pronaći na stranicama ovog uverenja o etaloniranju.

With this document we confirm that the measuring system mentioned on this page has been calibrated in compli- ance with a quality assurance system, which has been certified according to SRPS ISO/IEC 17025:2006 as an auto- horized calibration laboratory. All measurements are obtained with good laboratory practice and according quality assurance system (SRPS ISO/IEC 17025:2006). The measuring devices used for calibration are calibrated on a regular basis and retraceable to the national standards. All the necessary measured data can be found on the following page(s) of this calibration certificate.

Direktor Laboratorije *supervisor*

Dr Veljko Zarubica dipl. fizičar

Pečat: DRUŠTVO SA OGRANIČENOM ODGOVORNOŠĆU "ANALYSIS" BEOGRAD

Etaloniranje izvršio *person responsible*

Mirjana Kukanjac,hem. Teh

1) Merna nesigurnost je izračunata prema EA-4/02 dokumentom sa faktorom korekcije k=2 i sadrži nesigurnost mernog postupka kao i nesigurnost mernog sistema.
1) The measurement uncertainty was calculated according to the regulations of EA-4/02 with the coverage factor k=2 and contains the uncertainty of the measuring procedure as well as the uncertainty of the measuring system.
2) Bez odobrenja Laboratorije za etaloniranje i validaciju, Analysis d.o.o. Uverenje o etaloniranju sme se umnožavati isključivo kao celina.
2) This calibration certificate given by the issuing Analysis d.o.o Laboratory for Calibrations and validation may can be reproduced only in its entirety.
3) Laboratorija za etaloniranje i validaciju, Analysis d.o.o. obezbeđuje politiku zaštite poverljivih informacija i vlasničkih prava klijenata u bilo kom obliku
3) Analysis d.o.o Laboratory for Calibrations and validation provides policy of confidential information and proprietary rights of clients in any form.

www.analysis.rs
info@analysis.rs
Gandijeva 76A, 11070 Novi Beograd
Tel/fax: +381 11 318 64 46, 318 64 48

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Shollex LAB
Laboratorija za etaloniranje
Sedište: Vojvode Stepe 118, 11141 Beograd
Laboratorija: Triše Kaclerovića 18, Beograd
Tel: 011/397-11-57, Fax: 011/30-99-133,
e-mail: lab@shollex.com
www.shollex.com

ATC
02-048
АКРЕДИТОВАНА ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ЕТАЛОНИРАЊЕ
SRPS ISO/IEC 17025:2006

Uverenje o etaloniranju
Calibration Certificate

Predmet etaloniranja: *Object*	Elektromehanička vaga sa neautomatskim funkcionisanjem *Electronical non automatic weighing instrument*
Proizvođač: *Manufacturer*	Mettler Toledo, Švajcarska
Tip: *Type*	PH204L
Serijski broj: *Serial number*	B121143291
Korisnik: *User*	Institut za preventivu d.o.o. Novi Sad - Ogranak "27. januar" Niš, Bulevar 12. februar br. 81, Niš
Uverenje broj: *Calibration certificate N°*	46/18
Broj stranica uverenja: *Number of pages of the certificate*	4
Datum etaloniranja: *Date of calibration*	19.10.2018.

Bez odobrenja laboratorije uverenje o etaloniranju sme se umnožavati isključivo kao celina, osim u slučaju dozvole laboratorije koja je izdala uverenje. Uverenje o etaloniranju bez potpisa i pečata nije važeće.
This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid.

Datum izdavanja uverenja *Certificate issuing date*	Pečat	Rukovodilac laboratorije *Head of the calibration laboratory*	Merenje izvršio *Person in charge*
19.10.2018.	"SHOLLEX" Beograd	Raškovan Zeković	Raškovan Zeković

Verzija: 4

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Zapis:	Oznaka:	MS-64-04-057-32
ZAPISNIK O UZORKOVANJU/MERENJU I PRIMOPREDAJI UZORAKA VODA	Izdanje:	02
	Usvojeno:	22.01.2018.
	Status :	Primena
	Strana:	1/1

Ev. broj: 226/19
Datum: _____

Naziv i sedište korisnika:	Srbija Zijin Bor Copper DOO Bor
Objekat:	ogranak RBB Bor, flotacija Čerovo
Uposlenost kapaciteta pri uzorkovanju:	
Datum i vreme uzorkovanja:	30.03.2019. 8-15h
Vrsta i tip uzoraka:	otp. i površ. vode, trenutni uzorci
Recipijent otpadnih voda:	Veliška reka
Način uliva u recipijent:	gravitaciono
Količina otpadnih voda:	
Glavni polutanti:	metali

Mesto uzimanja uzoraka i rezultati merenja na mestu uzorkovanja:

1. Čerova reka pre površinskog kopa "Čerovo"

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
16/10	6,81		1027	401	7,20

2. Čerova reka posle ulива otp. vode sa površ. kopa "Čerovo"

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
14/10	6,82		1027	279	7,15

3. Reka Veliki Timok pre deponije akumulacije

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
13,9/10	6,67		1027	178	7,54

4. Glavne otp. vode ~~iz~~ deponije akumulacije

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
20,7/10	3,75		1027	>3999	2,10

Napomena:	

Uzorkivač: _____ Inspekcijski nadzor: _____ Predstavnik korisnika: _____

Popunjava *Lice zaduženo za prijem uzoraka*

Datum prijema uzoraka:	30 03 2019			
Uzorke dostavio:	S. RANDJELOVIĆ			
Šifre uzoraka:	0169 PV	0170 PV	0171 PV	0172 PV
Napomena:				

Lice zaduženo za prijem uzoraka:
Brzak Mirjan

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Zapis:	Oznaka:	MS-64-04-057-32
ZAPISNIK O UZORKOVANJU/MERENJU I PRIMOPREDAJI UZORAKA VODA	Izdanje:	02
	Usvojeno:	22.01.2018.
	Status :	Primena
	Strana:	1/1

Ev. broj: 226/19
Datum: _____

Naziv i sedište korisnika:	Fleksia Žijin Bor Copper DOO Bor
Objekat:	ogranak RBB Bor, Rajon Cerovo
Uposlenost kapaciteta pri uzorkovanju:	
Datum i vreme uzorkovanja:	30.03.2019. 8-15h
Vrsta i tip uzoraka:	polis. vode, tekući uzorci
Recipijent otpadnih voda:	Kriveljska reka
Način uliva u recipijent:	gravitacioni
Količina otpadnih voda:	
Glavni polutanti:	metali

Mesto uzimanja uzoraka i rezultati merenja na mestu uzorkovanja:

1. Reka Valja Mare posle rudničke akumulacije

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
15,4/10	6,06		1027	528	7,19

2. Krivelјska reka posle spajanja reke Valja Mare i Cerove

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
14,1/10	6,58		1027	498	7,10

3.

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)

4.

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)

Napomena:

Uzorkivač: _____ Inspekcijski nadzor: _____ Predstavnik korisnika: _____

Popunjava *Lice zaduženo za prijem uzoraka*

Datum prijema uzoraka:	30.03.2019.			
Uzorke dostavio:	S. RANDJELOVIĆ			
Šifre uzoraka:	0173.pv	0174.pv		
Napomena:				

Lice zaduženo za prijem uzoraka:
_____

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

	Zapis:	Oznaka:	MS–64–04–057-32
	ZAPISNIK O UZORKOVANJU/MERENJU I PRIMOPREDAJI UZORAKA VODA	Izdanje:	02
		Usvojeno:	22.01.2018.
		Status :	Primena
		Strana:	1/1

Ev. broj: 226/19
Datum:

Naziv i sedište korisnika:	Srbija Zijin Bor Copper DOO Bor
Objekat:	ogranak RBB Bor, površinski kop "Veliki Krivelj"
Uposlenost kapaciteta pri uzorkovanju:	
Datum i vreme uzorkovanja:	30.03.2019. 8-15h
Vrsta i tip uzoraka:	otp i površ. vode, trenutni uzorci
Recipijent otpadnih voda:	Krivelјska reka
Način uliva u recipijent:	gravitaciono
Količina otpadnih voda:	
Glavni polutanti:	

Mesto uzimanja uzoraka i rezultati merenja na mestu uzorkovanja:

1. Krivelјska reka posle ušća otp vode PK "Veliki Krivelj"

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
13,3/10	7,13	bez/bez/bledo braon	1027	259	6,83

2. Serpska Potok

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
12,1/10	5,12	bledo crvenkasto/bez/bez	1027	1126	6,99

3.

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)

4.

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)

Napomena:

Uzorkivač: _____ Inspekcijski nadzor: _____ Predstavnik korisnika: _____

Popunjava *Lice zaduženo za prijem uzoraka*

Datum prijema uzoraka:	30.03.2019			
Uzorke dostavio:	S. RANDJELOVIĆ			
Šifre uzoraka:	0177.pv	0178.pv		
Napomena:				

Lice zaduženo za prijem uzoraka: _____

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Zapis:		Oznaka:	MS–64–04–057-32
	ZAPISNIK O UZORKOVANJU/MERENJU I PRIMOPREDAJI UZORAKA VODA	Izdanje:	02
		Usvojeno:	22.01.2018.
		Status :	Primena
		Strana:	1/1

Ev. broj: 226/19
Datum:

Naziv i sedište korisnika:	Serbia Zijin Bor Copper DOO Bor
Objekat:	ogranak RBB Bor
Uposlenost kapaciteta pri uzorkovanju:	Flotacija Veliki kanjon
Datum i vreme uzorkovanja:	30.03.2019 8–15h
Vrsta i tip uzoraka:	otp. i površinske vode, trenutni uzorci
Recipijent otpadnih voda:	Kriveljska reka
Način uliva u recipijent:	gravitaciono
Količina otpadnih voda:	
Glavni polutanti:	

Mesto uzimanja uzoraka i rezultati merenja na mestu uzorkovanja:

1. Pravilne vode sa brane 1a

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
16,2/10	5,90	žute/bez/bez	1027	1967	5,29

2. Pravilne vode sa brane 3a

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
12,1/10	5,90	žute/bez/bez	1027	1777	6,71

3. Kriveljska reka pre ulива u colektor

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
11,7/10	6,53	sive/bez/bez	1027	1581	7,03

4. Kriveljska reka posle ulива sutih otp. voda

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
11,7/10	4,53	braon/bez/bez	1027	1092	6,94

Napomena:	

Uzorkivač: Inspekcijski nadzor: Predstavnik korisnika:

Popunjava *Lice zaduženo za prijem uzoraka*

Datum prijema uzoraka:	30.03.2019.			
Uzorke dostavio:	S. RANĐELOVIĆ			
Šifre uzoraka:	0163.OV	0164.OV	0165.PV	0166.PV
Napomena:				

Lice zaduženo za prijem uzoraka:

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Zapis:	Oznaka:	MS–64–04–057-32
ZAPISNIK O UZORKOVANJU/MERENJU I PRIMOPREDAJI UZORAKA VODA	Izdanje:	02
	Usvojeno:	22.01.2018.
	Status :	Primena
	Strana:	1/1

Ev. broj: 226/19
Datum: _____

Naziv i sedište korisnika:	Srbija Zijin Bor Copper DOO Bor
Objekat:	ogranak RBB Bor, Pogon flotacije Bor
Uposlenost kapaciteta pri uzorkovanju:	
Datum i vreme uzorkovanja:	30.03.2019. 8-15h
Vrsta i tip uzoraka:	otp. vode, tehnički uzorci
Recipijent otpadnih voda:	-
Način uliva u recipijent:	-
Količina otpadnih voda:	
Glavni polutanti:	-

Mesto uzimanja uzoraka i rezultati merenja na mestu uzorkovanja:

1. Povratne vode sa flotacijskog jalovišta "PTH"

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
17,5/10	1901		1027	2658	7,60

2.

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)

3.

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)

4.

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)

Napomena:

Uzorkivač: _____ Inspekcijski nadzor: _____ Predstavnik korisnika: _____

Popunjava *Lice zaduženo za prijem uzoraka*

Datum prijema uzoraka:	30.03.2019			
Uzorke dostavio:	S. RANDJELOVIĆ			
Šifre uzoraka:	07907			
Napomena:				

Lice zaduženo za prijem uzoraka:
_____

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Zapis:	Oznaka:	MS–64–04–057-32
ZAPISNIK O UZORKOVANJU/MERENJU I PRIMOPREDAJI UZORAKA VODA	Izdanje:	02
	Usvojeno:	22.01.2018.
	Status :	Primena
	Strana:	1/1

Ev. broj: 226/19
Datum:

Naziv i sedište korisnika:	Srbija Zijin Bor Copper DOO Bor
Objekat:	ofranak PPS Bor, Pogon Jama
Uposlenost kapaciteta pri uzorkovanju:	
Datum i vreme uzorkovanja:	30.03.2019 8-15h
Vrsta i tip uzoraka:	Otp. i površ. vode, trenutni uzorci
Recipijent otpadnih voda:	delijacija Borske reke
Način uliva u recipijent:	neprimjavanjem do površine, gravitacionо do reke
Količina otpadnih voda:	
Glavni polutanti:	metali

Mesto uzimanja uzoraka i rezultati merenja na mestu uzorkovanja:

1. Otp. vode iz jame

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
12,3/10	2,93	bezbojno sa talogom bez/bez	1027	3413	7,01

2. delijacija Borske reke

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
14,4/10	4,33	bledo mlečno-žuta bez/bez	1027	729	6,80

3.

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)

4.

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)

Napomena:	

Uzorkivač: Inspekcijski nadzor: Predstavnik korisnika:

Popunjava *Lice zaduženo za prijem uzoraka*

Datum prijema uzoraka:	30.03.2019			
Uzorke dostavio:	S. RANDJELOVIĆ			
Šifre uzoraka:	075-CV	076 PV		
Napomena:				

Lice zaduženo za prijem uzoraka:

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Zapis:	Oznaka:	MS–64–04–057-32
ZAPISNIK O UZORKOVANJU/MERENJU I PRIMOPREDAJI UZORAKA VODA	Izdanje:	02
	Usvojeno:	22.01.2018.
	Status :	Primena
	Strana:	1/1

Ev. broj: 226/19
Datum: _____

Naziv i sedište korisnika:	Srbija Zijin Bor Copper DOO Bor
Objekat:	ogranak RBB Bor, Hrćana zapadne
Uposlenost kapaciteta pri uzorkovanju:	
Datum i vreme uzorkovanja:	30.03.2019. 8-15h
Vrsta i tip uzoraka:	površinske vode, trenutni uzorci
Recipijent otpadnih voda:	–
Način uliva u recipijent:	–
Količina otpadnih voda:	–
Glavni polutanti:	–

Mesto uzimanja uzoraka i rezultati merenja na mestu uzorkovanja:

1. Borska reka pre uliva otp vode

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
11,2/10	3,09		1027	1672	7,09

2. Borska reka posle uliva otp vode

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
11,4/10	3,07		1027	1655	7,19

3.

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)

4.

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)

Napomena:

Uzorkivač: _____ Inspekcijski nadzor: _____ Predstavnik korisnika: _____

Popunjava *Lice zaduženo za prijem uzoraka*

Datum prijema uzoraka:	30.03.2019			
Uzorke dostavio:	S. RANDJELOVIĆ			
Šifre uzoraka:	0167 PV	0168 PV		
Napomena:				

Lice zaduženo za prijem uzoraka: _____

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

INSTITUT ZA PREVENTIVU
ZAŠTITU NA RADU, PROTIVPOŽARNU ZAŠTITU I RAZVOJ D.O.O. Novi Sad, Kraljevića Marka 11
OGRANAK 27. JANUAR NIŠ, Bulevar 12. februar 81
www.izp.rs 018/244-921 018/248-433

Br. IZVEŠTAJA: 401/19

PREDMET I DATUM UZORKOVANJA:	**Fizičko – hemijska analiza uzorka otpadnih i površinskih voda 18.06.2019. godine**
KORISNIK:	**SERBIA ZIJIN BOR COPPER DOO BOR OGRANAK RBB BOR Ul. Đorđa Vajferta 29 BOR**
UGOVOR:	**1987 od 27.03.2019.god. 19-09-598 od 01.04.2019.god.**

Rukovodilac Laboratorije:

Dr Saša Ranđelović, dipl. hemičar

Direktor Ogranka 27. Januar Niš:

Vanja Stanojević, ing. zaš.

M.P.

Niš, jul 2019. godine

SADRŽAJ:

1 UVOD....3
2 PODACI O OVLAŠĆENOJ ORGANIZACIJI....4
3 OPŠTI PODACI O KORISNIKU....4
4 OPIS MAKROLOKACIJE I MIKROLOKACIJE OBJEKTA....4
5 PODACI O IZVORU VODOSNABDEVANJA....5
6 OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA....5
7 SITUACIONI PLAN SA MESTIMA ZA UZORKOVANJE....10
8 OPIS NASTANKA OTPADNIH VODA....15
9 PODACI O TEHNIČKIM KARAKTERISTIKAMA POSTROJENJA ILI UREĐAJA ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA....15
10 PODACI O UTVRĐENIM POVRŠINAMA SA KOJIH SE SPIRA ATMOSFERSKA VODA 15
11 PODACI O ISPITIVANJIMA....15
12 KOLIČINE VODA....16
13 KAPACITET PROIZVODNJE....16
14 PODACI O UZORKOVANJU....17
15 MERNI POSTUPAK I VRSTA MERNIH UREĐAJA....17
16 REZULTATI ISPITIVANJA otpadnih i površinskih voda pogona "Cerovo" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja....19
17 REZULTATI ISPITIVANJA površinskih voda površinskog kopa "Veliki Krivelj" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja....21
18 REZULTATI ISPITIVANJA otpadnih i površinskih voda flotacije "Veliki Krivelj" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja....23
19 REZULTATI ISPITIVANJA otpadnih voda flotacije "Bor" sa metodama ispitivanja....25
20 REZULTATI ISPITIVANJA otpadnih voda pogona "Jama" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja....27
21 REZULTATI ISPITIVANJA površinskih voda pogona krečana "Zagrađe" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja....29
22 EFIKASNOST POSTROJENJA ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA....31
23 ANALIZA REZULTATA I ZAKLJUČAK....32
24 PRILOZI....35

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

1 UVOD

1. Izloženi rezultati se odnose isključivo na ispitane uzorke. Ne preuzima se odgovornost u pogledu verodostojnosti uzorkovanja od strane drugih lica, osim u slučaju kada je ono obavljeno pod kontrolom predstavnika Laboratorije. Izveštaj se ne sme umnožavati bez odobrenja i overe Laboratorije. Kopija ovog izveštaja nije zvanični dokument. Izveštaj važi samo kao celina, sa originalom pečata na strani 1.;
2. Sva dokumentacija vezana za merenja, ispitivanja i nalaze se u arhivi Laboratorije pod brojem **401/19**;
3. Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitivane uzorke;
4. Ovaj izveštaj sa svim prilozima ima ukupno 47 strana;
5. Sastavni deo ovog izveštaja su sledeći prilozi:

   - Sertifikat o akreditaciji (Rešenje o utvrđivanju obima akreditacije pogledati na www.ats.rs)
   - Uverenja o etaloniranju
   - Rešenje o ovlašćenju za ispitivanje kvaliteta otpadnih voda
   - Zapisnik o uzorkovanju/merenju i primopredaji uzoraka.

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

2 PODACI O OVLAŠĆENOJ ORGANIZACIJI

Naziv i sedište korisnika:	Institut za preventivu, zaštitu na radu, protivpožarnu zaštitu i razvoj d.o.o. Novi Sad - ogranak "27. Januar" Niš
Broj telefona / faksa:	018/244-921; 018/248-433
E – mail:	27januar@izp.rs
Lice za kontakt:	Saša Ranđelović

3 OPŠTI PODACI O KORISNIKU

Naziv i sedište korisnika:	Serbia Zijin Bor Copper Doo Bor, Ul. Đorđa Vajferta 29, Bor
Broj telefona / faksa:	030/581-160
E – mail:	zijin@zijinbor.rs
Registarski broj:	07130562
Lokacija objekta:	Rudnik bakra Bor
Lice za kontakt:	Dragan Đorđević
Krajnji cilj ispitivanja:	Zadovoljenje zakonske regulative

4 OPIS MAKROLOKACIJE I MIKROLOKACIJE OBJEKTA

Makrolokacija objekta:	Preduzeće Serbia Zijin Bor Copper Doo Bor se nalazi u ulici Đorđa Vajferta 29 u Boru.	
Mikrolokacija objekta:	Istok:	Bela Reka, Zagrađe
	Zapad:	Pogon radionica RBB
	Sever:	Pogon Cerovo, Cerova reka i reka Valja Mare
	Jug:	Pogon flotacija Bor
GPS pozicija:	N 44º 04' 32,88"	E 22º 06' 27,66"
Nadmorska visina:	377 m	
Satelit. snimak ili skica:		

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

5 PODACI O IZVORU VODOSNABDEVANJA*

Snevdevanje vodom za sanitarne potrebe rudnika Serbia Zijin Bor Copper Doo Bor, ogranak RBB Bor vrši se iz gradskog vodovoda.
Snevdevanje vodom za tehnološke potrebe rudnika Serbia Zijin Bor Copper Doo Bor, ogranak RBB Bor vrši se vodom iz Borskog jezera i iz vodozahvata iz Kriveljske reke, a zatim iste vode kao povratne vode posle taloženja.

6 OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA*

Površinskom eksploatacijom rude se raskriva gornji sloj zemljišta i tako stvaraju odlagališta. Ona se nazivaju kopovska jalovišta (oko 750 ha) i izložena su prirodnom luženju koje utiče na obližnje vodotokove.
Postupak flotacijske prerade rude podrazumeva da se ona drobi i melje, tako da se na kraju procesa izdvaja koncentrat bakra i jalovina koja je nus proizvod ove tehnologije. Odlaganjem ovakve jalovine nastala su flotacijska jalovišta (oko 600 ha).
- Rudno polje Mali Krivelj "Cerovo" udaljeno je od Bora 13km i predstavlja nastavak borskog rudnog polja u slivu Kriveljske reke. U okviru ovog rudnog polja nalazi se ležište bakra Kraku Bugaresku – Cementacija sa rudnim telom Cerovo 1, Cerovo 2, Cerovo 3 i Cerovo 4. Otkopavanje čvrste stenske mase na površinskom kopu Cerovo 1 obavljalo se po diskontinualnoj tehnologijji otkopavanja koja se sastojala od sledećih tehnoloških faza: bušenje, miniranje, utovar korisne sirovine, transport korisne sirovine doprimarne dobilice, utovar jalovine, transport jalovine do odlagališta, odvodnjavanje, drobljenje i pomoćni radovi. Za bušenje vertikalnih minskih bušotina za primarno miniranje na površinskom kopu Cerovo koristile su se rotacione bušilice velikog prečnika na elektro pogon. Za primarno miniranje na površinskom kopu, s obzirom na fizičko-mehaničke osobine stenskih masa, koristile su se eksplozivne smeše niske energetske sposobnosti i male brizantnosti, a to su: AN-FO I SLURRZY. Utovar izmninirane stenske mase vršio se hidrauličnim bagerom kašikarom. Za transport iskopina na površinskom kopu Cerovo 1 koristili su se damperi proizvođača Belaz. Ruda sa kopa gornje granične krupnoće 1000mm, dopremala se do primarnog drobljenja gde se vršio prvi staijum drobljenja. Primarno drobljenje je bilo semi mobilnog tipa. Pored primarnog drobljenja ruda sa površinskog kopa Cerovo 1 sa drobila još u 2 stadijuma (sekundarno i tercijalno), gde je postojalo međufazno prosejavanje. Pomoćne operacije podrazumevaju rudarsko održavanje kopa i to: izradu i održavanje transportnih saobraćajnica na kopu, izradu i održavanje objekata odvodnjavanja, izradu platoa za bušenje i dr.
- Ležište bakra „Veliki Krivelj“ nalazi se na udaljenosti oko 4 km severoistočno od Bora. Pronađeno je 1969. godine, a dobilo je naziv po istoimenom selu koje se nalazi u neposrednoj blizini ležišta. Ležište je povezano asfaltnim putem sa gradom Bor i selom Veliki Krivelj. Ležište se prostorno nalazi u središnjem delu sliva Kriveljske reke, koja teče sredinom hidrotermalno izmenjene zone.
Ležište bakra „Veliki Krivelj“ je u eksploataciji od 1982. god., pri čemu je dubina kopa dostigla skoro 300 m, jer se površinskim kopom stiglo do etaže/nivoa +85 m. Otkopavanje korisne mineralne sirovine na površinskom kopu „V. Krivelj“ vrši se diskontinualnom tehnologijom otkopavanja koja sadrži sledeće tehnološke faze: bušenje, miniranje, utovar, transport, odlaganje jalovine, odvodnjavanje i pomoćne tehnološke postupke. Za bušenje minskih bušotina u rasponu od 110-200 mm predviđene su bušilice sa ronećim (dubinskim) čekićem, koje kao pogonsku energiju koriste naftu, dok za bušotine od 200-300mm koriste se bušilice koje rade na principu rotacionog bušenja na elektro pogon. Za primarno miniranje na površinskom kopu, s obzirom na fizičko - mehaničke

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

osobine stenskih masa, koriste se eksplozivne smeše niske energetske sposobnosti i male brizantnosti a to su: AN-FO i SLURRY. Utovar stenske mase vrši se bagerima na elektro pogon tip: PH-2100 i MARION 191, čija je zapremina kašike 11,46 m^3 i hidraulični bageri tipa TEREX i KOMATSU DEMAG PC, zapremine kašike 15 m3 i 22 m^3. Utovar stenske mase vrši se bagerima na elektro pogon tip: PH-2100 i MARION 191, čija je zapremina kašike 11,46 m3 i hidraulični bageri tipa TEREX i KOMATSU DEMAG PC, zapremine kašike 15 m3 i 22 m3. Transport rude na površinskom kopu je kamionski, takođe na elektro pogon tipa: EUCLID, TEREX, BELAZ i KOMATSU. Odlaganje jalovine obavlja se na dva načina i to: kamionima na odlagalište „Todorov potok" i na „Istočno odlagalište" i transportnim sistemom do otkopanog prostora bivšeg površinskog kopa Bor. Pomoćni radovi na površinskom kopu obuhvataju više nezavisnih radnih operacija koje prate radove na otkopavanju: održavanje radilišta na površinskom kopu i odlagalištu, održavanje transportnih puteva unutar površinskog kopa i na odlagalištu, obaranje prašine na transportnim putevima, čišćenje i održavanje platoa na primarnom drobljenju za rudu i jalovinu održavanje objekata za odvodnjavanje. Osnovna koncepcija odvodnjavanja je da se sve vode koje dospeju u područje kopa ispumpaju van područja kopa u vodosabirnik koji je povezan sa Kriveljskom rekom.
Otpadne vode nastaju prethodno opisanim postupkom proizvodnje.
Recipijent otpadnih voda je Kriveljska reka, a način ispuštanja vode je gravitacioni, u kontinualnom režimu ispuštanja.
- Pogon Flotacije „Veliki Krivelj" nalazi se u blizini istoimenog površinskog kopa i osnovna delatnost je prerada rude bakra i proizvodnja koncentrata bakra. Tehnološki proces flotacijske koncentracije rude bakra odvija se po sledećim fazama:

- drobljenje sa prosejavanjem
- mlevenje i klasiranje
- flotacijska koncentracija minerala bakra
- odvodnjavanje koncentrata minerala bakra
- transport i odlaganje jalovine

Drobljenje sa prosejavanjem – ruda se sa sklada dovodi transportnim trakama na primarno prosejavanje gde se dobijaju tri proizvoda. Najkrupniji proizvod se sistemom traka dovodi do sekundarne drobilice gde se vrši drugi stadijum drobljenja, dok se međuproizvod takođe sistemom traka šalje na treći stadijum drobljenja u tercijarnu drobilicu. Proizvod drobljenja vraća se na prosejavanje na sekundarnim sitima. Krupniji proizvod se ponovo drobi u tercijarnoj drobilici dok prosev (sitniji deo) se spaja sa najsitnijim proizvodom primarnog prosejavanja i predstavlja definitivni proizvod drobljenja. Maksimalna krupnoća je 16 mm. Ovakav proizvod se trakastim transporterima transportuje do bunkera sitne rude.
Mlevenje i klasiranje – Proces mlevenja i klasiranja odvija se u tri sekcije smeštene u zgradi pogona flotacije. Ceo proces se odvija u mokrom postupku. Mlevenje rude se obavlja dvostadijalno i to u mlinu sa šipkama i mlinu sa kuglama. Ruda se, prvo, preko hranilica i transportnih traka doprema u mlin sa šipkama, gde se istovremeno dodaje i krečno mleko. Proizvod mlevenja odlazi u hidrociklone gde se vrši klasiranje, tako da krupnija frakcija odlazi na mlevenje u mlin sa šipkama a sitnija frakcija predstavnjlja proizvod mlevenja i dalje ide na flotacijsku koncentraciju. Proizvod mlevelja mlina sa kuglama, takođe, odlazi na klasiranje (spaja se sa proizvodom mlevenja mlina sa šipkama).
Flotacijska koncentracija minerala bakra – preliv hidrociklona ggk -0,074mm odlazi gravitacijski u kondicioner za pripremu pulpe za osnovno flotiranje. U kondicioner se dodaju flotacijski reagensi neophodni za flotacijsku koncentraciju minerala bakra. Nakon pripreme pulpe, osnovno flotiranje se vrši u flotacionim mašinama za osnovno flotiranje pri gustini pulpe od 1230 kg/m3 i pH vrednosti 9,5-10,5. Za potrebe flotacijske koncentracije od flotacijskih reagenasa koriste se KAX i KEX, kao kolektori a od penušača se koristi D-250. Skladištenje i priprema reagenasa obavlja se u posebnoj

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

prostoriji namenjenoj za te namene, koja je locirana iznad zgrade flotacije tj. u magacinu reagenasa. Regulacija pH vrednosti se vrši pomoću krečnog mleka.

Otok osnovnog flotiranja predstavlja definitivnu jalovinu, dok preliv odlazi na prvo prečišćavanje. Otok prvog prečišćavanja šalje se na produženo prečišćavanje, a preliv je ulaz za drugo prečišćavanje. Kod produženog prečišćavanja otok se spaja sa otokom osnovnog flotiranja i takođe predstavlja definitivnu jalovinu dok se preliv dodatno domeljava. Preliv prvog prečišćavanja predstavlja ulaz na drugo prečišćavanje, dok se otok drugog prečišćavanja vraća na prvo, a preliv je ulaz na treće prečišćavanje. Kod trećeg prečišćavanja otok se vraća na čelo drugog prečišćavanja a preliv predstavlja definitivni koncentrat bakra.

Odvodnjavanje koncentrata minerala bakra – definitivni koncentrat bakra gravitacijski se transportuje cevovodom do pogona filtraže gde se koncentrat podvrgava dvostadijalnom odvodnjavanju. Prvi stadijum odvodnjavanja se vrši u zgušnjivaču do sadržaja vlage oko 50% a potom se odvodnjavanje koncentrata vrši na bubnjastim vakum filterima do sadržaja vlage 10-14%. Takav koncentrat se odvozi kamionima do metalurških postrojenja na dalju preradu u topionici.

Transport i odlaganje jalovine – definitivna jalovina se gravitacijski betonskim kanalom odvodi do flotacijskog jalovišta „Veliki Krivelj“, koje je od pogona flotacije udaljeno oko 4 km i tu se vrši trajno deponovanje.

Brane jalovišta se formiraju od peska hidrociklona koji se nalaze na jalovištu, a preliv istog odlazi u taložno jezero. Nakon taloženja čvrstih čestica izbistrena voda se sistemom pumpi i cevovoda vraća ponovo u flotaciju gde se koristi kao tehnička voda za potrebe tehnološkog procesa.

Jalovište je smešteno u dolini Kriveljske reke, a reka je izmeštena tunelom kroz stensku masu i kolektorom u dužini oko 4 km. Jalovište se sastoji od dva polja polje I i II. Polje dva je smešteno između brane 2A i 3A i njegova eksploatacija je završena. Trenutno je u eksploataciji polje I koje je smešteno između brana 1A i 2A. Za potrebe tehnološkog procesa koristi se povratna voda sa flotacijskog jalovišta, dok se za potrebe hlađenja mašina, zaptivanja pumpi i pripremu flotacijskih reagenasa koristi sveža voda koja se obezbeđuje iz vodozahvata na Kriveljskoj reci.

Otpadne vode nastaju prethodno opisanim postupkom proizvodnje.

Recipijent otpadnih voda je Kriveljska reke, a način ispuštanja vode je gravitacioni, u kontinualnom režimu ispuštanja.

- Podzemna eksploatacija rude bakra u „Jami“ Bor zasniva se na tehnologiji bušačko-minerskih radova: bušenje, miniranje, utovar, transport i izvoz, ventilacija, odvodnjavanje i ostale pomoćne operacije. Trenutna eksploatacija se vrši sa sledećih rudnih tela: „Brezanik“, „T1 i T2“, „Tilva Roš“ i „P2A“. Rudno telo Brezanik otkopava se komorno stubnom metodom sa zapunjavanjem otkopa flotacijskom jalovinom. Geometrijski oblik rudnog tela uslovio je podelu na četiri otkopna nivoa. Svaki od nivoa deli se na otkopne blokove, širine 73 m, međusobno razdvojenih trakastim stubovima, širine 5 m. U samom bloku- otkopima nalaze se zaštitni stubovi veličine 11 x 11 m koji se ne otkopavaju već se ostavljaju zgob očuvanja stabilnosti kopa. Po završetku podsecanja i otkopavanja, otkopani blok se zapunjava flotacijskom jalovinom do visine 3 m, a visina nezapunjenog dela bloka je takođe 3 m. Eksploatacija ostalnih rudnih tela se vrši metodom podetažnog otkopavanja sa zarušavanjem natkopnih stenskih masa – Švedska metoda. Transport rude se, nakon primarnog drobljenja, vrši trakastim transporterima do bunkera a odatle skipovima i izvoznim oknom izvozi na površinu i na dalju preradu. Posebnu pažnja u podzemnoj eksploataciji mineralnih sirovina posveuje se odvodnjavanju i ventilaciji rudnika. Odvodnjavanje se odvija na posebno kontrolisan način koji se prilagođava hidrogeološkim prilikama ležišta i rešenju podzemnog proizvodnog sistema. Odvodnjavanje rudnika čini usklađen sistem kanala, taložnika, vodosabirnika, cevovoda, pumpnih uređaja i komora, kojima se postiže izbacivanje rudničke vode na površinu u prihvatne bazene odakle se dalje distribuira na dalju preradu.

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Cilj ventilacije rudnika je obezbeđenje povoljne atmosfere celokupnog podzemnog proizvodnog sistema. Ulazna sveža vetrena struja za obezbeđenje povoljne radne atmosfere dobija se preko dva objekta: servisnog okna „Vasa Drecun“ i izvoznog okna „Ing. Šistek“. Sistemom hodnika, uskopa i okana sva radilišta dobijaju dovoljne količine svežeg vazduha potrebnog za: razređenje i odstranjivanje svih gasova koji se oslobađaju iz ležišta ili su produkti tehnološkog procesa obezbeđenje zadovoljavajućeg sadžaja kiseonika, neophodnog za disanje radnika stvaranje normalnih klimatskih uslova radi otklanjanja svih nepovoljnih fizioloških uticaja na zaposlene radnike. Istrošen zagađen vazduh iz radnih delova jame se izbacuje na površinu pomoću ventilatora na vetrenom oknu VO4 – nalazi se na ivici površinskog kopa „Bor“.

Otpadne vode nastaju prethodno opisanim postupkom proizvodnje, a izbacuju se na površinu pumpama. Recipijent otpadnih voda je devijacija Borske reke, a način ispuštanja vode je prepumpavanjem iz jame, a zatim gravitacioni kanol do reke, u kontinualnom režimu ispuštanja.

- Pogon za proizvodnju kreča "Zagrađe" čine sledeće tehnološke celine i to: površinski kop, priprema i transport krečnjaka, pečenje kreča, hidratizacija kreča.

Površinski kop - Eksploatacija krečnjaka na površinskom kopu odvija se površinskim načinom kroz tri faze: bušenje, miniranje, transport do objekta, utovar i transport pripreme krečnjaka. Za bušenje minskih bušotina u krečnjaku koristi se udarno-rotaciona bušilica. Nakon bušenja vrši se miniranje krečnjačke mase kako bi se dobila željenja granulacija. Izminirani krečnjak se bagerom zapremine 4,6 m3 utovara u kamion nosivosti 109 t. Transport kamionima se vrši do kosog okna na koti 360 m, preko kog se krečnjak šalje na dalju preradu. Prilikom eksploatacije krečnjaka javlja se znatan deo jalovine koja se odlaže na odlagalište. Odlaganje jalovine vršiće se na lokaciji postojećeg odlagališta, koje se nalazi severoistočno od površinskog kopa, dok se odlagalište humusa nalazi severozapadno od površinskog kopa.

Priprema i transport krečnjaka - Rovni krečnjak se sa površinskog kopa kamionima dovozi do deponije rovnog krečnjaka odakle se preko kosog okna i lančanog dodavača krečnjak dovodi do čeljusne drobilice gde se vrši prvi stadijum drobljenja. Izdrobljeni krečnjak GGK 150 mm se transportnom trakom (poz. 8 i 9) transportuje do dvoetažnog sita sa otvorima sejnih površina 80 i 17 mm. Nakon prosejavanja dobijaju se tri proizvoda prosejavanja i to: krečnjak K.K. -150+80mm; -80+17mm i -17+0 mm. Sva tri proizvoda se određenim transportnim trakama transportuju do pojedinačnih odlagališta. Proizvod K.K. -17+0 mm je definitivni proizvod i prodaje se trećim licima za potrebe u građevini. Proizvod K.K. -80+17 mm se dodatno prosejava na dvoetažnom situ sa otvorom sejnih površina 60 i 30 mm gde se takođe dobijaju tri proizvoda prosejavanja. Nadrešetni proizvod sita K.K. -80+60 mm se spaja sa nadrešetnim proizvodom prvog sita K.K -150+80 mm i predstavlja ulaznu sirovinu za peć. Podrešetni proizvodi drugog sita se dodatno drobe u čekićar drobilici i prosejavaju i dobijaju se sledeće klase rizle: -30+0 mm; -16+8 mm; -8+4 mm; -4+0 mm, koje se koristi takođe u građevinarstvu.

Pečenje kreča - Nakon pripreme krečnjaka u postreojenju za pripremu krečnjaka, materijal klase krupnoće od 70 - 120 mm se trakastim transporterom transportuje do silosa za skladiranje krečnjaka.

Tehnologija proizvodnje komadnog kreča - Iz silosa za skladištenje krečnjaka krupnoće 70-120 mm ovog materijal se pomoću vibracionog dozatora i gumene trake ubacuje u skip korpu pomoću koje se vrši transport krečnjaka do kote šaržiranja peći. Šaržiranje samih peći vrši se pomoću sistema dvostrukih zvonastih zatvarača, koji imaju ulogu da spreče izlazak gasova iz peći tj. hlađenje peći za vreme šaržiranja. Šaržiranje se vrši diskontinuirano. U postupku pečenja postoje tri tehnološke zone: u prvoj tehnološkoj zonu se vrši zagrevanje i sušenje materijala na temperaturi 400-600 oC, u drugoj zoni se vrši termička disocijacija krečnjaka a temperatura u ovoj zoni je 1200 oC i u treću tehnološkoj zoni se vrši hlađenje kreča do temperature 60-70 oC. Hlađenje pečenog kreča vrši se prirodnom promajom koju obezbeđuje podpritisak u gornjim delovima peći. Pražnjenje peći se vrši pomoću rotacionog stola ili preko sipke. Iz uređeja za pražnjenje kreč pada u prihvatni protočni

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

bunker kapaciteta oko 35t. Iz prihvatnog bunkera, sistemom gumenih traka, pečeni kreč se transportuje u skladišne bunkere (silose). Postoje četiri silosa i svaki je kapaciteta 180-200 t. Ispod prvog i trećeg silosa postavljene su transportne trake za punjenje kamiona za potrebe flotacije. Silosi su povezani i sa pogonom za hidratizaciju kreča.

Postrojenje za proizvodnju generatorskog gasa - Za prizvodnju generatorskog gasa postoje četiri generatora tipa „Zenica – 2600“ sa mehaničkim odstranjivanjem pepela (šljake). Generatorski gas se dobija gasifikacijom uglja. Ugalj se pomoću uređaja za doziranje ubacuje u gasogeneratore. Projektovani kapacitet jednog gasogeneratora je 2600 m3/h generatorskog gasa, dok se stvarni kapacitet kreće oko 2500 m3/h. Rad gasogeneratora odvija se u nekoliko tehnoloških zona, gledajući odozgo na niže: zona sušenja goriva, zona gasifikacije, zona sagorevanja i zona pepela (šljake). Temperatura u zoni sušenja uglja iznosi 400 oC, u zoni gasifikacije 1000-1100 oC i u zoni pepela 40-60 oC.

Odeljenje za hidratizaciju pečenog kreča - Komadni kreč iz silosa se pomoću gumenog transportera transportuje do mlina za mlevenje komadnog kreča. Izmleven komadni kreč se elevatorom transportuje do bunkera a odatle transportnom trakom do hidratora. U hidratoru se vrši prvi stepen hidratizacije i odvajanje jalovih materijala (nepečen kreč). Dobijeni hidrat se ubacuje u homogenizator gde se vrši homogenizacija. Iz homogenizatora pomoću pužnog transportera i elevatora hidrat se ubacuje u bunker a zatim u seperator. U seperatoru se vrši odvajanje hidratisanih od nehidratisanih delova. Hidratisani kreč odlazi u bunker a zatim u pak mašinu za pakovanje, gde se vrši pakovanje hidratisanog kreča u džakove od 30 kg. Nepečeni kreč ili filer se prodaje kao nus proizvod građevinskim firmama.

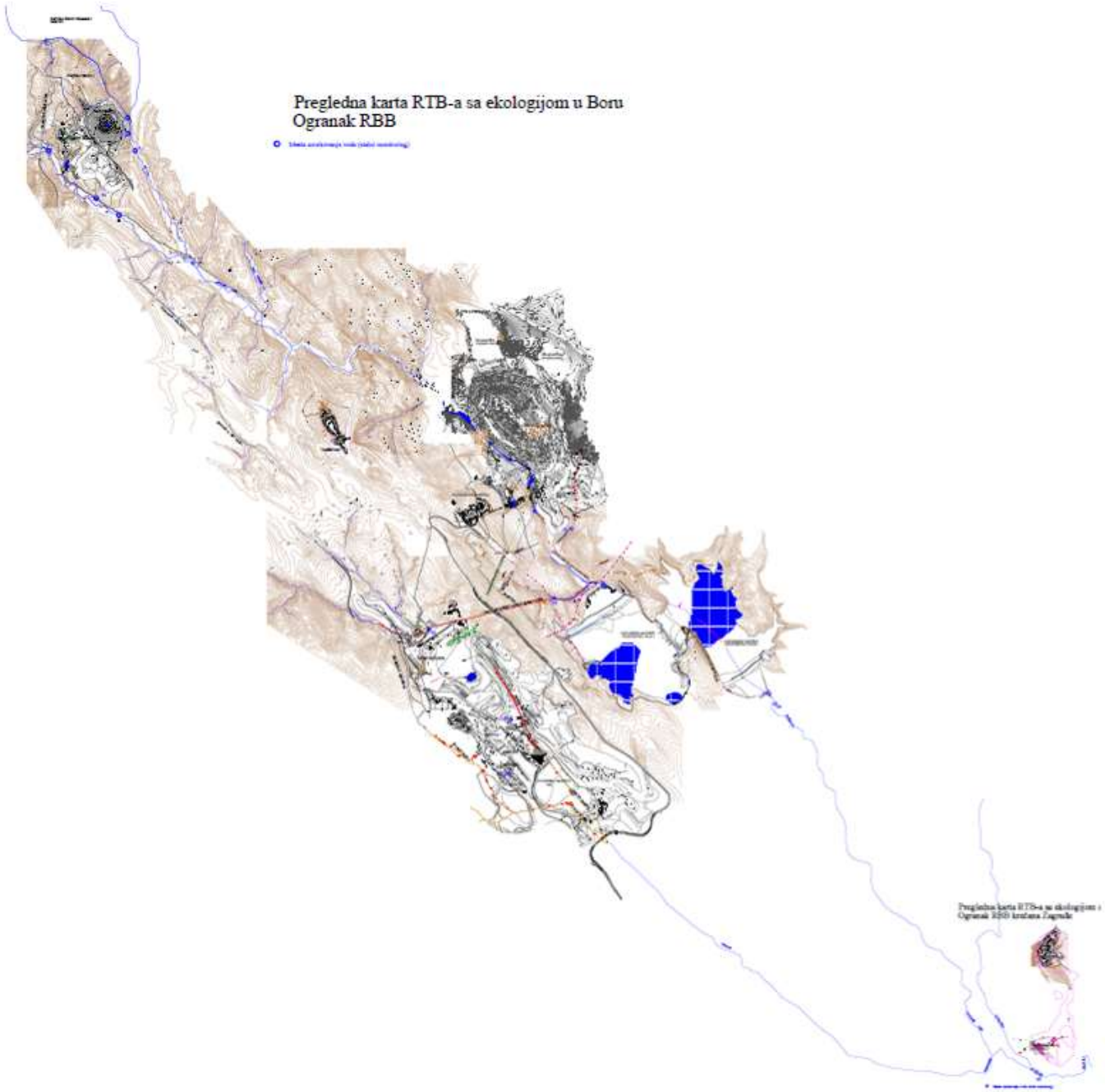
Fabrika kreča „Zagrađe“ za potrebe tehnološkog procesa industrijskom vodom se snabdeva iz sopstvenog vodozahvata.

Otpadne vode nastaju prethodno opisanim postupkom proizvodnje. Recipijent otpadnih voda je Borska reka, a način ispuštanja vode je gravitacioni, u kontinualnom režimu ispuštanja.

*Podaci dobijeni od strane korisnika

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

7 SITUACIONI PLAN SA MESTIMA ZA UZORKOVANJE



Slika 2. Šematski prikaz mesta uzorkovanja

*Podaci dobijeni od strane korisnika

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Mesta za uzorkovanje otpadnih i površinskih voda:

Otpadna voda	Mesto uzorkovanja		
Cerova reka pre površinskog kopa "Cerovo"			
GSP koordinate:	N: 44,17188187	E: 22,03216891	Nadmorska visina: 497m
Cerova reka posle uliva otpadnih voda sa površinskog kopa "Cerovo"			
GSP koordinate:	N: 44,16461688	E: 22,03692527	Nadmorska visina: 487m
Reka Valja Mare pre ekološke akumulacije			
GSP koordinate:	N: 44,16427418	E: 22,01924069	Nadmorska visina: 471m
Slivne otpadne vode ekološke akumulacije			
GSP koordinate:	N: 44,15766218	E: 22,02887601	Nadmorska visina: 458m

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Reka Valja Mare posle ekološke akumulacije				
GSP koordinate:	N: 44,15455297	E: 22,0337778	Nadmorska visina: 444m	
Kriveljska reka posle spajanja reka Valja Mare i Cerove reke				
GSP koordinate:	N: 44,14622716	E: 22,04958442	Nadmorska visina: 414m	
Kriveljska reka posle svih otpadnih voda površinskog kopa "Veliki Krivelj"				
GSP koordinate:	N: 44,11501116	E: 22,11690221	Nadmorska visina: 317m	
Saraka potok				
GSP koordinate:	N: 44,10688493	E: 22,12234157	Nadmorska visina: 347m	

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Provirne vode sa brane 1a				
GSP koordinate:	N: 44,09993679	E: 22,13067410	Nadmorska visina: 355m	
Provirne vode sa brane 3a				
GSP koordinate:	N: 44,08354438	E: 22,1641004	Nadmorska visina: 290m	
Kriveljska reka pre uliva u kolektor				
GSP koordinate:	N: 44,11075227	E: 22,11712737	Nadmorska visina: 335m	
Kriveljska reka posle uliva svih otpadnih voda				
GSP koordinate:	N: 44,040025	E: 22,082603	Nadmorska visina: 280m	

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Povratne vode sa flotacijskog jalovišta "RTH"			
GSP koordinate:	N: 44,07233544	E: 22,11125316	Nadmorska visina: 435m
Otpadne vode iz jame			
GSP koordinate:	N: 44,09359517	E: 22,09534019	Nadmorska visina: 422m
Devijacija Borske reke			
GSP koordinate:	N: 44,09780109	E: 22,12073592	Nadmorska visina: 340m
Borska reka pre uliva otpadnih voda kod krečane "Zagrađe"			
GSP koordinate:	N: 44,03010261	E: 22,21375961	Nadmorska visina: 232m

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Borska reka posle uliva otpadnih voda kod krečane "Zagrađe"	

GSP koordinate: N: 44,02989301 E: 22,21504923 Nadmorska visina: 243m

Na mestima za uzorkovanje nisu utvrđeni nedostaci.

8 OPIS NASTANKA OTPADNIH VODA*

Otpadne vode jednim delom nastaju kao lužne vode sa kopovskih odlagališta, a drugim kao sanitarno tehnološke vode.

9 PODACI O TEHNIČKIM KARAKTERISTIKAMA POSTROJENJA ILI UREĐAJA ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA*

Serbia Zijin Bor Copper Doo Bor ne poseduje uređaje za prečišćavanje otpadnih voda.

10 PODACI O UTVRĐENIM POVRŠINAMA SA KOJIH SE SPIRA ATMOSFERSKA VODA

Atmosferske vode dolaze u recipijent spiranjem sa puteva, krovova, zelenih površina i ostalih površina.

11 PODACI O ISPITIVANJIMA

Broj smena u toku 24 h:	Tri smene (četvorobrigadni sistem)	
Datum i vreme uzorkovanja:	18.06.2019. god., 8^h – 15^h	
Datum ispitivanja:	18.06.2019.-03.07.2019.god	
Datum prethodnog ispitivanja:	30.03.2019. god.	
Predmet ispitivanja:	Otpadne i površinske vode, trenutni uzorci	
Oblast ispitivanja:	1. Fizička ispitivanja vode	
	2. Hemijska ispitivanja vode	
Lokacija ispitivanja:	Uzorak **0302.PV**:	Cerova reka pre površinskog kopa "Cerovo"
	Uzorak **0303.PV**:	Cerova reka posle uliva otpadnih voda sa površinskog kopa "Cerovo"
	Uzorak **0304.PV**:	Reka Valja Mare pre ekološke akumulacije
	Uzorak **0305.OV**:	Slivne otpadne vode ekološke akumulacije

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Lokacija ispitivanja: ***-nastavak-***	Uzorak **0306.PV**:	Reka Valja Mare posle ekološke akumulacije
	Uzorak **0307.PV**:	Kriveljska reka posle spajanja reka Valja Mare i Cerove reke
	Uzorak **0308.PV**:	Kriveljska reka posle svih otpadnih voda površinskog kopa "Veliki Krivelj"
	Uzorak **0309.PV**:	Saraka potok
	Uzorak **0310.OV:**	Provirne vode sa brane 1a
	Uzorak **0311.OV:**	Provirne vode sa brane 3a
	Uzorak **0312.PV:**	Kriveljska reka pre uliva u kolektor
	Uzorak **0313.PV:**	Kriveljska reka posle uliva svih otpadnih voda
	Uzorak **0314.OV:**	Povratne vode sa flotacijskog jalovišta "RTH"
	Uzorak **0315.OV:**	Otpadne vode iz jame
	Uzorak **0316.PV:**	Devijacija Borske reke
	Uzorak **0317.PV:**	Borska reka pre uliva otpadnih voda kod krečane "Zagrađe"
	Uzorak **0318.PV:**	Borska reka posle uliva otpadnih voda kod krečane "Zagrađe"

12 KOLIČINE VODA*

	Merna jed.	Minimalna	Srednja	Maksimalna
Dnevna potrošnja gradske vode:	m^3/dan	Nije dostavljen podatak		
Dnevna količina ispuštenih otpadnih voda:	m^3/dan	Nije dostavljen podatak		
Zapremina uskladištenih otpadnih voda:		Nije dostavljen podatak		
Količina otpadnih voda tokom uzorkovanja:	/	/	/	/

Godišnja količina ispuštenih otpadnih voda – nije dostavljen podatak.
Količina otpadnih voda najviše zavisi od količine atmosferskih padavina zbog velikih slivnih površina. Veliki deo otpadnih voda je u zatvorenom ciklusu kao povratne vode iz flotacijskih akumulacija.

13 KAPACITET PROIZVODNJE*

Kapacitet proizvodnje pri uzorkovanju – nije dostavljen podatak

*Podaci dobijeni od strane korisnika

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

14 PODACI O UZORKOVANJU

Osnov za ispitivanje kvaliteta otpadnih voda

- Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. List RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabela 1 i 3).
- Uredba o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br.24/2014 (Prilog, Tabela 1.)
- Pravilnik o načinu i uslovima za merenje količine i ispitivanje kvaliteta otpadnih voda i sadržini izveštaja o izvršenim merenjima (Sl. Glasnik RS br. 33/2016)

Način uzorkovanja i rukovanje uzorkom do analize:

- SRPS EN ISO 5667-1:2008, Kvalitet vode - Uzimanje uzoraka - Deo 1: Smernice za izradu programa uzimanja uzoraka i postupke uzimanja uzoraka
- SRPS EN ISO 5667-3:2007, Kvalitet vode - Uzimanje uzoraka - Deo 3: Smernice za zaštitu i rukovanje uzorcima vode
- SRPS ISO 5667-6:1997, Kvalitet vode - Uzimanje uzoraka - Deo 6: Smernice za uzimanje uzoraka iz reka i potoka
- SRPS EN ISO 5667-10:2007, Kvalitet vode - Uzimanje uzoraka - Deo 10: Smernice za uzimanje uzoraka otpadnih voda

Parametar koji se ispituje	Postupak zaštite
Suspendovane materije na 105°C i Ostatak posle isparavanja na 105°C	Hlađenje između 1°C i 5°C
Anjoni (Cl^-, Cl^-, NO_2^-, NO_3^-, SO_4^{2-} i PO_4^{3-})	Hlađenje između 1°C i 5°C
Amonijak	Hlađenje između 1°C i 5°C
Ukupni fosfor, HPK	Zakiseljavanje do pH između 1 i 2 pomoću H_2SO_4
BPK_5	Punjenje posude tako da se istisne vazduh. Hlađenje između 1 °C i 5 °C.
Fe, Pb, Cd, Cr, Co, Cu, Ni, As	Zakiseljavanje do pH između 1 i 2 pomoću HNO_3

Transport uzoraka do laboratorije se vrši ručnim frižiderima na temperaturi između 1°C i 5°C .

Vremenski uslovi tokom uzorkovanja:

Datum	Temperatura °C	Relativna vlažnost %	Vazdušni pritisak mbar	Količina padavina* mm
18.06.2019.god.	26,0	61,0	992,9	0,0

*izvor podataka www.wunderground.com

15 MERNI POSTUPAK I VRSTA MERNIH UREĐAJA

Merni postupak je obuhvatio sledeće operacije:	1. Sagledavanje lokacije i tehnološkog procesa
	2. Uzorkovanje u zadatom vremenskom periodu
	3. Transport uzoraka do laboratorije
	4. Izrada hemijskih analiza

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Merni uređaji i instrumenti:

1. UV-VIS SPEKTROMETAR, PERKIN ELMER, Lambda 2, serijski broj 142014, inventarski broj 64024, Karakteristike: Opseg skeniranja: 190 – 1100 nm; Tačnost: ± 0,5 nm;Širina spektralne linije: 1,5 nm, Max. brzina skeniranja: 24000 nm/min
2. ATOMSKI APSORPCIONI SPEKTROMETAR, SHIMADZU AA-7000, serijski broj A30945200654 AE, inventarski broj 9641150, Karakteristike: Šuplje katodne lampe za Fe, Cu, Cr, Cd, Zn, Mn, Pb, Ni, Ag, Co
3. ANALITIČKA VAGA, METTLER-TOLEDO AG, PH 204L, serijski broj B121143291, inventarski broj 64025, Karakteristike: Kapacitet: 220g; Tačnost: 0,0001g; Ponovljivost: 0,0001g;Veličina tasa: φ 90mm
4. pH/JON METAR, EUTECH INSTRUMENTS, EUTECH ION 700, serijski broj 01258741/504, inventarski broj 64038, Karakteristike: Opseg: pH: -2 – 16 pH; T: 0 – 1000C; Ion: 0,01 – 2000 ppm; Tačnost: pH: ±0,01 pH; T:±0,30C; Ion: ±0,5%; Rezolucija: pH: 0,01 pH; T: 0,10C
5. pH METAR, TESTO 206, serijski broj 30034064/112, inventarski broj 64088, Karakteristike: Opseg: pH 0-14; t 0-600C; Tačnost: pH 0,02; t 0,40C
6. KONDUKTOMETAR PRENOSNI HANNA INSTRUMENTS, serijski broj 02130086991, inventarski broj 9641330
7. OXSIMETAR PRENOSNI HANNA INSTRUMENTS, serijski broj 02260002991, inventarski broj 9641370
8. INKUBATOR RENGGLI AG, serijski broj 320.001/04, inventarski broj 9641380
9. Oprema za uzorkovanje voda (ručni uzorkivač)

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

16 REZULTATI ISPITIVANJA[1] otpadnih i površinskih voda pogona "Cerovo" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0302.PV	0303.PV	0304.PV	0305.OV	0306.PV	0307.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost	/	6,95	7,04	6,95	3,994	6,82	7,06	6,5-8,5	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode	°C	20,0	16,9	19,0	26,0	20,6	18,1	/	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha*	°C	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	/	MS – 64 – 10 – 37
4.	Barometarski pritisak*	mbar	992,9	992,9	992,9	992,9	992,9	992,9	/	MS – 64 – 10 – 37
5.	Prisustvo i vrsta mirisa*	/	bez	bez	bez	bez	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
6.	Vidljive materije*	/	bez	bez	bez	bez	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
7.	Boja*	/	bezbojna	bezbojna	bezbojna	Svetlo plava	bezbojna	bezbojna	/	MS – 64 – 10 – 37
8.	Suspendovane materije na 105°C	mg/l	38,0	38,0	24,0	30,0	28,0	30,0	25	MS-64-11-04
9.	Ostatak posle isparavanja na 105°C	mg/l	756,0	456,0	292,0	19.734,0	536,0	476,0	1000	EPA Method 160.3:1971
10.	Taložne materije po Imhoff-u	ml/l/1h	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	/	EPA Method 160.5:1974
11.	Elektroprovodljivost	µS/cm	819	489	356	>3999	394	534	1000	BS EN 27888:1993
12.	Rastvoreni kiseonik	mg/l	7,34	7,64	7,20	5,24	7,05	7,11	7	EPA Method 360.1:1971
13.	Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/l	3,94	1,50	1,51	2,24	3,11	2,93	5	SRPS EN 1899-1/2:2009
14.	Hemijska potrošnja kiseonika	mg/l	30,13	11,30	9,42	32,88	38,69	36,75	15	EPA Method 410.1:1978
15.	Fosfati (kao PO_4^{3-})	mg/l	0,03	0,01	0,11	0,63	0,04	0,04	0,10	EPA Method 365.2:1971
16.	Ukupan fosfor	mg/l	0,02	0,01	0,04	0,23	0,02	0,02	0,20	EPA Method 365.3:1978
17.	Hloridi	mg/l	<5,0	<5,0	<5,0	87,57	<5,0	<5,0	100	SRPS ISO 9297:1997; 9297/1:2007
18.	Sulfati	mg/l	>40,0	>40,0	>40,0	>40,0	>40,0	>40,0	100	EPA Method 375.4:1978
19.	Sulfati**		374,93	150,15	125,40	9630,9	243,14	168,90		
20.	Amonijak	mg/l	0,39	0,48	0,16	0,46	0,92	0,19	0,10	SRPS H.Z1.184:1974
21.	Nitrati (NO_3-N)	mg/l	0,11	0,58	0,14	>2,0	0,15	0,14	3,0	EPA Method 352.1:1971
22.	Nitrati (NO_3-N)**					7,42				
23.	Nitriti (NO_2-N)	mg/l	<0,01	0,01	0,01	0,04	0,03	<0,01	0,03	EPA Method 354.1:1971

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

16 REZULTATI ISPITIVANJA[1] otpadnih i površinskih voda pogona "Cerovo" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja - *nastavak*

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0302.PV	0303.PV	0304.PV	0305.OV	0306.PV	0307.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
24.	Cink	mg/l	0,028	0,109	2,34	>1,0	0,584	0,259	1,0	EPA Method 289.1:1974
25.	Cink**					91,44				
26.	Gvožđe (ukupno)	mg/l	0,60	0,11	0,16	>5,0	0,09	0,14	0,5	EPA Method 236.1:1974
27.	Gvožđe (ukupno)**					16,42				
28.	Mangan (ukupni)	mg/l	0,08	0,18	0,01	>3,0	0,88	0,44	0,1	EPA Method 243.1:1978
29.	Mangan (ukupni)**					126,43				
30.	Bakar	mg/l	0,09	0,67	<0,02	>5,0	1,94	1,06	0,112	EPA Method 220.1:1974
31.	Bakar**					554,77				
32.	Hrom (ukupni)	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,23	<0,05	0,05	EPA Method 218.1:1974
33.	Nikl	µg/l	<40	<40	<40	1440	<40	<40	34[b]	EPA Method 249.1:1978
34.	Nikl***		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		
35.	Kadmijum	µg/l	<5	<5	<5	880	<5	<5	1,5[b]	EPA Method 213.1:1974
36.	Kadmijum***		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		
37.	Olovo	µg/l	<100	<100	<100	<100	<100	<100	14[b]	EPA Method 239.1:1974
38.	Olovo***	µg/l	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
39.	Arsen	µg/l	5,31	6,05	7,73	>100	6,35	8,89	10	EPA Method 206.2:1978
40.	Arsen**					128,52				

[a] *Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1. i 3 .).*
[b] *Uredba o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br.24/2014 (Prilog, Tabela 1.)*
[1] *Rezultati ispitivanja se odnose samo na ispitivane uzorke*
* *Neakreditovani parametar*
** *Neakreditovani parametar - vrednost iznad opsega metode (dobijena razblaženjem uzorka)*
*** *Neakreditovani parametar - vrednost ispod opsega metode (dobijena koncentrovanjem uzorka)*

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

17 REZULTATI ISPITIVANJA[1] površinskih voda površinskog kopa "Veliki Krivelj" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0308.PV	0309.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost	/	7,04	6,76	6,5-8,5	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode	°C	20,6	19,1	/	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha*	°C	26,0	26,0	/	MS – 64 – 10 – 37
4.	Barometarski pritisak*	mbar	992,9	992,9	/	MS – 64 – 10 – 37
5.	Prisustvo i vrsta mirisa*	/	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
6.	Vidljive materije*	/	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
7.	Boja*	/	bledo siva	bledo zelena	/	MS – 64 – 10 – 37
8.	Suspendovane materije na 105°C	mg/l	26,0	160,0	25	MS-64-11-04
9.	Ostatak posle isparavanja na 105°C	mg/l	512,0	1.190,0	1000	EPA Method 160.3:1971
10.	Taložne materije po Imhoff-u	ml/l/1h	<0,5	<0,5	/	EPA Method 160.5:1974
11.	Elektroprovodljivost	µS/cm	568	1034	1000	BS EN 27888:1993
12.	Rastvoreni kiseonik	mg/l	7,16	6,17	7	EPA Method 360.1:1971
13.	Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/l	3,23	2,49	5	SRPS EN 1899-1/2:2009
14.	Hemijska potrošnja kiseonika	mg/l	32,88	21,28	15	EPA Method 410.1:1978
15.	Fosfati (kao PO_4^{3-})	mg/l	0,05	0,02	0,10	EPA Method 365.2:1971
16.	Ukupan fosfor	mg/l	0,03	0,02	0,20	EPA Method 365.3:1978
17.	Hloridi	mg/l	5,73	<5,0	100	SRPS ISO 9297:1997;
18.	Sulfati	mg/l	>40,0	>40,0	100	EPA Method 375.4:1978
19.	Sulfati**		134,88	132,82		
20.	Amonijak	mg/l	0,37	2,12	0,10	SRPS H.Z1.184:1974
21.	Amonijak**					
22.	Nitrati (NO_3-N)	mg/l	>2,0	0,87	3,0	EPA Method 352.1:1971
23.	Nitrati (NO_3-N)**		3,45			
24.	Nitriti (NO_2-N)	mg/l	0,01	0,01	0,03	EPA Method 354.1:1971

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

17 REZULTATI ISPITIVANJA[1] površinskih voda površinskog kopa "Veliki Krivelj" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja - *nastavak*

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0308.PV	0309.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
25.	Cink	mg/l	0,073	0,44	2,0	EPA Method 289.1:1974
26.	Gvožđe (ukupno)	mg/l	0,09	0,72	0,5	EPA Method 236.1:1974
27.	Mangan (ukupni)	mg/l	0,25	2,17	0,1	EPA Method 243.1:1978
28.	Bakar	mg/l	0,26	3,14	0,112	EPA Method 220.1:1974
29.	Hrom (ukupni)	mg/l	<0,05	<0,05	0,05	EPA Method 218.1:1974
30.	Nikl	µg/l	<40	<40	34[b]	EPA Method 249.1:1978
31.	Nikl***		0,00	0,00		
32.	Kadmijum	µg/l	<5,0	<5,0	1,5[b]	EPA Method 213.1:1974
33.	Kadmijum***		0,00	0,00		
34.	Olovo	µg/l	<100	<100	14[b]	EPA Method 239.1:1974
35.	Olovo***	µg/l	0,00	0,00		
36.	Arsen	µg/l	9,58	5,19	10	EPA Method 206.2:1978

[a] *Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1. i 3 .).*
[b] *Uredba o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br.24/2014 (Prilog, Tabela 1.)*
[1] *Rezultati ispitivanja se odnose samo na ispitivane uzorke*
* *Neakreditovani parametar*
** *Neakreditovani parametar - vrednost iznad opsega metode (dobijena razblaženjem uzorka)*
*** *Neakreditovani parametar - vrednost ispod opsega metode (dobijena koncentrovanjem uzorka)*

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

18 REZULTATI ISPITIVANJA[1] otpadnih i površinskih voda flotacije "Veliki Krivelj" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0310.OV	0311.OV	0312.PV	0313.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost	/	5,64	6,60	6,96	7,07	6,5-8,5	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode	°C	18,6	16,5	19,3	20,6	/	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha*	°C	26,0	26,0	26,0	26,0	/	MS – 64 – 10 – 37
4.	Barometarski pritisak*	mbar	992,9	992,9	992,9	992,9	/	MS – 64 – 10 – 37
5.	Prisustvo i vrsta mirisa*	/	bez	bez	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
6.	Vidljive materije*	/	bez	bez	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
7.	Boja*	/	bledo žuta	žuta	siva	siva	/	MS – 64 – 10 – 37
8.	Suspendovane materije na 105°C	mg/l	320,0	62,0	186,0	186,0	25	MS-64-11-04
9.	Ostatak posle isparavanja na 105°C	mg/l	2.876,0	2.466,0	816,0	1.972,0	1000	EPA Method 160.3:1971
10.	Taložne materije po Imhoff-u	ml/l/1h	4,0	<0,5	0,5	10,0	/	EPA Method 160.5:1974
11.	Elektroprovodljivost	µS/cm	2876	2074	744	568	1000	BS EN 27888:1993
12.	Rastvoreni kiseonik	mg/l	6,40	3,40	6,99	7,16	7	EPA Method 360.1:1971
13.	Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/l	1,12	1,91	2,73	5,07	5	SRPS EN 1899-1/2:2009
14.	Hemijska potrošnja kiseonika	mg/l	17,41	15,48	25,64	55,22	15	EPA Method 410.1:1978
15.	Fosfati (kao PO_4^{3-})	mg/l	0,01	0,01	0,04	0,03	0,10	EPA Method 365.2:1971
16.	Ukupan fosfor	mg/l	0,01	0,01	0,02	0,03	0,20	EPA Method 365.3:1978
17.	Hloridi	mg/l	38,06	16,84	6,40	10,10	100	SRPS ISO 9297:1997;
18.	Sulfati	mg/l	>40,0	>40,0	>40,0	>40,0	100	EPA Method 375.4:1978
19.	Sulfati**		1.297,2	2.524,2	523,91	1957,1		
20.	Amonijak	mg/l	2,22	2,46	0,51	0,96	0,10	SRPS H.Z1.184:1974
21.	Nitrati (NO_3-N)	mg/l	0,21	0,14	1,43	>2,0	3,0	EPA Method 352.1:1971
22.	Nitrati (NO_3-N)**					3,22		
23.	Nitriti (NO_2-N)	mg/l	<0,01	<0,01	0,01	0,01	0,03	EPA Method 354.1:1971

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

18 REZULTATI ISPITIVANJA[1] otpadnih i površinskih voda flotacije "Veliki Krivelj" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja - *nastavak*

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0310.OV	0311.OV	0312.PV	0313.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
24.	Cink	mg/l	0,42	0,051	0,085	0,27	2,0	EPA Method 289.1:1974
25.	Gvožđe (ukupno)	mg/l	>5,0	4,98	0,41	>5,0	0,5	EPA Method 236.1:1974
26.	Gvožđe (ukupno)**		26,19			12,61		
27.	Mangan (ukupni)	mg/l	>5,0	1,26	0,57	1,24	0,1	EPA Method 243.1:1978
28.	Mangan (ukupni)**		5,14					
29.	Bakar	mg/l	>5,0	0,22	0,43	3,48	0,112	EPA Method 220.1:1974
30.	Bakar**		6,88					
31.	Hrom (ukupni)	µg/l	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	50	EPA Method 218.1:1974
32.	Nikl	µg/l	<40,0	<40,0	110,0	40,0	34[b]	EPA Method 249.1:1978
33.	Nikl***		0,00	0,00				
34.	Kadmijum	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	1,5[b]	EPA Method 213.1:1974
35.	Kadmijum***		0,00	0,00	0,00	0,00		
36.	Olovo	µg/l	<100	<100	<100	<100	14[b]	EPA Method 239.1:1974
37.	Olovo***		0,00	0,00	0,00	0,00		
38.	Arsen	µg/l	12,12	12,09	7,19	24,35	10	EPA Method 206.2:1978

[a]Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1. i 3 .).
[b]Uredba o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br.24/2014 (Prilog, Tabela 1.)
[1]Rezultati ispitivanja se odnose samo na ispitivane uzorke
**Neakreditovani parametar*
*** Neakreditovani parametar - vrednost iznad opsega metode (dobijena razblaženjem uzorka)*
**** Neakreditovani parametar - vrednost ispod opsega metode (dobijena koncentrovanjem uzorka)*

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

19 REZULTATI ISPITIVANJA[1] otpadnih voda flotacije "Bor" sa metodama ispitivanja

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0314.OV	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost	/	11,28	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode*	°C	27,4	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha*	°C	27,0	MS – 64 – 10 – 37
4.	Barometarski pritisak*	mbar	993,0	MS – 64 – 10 – 37
5.	Prisustvo i vrsta mirisa*	/	bez	MS – 64 – 10 – 37
6.	Vidljive materije*	/	bez	MS – 64 – 10 – 37
7.	Boja*	/	bezbojna	MS – 64 – 10 – 37
8.	Suspendovane materije na 105°C	mg/l	34,0	MS-64-11-04
9.	Ostatak posle isparavanja na 105°C	mg/l	3.086,0	EPA Method 160.3:1971
10.	Taložne materije po Imhoff-u	ml/l/1h	<0,5	EPA Method 160.5:1974
11.	Elektroprovodljivost	µS/cm	>3999	BS EN 27888:1993
12.	Rastvoreni kiseonik	mg/l	7,93	EPA Method 360.1:1971
13.	Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/l	4,00	SRPS EN 1899-1/2:2009
14.	Hemijska potrošnja kiseonika	mg/l	53,24	EPA Method 410.1:1978
15.	Fosfati (kao PO_4^{3-})	mg/l	0,02	EPA Method 365.2:1971
16.	Ukupan fosfor	mg/l	0,03	EPA Method 365.3:1978
17.	Hloridi	mg/l	21,22	SRPS ISO 9297:1997;
18.	Sulfati	mg/l	>40,0	EPA Method 375.4:1978
19.	Sulfati**		926,03	

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

19 REZULTATI ISPITIVANJA[1] otpadnih voda flotacije "Bor" sa metodama ispitivanja - *nastavak*

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0314.OV	Metoda ispitivanja
20.	Amonijak	mg/l	2,68	SRPS H.Z1.184:1974
21.	Nitrati (NO_3-N)	mg/l	>2,0	EPA Method 352.1:1971
22.	Nitrati (NO_3-N)**		2,65	
23.	Nitriti (NO_2-N)	mg/l	0,14	EPA Method 354.1:1971
24.	Cink	mg/l	0,025	EPA Method 289.1:1974
25.	Gvožđe (ukupno)	mg/l	<0,03	EPA Method 236.1:1974
26.	Bakar	mg/l	<0,02	EPA Method 220.1:1974
27.	Hrom (ukupni)	mg/l	<0,05	EPA Method 218.1:1974
28.	Nikl	mg/l	<0,04	EPA Method 249.1:1978
29.	Kadmijum	mg/l	<0,005	EPA Method 213.1:1974
30.	Olovo	mg/l	<0,10	EPA Method 239.1:1974

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

20 REZULTATI ISPITIVANJA[1] otpadnih voda pogona "Jama" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0315.OV	0316.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost	/	3,42	6,52	6,5-8,5	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode	°C	24,1	17,3	/	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha*	°C	26,00	26,00	/	MS – 64 – 10 – 37
4.	Barometarski pritisak*	mbar	992,9	992,9	/	MS – 64 – 10 – 37
5.	Prisustvo i vrsta mirisa*	/	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
6.	Vidljive materije*	/	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
7.	Boja*	/	Narandžasto žuta	Bledo narandžasta	/	MS – 64 – 10 – 37
8.	Suspendovane materije na 105°C	mg/l	646,0	338,0	25	MS-64-11-04
9.	Ostatak posle isparavanja na 105°C	mg/l	9.358,0	1.330,0	1000	EPA Method 160.3:1971
10.	Taložne materije po Imhoff-u	ml/l/1h	6,0	2,0	/	EPA Method 160.5:1974
11.	Elektroprovodljivost	µS/cm	>3999	948	1000	BS EN 27888:1993
12.	Rastvoreni kiseonik	mg/l	7,15	7,01	7	EPA Method 360.1:1971
13.	Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/l	5,74	3,72	5	SRPS EN 1899-1/2:2009
14.	Hemijska potrošnja kiseonika	mg/l	70,99	39,44	15	EPA Method 410.1:1978
15.	Fosfati (kao PO_4^{3-})	mg/l	0,27	0,05	0,10	EPA Method 365.2:1971
16.	Ukupan fosfor	mg/l	0,10	0,05	0,20	EPA Method 365.3:1978
17.	Hloridi	mg/l	6,74	13,47	100	SRPS ISO 9297:1997;
18.	Sulfati	mg/l	>40,0	>40,0	100	EPA Method 375.4:1978
19.	Sulfati**		3.008,8	565,15		
20.	Amonijak	mg/l	4,73	1,65	0,10	SRPS H.Z1.184:1974
21.	Nitrati (NO_3-N)	mg/l	1,19	>2,0	3,0	EPA Method 352.1:1971
22.	Nitrati (NO_3-N)**			11,98		
23.	Nitriti (NO_2-N)	mg/l	0,61	0,01	0,03	EPA Method 354.1:1971

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

20 REZULTATI ISPITIVANJA[1] otpadnih voda pogona "Jama" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja - *nastavak*

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0315.OV	0316.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
24.	Cink	mg/l	>1,0	0,51	2,0	EPA Method 289.1:1974
25.	Cink**		20,46			
26.	Gvožđe (ukupno)	mg/l	>5,0	>5,0	0,5	EPA Method 236.1:1974
27.	Gvožđe (ukupno)**		357,77	7,62		
28.	Mangan (ukupni)	mg/l	>3,0	0,82	0,1	EPA Method 243.1:1978
29.	Mangan (ukupni)**		14,87			
30.	Bakar	mg/l	>5,0	2,71	0,112	EPA Method 220.1:1974
31.	Bakar**		185,81			
32.	Hrom (ukupni)	µg/l	<50,0	<50,0	50	EPA Method 218.1:1974
33.	Nikl	µg/l	1400,0	<40,0	34[b]	EPA Method 249.1:1978
34.	Nikl***			0,00		
35.	Kadmijum	µg/l	110	<5	1,5[b]	EPA Method 213.1:1974
36.	Kadmijum***			0,00		
37.	Olovo	µg/l	<100	<100	14[b]	EPA Method 239.1:1974
38.	Olovo***	µg/l	0,00	0,00		
39.	Arsen	µg/l	34,91	20,06	10	EPA Method 206.2:1978

[a] *Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1. i 3 .).*
[b] *Uredba o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br.24/2014 (Prilog, Tabela 1.)*
[1] *Rezultati ispitivanja se odnose samo na ispitivane uzorke*
* *Neakreditovani parametar*
** *Neakreditovani parametar - vrednost iznad opsega metode (dobijena razblaženjem uzorka)*
*** *Neakreditovani parametar - vrednost ispod opsega metode (dobijena koncentrovanjem uzorka)*

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

21 REZULTATI ISPITIVANJA[1] površinskih voda pogona krečana "Zagrađe" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0317.PV	0318.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost	/	4,72	4,56	6,5-8,5	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode	°C	19,3	19,0	/	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha*	°C	26,0	26,0	/	MS – 64 – 10 – 37
4.	Barometarski pritisak*	mbar	991,4	991,4	/	MS – 64 – 10 – 37
5.	Prisustvo i vrsta mirisa*	/	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
6.	Vidljive materije*	/	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
7.	Boja*	/	bezbojna	bezbojna	/	MS – 64 – 10 – 37
8.	Suspendovane materije na 105°C	mg/l	700,0	590,0	/	MS-64-11-04
9.	Ostatak posle isparavanja na 105°C	mg/l	2.836,0	3.032,0	1500	EPA Method 160.3:1971
10.	Taložne materije po Imhoff-u	ml/l/1h	8,0	8,0	/	EPA Method 160.5:1974
11.	Elektroprovodljivost	µS/cm	1635	1753	3000	BS EN 27888:1993
12.	Rastvoreni kiseonik	mg/l	7,90	7,98	4	EPA Method 360.1:1971
13.	Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/l	6,46	5,68	25	SRPS EN 1899-1/2:2009
14.	Hemijska potrošnja kiseonika	mg/l	72,96	69,02	125	EPA Method 410.1:1978
15.	Fosfati (kao PO_4^{3-})	mg/l	0,04	0,05	0,5	EPA Method 365.2:1971
16.	Ukupan fosfor	mg/l	0,02	0,04	1	EPA Method 365.3:1978
17.	Hloridi	mg/l	13,47	16,84	250	SRPS ISO 9297:1997;
18.	Sulfati	mg/l	>40,0	>40,0	300	EPA Method 375.4:1978
19.	Sulfati**		1720,0	2936,6		
20.	Amonijak	mg/l	2,81	1,00	1,5	SRPS H.Z1.184:1974

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

21 REZULTATI ISPITIVANJA[1] otpadnih voda pogona krečana "Zagrađe" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja - *nastavak*

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0317.PV	0318.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
21.	Nitrati (NO_3-N)	mg/l	1,18	1,01	15	EPA Method 352.1:1971
22.	Nitriti (NO_2-N)	mg/l	0,04	0,05	0,3	EPA Method 354.1:1971
23.	Cink	mg/l	>1,0	>1,0	5,0	EPA Method 289.1:1974
24.	Cink**		2,99	3,68		
25.	Gvožđe (ukupno)	mg/l	>5,0	>5,0	2,0	EPA Method 236.1:1974
26.	Gvožđe (ukupno)**		34,60	31,72		
27.	Mangan (ukupni)	mg/l	2,36	2,63	1,0	EPA Method 243.1:1978
28.	Bakar	mg/l	>5,0	>5,0	1,0	EPA Method 220.1:1974
29.	Bakar**		37,51	41,52		
30.	Hrom (ukupni)	µg/l	<50,0	<50,0	250	EPA Method 218.1:1974
31.	Nikl	µg/l	390	420	34[b]	EPA Method 249.1:1978
32.	Kadmijum	µg/l	170	190	1,5[b]	EPA Method 213.1:1974
33.	Olovo	µg/l	140	150	14[b]	EPA Method 239.1:1974
34.	Arsen	µg/l	>100	>100	100	EPA Method 206.2:1978
35.	Arsen**		1.406,2	1.148,1		

[a]Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabela 1.).
[b]Uredba o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br.24/2014 (Prilog, Tabela 1.)
[1]Rezultati ispitivanja se odnose samo na ispitivane uzorke
[*]Neakreditovani parametar
[**] Neakreditovani parametar - vrednost iznad opsega metode (dobijena razblaženjem uzorka)
[***] Neakreditovani parametar - vrednost ispod opsega metode (dobijena koncentrovanjem uzorka)

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

22 EFIKASNOST POSTROJENJA ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA

Efikasnost postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda nije moguće izračunati obzirom da firma Serbia Zijin Bor Copper Doo Bor ne poseduje sistem za prečišćavanje otpadnih voda.
Takođe, nije moguće izračunati ni godišnju efikasnost postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda.

U ISPITIVANJU, OBRADI UZORAKA I IZRADI IZVEŠTAJA UČESTVOVALI :

1. Dr Saša Ranđelović, dipl.hem., sr.
   (Odgovorno lice za hemijska ispitivanja)
2. Saša Đorđević, dipl.hem., sr.
   (Stručni saradnik za hemijska ispitivanja)
3. Jovan Vlahović, dipl. hem., sr.
   (Stručni saradnik za hemijska ispitivanja)
4. Milan Vučić, dipl. hem., sr.
   (Samostalni stručni saradnik za hemijska ispitivanja)
5. Danijela Ilić, dipl. hem., sr.
   (Samostalni stručni saradnik za hemijska ispitivanja)

Datum	**Odgovorno lice za hemijska ispitivanja**
Niš, 08.07.2019. god.	Dr Saša Ranđelović, dipl. hem.

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

23 ANALIZA REZULTATA I ZAKLJUČAK

- **"Pogon Cerovo"**

Ocena kvaliteta voda reka Valja Mare, Cerove i Kriveljske reke obavljena je upoređivanjem rezultata hemijskih analiza uzoraka pomenutih vodotokova, posle uliva otpadnih voda i njihovog potpunog mešanja sa vodama prijemnika sa graničnim vrednostima pokazatelja kvaliteta reke II klase. Obzirom da Uredbom o kategorizaciji vodotoka pomenute reke nisu kategorisane, ocena kvaliteta je izvršena u odnosu na sledeći recipijent, Borsku reku, koja je i krajnji recipijent navedenih vodotokova, a ujedno i prvi kategorisani recipijent. (Uredba o kategorizaciji vodotoka Sl. glasnik SRS br. 5/68).

Rezultati ispitivanja površinske vode iz Cerove reke, a posle uliva slivnih otpadnih voda sa površinskog kopa "Cerovo", pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara iznad graničnih vrednosti za sledeće parametre: suspendovane materije, sulfati, amonijak, bakar i mangan, propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1 i 3.) i Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br. 24/2014 (Prilog, Tabela 1.).

Rezultati ispitivanja površinske vode iz reke Valje Mare posle ekološke akumulacije pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara iznad graničnih vrednosti za sledeće parametre: suspendovane materije, hemijska potrošnja kiseonika, sulfati, amonijak, mangan, bakar i hrom, propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1 i 3.) i Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br. 24/2014 (Prilog, Tabela 1.).

Rezultati ispitivanja površinske vode iz Kriveljske reke, nastale spajanjem reka Valja Mare i Cerove reke, pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara iznad graničnih vrednosti za sledeće parametre: suspendovane materije, hemijska potrošnja kiseonika, sulfati, amonijak, mangan i bakar, propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1 i 3.) i Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br. 24/2014 (Prilog, Tabela 1.).

- **Površinski kop "Veliki Krivelj"**

Rezultati ispitivanja površinske vode iz Saraka potoka pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara iznad graničnih vrednosti za sledeće parametre: suspendovane materije, ostatak posle isparavanja (ukupna mineralizacija), provodljivost, hemijska potrošnja kiseonika, sulfati, amonijak, gvožđe i bakar propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1 i 3.) i Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS br. 24/2014 (Prilog, Tabela 1.). Takođe, vrednost rastvorenog kiseonika je ispod granične vrednosti propisane Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1 i 3.).

Rezultati ispitivanja površinske vode iz Kriveljske reke posle uliva svih otpadnih voda sa površinskog kopa "Veliki Krivelj" pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara iznad graničnih vrednosti za sledeće parametre: suspendovane materije, hemijska potrošnja kiseonika, sulfati, amonijak, nitrati, i bakar, propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. List RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1 i 3.) i Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br. 24/2014 (Prilog, Tabela 1.).

Obzirom da Uredbom o kategorizaciji vodotoka Kriveljska reka nije kategorisana, ocena kvaliteta pomenutih voda je izvršena u odnosu na sledeći recipijent, Borsku reku (II klasa) koja je i krajnji recipijent navedenih vodotokova, a ujedno i prvi kategorisani recipijent. (Uredba o kategorizaciji vodotoka Sl. Glasnik SRS 5/68).

- **Flotacija "Veliki Krivelj"**

Ocena kvaliteta Kriveljske reke obavljena je upoređivanjem rezultata hemijskih analiza uzoraka pomenutog vodotoka, posle uliva otpadnih voda i njihovog potpunog mešanja sa vodama prijemnika, i maksimalno dozvoljenih koncentracija pokazatelja kvaliteta reke II klase. Obzirom da Uredbom o kategorizaciji vodotoka pomenuta reka nije kategorisana, ocena kvaliteta je izvršena u odnosu na sledeći recipijent, Borsku reku, koja je i krajnji recipijent navedenog vodotoka, a ujedno i prvi kategorisani recipijent. (Uredba o kategorizaciji vodotoka Sl. glasnik SRS br. 5/68).

Rezultati ispitivanja površinske vode iz Kriveljske reke, a posle uliva otpadnih voda sa flotacije "VELIKI KRIVELJ" i brana 1a i 3a, pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara iznad graničnih vrednosti za sledeće parametre: suspendovane materije, ostatak posle isparavanja (ukupna mineralizacija), biohemijska potrošnja kiseonika, hemijska potrošnja kiseonika, sulfati, amonijak, nitrati, gvožđe, mangan, bakar, nikl i arsen, propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1 i 3.) i Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br. 24/2014 (Prilog, Tabela 1.).

- **Pogon "Jama"**

Ocena kvaliteta otpadnih voda pogona "JAMA" obavljena je upoređivanjem rezultata hemijskih analiza uzoraka devijacije Borske reke, posle uliva otpadnih voda i njihovog potpunog mešanja sa vodama prijemnika, i graničnih vrednosti pokazatelja kvaliteta reke II klase. (Uredba o kategorizaciji vodotoka Sl. glasnik SRS br. 5/68).

Rezultati ispitivanja površinske vode iz Borske reke, a posle uliva otpadnih voda iz pogona "JAMA", pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara **iznad** graničnih vrednosti za sledeće parametre: suspendovane materije, ostatak posle isparavanja (ukupna mineralizacija), hemijska potrošnja kiseonika, sulfati, amonijak, nitrati, gvožđe, mangan, bakar i arsen, propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabela 1.) i Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br. 24/2014 (Prilog, Tabela 1.).

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

- **Krečana "Zagrađe"**

Rezultati ispitivanja površinske vode iz Borske reke pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara **iznad** graničnih vrednosti propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabela 1.) i Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br. 24/2014 (Prilog, Tabela 1.), za sledeće parametre: ostatak posle isparavanja (ukupna mineralizacija), hemijska potrošnja kiseonika, sulfati, amonijak, gvožđe, mangan, bakar, nikl, kadmijum, olovo i arsen.

Kontrolisao i odobrio:
Odgovorno lice za hemijska ispitivanja

Dr Saša Ranđelović, dipl. hemičar

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

24 PRILOZI



Акредитационо тело Србије 01317
Accreditation Body of Serbia
Београд
Belgrade
додељује
awards

СЕРТИФИКАТ О АКРЕДИТАЦИЈИ
Accreditation Certificate

којим се потврђује да тело за оцењивање усаглашености
confirming that Conformity Assessment Body

ДОО Институт за превентиву Нови Сад
Огранак 27 јануар Ниш
Лабораторија за испитивање услова радне и животне средине
Ниш

акредитациони број
accreditation number

01-453

задовољава захтеве стандарда
fulfils the requirements of
SRPS ISO/IEC 17025:2006
(ISO/IEC 17025:2005)
те је компетентно за обављање послова испитивања
and is competent to perform testing activities

који су специфицирани у важећем издању Обима акредитације
as specified in the valid Scope of Accreditation

Важеће издање Обима акредитације доступно је на интернет адреси: www.ats.rs
Valid Scope of Accreditation can be found at: www.ats.rs

Акредитација додељена
Date of issue
06.06.2017.

Акредитација важи до
Date of expiry
05.06.2021.

ATC

ilac-MRA

в. д. Директор
Acting Director

М.П.

Акредитационо тело Србије је потписник Мултилатералног споразума о признавању еквивалентности система акредитације Европске организације за акредитацију (EA MLA) и ILAC MRA споразума у овој области. ¿ATS is a signatory of the EA MLA and ILAC MRA in this field.

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Република Србија
МИНИСТАРСТВО ПОЉОПРИВРЕДЕ И
ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ
- Републичка дирекција за воде -
Број: 325-00-630/2017-07
Датум: 26. јун 2017. године
Београд

На основу члана 105. став 3. Закона о водама („Службени гласник РС", бр. 30/10, 93/12 и 101/16), члана 192. Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС", број 18/16) и Решења министра пољопривреде и заштите животне средине број 119-01-51/28/2016-09 од 13. октобра 2016. године, решавајући по захтеву Института за превентиву д.о.о. Нови Сад - Огранка 27. Јануар, Лабораторије за испитивање услова радне и животне средине, Ниш, број 17-09-840 од 15. јуна 2017. године у управној ствари издавања овлашћења за испитивање квалитета површинских, подземних и отпадних вода, вршилац дужности директора Републичке дирекције за воде Министарства пољопривреде и заштите животне средине доноси

Р Е Ш Е Њ Е

1. Овлашћује се Институт за превентиву д.о.о. Нови Сад - Огранак 27. Јануар, Булевар 12. фебруар 81, Ниш, за испитивање квалитета вода у границама Сертификата о акредитацији број 01-453 од 6. јуна 2017. године Акредитационог тела Србије, а по Обиму акредитације од 6. јуна 2017. године, и то за:
- физичка и хемијска испитивања површинске воде;
- физичка и хемијска испитивања подземне воде;
- физичка и хемијска испитивања отпадне воде;
- узорковање површинске воде;
- узорковање подземне воде;
- узорковање отпадне воде.

2. Важност овог решења истиче 5. јуна 2021. године.

О б р а з л о ж е њ е

Подносилац захтева, Институт за превентиву д.о.о. Нови Сад - Огранак 27. Јануар, Лабораторија за испитивање услова радне и животне средине, Булевар 12. фебруар 81, Ниш, обратила се овом министарству захтевом број 17-09-840 од 15. јуна 2017. године за добијање овлашћења за испитивање квалитета површинских, подземних и отпадних вода који је примљен у писарници Управе за заједничке послове републичких органа под бројем 325-00-630/2017-07 од 20. јуна 2017. године.

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Уз захтев је достављена следећа документација:

1. извод из решења о регистрацији правног лица;
2. сертификат о акредитацији број 01-453 од 6. јуна 2017. године Акредитационог тела Србије, чија важност истиче 5. јуна 2021. године;
3. обим акредитације од 6. јуна 2017. године, као прилог уз Сертификат о акредитацији број 01-453;
4. референц листа за анализу површинских, подземних и отпадних вода.

Прегледом достављене документације закључено је да су испуњени услови за издавање Решења о овлашћењу за испитивање квалитета површинских, подземних и отпадних вода из члана 105. став 3. Закона о водама („Службени гласник РС", бр. 30/10, 93/12 и 101/16), како је наведено у тачки 1. диспозитива Решења.

Рок важности овог решења је ограничен датумом истека важности Сертификата о акредитацији, те је одлучено као у тачки 2. диспозитива решења, и важи само уз Сертификат.

Правна поука: Ово решење је коначно у управном поступку и на исто се не може изјавити жалба, већ се против Решења може покренути управни спор код Управног суда Србије у року од 30 дана од дана пријема Решења.

Доставити:
- подносиоцу захтева;
- архиви.

В.Д. ДИРЕКТОРА

Наташа Милић, дипл. инж. шум.

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

ANALYSIS
LABORATORY FOR CALIBRATION AND VALIDATION

ilac-MRA

ATC
02-046
АКРЕДИТОВАНА ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ЕТАЛОНИРАЊЕ
SRPS ISO/IEC 17025:2006

Uverenje o etaloniranju
Calibration certificate

br. uverenja / *No. of certificate* {17025.1447.01} / {17025.1447.01}

Merni instrument *object*	Sa monohromatorom (difrakciona rešetka)
Proizvođač *manufacturer*	SHIMADZU
Tip *type*	AA7000
Serijski br. *serial no.*	A309452
Korisnik *customer*	Institut za bezbednost, kvalitet i zaštitu životne sredine i zdravlja, „27 januar" d.o.o., Bulevar 12. februara 81, 18000 Niš
Datum etaloniranja *date of calibration*	22.08.2018
Datum izdavanja uverenja *date of issue*	23.08.2018
Da li je merni instrument re-kalibrisan *Is istrument re-calibrated*	☐ Ne *no* ☑ Da *yes*
Mesto etaloniranja *Place of calibration*	Institut za bezbednost, kvalitet i zaštitu životne sredine i zdravlja, „27 januar" d.o.o., Bulevar 12. februara 81, 18000 Niš

Ovim uverenjem o etaloniranju, kao akreditovana laboratorija za etaloniranje, potvrđujemo da je merni instrument etaloniran saglasno sistemu kvaliteta, koji je akreditovan prema SRPS ISO/IEC 17025:2006. Sva merenja su izvedena u skladu sa dobrom laboratorijskom praksom i sistemom kvaliteta (SRPS ISO/IEC 17025:2006). Etaloni i standardni referentni materijali koji se koriste u procesu etaloniranja, redovno se etaloniraju i imaju sledljivost ka nacionalnim metrološkim institutima. Svi relevantni podaci mogu se pronaći na stranicama ovog uverenja o etaloniranju.

With this document we confirm that the measuring system mentioned on this page has been calibrated in compliance with a quality assurance system, which has been certified according to SRPS ISO/IEC 17025:2006 as an authorized calibration laboratory. All measurements are obtained with good laboratory practice and according quality assurance system (SRPS ISO/IEC 17025:2006). The measuring devices used for calibration are calibrated on a regular basis and retraceable to the national standards. All the necessary measured data can be found on the following page(s) of this calibration certificate.

Direktor Laboratorije / Supervisor	Pečat / Seal	Etaloniranje izvršio / Person responsible
Dr Veljko Zarubica dipl. fizičar	"ANALYSIS"	Edvard Kubičela, dipl.el.inž.

1) Merna nesigurnost je izračunata prema EA-4/02 dokumentom sa faktorom korekcije k=2 i sadrži nesigurnost mernog postupka kao i nesigurnost mernog sistema.

1) *The measurement uncertainty was calculated according to the regulations of EA-4/02 with the coverage factor k=2 and contains the uncertainty of the measuring procedure as well as the uncertainty of the measuring system.*

2) Bez odobrenja Laboratorije za etaloniranje i validaciju, Analysis d.o.o. Uverenje o etaloniranju sme se umnožavati isključivo kao celina.

2) This calibration certificate given by the issuing Analysis d.o.o Laboratory for Calibrations and validation may can be reproduced only in its entirety.

3) Laboratorija za etaloniranje i validaciju, Analysis d.o.o. obezbeđuje politiku zaštite poverljivih informacija i vlasničkih prava klijenata u bilo kom obliku

3) Analysis d.o.o Laboratory for Calibrations and validation provides policy of confidential information and proprietary rights of clients in any form.

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

ANALYSIS
LABORATORY FOR CALIBRATION AND VALIDATION

ilac-MRA

ATC
02-046
АКРЕДИТОВАНА ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ЕТАЛОНИРАЊЕ
SRPS ISO/IEC 17025:2006

Uverenje o etaloniranju
Calibration certificate

br. uverenja [17025.1447/02]

No. of certificate [17025.1447/02]

Merni instrument *object*	Spektrofotometar (difrakciona rešetka)
Proizvođač *manufacturer*	Perkin Elmer
Tip *type*	Lamba 2
Serijski br. *serial no.*	142014
Korisnik *customer*	Institut za bezbednost, kvalitet i zaštitu životne sredine i zdravlja, „27 januar" d.o.o., Bulevar 12. februara 81, 18000 Niš
Datum etaloniranja *date of calibration*	22.08.2018
Datum izdavanja uverenja *date of issue*	22.08.2018
Da li je merni instrument re-kalibrisan *Is istrument re-calibrated*	☑ Ne *no* ☐ Da *yes*
Mesto etaloniranja *Place of calibration*	Institut za bezbednost, kvalitet i zaštitu životne sredine i zdravlja, „27 januar" d.o.o., Bulevar 12. februara 81, 18000 Niš

Ovim uverenjem o etaloniranju, kao akreditovana laboratorija za etaloniranje, potvrđujemo da je merni instrument etaloniran saglasno sistemu kvaliteta, koji je akreditovan prema SRPS ISO/IEC 17025:2006. Sva merenja su izvedena u skladu sa dobrom laboratorijskom praksom i sistemom kvaliteta (SRPS ISO/IEC 17025:2006). Etaloni i standardni referentni materijali koji se koriste u procesu etaloniranja, redovno se etaloniraju i imaju sledljivost ka nacionalnim metrološkim institutima. Svi relevantni podaci mogu se pronaći na stranicama ovog uverenja o etaloniranju.

With this document we confirm that the measuring system mentioned on this page has been calibrated in compliance with a quality assurance system, which has been certified according to SRPS ISO/IEC 17025:2006 as an authorized calibration laboratory. All measurements are obtained with good laboratory practice and according quality assurance system (SRPS ISO/IEC 17025:2006). The measuring devices used for calibration are calibrated on a regular basis and retraceable to the national standards. All the necessary measured data can be found on the following page(s) of this calibration certificate.

Direktor Laboratorije supervisor

Dr Veljko Zarubica dipl. fizičar

Pečat seal

"ANALYSIS" BEOGRAD

Etaloniranje izvršio person responsible

Edvard Kubičela, dipl.el.inž.

1) Merna nesigurnost je izračunata prema EA-4/02 dokumentom sa faktorom korekcije k=2 i sadrži nesigurnost mernog postupka kao i nesigurnost mernog sistema.

1) *The measurement uncertainty was calculated according to the regulations of EA-4/02 with the coverage factor k=2 and contains the uncertainty of the measuring procedure as well as the uncertainty of the measuring system.*

2) Bez odobrenja Laboratorije za etaloniranje i validaciju, Analysis d.o.o. Uverenje o etaloniranju sme se umnožavati isključivo kao celina.

2) This calibration certificate given by the issuing Analysis d.o.o Laboratory for Calibrations and validation may can be reproduced only in its entirety

3) Laboratorija za etaloniranje i validaciju, Analysis d.o.o. obezbeduje politiku zaštite poverljivih informacija i vlasničkih prava klijenata u bilo kom obliku

3) Analysis d.o.o Laboratory for Calibrations and validation provides policy of confidential information and proprietary rights of clients in any form.

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

ANALYSIS
LABORATORY FOR CALIBRATION AND VALIDATION

ATC
02-046
АКРЕДИТОВАНА ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ЕТАЛОНИРАЊЕ
SRPS ISO/IEC 17025:2006

Uverenje o etaloniranju
Calibration certificate

br. Uverenja [17025.1329.01]
No. of certificate [17025.1329.01]

Merni instrument *object*	pH metar sa temperaturnom regulacijom		
Proizvođač *manufacturer*	TESTO		
Tip *type*	206		
Ser. br. instrumenta *ser. no. of instrument*	30059130/601	Ser. Br. Sonde *ser.no. of probe*	30059130/601
Korisnik *customer*	Institut za preventivu d.o.o. Novi Sad- Ogranak 27. Januar Niš, 18000 Niš		
Datum etaloniranja *date of calibration*	22.03.2018		
Datum izdavanja uverenja *date of issue*	22.03.2018		
Da li je merni instrument re-kalibrisan *Is istrument re-calibrated*	☑ Ne *no* ☐ Da *yes*		
Mesto etaloniranja *Place of calibration*	Laboratorija za etaloniranje i validaciju, Analysis d.o.o		

Ovim uverenjem o etaloniranju, kao akreditovana laboratorija za etaloniranje, potvrđujemo da je merni instrument etaloniran saglasno sistemu kvaliteta, koji je akreditovan prema SRPS ISO/IEC 17025:2006. Sva merenja su izvedena u skladu sa dobrom laboratorijskom praksom i sistemom kvaliteta (SRPS ISO/IEC 17025:2006). Etaloni i standardni referentni materijali koji se koriste u procesu etaloniranja, redovno se etaloniraju i imaju sledljivost ka nacionalnim metrološkim institutima. Svi relevantni podaci mogu se pronaći na stranicama ovog uverenja o etaloniranju.

With this document we confirm that the measuring system mentioned on this page has been calibrated in compli- ance with a quality assurance system, which has been certified according to SRPS ISO/IEC 17025:2006 in an inde- pendent calibration laboratory. All measurements are obtained with good laboratory practice and according quality assurance system (SRPS ISO/IEC 17025:2006). The measuring devices used for calibration are calibrated on a regular basis and traceable to the national standards. All the necessary measured data can be found on the following page(s) of this calibration certificate.

Direktor Laboratorije *supervisor*

Dr Veljko Zarubica dipl. fizičar

Pečat: DRUŠTVO SA OGRANIČENOM ODGOVORNOŠĆU "ANALYSIS" BEOGRAD

Etaloniranje izvršio *person responsible*

Mirjana Kukanjac,hem. Teh

1) Merna nesigurnost je izračunata prema EA-4/02 dokumentom sa faktorom korekcije k=2 i sadrži nesigurnost mernog postupka kao i nesigurnost mernog sistema.
1) The measurement uncertainty was calculated according to the regulations of EA-4/02 with the coverage factor k=2 and contains the uncertainty of the measuring procedure as well as the uncertainty of the measuring system.
2) Bez odobrenja Laboratorije za etaloniranje i validaciju, Analysis d.o.o. Uverenje o etaloniranju sme se umnožavati isključivo kao celina.
2) This calibration certificate given by the issuing Analysis d.o.o Laboratory for Calibrations and validation may can be reproduced only in its entirety.
3) Laboratorija za etaloniranje i validaciju, Analysis d.o.o. obezbeđuje politiku zaštite poverljivih informacija i vlasničkih prava klijenata u bilo kom obliku
3) Analysis d.o.o Laboratory for Calibrations and validation provides policy of confidential information and proprietary rights of clients in any form.

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Shollex LAB
Laboratorija za etaloniranje
Sedište: Vojvode Stepe 118, 11141 Beograd
Laboratorija: Triše Kaclerovića 18, Beograd
Tel: 011/397-11-57, Fax: 011/30-99-133,
e-mail: lab@shollex.com
www.shollex.com

ATC
02-048
АКРЕДИТОВАНА ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ЕТАЛОНИРАЊЕ
SRPS ISO/IEC 17025:2006

Uverenje o etaloniranju
Calibration Certificate

Predmet etaloniranja: *Object*	Elektromehanička vaga sa neautomatskim funkcionisanjem *Electronical non automatic weighing instrument*
Proizvođač: *Manufacturer*	Mettler Toledo, Švajcarska
Tip: *Type*	PH204L
Serijski broj: *Serial number*	B121143291
Korisnik: *User*	Institut za preventivu d.o.o. Novi Sad - Ogranak "27. januar" Niš, Bulevar 12. februar br. 81, Niš
Uverenje broj: *Calibration certificate N°*	46/18
Broj stranica uverenja: *Number of pages of the certificate*	4
Datum etaloniranja: *Date of calibration*	19.10.2018.

Bez odobrenja laboratorije uverenje o etaloniranju sme se umnožavati isključivo kao celina, osim u slučaju dozvole laboratorije koja je izdala uverenje. Uverenje o etaloniranju bez potpisa i pečata nije važeće.
This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid.

Datum izdavanja uverenja *Certificate issuing date*	Pečat	Rukovodilac laboratorije *Head of the calibration laboratory*	Merenje izvršio *Person in charge*
19.10.2018.	"SHOLLEX" Beograd	Raškovan Zeković	Raškovan Zeković

Verzija: 4

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Zapis:		Oznaka:	MS–64–04–057-32
	ZAPISNIK O UZORKOVANJU/MERENJU I PRIMOPREDAJI UZORAKA VODA	Izdanje:	02
		Usvojeno:	22.01.2018.
		Status :	Primena
		Strana:	1/1

Ev. broj: 401/19
Datum: 20.06.19

Naziv i sedište korisnika:	Serbian Zijin Bor Copper doo Bor
Objekat:	ogranak RBB, Pogon Čerovo
Uposlenost kapaciteta pri uzorkovanju:	
Datum i vreme uzorkovanja:	18.06.2019 8-15h
Vrsta i tip uzoraka:	otp. i površ. vode, Trenutni uzorci
Recipijent otpadnih voda:	Kanelijska reka
Način uliva u recipijent:	gravitaciono
Količina otpadnih voda:	
Glavni polutanti:	

Mesto uzimanja uzoraka i rezultati merenja na mestu uzorkovanja:

1. Čerova reka pre površ. kopa Čerovo

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
20,0/26	6,95	bez	992,9	819	7,34

2. Čerova reka posle ulива sub otp. vode sa PK Čerovo

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
16,9/26	7,04	bez	992,9	489	7,64

3. Reka Valja Vlase pre biološke akumulacije

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
19/26	6,95	bez	992,9	356	7,20

4. Slime otp. vode biološke akumulacije

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
16,0/26	3,94	svetlo plava bez/bez	992,9	>3999	5,24

Napomena:	

Uzorkivač: _____ Inspekcijski nadzor: _____ Predstavnik korisnika: _____

Popunjava *Lice zaduženo za prijem uzoraka*

Datum prijema uzoraka:	20.06.2019.			
Uzorke dostavio:	S. Randjelović			
Šifre uzoraka:	0302.pV	0303.pV	0304.pV	0305.aV
Napomena:				

Lice zaduženo za prijem uzoraka: _____

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Zapis:	Oznaka:	MS–64–04–057-32
ZAPISNIK O UZORKOVANJU/MERENJU I PRIMOPREDAJI UZORAKA VODA	Izdanje:	02
	Usvojeno:	22.01.2018.
	Status :	Primena
	Strana:	1/1

Ev. broj: 401/19
Datum:

Naziv i sedište korisnika:	
Objekat:	Rgan Cerak
Uposlenost kapaciteta pri uzorkovanju:	
Datum i vreme uzorkovanja:	18.06.2019. 8-15h
Vrsta i tip uzoraka:	
Recipijent otpadnih voda:	
Način uliva u recipijent:	
Količina otpadnih voda:	
Glavni polutanti:	

Mesto uzimanja uzoraka i rezultati merenja na mestu uzorkovanja:

1. Reka Veliki Timok posle ispusta septičke jame

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
20,6/26	6,82	bez	992,9	394	7,05

2. Karbonska reka posle spajanja reke Veliki Timok i Crna

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
18,1/26	7,06	bez	992,9	534	7,11

3.

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)

4.

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)

Napomena:	

Uzorkovač: Inspekcijski nadzor: Predstavnik korisnika: Filipović

Popunjava *Lice zaduženo za prijem uzoraka*

Datum prijema uzoraka:	20.06.2019.			
Uzorke dostavio:	S. RANĐELOVIĆ			
Šifre uzoraka:	0306 pV	0307 pV		
Napomena:				

Lice zaduženo za prijem uzoraka:

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Zapis:	Oznaka:	MS–64–04–057-32
ZAPISNIK O UZORKOVANJU/MERENJU I PRIMOPREDAJI UZORAKA VODA	Izdanje:	02
	Usvojeno:	22.01.2018.
	Status :	Primena
	Strana:	1/1

Ev. broj: 401/19
Datum:

Naziv i sedište korisnika:	Srbija Zijin
Objekat:	ugostiteljski objekat "Veliki Krug"
Uposlenost kapaciteta pri uzorkovanju:	
Datum i vreme uzorkovanja:	19.06.2019. 8-15h
Vrsta i tip uzoraka:	otpadne vode, površinski uzorci
Recipijent otpadnih voda:	Kovaljska reka
Način uliva u recipijent:	površinski
Količina otpadnih voda:	
Glavni polutanti:	

Mesto uzimanja uzoraka i rezultati merenja na mestu uzorkovanja:

1. Kovaljska reka pre ušća otp. vode iz "Veliki Krug"

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
20,6/26	7,04	svetlo žuta/bez	992,9	568	7,16

2. Kovaljska reka nizvodno od ušća otpadne vode iz "Veliki Krug"

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
19,1/26	6,76	svetlo zelena/bez	992,9	1635	6,17

3.

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)

4.

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)

Napomena:	

Uzorkivač: Inspekcijski nadzor: Predstavnik korisnika: Filipović

Popunjava *Lice zaduženo za prijem uzoraka*

Datum prijema uzoraka:	20.06.2019		
Uzorke dostavio:	S. RANĐELOVIĆ		
Šifre uzoraka:	0308.PV	0309.PV	
Napomena:			

Lice zaduženo za prijem uzoraka:

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Zapis:		
	ZAPISNIK O UZORKOVANJU/MERENJU I PRIMOPREDAJI UZORAKA VODA	Oznaka: MS–64–04–057-32 Izdanje: 02 Usvojeno: 22.01.2018. Status: Primena Strana: 1/1

Ev. broj: 401/19
Datum:

Naziv i sedište korisnika:	Fleksa Djin doo Lapovo 100, bb
Objekat:	objekat PBB, bb, lokacija Veliki Kanež
Uposlenost kapaciteta pri uzorkovanju:	
Datum i vreme uzorkovanja:	18.06.2019. 8-15 h
Vrsta i tip uzoraka:	otp. i površ. vode, tehnološki otpadci
Recipijent otpadnih voda:	Kanalske vode
Način uliva u recipijent:	gravitacijom
Količina otpadnih voda:	
Glavni polutanti:	

Mesto uzimanja uzoraka i rezultati merenja na mestu uzorkovanja:

1. Površinske vode bistre

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Provodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
18,6/26	5,64	bistre/bez/bez	992,9	2583	6,40

2. Površinske vode bistre 2a

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Provodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
16,5/26	6,60	bistre/bez/bez	992,9	2074	3,40

3. Kanalska reka pre ulive u kolektor

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Provodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
19,3/26	6,96	bez	992,9	744	6,99

4. Kanalska reka posle ulive sirh otp. vode

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Provodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
20,6/26	7,07	bez	992,9	568	7,16

Napomena:	

Uzorkivač: Inspekcijski nadzor: Odgovorno lice korisnika: Filipović

Popunjava *Lice zaduženo za prijem uzoraka*

Datum prijema uzoraka:	20.06.2019.			
Uzorke dostavio:	S. Randjelović			
Šifre uzoraka:	0310.OV	0311.OV	0312.PV	0313.PV
Napomena:				

Lice zaduženo za prijem uzoraka:

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Zapis:	MS-64-04-057-32
ZAPISNIK O UZORKOVANJU/MERENJU I PRIMOPREDAJI UZORAKA VODA	02
	22.01.2018.
	Primena
	1/1

Ev. broj: 401/19
Datum:

Naziv i sedište korisnika:	Serbia Zijin Bor Copper Doo Bor
Objekat:	Ogranak Rtb Bor, Pogon Flotacije Bor Pogon Jama
Uposlenost kapaciteta pri uzorkovanju:	
Datum i vreme uzorkovanja:	18.06.2019 8-15
Vrsta i tip uzoraka:	otp. lode
Recipijent otpadnih voda:	/
Način uliva u recipijent:	/
Količina otpadnih voda:	/
Glavni polutanti:	/

Mesto uzimanja uzoraka i rezultati merenja na mestu uzorkovanja:

1. Povratne lode sa flotacijskog jalovišta RTH

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	pH, µS/cm	Provodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
27,4/27	11,28	bez/bez/bez	9930	>3999	7,93

2. Otp. lode iz jame

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije		Provodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
24,1/26	3,42	mrazuckasto/bez bez	994,9	>3999	7,15

3. desijacija Borske reke

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	pH, µS/cm	Provodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
17,3/26	6,52	bledo mrazuckasto/bez	992,9	948	7,01

4.

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije		Provodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)

Napomena:

Uzorkivač: Inspekcijski nadzor: Filipović korisnika:

Popunjava *Lice zaduženo za prijem uzoraka*

Datum prijema uzoraka:	20.06.2019.		
Uzorke dostavio:	S. RANDELOVIĆ		
Šifre uzoraka:	0314.OV	0315.OV	0316.OV
Napomena:			

Lice zaduženo za prijem uzoraka:

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Zapis:	Oznaka:	MS-64-04-057-32
ZAPISNIK O UZORKOVANJU/MERENJU I PRIMOPREDAJI UZORAKA VODA	Izdanje:	02
	Usvojeno:	22.01.2018.
	Status :	Primena
	Strana:	1/1

Ev. broj: 401/19
Datum:

Naziv i sedište korisnika:	Farbna Žitni bor Company doo Bor
Objekat:	separacija RTB Bor, površinska jalovišta
Uposlenost kapaciteta pri uzorkovanju:	
Datum i vreme uzorkovanja:	18.06.2019. 8-15 h
Vrsta i tip uzoraka:	površinske vode, tehnološki uzorci
Recipijent otpadnih voda:	/
Način uliva u recipijent:	/
Količina otpadnih voda:	/
Glavni polutanti:	/

Mesto uzimanja uzoraka i rezultati merenja na mestu uzorkovanja:

1. Borska reka pre uliva otp. voda

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
19,3/26	4,72	bez	991,4	1635	7,90

2. Borska reka posle uliva otp. voda

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
19,0/26	4,56	bez	991,4	1753	7,98

3.

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)

4.

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)

Napomena:	

Uzorkovač: _____ Inspekcijski nadzor: _____ Predstavnik korisnika: _____

Popunjava *Lice zaduženo za prijem uzoraka*

Datum prijema uzoraka:	20.06.2019.			
Uzorke dostavio:	S. RADJELOVIĆ			
Šifre uzoraka:	0317.pV	0318.pV		
Napomena:				

Lice zaduženo za prijem uzoraka: _____

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

INSTITUT ZA PREVENTIVU
ZAŠTITU NA RADU, PROTIVPOŽARNU ZAŠTITU I RAZVOJ D.O.O. Novi Sad, Kraljevića Marka 11
OGRANAK 27. JANUAR NIŠ, Bulevar 12. februar 81
www.izp.rs 018/244-921 018/248-433

Br. IZVEŠTAJA: 669/19

PREDMET I DATUM UZORKOVANJA:	**Fizičko – hemijska analiza uzorka otpadnih i površinskih voda 25. i 27.09.2019. godine**
KORISNIK:	**SERBIA ZIJIN BOR COPPER DOO BOR OGRANAK RBB BOR Ul. Đorđa Vajferta 29 BOR**
UGOVOR:	**1987 od 27.03.2019.god. 19-09-598 od 01.04.2019.god.**

Rukovodilac Laboratorije:

Dr Saša Ranđelović, dipl. hemičar

Direktor Ogranka 27. Januar Niš:

Vanja Stanojević, ing. zaš.

M.P.

Niš, oktobar 2019. godine

SADRŽAJ:

1 UVOD....3
2 PODACI O OVLAŠĆENOJ ORGANIZACIJI....4
3 OPŠTI PODACI O KORISNIKU....4
4 OPIS MAKROLOKACIJE I MIKROLOKACIJE OBJEKTA....4
5 PODACI O IZVORU VODOSNABDEVANJA....5
6 OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA....5
7 SITUACIONI PLAN SA MESTIMA ZA UZORKOVANJE....10
8 OPIS NASTANKA OTPADNIH VODA....15
9 PODACI O TEHNIČKIM KARAKTERISTIKAMA POSTROJENJA ILI UREĐAJA ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA....15
10 PODACI O UTVRĐENIM POVRŠINAMA SA KOJIH SE SPIRA ATMOSFERSKA VODA 15
11 PODACI O ISPITIVANJIMA....15
12 KOLIČINE VODA....16
13 KAPACITET PROIZVODNJE....16
14 PODACI O UZORKOVANJU....17
15 MERNI POSTUPAK I VRSTA MERNIH UREĐAJA....18
16 REZULTATI ISPITIVANJA otpadnih i površinskih voda pogona "Cerovo" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja....19
17 REZULTATI ISPITIVANJA površinskih voda površinskog kopa "Veliki Krivelj" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja....21
18 REZULTATI ISPITIVANJA otpadnih i površinskih voda flotacije "Veliki Krivelj" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja....23
19 REZULTATI ISPITIVANJA otpadnih voda flotacije "Bor" sa metodama ispitivanja....25
20 REZULTATI ISPITIVANJA otpadnih voda pogona "Jama" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja....27
21 REZULTATI ISPITIVANJA površinskih voda pogona krečana "Zagrađe" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja....29
22 EFIKASNOST POSTROJENJA ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA....31
23 ANALIZA REZULTATA I ZAKLJUČAK....32
24 PRILOZI....35

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

1 UVOD

1. Izloženi rezultati se odnose isključivo na ispitane uzorke. Ne preuzima se odgovornost u pogledu verodostojnosti uzorkovanja od strane drugih lica, osim u slučaju kada je ono obavljeno pod kontrolom predstavnika Laboratorije. Izveštaj se ne sme umnožavati bez odobrenja i overe Laboratorije. Kopija ovog izveštaja nije zvanični dokument. Izveštaj važi samo kao celina, sa originalom pečata na strani 1.;
2. Sva dokumentacija vezana za merenja, ispitivanja i nalaze se u arhivi Laboratorije pod brojem **669/19**;
3. Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitivane uzorke;
4. Ovaj izveštaj sa svim prilozima ima ukupno 48 strana;
5. Sastavni deo ovog izveštaja su sledeći prilozi:

   - Sertifikat o akreditaciji (Rešenje o utvrđivanju obima akreditacije pogledati na www.ats.rs)
   - Uverenja o etaloniranju
   - Rešenje o ovlašćenju za ispitivanje kvaliteta otpadnih voda
   - Zapisnik o uzorkovanju/merenju i primopredaji uzoraka.

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

2 PODACI O OVLAŠĆENOJ ORGANIZACIJI

Naziv i sedište korisnika:	Institut za preventivu, zaštitu na radu, protivpožarnu zaštitu i razvoj d.o.o. Novi Sad - ogranak "27. Januar" Niš
Broj telefona / faksa:	018/244-921; 018/248-433
E – mail:	27januar@izp.rs
Lice za kontakt:	Saša Ranđelović

3 OPŠTI PODACI O KORISNIKU

Naziv i sedište korisnika:	Serbia Zijin Bor Copper Doo Bor, Ul. Đorđa Vajferta 29, Bor
Broj telefona / faksa:	030/581-160
E – mail:	zijin@zijinbor.rs
Registarski broj:	07130562
Lokacija objekta:	Rudnik bakra Bor
Lice za kontakt:	Dragan Đorđević
Krajnji cilj ispitivanja:	Zadovoljenje zakonske regulative

4 OPIS MAKROLOKACIJE I MIKROLOKACIJE OBJEKTA

Makrolokacija objekta:	Preduzeće Serbia Zijin Bor Copper Doo Bor se nalazi u ulici Đorđa Vajferta 29 u Boru.	
Mikrolokacija objekta:	Istok:	Bela Reka, Zagrađe
	Zapad:	Pogon radionica RBB
	Sever:	Pogon Cerovo, Cerova reka i reka Valja Mare
	Jug:	Pogon flotacija Bor
GPS pozicija:	N 44º 04' 32,88"	E 22º 06' 27,66"
Nadmorska visina:	377 m	
Satelit. snimak ili skica:		

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

5 PODACI O IZVORU VODOSNABDEVANJA*

Snevdevanje vodom za sanitarne potrebe rudnika Serbia Zijin Bor Copper Doo Bor, ogranak RBB Bor vrši se iz gradskog vodovoda.
Snevdevanje vodom za tehnološke potrebe rudnika Serbia Zijin Bor Copper Doo Bor, ogranak RBB Bor vrši se vodom iz Borskog jezera i iz vodozahvata iz Kriveljske reke, a zatim iste vode kao povratne vode posle taloženja.

6 OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA*

Površinskom eksploatacijom rude se raskriva gornji sloj zemljišta i tako stvaraju odlagališta. Ona se nazivaju kopovska jalovišta (oko 750 ha) i izložena su prirodnom luženju koje utiče na obližnje vodotokove.
Postupak flotacijske prerade rude podrazumeva da se ona drobi i melje, tako da se na kraju procesa izdvaja koncentrat bakra i jalovina koja je nus proizvod ove tehnologije. Odlaganjem ovakve jalovine nastala su flotacijska jalovišta (oko 600 ha).
- Rudno polje Mali Krivelj "Cerovo" udaljeno je od Bora 13km i predstavlja nastavak borskog rudnog polja u slivu Kriveljske reke. U okviru ovog rudnog polja nalazi se ležište bakra Kraku Bugaresku – Cementacija sa rudnim telom Cerovo 1, Cerovo 2, Cerovo 3 i Cerovo 4. Otkopavanje čvrste stenske mase na površinskom kopu Cerovo 1 obavljalo se po diskontinualnoj tehnologijji otkopavanja koja se sastojala od sledećih tehnoloških faza: bušenje, miniranje, utovar korisne sirovine, transport korisne sirovine doprimarne dobilice, utovar jalovine, transport jalovine do odlagališta, odvodnjavanje, drobljenje i pomoćni radovi. Za bušenje vertikalnih minskih bušotina za primarno miniranje na površinskom kopu Cerovo koristile su se rotacione bušilice velikog prečnika na elektro pogon. Za primarno miniranje na površinskom kopu, s obzirom na fizičko-mehaničke osobine stenskih masa, koristile su se eksplozivne smeše niske energetske sposobnosti i male brizantnosti, a to su: AN-FO I SLURRZY. Utovar izmninirane stenske mase vršio se hidrauličnim bagerom kašikarom. Za transport iskopina na površinskom kopu Cerovo 1 koristili su se damperi proizvođača Belaz. Ruda sa kopa gornje granične krupnoće 1000mm, dopremala se do primarnog drobljenja gde se vršio prvi staijum drobljenja. Primarno drobljenje je bilo semi mobilnog tipa. Pored primarnog drobljenja ruda sa površinskog kopa Cerovo 1 sa drobila još u 2 stadijuma (sekundarno i tercijalno), gde je postojalo međufazno prosejavanje. Pomoćne operacije podrazumevaju rudarsko održavanje kopa i to: izradu i održavanje transportnih saobraćajnica na kopu, izradu i održavanje objekata odvodnjavanja, izradu platoa za bušenje i dr.
- Ležište bakra „Veliki Krivelj“ nalazi se na udaljenosti oko 4 km severoistočno od Bora. Pronađeno je 1969. godine, a dobilo je naziv po istoimenom selu koje se nalazi u neposrednoj blizini ležišta. Ležište je povezano asfaltnim putem sa gradom Bor i selom Veliki Krivelj. Ležište se prostorno nalazi u središnjem delu sliva Kriveljske reke, koja teče sredinom hidrotermalno izmenjene zone.
Ležište bakra „Veliki Krivelj“ je u eksploataciji od 1982. god., pri čemu je dubina kopa dostigla skoro 300 m, jer se površinskim kopom stiglo do etaže/nivoa +85 m. Otkopavanje korisne mineralne sirovine na površinskom kopu „V. Krivelj“ vrši se diskontinualnom tehnologijom otkopavanja koja sadrži sledeće tehnološke faze: bušenje, miniranje, utovar, transport, odlaganje jalovine, odvodnjavanje i pomoćne tehnološke postupke. Za bušenje minskih bušotina u rasponu od 110-200 mm predviđene su bušilice sa ronećim (dubinskim) čekićem, koje kao pogonsku energiju koriste naftu, dok za bušotine od 200-300mm koriste se bušilice koje rade na principu rotacionog bušenja na elektro pogon. Za primarno miniranje na površinskom kopu, s obzirom na fizičko - mehaničke

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

osobine stenskih masa, koriste se eksplozivne smeše niske energetske sposobnosti i male brizantnosti a to su: AN-FO i SLURRY. Utovar stenske mase vrši se bagerima na elektro pogon tip: PH-2100 i MARION 191, čija je zapremina kašike 11,46 m^3 i hidraulični bageri tipa TEREX i KOMATSU DEMAG PC, zapremine kašike 15 m3 i 22 m^3. Utovar stenske mase vrši se bagerima na elektro pogon tip: PH-2100 i MARION 191, čija je zapremina kašike 11,46 m3 i hidraulični bageri tipa TEREX i KOMATSU DEMAG PC, zapremine kašike 15 m3 i 22 m3. Transport rude na površinskom kopu je kamionski, takođe na elektro pogon tipa: EUCLID, TEREX, BELAZ i KOMATSU. Odlaganje jalovine obavlja se na dva načina i to: kamionima na odlagalište „Todorov potok" i na „Istočno odlagalište" i transportnim sistemom do otkopanog prostora bivšeg površinskog kopa Bor. Pomoćni radovi na površinskom kopu obuhvataju više nezavisnih radnih operacija koje prate radove na otkopavanju: održavanje radilišta na površinskom kopu i odlagalištu, održavanje transportnih puteva unutar površinskog kopa i na odlagalištu, obaranje prašine na transportnim putevima, čišćenje i održavanje platoa na primarnom drobljenju za rudu i jalovinu održavanje objekata za odvodnjavanje. Osnovna koncepcija odvodnjavanja je da se sve vode koje dospeju u područje kopa ispumpaju van područja kopa u vodosabirnik koji je povezan sa Kriveljskom rekom.
Otpadne vode nastaju prethodno opisanim postupkom proizvodnje.
Recipijent otpadnih voda je Kriveljska reka, a način ispuštanja vode je gravitacioni, u kontinualnom režimu ispuštanja.
- Pogon Flotacije „Veliki Krivelj" nalazi se u blizini istoimenog površinskog kopa i osnovna delatnost je prerada rude bakra i proizvodnja koncentrata bakra. Tehnološki proces flotacijske koncentracije rude bakra odvija se po sledećim fazama:

- drobljenje sa prosejavanjem
- mlevenje i klasiranje
- flotacijska koncentracija minerala bakra
- odvodnjavanje koncentrata minerala bakra
- transport i odlaganje jalovine

Drobljenje sa prosejavanjem – ruda se sa sklada dovodi transportnim trakama na primarno prosejavanje gde se dobijaju tri proizvoda. Najkrupniji proizvod se sistemom traka dovodi do sekundarne drobilice gde se vrši drugi stadijum drobljenja, dok se međuproizvod takođe sistemom traka šalje na treći stadijum drobljenja u tercijarnu drobilicu. Proizvod drobljenja vraća se na prosejavanje na sekundarnim sitima. Krupniji proizvod se ponovo drobi u tercijarnoj drobilici dok prosev (sitniji deo) se spaja sa najsitnijim proizvodom primarnog prosejavanja i predstavlja definitivni proizvod drobljenja. Maksimalna krupnoća je 16 mm. Ovakav proizvod se trakastim transporterima transportuje do bunkera sitne rude.
Mlevenje i klasiranje – Proces mlevenja i klasiranja odvija se u tri sekcije smeštene u zgradi pogona flotacije. Ceo proces se odvija u mokrom postupku. Mlevenje rude se obavlja dvostadijalno i to u mlinu sa šipkama i mlinu sa kuglama. Ruda se, prvo, preko hranilica i transportnih traka doprema u mlin sa šipkama, gde se istovremeno dodaje i krečno mleko. Proizvod mlevenja odlazi u hidrociklone gde se vrši klasiranje, tako da krupnija frakcija odlazi na mlevenje u mlin sa šipkama a sitnija frakcija predstavnjlja proizvod mlevenja i dalje ide na flotacijsku koncentraciju. Proizvod mlevelja mlina sa kuglama, takođe, odlazi na klasiranje (spaja se sa proizvodom mlevenja mlina sa šipkama).
Flotacijska koncentracija minerala bakra – preliv hidrociklona ggk -0,074mm odlazi gravitacijski u kondicioner za pripremu pulpe za osnovno flotiranje. U kondicioner se dodaju flotacijski reagensi neophodni za flotacijsku koncentraciju minerala bakra. Nakon pripreme pulpe, osnovno flotiranje se vrši u flotacionim mašinama za osnovno flotiranje pri gustini pulpe od 1230 kg/m3 i pH vrednosti 9,5-10,5. Za potrebe flotacijske koncentracije od flotacijskih reagenasa koriste se KAX i KEX, kao kolektori a od penušača se koristi D-250. Skladištenje i priprema reagenasa obavlja se u posebnoj

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

prostoriji namenjenoj za te namene, koja je locirana iznad zgrade flotacije tj. u magacinu reagenasa. Regulacija pH vrednosti se vrši pomoću krečnog mleka.

Otok osnovnog flotiranja predstavlja definitivnu jalovinu, dok preliv odlazi na prvo prečišćavanje. Otok prvog prečišćavanja šalje se na produženo prečišćavanje, a preliv je ulaz za drugo prečišćavanje. Kod produženog prečišćavanja otok se spaja sa otokom osnovnog flotiranja i takođe predstavlja definitivnu jalovinu dok se preliv dodatno domeljava. Preliv prvog prečišćavanja predstavlja ulaz na drugo prečišćavanje, dok se otok drugog prečišćavanja vraća na prvo, a preliv je ulaz na treće prečišćavanje. Kod trećeg prečišćavanja otok se vraća na čelo drugog prečišćavanja a preliv predstavlja definitivni koncentrat bakra.

Odvodnjavanje koncentrata minerala bakra – definitivni koncentrat bakra gravitacijski se transportuje cevovodom do pogona filtraže gde se koncentrat podvrgava dvostadijalnom odvodnjavanju. Prvi stadijum odvodnjavanja se vrši u zgušnjivaču do sadržaja vlage oko 50% a potom se odvodnjavanje koncentrata vrši na bubnjastim vakum filterima do sadržaja vlage 10-14%. Takav koncentrat se odvozi kamionima do metalurških postrojenja na dalju preradu u topionici.

Transport i odlaganje jalovine – definitivna jalovina se gravitacijski betonskim kanalom odvodi do flotacijskog jalovišta „Veliki Krivelj“, koje je od pogona flotacije udaljeno oko 4 km i tu se vrši trajno deponovanje.

Brane jalovišta se formiraju od peska hidrociklona koji se nalaze na jalovištu, a preliv istog odlazi u taložno jezero. Nakon taloženja čvrstih čestica izbistrena voda se sistemom pumpi i cevovoda vraća ponovo u flotaciju gde se koristi kao tehnička voda za potrebe tehnološkog procesa.

Jalovište je smešteno u dolini Kriveljske reke, a reka je izmeštena tunelom kroz stensku masu i kolektorom u dužini oko 4 km. Jalovište se sastoji od dva polja polje I i II. Polje dva je smešteno između brane 2A i 3A i njegova eksploatacija je završena. Trenutno je u eksploataciji polje I koje je smešteno između brana 1A i 2A. Za potrebe tehnološkog procesa koristi se povratna voda sa flotacijskog jalovišta, dok se za potrebe hlađenja mašina, zaptivanja pumpi i pripremu flotacijskih reagenasa koristi sveža voda koja se obezbeđuje iz vodozahvata na Kriveljskoj reci.

Otpadne vode nastaju prethodno opisanim postupkom proizvodnje.

Recipijent otpadnih voda je Kriveljska reke, a način ispuštanja vode je gravitacioni, u kontinualnom režimu ispuštanja.

- Podzemna eksploatacija rude bakra u „Jami“ Bor zasniva se na tehnologiji bušačko-minerskih radova: bušenje, miniranje, utovar, transport i izvoz, ventilacija, odvodnjavanje i ostale pomoćne operacije. Trenutna eksploatacija se vrši sa sledećih rudnih tela: „Brezanik“, „T1 i T2“, „Tilva Roš“ i „P2A“. Rudno telo Brezanik otkopava se komorno stubnom metodom sa zapunjavanjem otkopa flotacijskom jalovinom. Geometrijski oblik rudnog tela uslovio je podelu na četiri otkopna nivoa. Svaki od nivoa deli se na otkopne blokove, širine 73 m, međusobno razdvojenih trakastim stubovima, širine 5 m. U samom bloku- otkopima nalaze se zaštitni stubovi veličine 11 x 11 m koji se ne otkopavaju već se ostavljaju zgob očuvanja stabilnosti kopa. Po završetku podsecanja i otkopavanja, otkopani blok se zapunjava flotacijskom jalovinom do visine 3 m, a visina nezapunjenog dela bloka je takođe 3 m. Eksploatacija ostalnih rudnih tela se vrši metodom podetažnog otkopavanja sa zarušavanjem natkopnih stenskih masa – Švedska metoda. Transport rude se, nakon primarnog drobljenja, vrši trakastim transporterima do bunkera a odatle skipovima i izvoznim oknom izvozi na površinu i na dalju preradu. Posebnu pažnja u podzemnoj eksploataciji mineralnih sirovina posveuje se odvodnjavanju i ventilaciji rudnika. Odvodnjavanje se odvija na posebno kontrolisan način koji se prilagođava hidrogeološkim prilikama ležišta i rešenju podzemnog proizvodnog sistema. Odvodnjavanje rudnika čini usklađen sistem kanala, taložnika, vodosabirnika, cevovoda, pumpnih uređaja i komora, kojima se postiže izbacivanje rudničke vode na površinu u prihvatne bazene odakle se dalje distribuira na dalju preradu.

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Cilj ventilacije rudnika je obezbeđenje povoljne atmosfere celokupnog podzemnog proizvodnog sistema. Ulazna sveža vetrena struja za obezbeđenje povoljne radne atmosfere dobija se preko dva objekta: servisnog okna „Vasa Drecun“ i izvoznog okna „Ing. Šistek“. Sistemom hodnika, uskopa i okana sva radilišta dobijaju dovoljne količine svežeg vazduha potrebnog za: razređenje i odstranjivanje svih gasova koji se oslobađaju iz ležišta ili su produkti tehnološkog procesa obezbeđenje zadovoljavajućeg sadžaja kiseonika, neophodnog za disanje radnika stvaranje normalnih klimatskih uslova radi otklanjanja svih nepovoljnih fizioloških uticaja na zaposlene radnike. Istrošen zagađen vazduh iz radnih delova jame se izbacuje na površinu pomoću ventilatora na vetrenom oknu VO4 – nalazi se na ivici površinskog kopa „Bor“.

Otpadne vode nastaju prethodno opisanim postupkom proizvodnje, a izbacuju se na površinu pumpama. Recipijent otpadnih voda je devijacija Borske reke, a način ispuštanja vode je prepumpavanjem iz jame, a zatim gravitacioni kanol do reke, u kontinualnom režimu ispuštanja.

- Pogon za proizvodnju kreča "Zagrađe" čine sledeće tehnološke celine i to: površinski kop, priprema i transport krečnjaka, pečenje kreča, hidratizacija kreča.

Površinski kop - Eksploatacija krečnjaka na površinskom kopu odvija se površinskim načinom kroz tri faze: bušenje, miniranje, transport do objekta, utovar i transport pripreme krečnjaka. Za bušenje minskih bušotina u krečnjaku koristi se udarno-rotaciona bušilica. Nakon bušenja vrši se miniranje krečnjačke mase kako bi se dobila željenja granulacija. Izminirani krečnjak se bagerom zapremine 4,6 m3 utovara u kamion nosivosti 109 t. Transport kamionima se vrši do kosog okna na koti 360 m, preko kog se krečnjak šalje na dalju preradu. Prilikom eksploatacije krečnjaka javlja se znatan deo jalovine koja se odlaže na odlagalište. Odlaganje jalovine vršiće se na lokaciji postojećeg odlagališta, koje se nalazi severoistočno od površinskog kopa, dok se odlagalište humusa nalazi severozapadno od površinskog kopa.

Priprema i transport krečnjaka - Rovni krečnjak se sa površinskog kopa kamionima dovozi do deponije rovnog krečnjaka odakle se preko kosog okna i lančanog dodavača krečnjak dovodi do čeljusne drobilice gde se vrši prvi stadijum drobljenja. Izdrobljeni krečnjak GGK 150 mm se transportnom trakom (poz. 8 i 9) transportuje do dvoetažnog sita sa otvorima sejnih površina 80 i 17 mm. Nakon prosejavanja dobijaju se tri proizvoda prosejavanja i to: krečnjak K.K. -150+80mm; -80+17mm i -17+0 mm. Sva tri proizvoda se određenim transportnim trakama transportuju do pojedinačnih odlagališta. Proizvod K.K. -17+0 mm je definitivni proizvod i prodaje se trećim licima za potrebe u građevini. Proizvod K.K. -80+17 mm se dodatno prosejava na dvoetažnom situ sa otvorom sejnih površina 60 i 30 mm gde se takođe dobijaju tri proizvoda prosejavanja. Nadrešetni proizvod sita K.K. -80+60 mm se spaja sa nadrešetnim proizvodom prvog sita K.K -150+80 mm i predstavlja ulaznu sirovinu za peć. Podrešetni proizvodi drugog sita se dodatno drobe u čekićar drobilici i prosejavaju i dobijaju se sledeće klase rizle: -30+0 mm; -16+8 mm; -8+4 mm; -4+0 mm, koje se koristi takođe u građevinarstvu.

Pečenje kreča - Nakon pripreme krečnjaka u postreojenju za pripremu krečnjaka, materijal klase krupnoće od 70 - 120 mm se trakastim transporterom transportuje do silosa za skladiranje krečnjaka.

Tehnologija proizvodnje komadnog kreča - Iz silosa za skladištenje krečnjaka krupnoće 70-120 mm ovog materijal se pomoću vibracionog dozatora i gumene trake ubacuje u skip korpu pomoću koje se vrši transport krečnjaka do kote šaržiranja peći. Šaržiranje samih peći vrši se pomoću sistema dvostrukih zvonastih zatvarača, koji imaju ulogu da spreče izlazak gasova iz peći tj. hlađenje peći za vreme šaržiranja. Šaržiranje se vrši diskontinuirano. U postupku pečenja postoje tri tehnološke zone: u prvoj tehnološkoj zonu se vrši zagrevanje i sušenje materijala na temperaturi 400-600 oC, u drugoj zoni se vrši termička disocijacija krečnjaka a temperatura u ovoj zoni je 1200 oC i u treću tehnološkoj zoni se vrši hlađenje kreča do temperature 60-70 oC. Hlađenje pečenog kreča vrši se prirodnom promajom koju obezbeđuje podpritisak u gornjim delovima peći. Pražnjenje peći se vrši pomoću rotacionog stola ili preko sipke. Iz uređeja za pražnjenje kreč pada u prihvatni protočni

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

bunker kapaciteta oko 35t. Iz prihvatnog bunkera, sistemom gumenih traka, pečeni kreč se transportuje u skladišne bunkere (silose). Postoje četiri silosa i svaki je kapaciteta 180-200 t. Ispod prvog i trećeg silosa postavljene su transportne trake za punjenje kamiona za potrebe flotacije. Silosi su povezani i sa pogonom za hidratizaciju kreča.

Postrojenje za proizvodnju generatorskog gasa - Za prizvodnju generatorskog gasa postoje četiri generatora tipa „Zenica – 2600“ sa mehaničkim odstranjivanjem pepela (šljake). Generatorski gas se dobija gasifikacijom uglja. Ugalj se pomoću uređaja za doziranje ubacuje u gasogeneratore. Projektovani kapacitet jednog gasogeneratora je 2600 m3/h generatorskog gasa, dok se stvarni kapacitet kreće oko 2500 m3/h. Rad gasogeneratora odvija se u nekoliko tehnoloških zona, gledajući odozgo na niže: zona sušenja goriva, zona gasifikacije, zona sagorevanja i zona pepela (šljake). Temperatura u zoni sušenja uglja iznosi 400 oC, u zoni gasifikacije 1000-1100 oC i u zoni pepela 40-60 oC.

Odeljenje za hidratizaciju pečenog kreča - Komadni kreč iz silosa se pomoću gumenog transportera transportuje do mlina za mlevenje komadnog kreča. Izmleven komadni kreč se elevatorom transportuje do bunkera a odatle transportnom trakom do hidratora. U hidratoru se vrši prvi stepen hidratizacije i odvajanje jalovih materijala (nepečen kreč). Dobijeni hidrat se ubacuje u homogenizator gde se vrši homogenizacija. Iz homogenizatora pomoću pužnog transportera i elevatora hidrat se ubacuje u bunker a zatim u seperator. U seperatoru se vrši odvajanje hidratisanih od nehidratisanih delova. Hidratisani kreč odlazi u bunker a zatim u pak mašinu za pakovanje, gde se vrši pakovanje hidratisanog kreča u džakove od 30 kg. Nepečeni kreč ili filer se prodaje kao nus proizvod građevinskim firmama.

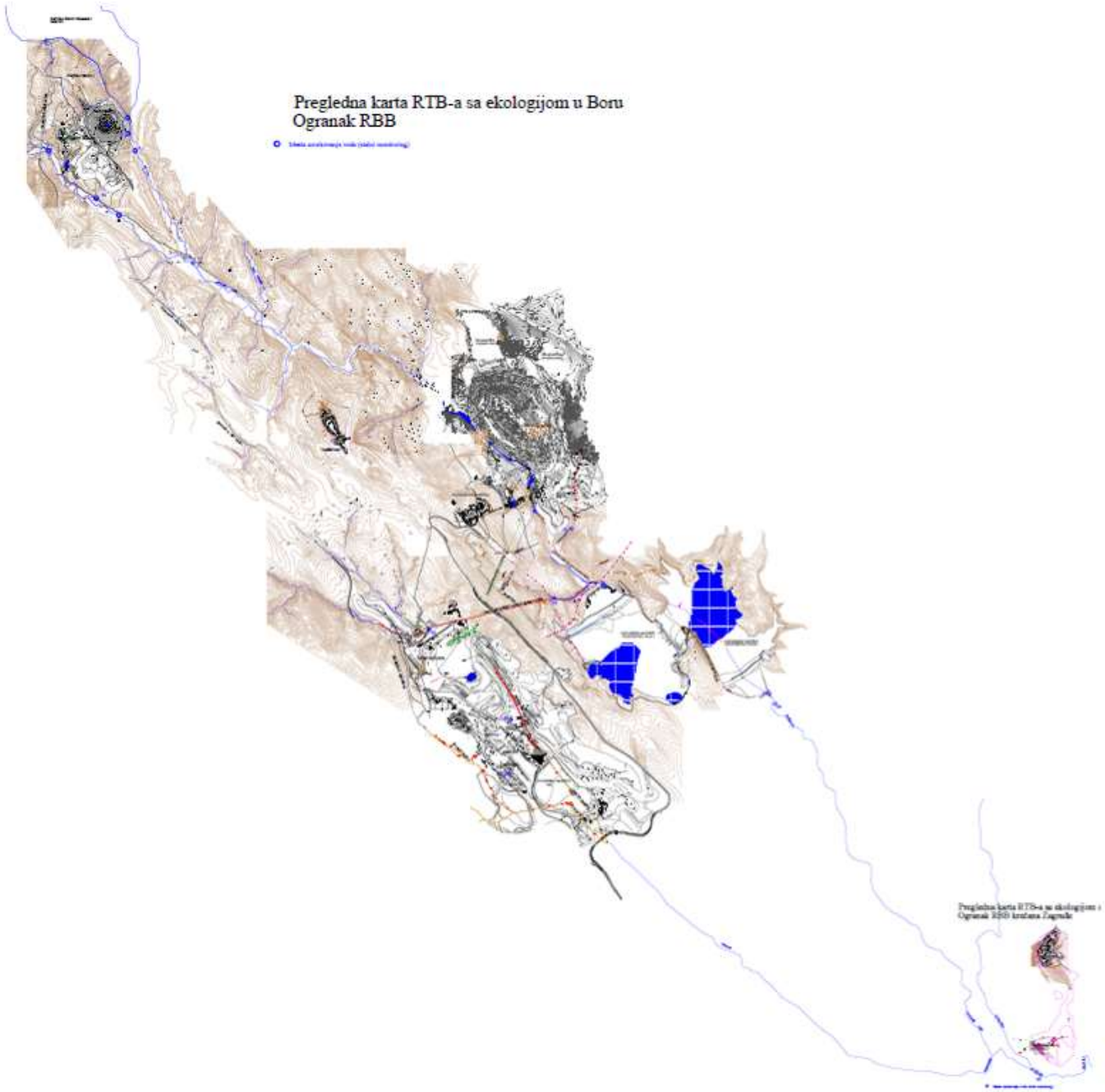
Fabrika kreča „Zagrađe“ za potrebe tehnološkog procesa industrijskom vodom se snabdeva iz sopstvenog vodozahvata.

Otpadne vode nastaju prethodno opisanim postupkom proizvodnje. Recipijent otpadnih voda je Borska reka, a način ispuštanja vode je gravitacioni, u kontinualnom režimu ispuštanja.

*Podaci dobijeni od strane korisnika

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

7 SITUACIONI PLAN SA MESTIMA ZA UZORKOVANJE



Slika 2. Šematski prikaz mesta uzorkovanja

*Podaci dobijeni od strane korisnika

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Mesta za uzorkovanje otpadnih i površinskih voda:

Otpadna voda	Mesto uzorkovanja		
Cerova reka pre površinskog kopa "Cerovo"			
GSP koordinate:	N: 44,17188187	E: 22,03216891	Nadmorska visina: 497m
Cerova reka posle uliva otpadnih voda sa površinskog kopa "Cerovo"			
GSP koordinate:	N: 44,16461688	E: 22,03692527	Nadmorska visina: 487m
Reka Valja Mare pre ekološke akumulacije			
GSP koordinate:	N: 44,16427418	E: 22,01924069	Nadmorska visina: 471m
Slivne otpadne vode ekološke akumulacije			
GSP koordinate:	N: 44,15766218	E: 22,02887601	Nadmorska visina: 458m

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Reka Valja Mare posle ekološke akumulacije				
GSP koordinate:	N: 44,15455297	E: 22,0337778	Nadmorska visina: 444m	
Kriveljska reka posle spajanja reka Valja Mare i Cerove reke				
GSP koordinate:	N: 44,14622716	E: 22,04958442	Nadmorska visina: 414m	
Kriveljska reka posle svih otpadnih voda površinskog kopa "Veliki Krivelj"				
GSP koordinate:	N: 44,11501116	E: 22,11690221	Nadmorska visina: 317m	
Saraka potok				
GSP koordinate:	N: 44,10688493	E: 22,12234157	Nadmorska visina: 347m	

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Provirne vode sa brane 1a				
GSP koordinate:	N: 44,09993679	E: 22,13067410	Nadmorska visina: 355m	
Provirne vode sa brane 3a				
GSP koordinate:	N: 44,08354438	E: 22,1641004	Nadmorska visina: 290m	
Kriveljska reka pre uliva u kolektor				
GSP koordinate:	N: 44,11075227	E: 22,11712737	Nadmorska visina: 335m	
Kriveljska reka posle uliva svih otpadnih voda				
GSP koordinate:	N: 44,040025	E: 22,082603	Nadmorska visina: 280m	

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Povratne vode sa flotacijskog jalovišta "RTH"				
GSP koordinate:	N: 44,07233544	E: 22,11125316	Nadmorska visina: 435m	
Otpadne vode iz jame				
GSP koordinate:	N: 44,09359517	E: 22,09534019	Nadmorska visina: 422m	
Devijacija Borske reke				
GSP koordinate:	N: 44,09780109	E: 22,12073592	Nadmorska visina: 340m	
Borska reka pre uliva otpadnih voda kod krečane "Zagrađe"				
GSP koordinate:	N: 44,03010261	E: 22,21375961	Nadmorska visina: 232m	

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Borska reka posle uliva otpadnih voda kod krečane "Zagrađe"	

GSP koordinate: N: 44,02989301 E: 22,21504923 Nadmorska visina: 243m

Na mestima za uzorkovanje nisu utvrđeni nedostaci.

8 OPIS NASTANKA OTPADNIH VODA*

Otpadne vode jednim delom nastaju kao lužne vode sa kopovskih odlagališta, a drugim kao sanitarno tehnološke vode.

9 PODACI O TEHNIČKIM KARAKTERISTIKAMA POSTROJENJA ILI UREĐAJA ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA*

Serbia Zijin Bor Copper Doo Bor ne poseduje uređaje za prečišćavanje otpadnih voda.

10 PODACI O UTVRĐENIM POVRŠINAMA SA KOJIH SE SPIRA ATMOSFERSKA VODA

Atmosferske vode dolaze u recipijent spiranjem sa puteva, krovova, zelenih površina i ostalih površina.

11 PODACI O ISPITIVANJIMA

Broj smena u toku 24 h:	Tri smene (četvorobrigadni sistem)	
Datum i vreme uzorkovanja:	25. i 27.09.2019. god., 8^h – 15^h	
Datum ispitivanja:	27.09.2019.-17.10.2019.god	
Datum prethodnog ispitivanja:	18.06.2019. god.	
Predmet ispitivanja:	Otpadne i površinske vode, trenutni uzorci	
Oblast ispitivanja:	1. Fizička ispitivanja vode	
	2. Hemijska ispitivanja vode	
Lokacija ispitivanja:	Uzorak **0521.PV**:	Cerova reka pre površinskog kopa "Cerovo"
	Uzorak **0522.PV**:	Cerova reka posle uliva otpadnih voda sa površinskog kopa "Cerovo"
	Uzorak **0523.PV**:	Reka Valja Mare pre ekološke akumulacije
	Uzorak **0524.OV**:	Slivne otpadne vode ekološke akumulacije

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Lokacija ispitivanja: ***-nastavak-***	Uzorak **0525.PV**:	Reka Valja Mare posle ekološke akumulacije
	Uzorak **0526.PV**:	Kriveljska reka posle spajanja reka Valja Mare i Cerove reke
	Uzorak **0527.PV**:	Kriveljska reka posle svih otpadnih voda površinskog kopa "Veliki Krivelj"
	Uzorak **0528.PV**:	Saraka potok
	Uzorak **0530.OV:**	Provirne vode sa brane 1a
	Uzorak **0529.OV:**	Provirne vode sa brane 3a
	Uzorak **0531.PV:**	Kriveljska reka pre uliva u kolektor
	Uzorak **0532.PV:**	Kriveljska reka posle uliva svih otpadnih voda
	Uzorak **0533.OV:**	Povratne vode sa flotacijskog jalovišta "RTH"
	Uzorak **0534.OV:**	Otpadne vode iz jame
	Uzorak **0535.PV:**	Devijacija Borske reke
	Uzorak **0536.PV:**	Borska reka pre uliva otpadnih voda kod krečane "Zagrađe"
	Uzorak **0537.PV:**	Borska reka posle uliva otpadnih voda kod krečane "Zagrađe"

12 KOLIČINE VODA*

	Merna jed.	Minimalna	Srednja	Maksimalna
Dnevna potrošnja gradske vode:	m^3/dan	Nije dostavljen podatak		
Dnevna količina ispuštenih otpadnih voda:	m^3/dan	Nije dostavljen podatak		
Zapremina uskladištenih otpadnih voda:		Nije dostavljen podatak		
Količina otpadnih voda tokom uzorkovanja:	/	/	/	/

Godišnja količina ispuštenih otpadnih voda – nije dostavljen podatak.
Količina otpadnih voda najviše zavisi od količine atmosferskih padavina zbog velikih slivnih površina. Veliki deo otpadnih voda je u zatvorenom ciklusu kao povratne vode iz flotacijskih akumulacija.

13 KAPACITET PROIZVODNJE*

Kapacitet proizvodnje pri uzorkovanju – nije dostavljen podatak

*Podaci dobijeni od strane korisnika

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

14 PODACI O UZORKOVANJU

Osnov za ispitivanje kvaliteta otpadnih voda

- Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. List RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabela 1 i 3).
- Uredba o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br.24/2014 (Prilog, Tabela 1.)
- Pravilnik o načinu i uslovima za merenje količine i ispitivanje kvaliteta otpadnih voda i sadržini izveštaja o izvršenim merenjima (Sl. Glasnik RS br. 33/2016)

Način uzorkovanja i rukovanje uzorkom do analize:

- SRPS EN ISO 5667-1:2008, Kvalitet vode - Uzimanje uzoraka - Deo 1: Smernice za izradu programa uzimanja uzoraka i postupke uzimanja uzoraka
- SRPS EN ISO 5667-3:2007, Kvalitet vode - Uzimanje uzoraka - Deo 3: Smernice za zaštitu i rukovanje uzorcima vode
- SRPS ISO 5667-6:1997, Kvalitet vode - Uzimanje uzoraka - Deo 6: Smernice za uzimanje uzoraka iz reka i potoka
- SRPS EN ISO 5667-10:2007, Kvalitet vode - Uzimanje uzoraka - Deo 10: Smernice za uzimanje uzoraka otpadnih voda

Parametar koji se ispituje	Postupak zaštite
Suspendovane materije na 105°C i Ostatak posle isparavanja na 105°C	Hlađenje između 1°C i 5°C
Anjoni (Cl^-, Cl^-, NO_2^-, NO_3^-, SO_4^{2-} i PO_4^{3-})	Hlađenje između 1°C i 5°C
Amonijak	Hlađenje između 1°C i 5°C
Ukupni fosfor, HPK	Zakiseljavanje do pH između 1 i 2 pomoću H_2SO_4
BPK_5	Punjenje posude tako da se istisne vazduh. Hlađenje između 1 °C i 5 °C.
Fe, Pb, Cd, Cr, Co, Cu, Ni, As	Zakiseljavanje do pH između 1 i 2 pomoću HNO_3

Transport uzoraka do laboratorije se vrši ručnim frižiderima na temperaturi između 1°C i 5°C .

Vremenski uslovi tokom uzorkovanja:

Datum	Temperatura °C	Relativna vlažnost %	Vazdušni pritisak mbar	Količina padavina* mm
27.09.2019.god.	21,0	60,0	1001,1	0,0

*izvor podataka www.wunderground.com

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

15 MERNI POSTUPAK I VRSTA MERNIH UREĐAJA

Merni postupak je obuhvatio sledeće operacije:	1. Sagledavanje lokacije i tehnološkog procesa
	2. Uzorkovanje u zadatom vremenskom periodu
	3. Transport uzoraka do laboratorije
	4. Izrada hemijskih analiza

Merni uređaji i instrumenti:

1. UV-VIS SPEKTROMETAR, PERKIN ELMER, Lambda 2, serijski broj 142014, inventarski broj 64024, Karakteristike: Opseg skeniranja: 190 – 1100 nm; Tačnost: ± 0,5 nm;Širina spektralne linije: 1,5 nm, Max. brzina skeniranja: 24000 nm/min
2. ATOMSKI APSORPCIONI SPEKTROMETAR, SHIMADZU AA-7000, serijski broj A30945200654 AE, inventarski broj 9641150, Karakteristike: Šuplje katodne lampe za Fe, Cu, Cr, Cd, Zn, Mn, Pb, Ni, Ag, Co
3. ANALITIČKA VAGA, METTLER-TOLEDO AG, PH 204L, serijski broj B121143291, inventarski broj 64025, Karakteristike: Kapacitet: 220g; Tačnost: 0,0001g; Ponovljivost: 0,0001g;Veličina tasa: φ 90mm
4. pH/JON METAR, EUTECH INSTRUMENTS, EUTECH ION 700, serijski broj 01258741/504, inventarski broj 64038, Karakteristike: Opseg: pH: -2 – 16 pH; T: 0 – 1000C; Ion: 0,01 – 2000 ppm; Tačnost: pH: ±0,01 pH; T:±0,30C; Ion: ±0,5%; Rezolucija: pH: 0,01 pH; T: 0,10C
5. pH METAR, TESTO 206, serijski broj 30034064/112, inventarski broj 64088, Karakteristike: Opseg: pH 0-14; t 0-600C; Tačnost: pH 0,02; t 0,40C
6. KONDUKTOMETAR PRENOSNI HANNA INSTRUMENTS, serijski broj 02130086991, inventarski broj 9641330
7. OXSIMETAR PRENOSNI HANNA INSTRUMENTS, serijski broj 02260002991, inventarski broj 9641370
8. INKUBATOR RENGGLI AG, serijski broj 320.001/04, inventarski broj 9641380
9. Oprema za uzorkovanje voda (ručni uzorkivač)

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

16 REZULTATI ISPITIVANJA[1] otpadnih i površinskih voda pogona "Cerovo" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0521.PV	0522.PV	0523.PV	0524.OV	0525.PV	0526.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost	/	6,57	6,89	6,80	3,62	6,37	6,84	6,5-8,5	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode	°C	15,1	15,3	14,8	18,8	15,6	15,7	/	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha*	°C	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	/	MS – 64 – 10 – 37
4.	Barometarski pritisak*	mbar	1001,1	1001,1	1001,1	1001,1	1001,1	1001,1	/	MS – 64 – 10 – 37
5.	Prisustvo i vrsta mirisa*	/	bez	bez	bez	bez	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
6.	Vidljive materije*	/	bez	bez	bez	bez	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
7.	Boja*	/	bezbojna	bezbojna	bezbojna	Plavo zelena	bezbojna	bezbojna	/	MS – 64 – 10 – 37
8.	Suspendovane materije na 105°C	mg/l	40,0	36,0	22,0	28,0	26,0	28,0	25	MS-64-11-04
9.	Ostatak posle isparavanja na 105°C	mg/l	1006,0	878,0	379,0	11.806,0	628,0	616,0	1000	EPA Method 160.3:1971
10.	Žareni ostatak*	mg/l	958,0	848,0	360,0	11.684,0	596,0	590,0	/	MS-64-11-25
11.	Gubitak žarenjem*	mg/l	48,0	30,0	16,0	122,0	32,0	26,0	/	MS-64-11-25
12.	Taložne materije po Imhoff-u	ml/l/1h	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	/	EPA Method 160.5:1974
13.	Elektroprovodljivost	µS/cm	1093	1018	517	>3999	707	728	1000	BS EN 27888:1993
14.	Rastvoreni kiseonik	mg/l	6,23	6,00	6,97	0,84	7,01	7,12	7	EPA Method 360.1:1971
15.	Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/l	2,96	1,94	1,99	3,00	3,87	3,28	5	SRPS EN 1899-1/2:2009
16.	Hemijska potrošnja kiseonika	mg/l	34,14	18,07	14,06	32,13	42,17	38,15	15	EPA Method 410.1:1978
17.	Fosfati (kao PO_4^{3-})	mg/l	0,02	<0,01	0,08	0,60	0,04	0,02	0,10	EPA Method 365.2:1971
18.	Ukupan fosfor	mg/l	0,02	0,01	0,04	0,21	0,02	0,02	0,20	EPA Method 365.3:1978
19.	Hloridi	mg/l	<5,0	<5,0	<5,0	82,52	<5,0	<5,0	100	SRPS ISO 9297:1997; 9297/1:2007
20.	Sulfati	mg/l	>40,0	>40,0	>40,0	>40,0	>40,0	>40,0	100	EPA Method 375.4:1978
21.	Sulfati**		390,96	153,95	138,40	8890,5	256,81	170,53		
22.	Amonijak	mg/l	0,36	0,36	0,06	0,33	0,77	0,09	0,10	SRPS H.Z1.184:1974
23.	Nitrati (NO_3-N)	mg/l	0,13	0,59	0,16	>2,0	0,16	0,16	3,0	EPA Method 352.1:1971
24.	Nitrati (NO_3-N)**					7,50				
25.	Nitriti (NO_2-N)	mg/l	<0,01	0,01	0,01	0,04	0,03	<0,01	0,03	EPA Method 354.1:1971

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

16 REZULTATI ISPITIVANJA[1] otpadnih i površinskih voda pogona "Cerovo" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja - *nastavak*

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0521.PV	0522.PV	0523.PV	0524.OV	0525.PV	0526.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
26.	Ukupni azot po Kjeldalh-u	mg/l	0,41	0,90	0,24	>5,0	0,79	0,23	2	EPA Method 351.3:1978
27.	Ukupni azot po Kjeldalh-u**					7,87				
28.	Cink	mg/l	0,018	0,36	<0,005	>1,0	0,49	0,26	1,0	EPA Method 289.1:1974
29.	Cink**					39,70				
30.	Gvožđe (ukupno)	mg/l	0,15	0,21	0,20	1,52	0,09	0,05	0,5	EPA Method 236.1:1974
31.	Mangan (ukupni)	mg/l	0,11	1,19	<0,01	>3,0	1,08	0,66	0,1	EPA Method 243.1:1978
32.	Mangan (ukupni)**					53,31				
33.	Bakar	mg/l	0,08	1,71	0,02	>5,0	2,04	0,49	0,112	EPA Method 220.1:1974
34.	Bakar**					409,74				
35.	Hrom (ukupni)	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	EPA Method 218.1:1974
36.	Nikl	µg/l	<40	<40	620	620	<40	<40	34[b]	EPA Method 249.1:1978
37.	Nikl***		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		
38.	Kadmijum	µg/l	<5	<5	<5	440	<5	<5	1,5[b]	EPA Method 213.1:1974
39.	Kadmijum***		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		
40.	Olovo	µg/l	<100	<100	<100	<100	<100	<100	14[b]	EPA Method 239.1:1974
41.	Olovo***	µg/l	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
42.	Arsen	µg/l	<5	<5	<5	>100	5,49	6,83	10	EPA Method 206.2:1978
43.	Arsen**					76,94				

[a] *Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1. i 3 .).*
[b] *Uredba o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br.24/2014 (Prilog, Tabela 1.)*
[1] *Rezultati ispitivanja se odnose samo na ispitivane uzorke*
* *Neakreditovani parametar*
** *Neakreditovani parametar - vrednost iznad opsega metode (dobijena razblaženjem uzorka)*
*** *Neakreditovani parametar - vrednost ispod opsega metode (dobijena koncentrovanjem uzorka)*

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

17 REZULTATI ISPITIVANJA[1] površinskih voda površinskog kopa "Veliki Krivelj" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0527.PV	0528.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost	/	6,74	4,65	6,5-8,5	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode	°C	16,0	15,6,1	/	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha*	°C	21,0	21,0	/	MS – 64 – 10 – 37
4.	Barometarski pritisak*	mbar	1001,1	1001,1	/	MS – 64 – 10 – 37
5.	Prisustvo i vrsta mirisa*	/	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
6.	Vidljive materije*	/	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
7.	Boja*	/	svetlo smeđa	bledo zelena	/	MS – 64 – 10 – 37
8.	Suspendovane materije na 105°C	mg/l	24,0	126,0	25	MS-64-11-04
9.	Ostatak posle isparavanja na 105°C	mg/l	656,0	3.688,0	1000	EPA Method 160.3:1971
10.	Žareni ostatak*	mg/l	630,0	3.558,0	/	MS-64-11-25
11.	Gubitak žarenjem*	mg/l	26,0	130,0	/	MS-64-11-25
12.	Taložne materije po Imhoff-u	ml/l/1h	<0,5	<0,5	/	EPA Method 160.5:1974
13.	Elektroprovodljivost	µS/cm	747	2881	1000	BS EN 27888:1993
14.	Rastvoreni kiseonik	mg/l	6,56	6,18	7	EPA Method 360.1:1971
15.	Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/l	2,91	2,45	5	SRPS EN 1899-1/2:2009
16.	Hemijska potrošnja kiseonika	mg/l	32,13	26,10	15	EPA Method 410.1:1978
17.	Fosfati (kao PO_4^{3-})	mg/l	0,04	0,01	0,10	EPA Method 365.2:1971
18.	Ukupan fosfor	mg/l	0,02	0,01	0,20	EPA Method 365.3:1978
19.	Hloridi	mg/l	6,74	<5,0	100	SRPS ISO 9297:1997;
20.	Sulfati	mg/l	>40,0	>40,0	100	EPA Method 375.4:1978
21.	Sulfati**		131,03	1.351,9		
22.	Amonijak	mg/l	0,27	1,90	0,10	SRPS H.Z1.184:1974
23.	Nitrati (NO_3-N)	mg/l	>2,0	0,85	3,0	EPA Method 352.1:1971
24.	Nitrati (NO_3-N)**		3,50			
25.	Nitriti (NO_2-N)	mg/l	0,01	0,01	0,03	EPA Method 354.1:1971

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

17 REZULTATI ISPITIVANJA[1] površinskih voda površinskog kopa "Veliki Krivelj" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja - ***nastavak***

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0527.PV	0528.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
26.	Ukupni azot po Kjeldalh-u	mg/l	3,73	2,36	2	EPA Method 351.3:1978
27.	Cink	mg/l	0,046	0,86	2,0	EPA Method 289.1:1974
28.	Gvožđe (ukupno)	mg/l	0,16	2,70	0,5	EPA Method 236.1:1974
29.	Mangan (ukupni)	mg/l	0,19	>3,0	0,1	EPA Method 243.1:1978
30.	Mangan (ukupni)**			10,35		
31.	Bakar	mg/l	0,34	>5,0	0,112	EPA Method 220.1:1974
32.	Bakar**			51,12		
33.	Hrom (ukupni)	mg/l	<0,05	<0,05	0,05	EPA Method 218.1:1974
34.	Nikl	µg/l	<40	160	34[b]	EPA Method 249.1:1978
35.	Nikl***		0,00			
36.	Kadmijum	µg/l	<5,0	6,0	1,5[b]	EPA Method 213.1:1974
37.	Kadmijum***		0,00			
38.	Olovo	µg/l	<100	<100	14[b]	EPA Method 239.1:1974
39.	Olovo***	µg/l	0,00	0,00		
40.	Arsen	µg/l	<5,0	11,58	10	EPA Method 206.2:1978

[a]Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1. i 3 .).
[b]Uredba o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br.24/2014 (Prilog, Tabela 1.)
[1]Rezultati ispitivanja se odnose samo na ispitivane uzorke
**Neakreditovani parametar*
*** Neakreditovani parametar - vrednost iznad opsega metode (dobijena razblaženjem uzorka)*
**** Neakreditovani parametar - vrednost ispod opsega metode (dobijena koncentrovanjem uzorka)*

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

18 REZULTATI ISPITIVANJA[1] otpadnih i površinskih voda flotacije "Veliki Krivelj" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0529.OV	0530.OV	0531.PV	0532.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost	/	6,77	6,30	6,07	7,27	6,5-8,5	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode	°C	14,9	14,6	15,6	15,4	/	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha*	°C	21,0	21,0	21,0	21,0	/	MS – 64 – 10 – 37
4.	Barometarski pritisak*	mbar	1001,1	1001,1	1001,1	1001,1	/	MS – 64 – 10 – 37
5.	Prisustvo i vrsta mirisa*	/	bez	bez	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
6.	Vidljive materije*	/	bez	bez	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
7.	Boja*	/	narandžasta	svetlo plava	siva	siva	/	MS – 64 – 10 – 37
8.	Suspendovane materije na 105°C	mg/l	66,0	292,0	152,0	174,0	25	MS-64-11-04
9.	Ostatak posle isparavanja na 105°C	mg/l	2.866,0	3.044,0	4.892,0	3.688,0	1000	EPA Method 160.3:1971
10.	Žareni ostatak*	mg/l	2.798,0	2.702,0	4.726,0	3.500,0	/	MS-64-11-25
11.	Gubitak žarenjem*	mg/l	68,0	342,0	166,0	188,0	/	MS-64-11-25
12.	Taložne materije po Imhoff-u	ml/l/1h	<0,5	4,2	0,6	10,1	/	EPA Method 160.5:1974
13.	Elektroprovodljivost	µS/cm	2286	2471	2274	2366	1000	BS EN 27888:1993
14.	Rastvoreni kiseonik	mg/l	3,67	4,09	5,05	6,01	7	EPA Method 360.1:1971
15.	Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/l	2,91	1,84	2,33	6,31	5	SRPS EN 1899-1/2:2009
16.	Hemijska potrošnja kiseonika	mg/l	32,13	20,04	26,05	60,12	15	EPA Method 410.1:1978
17.	Fosfati (kao PO_4^{3-})	mg/l	<0,01	0,01	0,02	0,02	0,10	EPA Method 365.2:1971
18.	Ukupan fosfor	mg/l	0,01	<0,01	0,04	0,03	0,20	EPA Method 365.3:1978
19.	Hloridi	mg/l	16,17	37,05	5,73	9,43	100	SRPS ISO 9297:1997;
20.	Sulfati	mg/l	>40,0	>40,0	>40,0	>40,0	100	EPA Method 375.4:1978
21.	Sulfati**		2.392,4	1.310,3	530,68	1809,3		
22.	Amonijak	mg/l	2,25	2,01	0,38	0,79	0,10	SRPS H.Z1.184:1974
23.	Nitrati (NO_3-N)	mg/l	0,15	0,22	1,39	>2,0	3,0	EPA Method 352.1:1971
24.	Nitrati (NO_3-N)**					3,17		
25.	Nitriti (NO_2-N)	mg/l	<0,01	<0,01	0,01	0,01	0,03	EPA Method 354.1:1971

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

18 REZULTATI ISPITIVANJA[1] otpadnih i površinskih voda flotacije "Veliki Krivelj" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja - *nastavak*

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0529.OV	0530.OV	0531.PV	0532.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
26.	Ukupni azot po Kjeldalh-u	mg/l	1,92	1,78	1,69	3,82	2	EPA Method 351.3:1978
27.	Cink	mg/l	0,017	0,035	0,13	0,13	2,0	EPA Method 289.1:1974
28.	Gvožđe (ukupno)	mg/l	1,24	2,06	0,22	0,96	0,5	EPA Method 236.1:1974
29.	Mangan (ukupni)	mg/l	1,56	2,28	2,50	2,56	0,1	EPA Method 243.1:1978
30.	Bakar	mg/l	0,14	1,29	0,33	0,29	0,112	EPA Method 220.1:1974
31.	Hrom (ukupni)	µg/l	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	50	EPA Method 218.1:1974
32.	Nikl	µg/l	<40,0	<40,0	<40,0	<40,0	34[b]	EPA Method 249.1:1978
33.	Nikl***		0,00	0,00	0,00	0,00		
34.	Kadmijum	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	1,5[b]	EPA Method 213.1:1974
35.	Kadmijum***		0,00	0,00	0,00	0,00		
36.	Olovo	µg/l	<100	<100	<100	<100	14[b]	EPA Method 239.1:1974
37.	Olovo***		0,00	0,00	0,00	0,00		
38.	Arsen	µg/l	5,97	8,24	5,05	6,03	10	EPA Method 206.2:1978

[a]Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1. i 3 .).
[b]Uredba o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br.24/2014 (Prilog, Tabela 1.)
[1]Rezultati ispitivanja se odnose samo na ispitivane uzorke
[*]Neakreditovani parametar
[**] Neakreditovani parametar - vrednost iznad opsega metode (dobijena razblaženjem uzorka)
[***] Neakreditovani parametar - vrednost ispod opsega metode (dobijena koncentrovanjem uzorka)

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

19 REZULTATI ISPITIVANJA[1] otpadnih voda flotacije "Bor" sa metodama ispitivanja

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0533.OV	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost	/	11,45	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode*	°C	20,1	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha*	°C	20,0	MS – 64 – 10 – 37
4.	Barometarski pritisak*	mbar	1003,1	MS – 64 – 10 – 37
5.	Prisustvo i vrsta mirisa*	/	bez	MS – 64 – 10 – 37
6.	Vidljive materije*	/	bez	MS – 64 – 10 – 37
7.	Boja*	/	Svetlo smeđa	MS – 64 – 10 – 37
8.	Suspendovane materije na 105°C	mg/l	42,0	MS-64-11-04
9.	Ostatak posle isparavanja na 105°C	mg/l	2.922,0	EPA Method 160.3:1971
10.	Žareni ostatak*	mg/l	2.854,0	MS-64-11-25
11.	Gubitak žarenjem*	mg/l	68,0	MS-64-11-25
12.	Taložne materije po Imhoff-u	ml/l/1h	<0,5	EPA Method 160.5:1974
13.	Elektroprovodljivost	µS/cm	2510	BS EN 27888:1993
14.	Rastvoreni kiseonik	mg/l	6,10	EPA Method 360.1:1971
15.	Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/l	5,08	SRPS EN 1899-1/2:2009
16.	Hemijska potrošnja kiseonika	mg/l	56,11	EPA Method 410.1:1978
17.	Fosfati (kao PO_4^{3-})	mg/l	0,01	EPA Method 365.2:1971
18.	Ukupan fosfor	mg/l	0,02	EPA Method 365.3:1978
19.	Hloridi	mg/l	22,23	SRPS ISO 9297:1997;
20.	Sulfati	mg/l	>40,0	EPA Method 375.4:1978
21.	Sulfati**		1008,8	
22.	Amonijak	mg/l	2,67	SRPS H.Z1.184:1974
23.	Nitrati (NO_3-N)	mg/l	>2,0	EPA Method 352.1:1971
24.	Nitrati (NO_3-N)**		2,61	
25.	Nitriti (NO_2-N)	mg/l	0,14	EPA Method 354.1:1971

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

19 REZULTATI ISPITIVANJA[1] otpadnih voda flotacije "Bor" sa metodama ispitivanja - *nastavak*

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0533.OV	Metoda ispitivanja
26.	Ukupni azot po Kjeldalh-u	mg/l	4,83	EPA Method 351.3:1978
27.	Cink	mg/l	0,054	EPA Method 289.1:1974
28.	Gvožđe (ukupno)	mg/l	0,10	EPA Method 236.1:1974
29.	Bakar	mg/l	0,03	EPA Method 220.1:1974
30.	Hrom (ukupni)	mg/l	<0,05	EPA Method 218.1:1974
31.	Nikl	mg/l	<0,04	EPA Method 249.1:1978
32.	Kadmijum	mg/l	<0,005	EPA Method 213.1:1974
33.	Olovo	mg/l	<0,10	EPA Method 239.1:1974
34.	Arsen	µg/l	15,73	EPA Method 206.2:1978

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

20 REZULTATI ISPITIVANJA[1] otpadnih voda pogona "Jama" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0534.OV	0535.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost	/	2,73	3,02	6,5-8,5	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode	°C	16,0	15,5	/	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha*	°C	21,0	21,0	/	MS – 64 – 10 – 37
4.	Barometarski pritisak*	mbar	1001,1	1001,1	/	MS – 64 – 10 – 37
5.	Prisustvo i vrsta mirisa*	/	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
6.	Vidljive materije*	/	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
7.	Boja*	/	Narandžasto žuta	Bledo narandžasta	/	MS – 64 – 10 – 37
8.	Suspendovane materije na 105°C	mg/l	598,0	318,0	25	MS-64-11-04
9.	Ostatak posle isparavanja na 105°C	mg/l	8.186,0	5.888,0	1000	EPA Method 160.3:1971
10.	Žareni ostatak*	mg/l	7.566,0	5.546,0	/	MS-64-11-25
11.	Gubitak žarenjem*	mg/l	620,0	3420,0	/	MS-64-11-25
12.	Taložne materije po Imhoff-u	ml/l/1h	6,2	2,2	/	EPA Method 160.5:1974
13.	Elektroprovodljivost	µS/cm	>3999	3537	1000	BS EN 27888:1993
14.	Rastvoreni kiseonik	mg/l	1,63	5,06	7	EPA Method 360.1:1971
15.	Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/l	7,53	3,57	5	SRPS EN 1899-1/2:2009
16.	Hemijska potrošnja kiseonika	mg/l	72,14	38,08	15	EPA Method 410.1:1978
17.	Fosfati (kao PO_4^{3-})	mg/l	0,22	0,04	0,10	EPA Method 365.2:1971
18.	Ukupan fosfor	mg/l	0,07	0,02	0,20	EPA Method 365.3:1978
19.	Hloridi	mg/l	13,47	14,48	100	SRPS ISO 9297:1997;
20.	Sulfati	mg/l	>40,0	>40,0	100	EPA Method 375.4:1978
21.	Sulfati**		3.077,5	603,44		
22.	Amonijak	mg/l	4,61	1,40	0,10	SRPS H.Z1.184:1974
23.	Nitrati (NO_3-N)	mg/l	1,16	>2,0	3,0	EPA Method 352.1:1971
24.	Nitrati (NO_3-N)**			12,08		
25.	Nitriti (NO_2-N)	mg/l	0,60	0,01	0,03	EPA Method 354.1:1971

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

20 REZULTATI ISPITIVANJA[1] otpadnih voda pogona "Jama" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja - *nastavak*

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0534.OV	0535.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
26.	Ukupni azot po Kjeldalh-u	mg/l	0,60	0,01	2	EPA Method 351.3:1978
27.	Cink	mg/l	>1,0	>1,0	2,0	EPA Method 289.1:1974
28.	Cink**		17,38	6,64		
29.	Gvožđe (ukupno)	mg/l	>5,0	>5,0	0,5	EPA Method 236.1:1974
30.	Gvožđe (ukupno)**		283,54	152,79		
31.	Mangan (ukupni)	mg/l	>3,0	>3,0	0,1	EPA Method 243.1:1978
32.	Mangan (ukupni)**		18,61	9,75		
33.	Bakar	mg/l	>5,0	>5,0	0,112	EPA Method 220.1:1974
34.	Bakar**		196,16	127,67		
35.	Hrom (ukupni)	µg/l	<50,0	<50,0	50	EPA Method 218.1:1974
36.	Nikl	µg/l	1850,0	1340,0	34[b]	EPA Method 249.1:1978
37.	Kadmijum	µg/l	240	170	1,5[b]	EPA Method 213.1:1974
38.	Olovo	µg/l	<100	<100	14[b]	EPA Method 239.1:1974
39.	Olovo***	µg/l	0,00	0,00		
40.	Arsen	µg/l	>100,0	65,12	10	EPA Method 206.2:1978
41.	Arsen		128,27			

[a]Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1. i 3 .).
[b]Uredba o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br.24/2014 (Prilog, Tabela 1.)
[1]Rezultati ispitivanja se odnose samo na ispitivane uzorke
**Neakreditovani parametar*
*** Neakreditovani parametar - vrednost iznad opsega metode (dobijena razblaženjem uzorka)*
**** Neakreditovani parametar - vrednost ispod opsega metode (dobijena koncentrovanjem uzorka)*

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

21 REZULTATI ISPITIVANJA[1] površinskih voda pogona krečana "Zagrađe" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0536.PV	0537.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost	/	3,15	3,14	6,5-8,5	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode	°C	16,2	16,2	/	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha*	°C	21,0	21,0	/	MS – 64 – 10 – 37
4.	Barometarski pritisak*	mbar	1001,1	1001,1	/	MS – 64 – 10 – 37
5.	Prisustvo i vrsta mirisa*	/	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
6.	Vidljive materije*	/	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
7.	Boja*	/	smeđa	smeđa	/	MS – 64 – 10 – 37
8.	Suspendovane materije na 105°C	mg/l	622,0	524,0	/	MS-64-11-04
9.	Ostatak posle isparavanja na 105°C	mg/l	3.432,0	3.690,0	1500	EPA Method 160.3:1971
10.	Žareni ostatak*	mg/l	2.590,0	3.064,0	/	MS-64-11-25
11.	Gubitak žarenjem*	mg/l	842,0	626,0	/	MS-64-11-25
12.	Taložne materije po Imhoff-u	ml/l/1h	8,0	8,0	/	EPA Method 160.5:1974
13.	Elektroprovodljivost	µS/cm	2585	2569	3000	BS EN 27888:1993
14.	Rastvoreni kiseonik	mg/l	3,94	4,00	4	EPA Method 360.1:1971
15.	Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/l	8,64	7,72	25	SRPS EN 1899-1/2:2009
16.	Hemijska potrošnja kiseonika	mg/l	74,15	68,14	125	EPA Method 410.1:1978
17.	Fosfati (kao PO_4^{3-})	mg/l	0,04	0,03	0,5	EPA Method 365.2:1971
18.	Ukupan fosfor	mg/l	0,02	0,02	1	EPA Method 365.3:1978
19.	Hloridi	mg/l	16,84	18,52	250	SRPS ISO 9297:1997;
20.	Sulfati	mg/l	>40,0	>40,0	300	EPA Method 375.4:1978
21.	Sulfati**		1746,9	2401,8		
22.	Amonijak	mg/l	2,57	0,83	1,5	SRPS H.Z1.184:1974
23.	Nitrati (NO_3-N)	mg/l	1,19	1,03	15	EPA Method 352.1:1971
24.	Nitriti (NO_2-N)	mg/l	0,04	0,05	0,3	EPA Method 354.1:1971

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

21 REZULTATI ISPITIVANJA[1] otpadnih voda pogona krečana "Zagrađe" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja - *nastavak*

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0536.PV	0537.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
25.	Ukupni azot po Kjeldalh-u	mg/l	3,28	1,52	15	EPA Method 351.3:1978
26.	Cink	mg/l	>1,0	>1,0	5,0	EPA Method 289.1:1974
27.	Cink**		8,59	7,35		
28.	Gvožđe (ukupno)	mg/l	>5,0	>5,0	2,0	EPA Method 236.1:1974
29.	Gvožđe (ukupno)**		127,54	128,56		
30.	Mangan (ukupni)	mg/l	4,17	4,04	1,0	EPA Method 243.1:1978
31.	Bakar	mg/l	>5,0	>5,0	1,0	EPA Method 220.1:1974
32.	Bakar**		54,11	53,24		
33.	Hrom (ukupni)	µg/l	<50,0	<50,0	250	EPA Method 218.1:1974
34.	Nikl	µg/l	530	510	34[b]	EPA Method 249.1:1978
35.	Kadmijum	µg/l	540	510	1,5[b]	EPA Method 213.1:1974
36.	Olovo	µg/l	440	390	14[b]	EPA Method 239.1:1974
37.	Arsen	µg/l	81,84	88,85	100	EPA Method 206.2:1978

[a]Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabela 1.).
[b]Uredba o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br.24/2014 (Prilog, Tabela 1.)
[1]Rezultati ispitivanja se odnose samo na ispitivane uzorke
[*]Neakreditovani parametar
[**] Neakreditovani parametar - vrednost iznad opsega metode (dobijena razblaženjem uzorka)
[***] Neakreditovani parametar - vrednost ispod opsega metode (dobijena koncentrovanjem uzorka)

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

22 EFIKASNOST POSTROJENJA ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA

Efikasnost postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda nije moguće izračunati obzirom da firma Serbia Zijin Bor Copper Doo Bor ne poseduje sistem za prečišćavanje otpadnih voda.
Takođe, nije moguće izračunati ni godišnju efikasnost postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda.

U ISPITIVANJU, OBRADI UZORAKA I IZRADI IZVEŠTAJA UČESTVOVALI :

1. Dr Saša Ranđelović, dipl.hem., sr.
   (Odgovorno lice za hemijska ispitivanja)
2. Saša Đorđević, dipl.hem., sr.
   (Stručni saradnik za hemijska ispitivanja)
3. Jovan Vlahović, dipl. hem., sr.
   (Stručni saradnik za hemijska ispitivanja)
4. Milan Vučić, dipl. hem., sr.
   (Samostalni stručni saradnik za hemijska ispitivanja)
5. Danijela Ilić, dipl. hem., sr.
   (Samostalni stručni saradnik za hemijska ispitivanja)

Datum	**Odgovorno lice za hemijska ispitivanja**
Niš, 21.10.2019. god.	Dr Saša Ranđelović, dipl. hem.

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

23 ANALIZA REZULTATA I ZAKLJUČAK

- **"Pogon Cerovo"**

Ocena kvaliteta voda reka Valja Mare, Cerove i Kriveljske reke obavljena je upoređivanjem rezultata hemijskih analiza uzoraka pomenutih vodotokova, posle uliva otpadnih voda i njihovog potpunog mešanja sa vodama prijemnika sa graničnim vrednostima pokazatelja kvaliteta reke II klase. Obzirom da Uredbom o kategorizaciji vodotoka pomenute reke nisu kategorisane, ocena kvaliteta je izvršena u odnosu na sledeći recipijent, Borsku reku, koja je i krajnji recipijent navedenih vodotokova, a ujedno i prvi kategorisani recipijent. (Uredba o kategorizaciji vodotoka Sl. glasnik SRS br. 5/68).

Rezultati ispitivanja površinske vode iz Cerove reke, a posle uliva slivnih otpadnih voda sa površinskog kopa "Cerovo", pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara iznad graničnih vrednosti za sledeće parametre: suspendovane materije, elektroprovodljivost, hemijske potrošnje kiseonika, sulfati, amonijak, bakar i mangan, propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1 i 3.) i Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br. 24/2014 (Prilog, Tabela 1.).

Vrednost rastvorenog kiseonika reke Valja Mare je ispod granične vrednosti propisane Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. List RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabela 1).

Rezultati ispitivanja površinske vode iz reke Valje Mare posle ekološke akumulacije pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara iznad graničnih vrednosti za sledeće parametre: suspendovane materije, hemijska potrošnja kiseonika, sulfati, amonijak, mangan i bakar, propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1 i 3.) i Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br. 24/2014 (Prilog, Tabela 1.).

pH vrednost reke Valja Mare je ispod granične vrednosti propisane Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. List RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabela 1).

Rezultati ispitivanja površinske vode iz Kriveljske reke, nastale spajanjem reka Valja Mare i Cerove reke, pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara iznad graničnih vrednosti za sledeće parametre: suspendovane materije, hemijska potrošnja kiseonika, sulfati, mangan i bakar, propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1 i 3.) i Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br. 24/2014 (Prilog, Tabela 1.).

pH vrednost Kriveljske reke nastale spajanjem reka Valja Mare i Cerove reke je ispod granične vrednosti propisane Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. List RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabela 1).

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

- **Površinski kop "Veliki Krivelj"**

Rezultati ispitivanja površinske vode iz Saraka potoka pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara iznad graničnih vrednosti za sledeće parametre: suspendovane materije, ostatak posle isparavanja (ukupna mineralizacija), provodljivost, hemijska potrošnja kiseonika, sulfati, amonijak, ukupni azot, gvožđe, mangan, nikl, arsen i bakar propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1 i 3.) i Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS br. 24/2014 (Prilog, Tabela 1.). Takođe, pH vrednost i vrednost rastvorenog kiseonika su ispod granične vrednosti propisane Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1 i 3.).

Rezultati ispitivanja površinske vode iz Kriveljske reke posle uliva svih otpadnih voda sa površinskog kopa "Veliki Krivelj" pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara iznad graničnih vrednosti za sledeće parametre: hemijska potrošnja kiseonika, sulfati, amonijak, nitrati, ukupan azot, mangan i bakar, propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. List RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1 i 3.) i Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br. 24/2014 (Prilog, Tabela 1.).

Vrednost rastvorenog kiseonika Kriveljske reke posle uliva svih otpadnih voda sa površinskog kopa "Veliki Krivelj" je ispod granične vrednosti propisane Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. List RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabela 1).

Obzirom da Uredbom o kategorizaciji vodotoka Kriveljska reka nije kategorisana, ocena kvaliteta pomenutih voda je izvršena u odnosu na sledeći recipijent, Borsku reku (II klasa) koja je i krajnji recipijent navedenih vodotokova, a ujedno i prvi kategorisani recipijent. (Uredba o kategorizaciji vodotoka Sl. Glasnik SRS 5/68).

- **Flotacija "Veliki Krivelj"**

Ocena kvaliteta Kriveljske reke obavljena je upoređivanjem rezultata hemijskih analiza uzoraka pomenutog vodotoka, posle uliva otpadnih voda i njihovog potpunog mešanja sa vodama prijemnika, i maksimalno dozvoljenih koncentracija pokazatelja kvaliteta reke II klase. Obzirom da Uredbom o kategorizaciji vodotoka pomenuta reka nije kategorisana, ocena kvaliteta je izvršena u odnosu na sledeći recipijent, Borsku reku, koja je i krajnji recipijent navedenog vodotoka, a ujedno i prvi kategorisani recipijent. (Uredba o kategorizaciji vodotoka Sl. glasnik SRS br. 5/68).

Rezultati ispitivanja površinske vode iz Kriveljske reke, a posle uliva otpadnih voda sa flotacije "VELIKI KRIVELJ" i brana 1a i 3a, pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara iznad graničnih vrednosti za sledeće parametre: suspendovane materije, ostatak posle isparavanja (ukupna mineralizacija), elektroprovodljivost, biohemijska potrošnja kiseonika, hemijska potrošnja kiseonika, sulfati, amonijak, nitrati, ukupan azot, gvožđe, mangan i bakar, propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1 i 3.) i Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br. 24/2014 (Prilog, Tabela 1.).

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Vrednost rastvorenog kiseonika Kriveljske reke posle uliva otpadnih voda sa flotacije "VELIKI KRIVELJ" i brana 1a i 3a je ispod granične vrednosti propisane Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. List RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabela 1).

- **Pogon "Jama"**

Ocena kvaliteta otpadnih voda pogona "JAMA" obavljena je upoređivanjem rezultata hemijskih analiza uzoraka devijacije Borske reke, posle uliva otpadnih voda i njihovog potpunog mešanja sa vodama prijemnika, i graničnih vrednosti pokazatelja kvaliteta reke II klase. (Uredba o kategorizaciji vodotoka Sl. glasnik SRS br. 5/68).

Rezultati ispitivanja površinske vode iz devijacije Borske reke, a posle uliva otpadnih voda iz pogona "JAMA", pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara **iznad** graničnih vrednosti za sledeće parametre: suspendovane materije, ostatak posle isparavanja (ukupna mineralizacija), elektroprovodljivost, hemijska potrošnja kiseonika, sulfati, amonijak, nitrati, cink, gvožđe, mangan, bakar, nikl, kadmijum i arsen, propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabela 1.) i Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br. 24/2014 (Prilog, Tabela 1.).

pH vrednost i vrednost rastvorenog kiseonika devijacije Borske reke posle uliva otpadnih voda iz pogona "JAMA" su ispod graničnih vrednosti propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. List RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabela 1).

- **Krečana "Zagrađe"**

Rezultati ispitivanja površinske vode iz Borske reke pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara **iznad** graničnih vrednosti propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabela 1.) i Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br. 24/2014 (Prilog, Tabela 1.), za sledeće parametre: ostatak posle isparavanja (ukupna mineralizacija), sulfati, amonijak, cink, gvožđe, mangan, bakar, nikl, kadmijum i olovo.

pH vrednost i vrednost rastvorenog kiseonika Borske reke su ispod graničnih vrednosti propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. List RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabela 1).

Odgovorno lice za hemijska ispitivanja

Dr Saša Ranđelović, dipl. hemičar

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

24 PRILOZI



Акредитационо тело Србије 01317
Accreditation Body of Serbia
Београд
Belgrade
додељује
awards

СЕРТИФИКАТ О АКРЕДИТАЦИЈИ
Accreditation Certificate

којим се потврђује да тело за оцењивање усаглашености
confirming that Conformity Assessment Body

ДОО Институт за превентиву Нови Сад
Огранак 27 јануар Ниш
Лабораторија за испитивање услова радне
и животне средине
Ниш

акредитациони број
accreditation number

01-453

задовољава захтеве стандарда
fulfils the requirements of
SRPS ISO/IEC 17025:2006
(ISO/IEC 17025:2005)
те је компетентно за обављање послова испитивања
and is competent to perform testing activities

који су специфицирани у важећем издању Обима акредитације
as specified in the valid Scope of Accreditation

Важеће издање Обима акредитације доступно је на интернет адреси: www.ats.rs
Valid Scope of Accreditation can be found at: www.ats.rs

Акредитација додељена
Date of issue
06.06.2017.

Акредитација важи до
Date of expiry
05.06.2021.

ATC

ilac-MRA

в. д. Директор
Acting Director

М.П.

Акредитационо тело Србије је потписник Мултилатералног споразума о признавању еквивалентности система акредитације Европске организације за акредитацију (EA MLA) и ILAC MRA споразума у овој области. ¿ATS is a signatory of the EA MLA and ILAC MRA in this field.

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Република Србија
МИНИСТАРСТВО ПОЉОПРИВРЕДЕ И
ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ
- Републичка дирекција за воде -
Број: 325-00-630/2017-07
Датум: 26. јун 2017. године
Београд

На основу члана 105. став 3. Закона о водама („Службени гласник РС", бр. 30/10, 93/12 и 101/16), члана 192. Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС", број 18/16) и Решења министра пољопривреде и заштите животне средине број 119-01-51/28/2016-09 од 13. октобра 2016. године, решавајући по захтеву Института за превентиву д.о.о. Нови Сад - Огранка 27. Јануар, Лабораторије за испитивање услова радне и животне средине, Ниш, број 17-09-840 од 15. јуна 2017. године у управној ствари издавања овлашћења за испитивање квалитета површинских, подземних и отпадних вода, вршилац дужности директора Републичке дирекције за воде Министарства пољопривреде и заштите животне средине доноси

Р Е Ш Е Њ Е

1. Овлашћује се Институт за превентиву д.о.о. Нови Сад - Огранак 27. Јануар, Булевар 12. фебруар 81, Ниш, за испитивање квалитета вода у границама Сертификата о акредитацији број 01-453 од 6. јуна 2017. године Акредитационог тела Србије, а по Обиму акредитације од 6. јуна 2017. године, и то за:
- физичка и хемијска испитивања површинске воде;
- физичка и хемијска испитивања подземне воде;
- физичка и хемијска испитивања отпадне воде;
- узорковање површинске воде;
- узорковање подземне воде;
- узорковање отпадне воде.

2. Важност овог решења истиче 5. јуна 2021. године.

О б р а з л о ж е њ е

Подносилац захтева, Институт за превентиву д.о.о. Нови Сад - Огранак 27. Јануар, Лабораторија за испитивање услова радне и животне средине, Булевар 12. фебруар 81, Ниш, обратила се овом министарству захтевом број 17-09-840 од 15. јуна 2017. године за добијање овлашћења за испитивање квалитета површинских, подземних и отпадних вода који је примљен у писарници Управе за заједничке послове републичких органа под бројем 325-00-630/2017-07 од 20. јуна 2017. године.

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Уз захтев је достављена следећа документација:

1. извод из решења о регистрацији правног лица;
2. сертификат о акредитацији број 01-453 од 6. јуна 2017. године Акредитационог тела Србије, чија важност истиче 5. јуна 2021. године;
3. обим акредитације од 6. јуна 2017. године, као прилог уз Сертификат о акредитацији број 01-453;
4. референц листа за анализу површинских, подземних и отпадних вода.

Прегледом достављене документације закључено је да су испуњени услови за издавање Решења о овлашћењу за испитивање квалитета површинских, подземних и отпадних вода из члана 105. став 3. Закона о водама („Службени гласник РС", бр. 30/10, 93/12 и 101/16), како је наведено у тачки 1. диспозитива Решења.

Рок важности овог решења је ограничен датумом истека важности Сертификата о акредитацији, те је одлучено као у тачки 2. диспозитива решења, и важи само уз Сертификат.

Правна поука: Ово решење је коначно у управном поступку и на исто се не може изјавити жалба, већ се против Решења може покренути управни спор код Управног суда Србије у року од 30 дана од дана пријема Решења.

Доставити:
- подносиоцу захтева;
- архиви.

В.Д. ДИРЕКТОРА

Наташа Милић, дипл. инж. шум.

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

ANALYSIS
LABORATORY FOR CALIBRATION AND VALIDATION

ilac-MRA

ATC
02-046
АКРЕДИТОВАНА ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ЕТАЛОНИРАЊЕ
SRPS ISO/IEC 17025:2006

Uverenje o etaloniranju
Calibration certificate

br. uverenja / *No. of certificate* {17025.1447.01} / {17025.1447.01}

Merni instrument *object*	Sa monohromatorom (difrakciona rešetka)
Proizvođač *manufacturer*	SHIMADZU
Tip *type*	AA7000
Serijski br. *serial no.*	A309452
Korisnik *customer*	Institut za bezbednost, kvalitet i zaštitu životne sredine i zdravlja, „27 januar" d.o.o., Bulevar 12. februara 81, 18000 Niš
Datum etaloniranja *date of calibration*	22.08.2018
Datum izdavanja uverenja *date of issue*	23.08.2018
Da li je merni instrument re-kalibrisan *Is istrument re-calibrated*	☐ Ne *no* ☑ Da *yes*
Mesto etaloniranja *Place of calibration*	Institut za bezbednost, kvalitet i zaštitu životne sredine i zdravlja, „27 januar" d.o.o., Bulevar 12. februara 81, 18000 Niš

Ovim uverenjem o etaloniranju, kao akreditovana laboratorija za etaloniranje, potvrđujemo da je merni instrument etaloniran saglasno sistemu kvaliteta, koji je akreditovan prema SRPS ISO/IEC 17025:2006. Sva merenja su izvedena u skladu sa dobrom laboratorijskom praksom i sistemom kvaliteta (SRPS ISO/IEC 17025:2006). Etaloni i standardni referentni materijali koji se koriste u procesu etaloniranja, redovno se etaloniraju i imaju sledljivost ka nacionalnim metrološkim institutima. Svi relevantni podaci mogu se pronaći na stranicama ovog uverenja o etaloniranju.

With this document we confirm that the measuring system mentioned on this page has been calibrated in compliance with a quality assurance system, which has been certified according to SRPS ISO/IEC 17025:2006 as an authorized calibration laboratory. All measurements are obtained with good laboratory practice and according quality assurance system (SRPS ISO/IEC 17025:2006). The measuring devices used for calibration are calibrated on a regular basis and retraceable to the national standards. All the necessary measured data can be found on the following page(s) of this calibration certificate.

Direktor Laboratorije / Supervisor	Pečat / Seal	Etaloniranje izvršio / Person responsible
Dr Veljko Zarubica dipl. fizičar	"ANALYSIS"	Edvard Kubičela, dipl.el.inž.

1) Merna nesigurnost je izračunata prema EA-4/02 dokumentom sa faktorom korekcije k=2 i sadrži nesigurnost mernog postupka kao i nesigurnost mernog sistema.

1) *The measurement uncertainty was calculated according to the regulations of EA-4/02 with the coverage factor k=2 and contains the uncertainty of the measuring procedure as well as the uncertainty of the measuring system.*

2) Bez odobrenja Laboratorije za etaloniranje i validaciju, Analysis d.o.o. Uverenje o etaloniranju sme se umnožavati isključivo kao celina.

2) This calibration certificate given by the issuing Analysis d.o.o Laboratory for Calibrations and validation may can be reproduced only in its entirety.

3) Laboratorija za etaloniranje i validaciju, Analysis d.o.o. obezbeđuje politiku zaštite poverljivih informacija i vlasničkih prava klijenata u bilo kom obliku

3) Analysis d.o.o Laboratory for Calibrations and validation provides policy of confidential information and proprietary rights of clients in any form.

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

ANALYSIS
LABORATORY FOR CALIBRATION AND VALIDATION

ilac-MRA

ATC
02-046
АКРЕДИТОВАНА ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ЕТАЛОНИРАЊЕ
SRPS ISO/IEC 17025:2006

Uverenje o etaloniranju
Calibration certificate

br. uverenja [17025.1447/02]

No. of certificate [17025.1447/02]

Merni instrument *object*	Spektrofotometar (difrakciona rešetka)
Proizvođač *manufacturer*	Perkin Elmer
Tip *type*	Lamba 2
Serijski br. *serial no.*	142014
Korisnik *customer*	Institut za bezbednost, kvalitet i zaštitu životne sredine i zdravlja, „27 januar" d.o.o., Bulevar 12. februara 81, 18000 Niš
Datum etaloniranja *date of calibration*	22.08.2018
Datum izdavanja uverenja *date of issue*	22.08.2018
Da li je merni instrument re-kalibrisan *Is istrument re-calibrated*	☑ Ne *no* ☐ Da *yes*
Mesto etaloniranja *Place of calibration*	Institut za bezbednost, kvalitet i zaštitu životne sredine i zdravlja, „27 januar" d.o.o., Bulevar 12. februara 81, 18000 Niš

Ovim uverenjem o etaloniranju, kao akreditovana laboratorija za etaloniranje, potvrđujemo da je merni instrument etaloniran saglasno sistemu kvaliteta, koji je akreditovan prema SRPS ISO/IEC 17025:2006. Sva merenja su izvedena u skladu sa dobrom laboratorijskom praksom i sistemom kvaliteta (SRPS ISO/IEC 17025:2006). Etaloni i standardni referentni materijali koji se koriste u procesu etaloniranja, redovno se etaloniraju i imaju sledljivost ka nacionalnim metrološkim institutima. Svi relevantni podaci mogu se pronaći na stranicama ovog uverenja o etaloniranju.

With this document we confirm that the measuring system mentioned on this page has been calibrated in compliance with a quality assurance system, which has been certified according to SRPS ISO/IEC 17025:2006 as an authorized calibration laboratory. All measurements are obtained with good laboratory practice and according quality assurance system (SRPS ISO/IEC 17025:2006). The measuring devices used for calibration are calibrated on a regular basis and retraceable to the national standards. All the necessary measured data can be found on the following page(s) of this calibration certificate.

Direktor Laboratorije supervisor

Dr Veljko Zarubica dipl. fizičar

Pečat seal

"ANALYSIS" BEOGRAD

Etaloniranje izvršio person responsible

Edvard Kubičela, dipl.el.inž.

1) Merna nesigurnost je izračunata prema EA-4/02 dokumentom sa faktorom korekcije k=2 i sadrži nesigurnost mernog postupka kao i nesigurnost mernog sistema.

1) *The measurement uncertainty was calculated according to the regulations of EA-4/02 with the coverage factor k=2 and contains the uncertainty of the measuring procedure as well as the uncertainty of the measuring system.*

2) Bez odobrenja Laboratorije za etaloniranje i validaciju, Analysis d.o.o. Uverenje o etaloniranju sme se umnožavati isključivo kao celina.

2) This calibration certificate given by the issuing Analysis d.o.o Laboratory for Calibrations and validation may can be reproduced only in its entirety

3) Laboratorija za etaloniranje i validaciju, Analysis d.o.o. obezbeduje politiku zaštite poverljivih informacija i vlasničkih prava klijenata u bilo kom obliku

3) Analysis d.o.o Laboratory for Calibrations and validation provides policy of confidential information and proprietary rights of clients in any form.

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

ANALYSIS
LABORATORY FOR CALIBRATION AND VALIDATION

ATC
02-046
АКРЕДИТОВАНА ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ЕТАЛОНИРАЊЕ
SRPS ISO/IEC 17025:2006

Uverenje o etaloniranju
Calibration certificate

br. Uverenja [17025.1329.01]
No. of certificate [17025.1329.01]

Merni instrument *object*	pH metar sa temperaturnom regulacijom		
Proizvođač *manufacturer*	TESTO		
Tip *type*	206		
Ser. br. instrumenta *ser. no. of instrument*	30059130/601	Ser. Br. Sonde *ser.no. of probe*	30059130/601
Korisnik *customer*	Institut za preventivu d.o.o. Novi Sad- Ogranak 27. Januar Niš, 18000 Niš		
Datum etaloniranja *date of calibration*	22.03.2018		
Datum izdavanja uverenja *date of issue*	22.03.2018		
Da li je merni instrument re-kalibrisan *Is istrument re-calibrated*	☑ Ne *no* ☐ Da *yes*		
Mesto etaloniranja *Place of calibration*	Laboratorija za etaloniranje i validaciju, Analysis d.o.o		

Ovim uverenjem o etaloniranju, kao akreditovana laboratorija za etaloniranje, potvrđujemo da je merni instrument etaloniran saglasno sistemu kvaliteta, koji je akreditovan prema SRPS ISO/IEC 17025:2006. Sva merenja su izvedena u skladu sa dobrom laboratorijskom praksom i sistemom kvaliteta (SRPS ISO/IEC 17025:2006). Etaloni i standardni referentni materijali koji se koriste u procesu etaloniranja, redovno se etaloniraju i imaju sledljivost ka nacionalnim metrološkim institutima. Svi relevantni podaci mogu se pronaći na stranicama ovog uverenja o etaloniranju.

With this document we confirm that the measuring system mentioned on this page has been calibrated in compli- ance with a quality assurance system, which has been certified according to SRPS ISO/IEC 17025:2006 as an auto- horized calibration laboratory. All measurements are obtained with good laboratory practice and according quality assurance system (SRPS ISO/IEC 17025:2006). The measuring devices used for calibration are calibrated on a regular basis and retraceable to the national standards. All the necessary measured data can be found on the following page(s) of this calibration certificate.

Direktor Laboratorije *supervisor*

Dr Veljko Zarubica dipl. fizičar

Pečat: DRUŠTVO SA OGRANIČENOM ODGOVORNOŠĆU "ANALYSIS" BEOGRAD

Etaloniranje izvršio *person responsible*

Mirjana Kukanjac,hem. Teh

1) Merna nesigurnost je izračunata prema EA-4/02 dokumentom sa faktorom korekcije k=2 i sadrži nesigurnost mernog postupka kao i nesigurnost mernog sistema.
1) The measurement uncertainty was calculated according to the regulations of EA-4/02 with the coverage factor k=2 and contains the uncertainty of the measuring procedure as well as the uncertainty of the measuring system.
2) Bez odobrenja Laboratorije za etaloniranje i validaciju, Analysis d.o.o. Uverenje o etaloniranju sme se umnožavati isključivo kao celina.
2) This calibration certificate given by the issuing Analysis d.o.o Laboratory for Calibrations and validation may can be reproduced only in its entirety.
3) Laboratorija za etaloniranje i validaciju, Analysis d.o.o. obezbeđuje politiku zaštite poverljivih informacija i vlasničkih prava klijenata u bilo kom obliku
3) Analysis d.o.o Laboratory for Calibrations and validation provides policy of confidential information and proprietary rights of clients in any form.

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Shollex LAB
Laboratorija za etaloniranje
Sedište: Vojvode Stepe 118, 11141 Beograd
Laboratorija: Triše Kaclerovića 18, Beograd
Tel: 011/397-11-57, Fax: 011/30-99-133,
e-mail: lab@shollex.com
www.shollex.com

ATC
02-048
АКРЕДИТОВАНА ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ЕТАЛОНИРАЊЕ
SRPS ISO/IEC 17025:2006

Uverenje o etaloniranju
Calibration Certificate

Predmet etaloniranja: *Object*	Elektromehanička vaga sa neautomatskim funkcionisanjem *Electronical non automatic weighing instrument*
Proizvođač: *Manufacturer*	Mettler Toledo, Švajcarska
Tip: *Type*	PH204L
Serijski broj: *Serial number*	B121143291
Korisnik: *User*	Institut za preventivu d.o.o. Novi Sad - Ogranak "27. januar" Niš, Bulevar 12. februar br. 81, Niš
Uverenje broj: *Calibration certificate N°*	46/18
Broj stranica uverenja: *Number of pages of the certificate*	4
Datum etaloniranja: *Date of calibration*	19.10.2018.

Bez odobrenja laboratorije uverenje o etaloniranju sme se umnožavati isključivo kao celina, osim u slučaju dozvole laboratorije koja je izdala uverenje. Uverenje o etaloniranju bez potpisa i pečata nije važeće.
This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid.

Datum izdavanja uverenja *Certificate issuing date*	Pečat	Rukovodilac laboratorije *Head of the calibration laboratory*	Merenje izvršio *Person in charge*
19.10.2018.	"SHOLLEX" Beograd	Raškovan Zeković	Raškovan Zeković

Verzija: 4

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Zapis:	Oznaka:	MS-64-04-057-32
ZAPISNIK O UZORKOVANJU/MERENJU I PRIMOPREDAJI UZORAKA VODA	Izdanje:	02
	Usvojeno:	22.01.2018.
	Status :	Primena
	Strana:	1/1

Ev. broj: 669/19
Datum:

Naziv i sedište korisnika:	Srbija Zijin Bor Copper DOO Bor
Objekat:	ogranak RBB, Rejon Čelovo
Uposlenost kapaciteta pri uzorkovanju:	100%
Datum i vreme uzorkovanja:	27.09.2019. 8-15h
Vrsta i tip uzoraka:	otp. i pušnice vode, površinski uzorci
Recipijent otpadnih voda:	Kriveljska reka
Način uliva u recipijent:	gravitacioni
Količina otpadnih voda:	
Glavni polutanti:	metali

Mesto uzimanja uzoraka i rezultati merenja na mestu uzorkovanja:

1. Čelova reka pre PK "Čelovo"

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
15,1/21	6,57	bez	1001,1	1093	6,23

2. Čelova reka posle ulive otp vode sa PK "Čelovo"

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
15,3 /21	6,89	bez	1001,1	1018	6,00

3. Reka Valja Mare pre enološke akumulacije

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
14,8/21	6,80	bez	1001,1	517	6,97

4. Slivne vode posle enološke akumulacije

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
18,8/21	3,62	ploča zelena bez/loš	1001,1	>3999	9,87

Napomena:	

Uzorkivač: Inspekcijski nadzor: Predstavnik korisnika:

Popunjava *Lice zaduženo za prijem uzoraka*

Datum prijema uzoraka:	27.09.2019.			
Uzorke dostavio:	S. Randelović			
Šifre uzoraka:	0521.PV	0522.PV	0523.PV	0524.OV
Napomena:				

Lice zaduženo za prijem uzoraka:

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Zapis:	Oznaka:	MS–64–04–057-32
ZAPISNIK O UZORKOVANJU/MERENJU I PRIMOPREDAJI UZORAKA VODA	Izdanje:	02
	Usvojeno:	22.01.2018.
	Status :	Primena
	Strana:	1/1

Ev. broj: 669/19
Datum: _____

Naziv i sedište korisnika:	
Objekat:	Pogon Cerovo
Uposlenost kapaciteta pri uzorkovanju:	
Datum i vreme uzorkovanja:	27.09.2019 8-15
Vrsta i tip uzoraka:	
Recipijent otpadnih voda:	
Način uliva u recipijent:	
Količina otpadnih voda:	
Glavni polutanti:	

Mesto uzimanja uzoraka i rezultati merenja na mestu uzorkovanja:

1. Reka Valja Cerska posle ispusta ammunbeton

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
15,6/21	6,57	bez	1001,1	707	7,01

2. Kanalizacija Cerovo posle spajanja Valja Cerske i Cerovske

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
15,7/21	6,84	bez	1001,1	728	7,12

3.

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)

4.

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)

Napomena:

Uzorkivač: _____ Inspekcijski nadzor: _____ Predstavnik korisnika: _____

Popunjava *Lice zaduženo za prijem uzoraka*

Datum prijema uzoraka:	27.09.2019.			
Uzorke dostavio:	S. Randjelović			
Šifre uzoraka:	0525.PV	0526.PV		
Napomena:				

Lice zaduženo za prijem uzoraka:
_____

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Zapis:	Oznaka:	MS-64-04-057-32
ZAPISNIK O UZORKOVANJU/MERENJU I PRIMOPREDAJI UZORAKA VODA	Izdanje:	02
	Usvojeno:	22.01.2018.
	Status :	Primena
	Strana:	1/1

Ev. broj: 669/19
Datum: _____

Naziv i sedište korisnika:	Srbija Zijin Bor Copper DOO Bor
Objekat:	pogonski RBB, pogon površinski kop "Veliki Krivelj"
Uposlenost kapaciteta pri uzorkovanju:	100%
Datum i vreme uzorkovanja:	27.09.2019 8-15h
Vrsta i tip uzoraka:	otp. i površinske vode, hemijski i hidrolo
Recipijent otpadnih voda:	Kriveljska reka
Način uliva u recipijent:	gravitaciono
Količina otpadnih voda:	
Glavni polutanti:	

Mesto uzimanja uzoraka i rezultati merenja na mestu uzorkovanja:

1. Kriveljska reka posle uliva otp. vode PK "Veliki Krivelj"

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
9,0/21	6,74	svetlo sivkasta/bez	1001,1	747	6,56

2. Sakarske Potok

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
15,6/21	4,65	mlečno sivkasta/bez	1001,1	2881	6,19

3.

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)

4.

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)

Napomena:	

Uzorkivač: _____ Inspekcijski nadzor: _____ Predstavnik korisnika: _____

Popunjava *Lice zaduženo za prijem uzoraka*

Datum prijema uzoraka:	27.09.2019.			
Uzorke dostavio:	S. Randjelović			
Šifre uzoraka:	0527. PV	0528. PV		
Napomena:				

Lice zaduženo za prijem uzoraka:
_____

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Zapis:	Oznaka:	MS–64–04–057-32
ZAPISNIK O UZORKOVANJU/MERENJU I PRIMOPREDAJI UZORAKA VODA	Izdanje:	02
	Usvojeno:	22.01.2018.
	Status :	Primena
	Strana:	1/1

Ev. broj: 669/19
Datum:

Naziv i sedište korisnika:	Srbija Zijin Bor Copper DOO Bor
Objekat:	ogranak RBB Bor, Flotacija 'Veliki Krivelj'
Uposlenost kapaciteta pri uzorkovanju:	100 %.
Datum i vreme uzorkovanja:	27.09.2019. 8-15 h
Vrsta i tip uzoraka:	otp. i pov. vode, trenutni uzorci
Recipijent otpadnih voda:	Kriveljska reka
Način uliva u recipijent:	gravitacioni
Količina otpadnih voda:	
Glavni polutanti:	metali

Mesto uzimanja uzoraka i rezultati merenja na mestu uzorkovanja:

1. Površne vode sa brane Bor

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
14,9/21	6,77	narandžasta/bez	1001,1	2286	3,67

2. Površne vode sa brane Bor

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
14,6/21	6,30	svetlo plavo/bez	1001,1	2471	4,09

3. Kriveljska reka pre ulива u kolektor

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
15,6/21	6,07	siva/bez/bez	1001,1	2274	5,05

4. Krivelјska reka posle ulива ših otp. vode

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
15,4/21	7,27	siva/bez/	1001,1	2366	6,01

Napomena:

Uzorkivač: Inspekcijski nadzor: Predstavnik korisnika:

Popunjava *Lice zaduženo za prijem uzoraka*

Datum prijema uzoraka:	27.09.2019.			
Uzorke dostavio:	S. Randjelović			
Šifre uzoraka:	0529.OV	0530. PV	0531. PV	0532. PV
Napomena:				

Lice zaduženo za prijem uzoraka:

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Zapis:	Oznaka:	MS–64–04–057-32
ZAPISNIK O UZORKOVANJU/MERENJU I PRIMOPREDAJI UZORAKA VODA	Izdanje:	02
	Usvojeno:	22.01.2018.
	Status :	Primena
	Strana:	1/1

Ev. broj: 669/19
Datum: _____

Naziv i sedište korisnika:	Serbia Zijin Bor Copper doo Bor
Objekat:	ogranak RBB, bogati flotacije
Uposlenost kapaciteta pri uzorkovanju:	100%
Datum i vreme uzorkovanja:	25.09.2019. 8-15h
Vrsta i tip uzoraka:	otp. voda, tehnološki otpad
Recipijent otpadnih voda:	/
Način uliva u recipijent:	/
Količina otpadnih voda:	/
Glavni polutanti:	/

Mesto uzimanja uzoraka i rezultati merenja na mestu uzorkovanja:

1. Povratne vode od flotacijskog jalovišta "RTH"

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
20,1/29	11,45	svetlo smeđa bez/bez	1003,1	2510	6,10

2.

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)

3.

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)

4.

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)

Napomena:

Uzorkivač: _____ Inspekcijski nadzor: _____ Predstavnik korisnika: _____

Popunjava *Lice zaduženo za prijem uzoraka*

Datum prijema uzoraka:	27.09.2019			
Uzorke dostavio:	S. Radulović			
Šifre uzoraka:	0533.OV			
Napomena:				

Lice zaduženo za prijem uzoraka:
_____

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Zapis:	Oznaka:	MS-64-04-057-32
ZAPISNIK O UZORKOVANJU/MERENJU I PRIMOPREDAJI UZORAKA VODA	Izdanje:	02
	Usvojeno:	22.01.2018.
	Status :	Primena
	Strana:	1/1

Ev. broj: 609/19
Datum: _____

Naziv i sedište korisnika:	Srbija Zijin Bor Copper doo Bor
Objekat:	jezera RTB, Bor Jama
Uposlenost kapaciteta pri uzorkovanju:	100 %.
Datum i vreme uzorkovanja:	27.09.2019. 8-15h
Vrsta i tip uzoraka:	otp. vode i površinske vode, tehnički hladno
Recipijent otpadnih voda:	dejjacija Borske reke
Način uliva u recipijent:	neprekidnim, gravitaciono
Količina otpadnih voda:	
Glavni polutanti:	metali

Mesto uzimanja uzoraka i rezultati merenja na mestu uzorkovanja:

1. otp. vode iz jame

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
16,9/21	2,73	nekarakteristična/bez	1001,1	>3999	1,63

2. dejjacija Borske reke

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
15,5/21	3,02	nekarakteristična/bez	1001,1	3537	5,96

3.

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)

4.

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)

Napomena:

Uzorkivač: _____ Inspekcijski nadzor: _____ Predstavnik korisnika: R Pavo

Popunjava *Lice zaduženo za prijem uzoraka*

Datum prijema uzoraka:	27.09.2019.			
Uzorke dostavio:	S Randjelović			
Šifre uzoraka:	0534-01	0535. PV		
Napomena:				

Lice zaduženo za prijem uzoraka:
Bjuti Mara

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Zapis:	Oznaka:	MS–64–04–057-32
ZAPISNIK O UZORKOVANJU/MERENJU I PRIMOPREDAJI UZORAKA VODA	Izdanje:	02
	Usvojeno:	22.01.2018.
	Status :	Primena
	Strana:	1/1

Ev. broj: 669/19
Datum:

Naziv i sedište korisnika:	Srbijašpr Bor Copper DOO Bor
Objekat:	pogonski kotlovi, Kreševo i Zapadni
Uposlenost kapaciteta pri uzorkovanju:	100%
Datum i vreme uzorkovanja:	25.09.2019 8-15h
Vrsta i tip uzoraka:	površ. vode, tehnološki otpadci
Recipijent otpadnih voda:	Borska reka
Način uliva u recipijent:	/
Količina otpadnih voda:	/
Glavni polutanti:	

Mesto uzimanja uzoraka i rezultati merenja na mestu uzorkovanja:

1. Borska reka pre ulива otp. vode

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
16,2/21	3,15	mutna/neprijatan bez	1001,1	2585	3,94

2. Borske reke posle ulива otp. vode

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
16,2/21	3,14	mutna/neprijatan bez	1001,1	2569	4,00

3.

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)

4.

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)

Napomena:

Uzorkivač: Inspekcijski nadzor: Predstavnik korisnika:

Popunjava *Lice zaduženo za prijem uzoraka*

Datum prijema uzoraka:	27.09.2019.			
Uzorke dostavio:	S. Randelović			
Šifre uzoraka:	0536.PV	0537.PV		
Napomena:				

Lice zaduženo za prijem uzoraka:

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

INSTITUT ZA PREVENTIVU
ZAŠTITU NA RADU, PROTIVPOŽARNU ZAŠTITU I RAZVOJ D.O.O. Novi Sad, Kraljevića Marka 11
OGRANAK 27. JANUAR NIŠ, Bulevar 12. februar 81
www.izp.rs 018/244-921 018/248-433

Br. IZVEŠTAJA: 853/19

PREDMET I DATUM UZORKOVANJA:	**Fizičko – hemijska analiza uzorka otpadnih i površinskih voda 12. i 13.12.2019. godine**
KORISNIK:	**SERBIA ZIJIN BOR COPPER DOO BOR OGRANAK RBB BOR Ul. Đorđa Vajferta 29 BOR**
UGOVOR:	**1987 od 27.03.2019.god. 19-09-598 od 01.04.2019.god.**

Rukovodilac Laboratorije:

Dr Saša Ranđelović, dipl. hemičar

Direktor Ogranka 27. Januar Niš:

Vanja Stanojević, ing. zaš.

M.P.

Niš, decembar 2019. godine

SADRŽAJ:

1 UVOD....3
2 PODACI O OVLAŠĆENOJ ORGANIZACIJI....4
3 OPŠTI PODACI O KORISNIKU....4
4 OPIS MAKROLOKACIJE I MIKROLOKACIJE OBJEKTA....4
5 PODACI O IZVORU VODOSNABDEVANJA....5
6 OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA....5
7 SITUACIONI PLAN SA MESTIMA ZA UZORKOVANJE....10
8 OPIS NASTANKA OTPADNIH VODA....15
9 PODACI O TEHNIČKIM KARAKTERISTIKAMA POSTROJENJA ILI UREĐAJA ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA....15
10 PODACI O UTVRĐENIM POVRŠINAMA SA KOJIH SE SPIRA ATMOSFERSKA VODA 15
11 PODACI O ISPITIVANJIMA....15
12 KOLIČINE VODA....16
13 KAPACITET PROIZVODNJE....16
14 PODACI O UZORKOVANJU....17
15 MERNI POSTUPAK I VRSTA MERNIH UREĐAJA....18
16 REZULTATI ISPITIVANJA otpadnih i površinskih voda pogona "Cerovo" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja....19
17 REZULTATI ISPITIVANJA površinskih voda površinskog kopa "Veliki Krivelj" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja....21
18 REZULTATI ISPITIVANJA otpadnih i površinskih voda flotacije "Veliki Krivelj" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja....23
19 REZULTATI ISPITIVANJA otpadnih voda flotacije "Bor" sa metodama ispitivanja....25
20 REZULTATI ISPITIVANJA otpadnih voda pogona "Jama" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja....27
21 REZULTATI ISPITIVANJA površinskih voda pogona krečana "Zagrađe" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja....29
22 EFIKASNOST POSTROJENJA ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA....31
23 ANALIZA REZULTATA I ZAKLJUČAK....32
24 PRILOZI....35

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

1 UVOD

1. Izloženi rezultati se odnose isključivo na ispitane uzorke. Ne preuzima se odgovornost u pogledu verodostojnosti uzorkovanja od strane drugih lica, osim u slučaju kada je ono obavljeno pod kontrolom predstavnika Laboratorije. Izveštaj se ne sme umnožavati bez odobrenja i overe Laboratorije. Kopija ovog izveštaja nije zvanični dokument. Izveštaj važi samo kao celina, sa originalom pečata na strani 1.;
2. Sva dokumentacija vezana za merenja, ispitivanja i nalaze se u arhivi Laboratorije pod brojem **853/19**;
3. Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitivane uzorke;
4. Ovaj izveštaj sa svim prilozima ima ukupno 48 strana;
5. Sastavni deo ovog izveštaja su sledeći prilozi:

   - Sertifikat o akreditaciji (Rešenje o utvrđivanju obima akreditacije pogledati na www.ats.rs)
   - Uverenja o etaloniranju
   - Rešenje o ovlašćenju za ispitivanje kvaliteta otpadnih voda
   - Zapisnik o uzorkovanju/merenju i primopredaji uzoraka.

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

2 PODACI O OVLAŠĆENOJ ORGANIZACIJI

Naziv i sedište korisnika:	Institut za preventivu, zaštitu na radu, protivpožarnu zaštitu i razvoj d.o.o. Novi Sad - ogranak "27. Januar" Niš
Broj telefona / faksa:	018/244-921; 018/248-433
E – mail:	27januar@izp.rs
Lice za kontakt:	Saša Ranđelović

3 OPŠTI PODACI O KORISNIKU

Naziv i sedište korisnika:	Serbia Zijin Bor Copper Doo Bor, Ul. Đorđa Vajferta 29, Bor
Broj telefona / faksa:	030/581-160
E – mail:	zijin@zijinbor.rs
Registarski broj:	07130562
Lokacija objekta:	Rudnik bakra Bor
Lice za kontakt:	Dragan Đorđević
Krajnji cilj ispitivanja:	Zadovoljenje zakonske regulative

4 OPIS MAKROLOKACIJE I MIKROLOKACIJE OBJEKTA

Makrolokacija objekta:	Preduzeće Serbia Zijin Bor Copper Doo Bor se nalazi u ulici Đorđa Vajferta 29 u Boru.	
Mikrolokacija objekta:	Istok:	Bela Reka, Zagrađe
	Zapad:	Pogon radionica RBB
	Sever:	Pogon Cerovo, Cerova reka i reka Valja Mare
	Jug:	Pogon flotacija Bor
GPS pozicija:	N 44º 04' 32,88"	E 22º 06' 27,66"
Nadmorska visina:	377 m	
Satelit. snimak ili skica:		

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

5 PODACI O IZVORU VODOSNABDEVANJA*

Snevdevanje vodom za sanitarne potrebe rudnika Serbia Zijin Bor Copper Doo Bor, ogranak RBB Bor vrši se iz gradskog vodovoda.
Snevdevanje vodom za tehnološke potrebe rudnika Serbia Zijin Bor Copper Doo Bor, ogranak RBB Bor vrši se vodom iz Borskog jezera i iz vodozahvata iz Kriveljske reke, a zatim iste vode kao povratne vode posle taloženja.

6 OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA*

Površinskom eksploatacijom rude se raskriva gornji sloj zemljišta i tako stvaraju odlagališta. Ona se nazivaju kopovska jalovišta (oko 750 ha) i izložena su prirodnom luženju koje utiče na obližnje vodotokove.
Postupak flotacijske prerade rude podrazumeva da se ona drobi i melje, tako da se na kraju procesa izdvaja koncentrat bakra i jalovina koja je nus proizvod ove tehnologije. Odlaganjem ovakve jalovine nastala su flotacijska jalovišta (oko 600 ha).
- Rudno polje Mali Krivelj "Cerovo" udaljeno je od Bora 13km i predstavlja nastavak borskog rudnog polja u slivu Kriveljske reke. U okviru ovog rudnog polja nalazi se ležište bakra Kraku Bugaresku – Cementacija sa rudnim telom Cerovo 1, Cerovo 2, Cerovo 3 i Cerovo 4. Otkopavanje čvrste stenske mase na površinskom kopu Cerovo 1 obavljalo se po diskontinualnoj tehnologijji otkopavanja koja se sastojala od sledećih tehnoloških faza: bušenje, miniranje, utovar korisne sirovine, transport korisne sirovine doprimarne dobilice, utovar jalovine, transport jalovine do odlagališta, odvodnjavanje, drobljenje i pomoćni radovi. Za bušenje vertikalnih minskih bušotina za primarno miniranje na površinskom kopu Cerovo koristile su se rotacione bušilice velikog prečnika na elektro pogon. Za primarno miniranje na površinskom kopu, s obzirom na fizičko-mehaničke osobine stenskih masa, koristile su se eksplozivne smeše niske energetske sposobnosti i male brizantnosti, a to su: AN-FO I SLURRZY. Utovar izmninirane stenske mase vršio se hidrauličnim bagerom kašikarom. Za transport iskopina na površinskom kopu Cerovo 1 koristili su se damperi proizvođača Belaz. Ruda sa kopa gornje granične krupnoće 1000mm, dopremala se do primarnog drobljenja gde se vršio prvi staijum drobljenja. Primarno drobljenje je bilo semi mobilnog tipa. Pored primarnog drobljenja ruda sa površinskog kopa Cerovo 1 sa drobila još u 2 stadijuma (sekundarno i tercijalno), gde je postojalo međufazno prosejavanje. Pomoćne operacije podrazumevaju rudarsko održavanje kopa i to: izradu i održavanje transportnih saobraćajnica na kopu, izradu i održavanje objekata odvodnjavanja, izradu platoa za bušenje i dr.
- Ležište bakra „Veliki Krivelj“ nalazi se na udaljenosti oko 4 km severoistočno od Bora. Pronađeno je 1969. godine, a dobilo je naziv po istoimenom selu koje se nalazi u neposrednoj blizini ležišta. Ležište je povezano asfaltnim putem sa gradom Bor i selom Veliki Krivelj. Ležište se prostorno nalazi u središnjem delu sliva Kriveljske reke, koja teče sredinom hidrotermalno izmenjene zone.
Ležište bakra „Veliki Krivelj“ je u eksploataciji od 1982. god., pri čemu je dubina kopa dostigla skoro 300 m, jer se površinskim kopom stiglo do etaže/nivoa +85 m. Otkopavanje korisne mineralne sirovine na površinskom kopu „V. Krivelj“ vrši se diskontinualnom tehnologijom otkopavanja koja sadrži sledeće tehnološke faze: bušenje, miniranje, utovar, transport, odlaganje jalovine, odvodnjavanje i pomoćne tehnološke postupke. Za bušenje minskih bušotina u rasponu od 110-200 mm predviđene su bušilice sa ronećim (dubinskim) čekićem, koje kao pogonsku energiju koriste naftu, dok za bušotine od 200-300mm koriste se bušilice koje rade na principu rotacionog bušenja na elektro pogon. Za primarno miniranje na površinskom kopu, s obzirom na fizičko - mehaničke

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

osobine stenskih masa, koriste se eksplozivne smeše niske energetske sposobnosti i male brizantnosti a to su: AN-FO i SLURRY. Utovar stenske mase vrši se bagerima na elektro pogon tip: PH-2100 i MARION 191, čija je zapremina kašike 11,46 m^3 i hidraulični bageri tipa TEREX i KOMATSU DEMAG PC, zapremine kašike 15 m3 i 22 m^3. Utovar stenske mase vrši se bagerima na elektro pogon tip: PH-2100 i MARION 191, čija je zapremina kašike 11,46 m3 i hidraulični bageri tipa TEREX i KOMATSU DEMAG PC, zapremine kašike 15 m3 i 22 m3. Transport rude na površinskom kopu je kamionski, takođe na elektro pogon tipa: EUCLID, TEREX, BELAZ i KOMATSU. Odlaganje jalovine obavlja se na dva načina i to: kamionima na odlagalište „Todorov potok" i na „Istočno odlagalište" i transportnim sistemom do otkopanog prostora bivšeg površinskog kopa Bor. Pomoćni radovi na površinskom kopu obuhvataju više nezavisnih radnih operacija koje prate radove na otkopavanju: održavanje radilišta na površinskom kopu i odlagalištu, održavanje transportnih puteva unutar površinskog kopa i na odlagalištu, obaranje prašine na transportnim putevima, čišćenje i održavanje platoa na primarnom drobljenju za rudu i jalovinu održavanje objekata za odvodnjavanje. Osnovna koncepcija odvodnjavanja je da se sve vode koje dospeju u područje kopa ispumpaju van područja kopa u vodosabirnik koji je povezan sa Kriveljskom rekom.
Otpadne vode nastaju prethodno opisanim postupkom proizvodnje.
Recipijent otpadnih voda je Kriveljska reka, a način ispuštanja vode je gravitacioni, u kontinualnom režimu ispuštanja.
- Pogon Flotacije „Veliki Krivelj" nalazi se u blizini istoimenog površinskog kopa i osnovna delatnost je prerada rude bakra i proizvodnja koncentrata bakra. Tehnološki proces flotacijske koncentracije rude bakra odvija se po sledećim fazama:

- drobljenje sa prosejavanjem
- mlevenje i klasiranje
- flotacijska koncentracija minerala bakra
- odvodnjavanje koncentrata minerala bakra
- transport i odlaganje jalovine

Drobljenje sa prosejavanjem – ruda se sa sklada dovodi transportnim trakama na primarno prosejavanje gde se dobijaju tri proizvoda. Najkrupniji proizvod se sistemom traka dovodi do sekundarne drobilice gde se vrši drugi stadijum drobljenja, dok se međuproizvod takođe sistemom traka šalje na treći stadijum drobljenja u tercijarnu drobilicu. Proizvod drobljenja vraća se na prosejavanje na sekundarnim sitima. Krupniji proizvod se ponovo drobi u tercijarnoj drobilici dok prosev (sitniji deo) se spaja sa najsitnijim proizvodom primarnog prosejavanja i predstavlja definitivni proizvod drobljenja. Maksimalna krupnoća je 16 mm. Ovakav proizvod se trakastim transporterima transportuje do bunkera sitne rude.
Mlevenje i klasiranje – Proces mlevenja i klasiranja odvija se u tri sekcije smeštene u zgradi pogona flotacije. Ceo proces se odvija u mokrom postupku. Mlevenje rude se obavlja dvostadijalno i to u mlinu sa šipkama i mlinu sa kuglama. Ruda se, prvo, preko hranilica i transportnih traka doprema u mlin sa šipkama, gde se istovremeno dodaje i krečno mleko. Proizvod mlevenja odlazi u hidrociklone gde se vrši klasiranje, tako da krupnija frakcija odlazi na mlevenje u mlin sa šipkama a sitnija frakcija predstavnjlja proizvod mlevenja i dalje ide na flotacijsku koncentraciju. Proizvod mlevelja mlina sa kuglama, takođe, odlazi na klasiranje (spaja se sa proizvodom mlevenja mlina sa šipkama).
Flotacijska koncentracija minerala bakra – preliv hidrociklona ggk -0,074mm odlazi gravitacijski u kondicioner za pripremu pulpe za osnovno flotiranje. U kondicioner se dodaju flotacijski reagensi neophodni za flotacijsku koncentraciju minerala bakra. Nakon pripreme pulpe, osnovno flotiranje se vrši u flotacionim mašinama za osnovno flotiranje pri gustini pulpe od 1230 kg/m3 i pH vrednosti 9,5-10,5. Za potrebe flotacijske koncentracije od flotacijskih reagenasa koriste se KAX i KEX, kao kolektori a od penušača se koristi D-250. Skladištenje i priprema reagenasa obavlja se u posebnoj

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

prostoriji namenjenoj za te namene, koja je locirana iznad zgrade flotacije tj. u magacinu reagenasa. Regulacija pH vrednosti se vrši pomoću krečnog mleka.

Otok osnovnog flotiranja predstavlja definitivnu jalovinu, dok preliv odlazi na prvo prečišćavanje. Otok prvog prečišćavanja šalje se na produženo prečišćavanje, a preliv je ulaz za drugo prečišćavanje. Kod produženog prečišćavanja otok se spaja sa otokom osnovnog flotiranja i takođe predstavlja definitivnu jalovinu dok se preliv dodatno domeljava. Preliv prvog prečišćavanja predstavlja ulaz na drugo prečišćavanje, dok se otok drugog prečišćavanja vraća na prvo, a preliv je ulaz na treće prečišćavanje. Kod trećeg prečišćavanja otok se vraća na čelo drugog prečišćavanja a preliv predstavlja definitivni koncentrat bakra.

Odvodnjavanje koncentrata minerala bakra – definitivni koncentrat bakra gravitacijski se transportuje cevovodom do pogona filtraže gde se koncentrat podvrgava dvostadijalnom odvodnjavanju. Prvi stadijum odvodnjavanja se vrši u zgušnjivaču do sadržaja vlage oko 50% a potom se odvodnjavanje koncentrata vrši na bubnjastim vakum filterima do sadržaja vlage 10-14%. Takav koncentrat se odvozi kamionima do metalurških postrojenja na dalju preradu u topionici.

Transport i odlaganje jalovine – definitivna jalovina se gravitacijski betonskim kanalom odvodi do flotacijskog jalovišta „Veliki Krivelj“, koje je od pogona flotacije udaljeno oko 4 km i tu se vrši trajno deponovanje.

Brane jalovišta se formiraju od peska hidrociklona koji se nalaze na jalovištu, a preliv istog odlazi u taložno jezero. Nakon taloženja čvrstih čestica izbistrena voda se sistemom pumpi i cevovoda vraća ponovo u flotaciju gde se koristi kao tehnička voda za potrebe tehnološkog procesa.

Jalovište je smešteno u dolini Kriveljske reke, a reka je izmeštena tunelom kroz stensku masu i kolektorom u dužini oko 4 km. Jalovište se sastoji od dva polja polje I i II. Polje dva je smešteno između brane 2A i 3A i njegova eksploatacija je završena. Trenutno je u eksploataciji polje I koje je smešteno između brana 1A i 2A. Za potrebe tehnološkog procesa koristi se povratna voda sa flotacijskog jalovišta, dok se za potrebe hlađenja mašina, zaptivanja pumpi i pripremu flotacijskih reagenasa koristi sveža voda koja se obezbeđuje iz vodozahvata na Kriveljskoj reci.

Otpadne vode nastaju prethodno opisanim postupkom proizvodnje.

Recipijent otpadnih voda je Kriveljska reke, a način ispuštanja vode je gravitacioni, u kontinualnom režimu ispuštanja.

- Podzemna eksploatacija rude bakra u „Jami“ Bor zasniva se na tehnologiji bušačko-minerskih radova: bušenje, miniranje, utovar, transport i izvoz, ventilacija, odvodnjavanje i ostale pomoćne operacije. Trenutna eksploatacija se vrši sa sledećih rudnih tela: „Brezanik“, „T1 i T2“, „Tilva Roš“ i „P2A“. Rudno telo Brezanik otkopava se komorno stubnom metodom sa zapunjavanjem otkopa flotacijskom jalovinom. Geometrijski oblik rudnog tela uslovio je podelu na četiri otkopna nivoa. Svaki od nivoa deli se na otkopne blokove, širine 73 m, međusobno razdvojenih trakastim stubovima, širine 5 m. U samom bloku- otkopima nalaze se zaštitni stubovi veličine 11 x 11 m koji se ne otkopavaju već se ostavljaju zgob očuvanja stabilnosti kopa. Po završetku podsecanja i otkopavanja, otkopani blok se zapunjava flotacijskom jalovinom do visine 3 m, a visina nezapunjenog dela bloka je takođe 3 m. Eksploatacija ostalnih rudnih tela se vrši metodom podetažnog otkopavanja sa zarušavanjem natkopnih stenskih masa – Švedska metoda. Transport rude se, nakon primarnog drobljenja, vrši trakastim transporterima do bunkera a odatle skipovima i izvoznim oknom izvozi na površinu i na dalju preradu. Posebnu pažnja u podzemnoj eksploataciji mineralnih sirovina posveuje se odvodnjavanju i ventilaciji rudnika. Odvodnjavanje se odvija na posebno kontrolisan način koji se prilagođava hidrogeološkim prilikama ležišta i rešenju podzemnog proizvodnog sistema. Odvodnjavanje rudnika čini usklađen sistem kanala, taložnika, vodosabirnika, cevovoda, pumpnih uređaja i komora, kojima se postiže izbacivanje rudničke vode na površinu u prihvatne bazene odakle se dalje distribuira na dalju preradu.

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Cilj ventilacije rudnika je obezbeđenje povoljne atmosfere celokupnog podzemnog proizvodnog sistema. Ulazna sveža vetrena struja za obezbeđenje povoljne radne atmosfere dobija se preko dva objekta: servisnog okna „Vasa Drecun“ i izvoznog okna „Ing. Šistek“. Sistemom hodnika, uskopa i okana sva radilišta dobijaju dovoljne količine svežeg vazduha potrebnog za: razređenje i odstranjivanje svih gasova koji se oslobađaju iz ležišta ili su produkti tehnološkog procesa obezbeđenje zadovoljavajućeg sadžaja kiseonika, neophodnog za disanje radnika stvaranje normalnih klimatskih uslova radi otklanjanja svih nepovoljnih fizioloških uticaja na zaposlene radnike. Istrošen zagađen vazduh iz radnih delova jame se izbacuje na površinu pomoću ventilatora na vetrenom oknu VO4 – nalazi se na ivici površinskog kopa „Bor“.

Otpadne vode nastaju prethodno opisanim postupkom proizvodnje, a izbacuju se na površinu pumpama. Recipijent otpadnih voda je devijacija Borske reke, a način ispuštanja vode je prepumpavanjem iz jame, a zatim gravitacioni kanol do reke, u kontinualnom režimu ispuštanja.

- Pogon za proizvodnju kreča "Zagrađe" čine sledeće tehnološke celine i to: površinski kop, priprema i transport krečnjaka, pečenje kreča, hidratizacija kreča.

Površinski kop - Eksploatacija krečnjaka na površinskom kopu odvija se površinskim načinom kroz tri faze: bušenje, miniranje, transport do objekta, utovar i transport pripreme krečnjaka. Za bušenje minskih bušotina u krečnjaku koristi se udarno-rotaciona bušilica. Nakon bušenja vrši se miniranje krečnjačke mase kako bi se dobila željenja granulacija. Izminirani krečnjak se bagerom zapremine 4,6 m3 utovara u kamion nosivosti 109 t. Transport kamionima se vrši do kosog okna na koti 360 m, preko kog se krečnjak šalje na dalju preradu. Prilikom eksploatacije krečnjaka javlja se znatan deo jalovine koja se odlaže na odlagalište. Odlaganje jalovine vršiće se na lokaciji postojećeg odlagališta, koje se nalazi severoistočno od površinskog kopa, dok se odlagalište humusa nalazi severozapadno od površinskog kopa.

Priprema i transport krečnjaka - Rovni krečnjak se sa površinskog kopa kamionima dovozi do deponije rovnog krečnjaka odakle se preko kosog okna i lančanog dodavača krečnjak dovodi do čeljusne drobilice gde se vrši prvi stadijum drobljenja. Izdrobljeni krečnjak GGK 150 mm se transportnom trakom (poz. 8 i 9) transportuje do dvoetažnog sita sa otvorima sejnih površina 80 i 17 mm. Nakon prosejavanja dobijaju se tri proizvoda prosejavanja i to: krečnjak K.K. -150+80mm; -80+17mm i -17+0 mm. Sva tri proizvoda se određenim transportnim trakama transportuju do pojedinačnih odlagališta. Proizvod K.K. -17+0 mm je definitivni proizvod i prodaje se trećim licima za potrebe u građevini. Proizvod K.K. -80+17 mm se dodatno prosejava na dvoetažnom situ sa otvorom sejnih površina 60 i 30 mm gde se takođe dobijaju tri proizvoda prosejavanja. Nadrešetni proizvod sita K.K. -80+60 mm se spaja sa nadrešetnim proizvodom prvog sita K.K -150+80 mm i predstavlja ulaznu sirovinu za peć. Podrešetni proizvodi drugog sita se dodatno drobe u čekićar drobilici i prosejavaju i dobijaju se sledeće klase rizle: -30+0 mm; -16+8 mm; -8+4 mm; -4+0 mm, koje se koristi takođe u građevinarstvu.

Pečenje kreča - Nakon pripreme krečnjaka u postreojenju za pripremu krečnjaka, materijal klase krupnoće od 70 - 120 mm se trakastim transporterom transportuje do silosa za skladiranje krečnjaka.

Tehnologija proizvodnje komadnog kreča - Iz silosa za skladištenje krečnjaka krupnoće 70-120 mm ovog materijal se pomoću vibracionog dozatora i gumene trake ubacuje u skip korpu pomoću koje se vrši transport krečnjaka do kote šaržiranja peći. Šaržiranje samih peći vrši se pomoću sistema dvostrukih zvonastih zatvarača, koji imaju ulogu da spreče izlazak gasova iz peći tj. hlađenje peći za vreme šaržiranja. Šaržiranje se vrši diskontinuirano. U postupku pečenja postoje tri tehnološke zone: u prvoj tehnološkoj zonu se vrši zagrevanje i sušenje materijala na temperaturi 400-600 oC, u drugoj zoni se vrši termička disocijacija krečnjaka a temperatura u ovoj zoni je 1200 oC i u treću tehnološkoj zoni se vrši hlađenje kreča do temperature 60-70 oC. Hlađenje pečenog kreča vrši se prirodnom promajom koju obezbeđuje podpritisak u gornjim delovima peći. Pražnjenje peći se vrši pomoću rotacionog stola ili preko sipke. Iz uređeja za pražnjenje kreč pada u prihvatni protočni

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

bunker kapaciteta oko 35t. Iz prihvatnog bunkera, sistemom gumenih traka, pečeni kreč se transportuje u skladišne bunkere (silose). Postoje četiri silosa i svaki je kapaciteta 180-200 t. Ispod prvog i trećeg silosa postavljene su transportne trake za punjenje kamiona za potrebe flotacije. Silosi su povezani i sa pogonom za hidratizaciju kreča.

Postrojenje za proizvodnju generatorskog gasa - Za prizvodnju generatorskog gasa postoje četiri generatora tipa „Zenica – 2600“ sa mehaničkim odstranjivanjem pepela (šljake). Generatorski gas se dobija gasifikacijom uglja. Ugalj se pomoću uređaja za doziranje ubacuje u gasogeneratore. Projektovani kapacitet jednog gasogeneratora je 2600 m3/h generatorskog gasa, dok se stvarni kapacitet kreće oko 2500 m3/h. Rad gasogeneratora odvija se u nekoliko tehnoloških zona, gledajući odozgo na niže: zona sušenja goriva, zona gasifikacije, zona sagorevanja i zona pepela (šljake). Temperatura u zoni sušenja uglja iznosi 400 oC, u zoni gasifikacije 1000-1100 oC i u zoni pepela 40-60 oC.

Odeljenje za hidratizaciju pečenog kreča - Komadni kreč iz silosa se pomoću gumenog transportera transportuje do mlina za mlevenje komadnog kreča. Izmleven komadni kreč se elevatorom transportuje do bunkera a odatle transportnom trakom do hidratora. U hidratoru se vrši prvi stepen hidratizacije i odvajanje jalovih materijala (nepečen kreč). Dobijeni hidrat se ubacuje u homogenizator gde se vrši homogenizacija. Iz homogenizatora pomoću pužnog transportera i elevatora hidrat se ubacuje u bunker a zatim u seperator. U seperatoru se vrši odvajanje hidratisanih od nehidratisanih delova. Hidratisani kreč odlazi u bunker a zatim u pak mašinu za pakovanje, gde se vrši pakovanje hidratisanog kreča u džakove od 30 kg. Nepečeni kreč ili filer se prodaje kao nus proizvod građevinskim firmama.

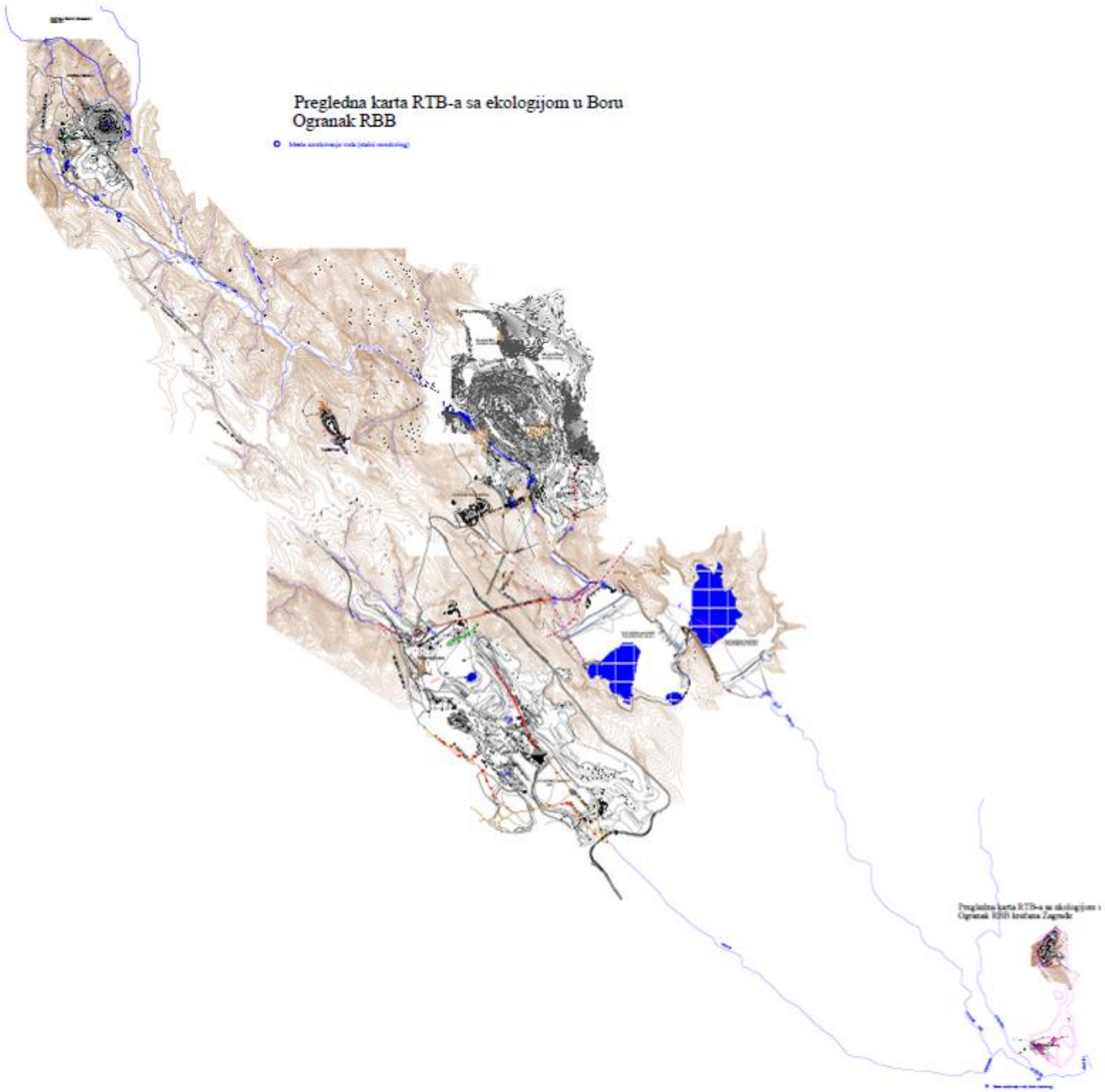
Fabrika kreča „Zagrađe“ za potrebe tehnološkog procesa industrijskom vodom se snabdeva iz sopstvenog vodozahvata.

Otpadne vode nastaju prethodno opisanim postupkom proizvodnje. Recipijent otpadnih voda je Borska reka, a način ispuštanja vode je gravitacioni, u kontinualnom režimu ispuštanja.

*Podaci dobijeni od strane korisnika

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

7 SITUACIONI PLAN SA MESTIMA ZA UZORKOVANJE



Slika 2. Šematski prikaz mesta uzorkovanja

*Podaci dobijeni od strane korisnika

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Mesta za uzorkovanje otpadnih i površinskih voda:

Otpadna voda	Mesto uzorkovanja

Cerova reka pre površinskog kopa "Cerovo"



GSP koordinate: N: 44,17188187 E: 22,03216891 Nadmorska visina: 497m

Cerova reka posle uliva otpadnih voda sa površinskog kopa "Cerovo"



GSP koordinate: N: 44,16461688 E: 22,03692527 Nadmorska visina: 487m

Reka Valja Mare pre ekološke akumulacije



GSP koordinate: N: 44,16427418 E: 22,01924069 Nadmorska visina: 471m

Slivne otpadne vode ekološke akumulacije



GSP koordinate: N: 44,15766218 E: 22,02887601 Nadmorska visina: 458m

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Reka Valja Mare posle ekološke akumulacije				
GSP koordinate:	N: 44,15455297	E: 22,0337778	Nadmorska visina: 444m	
Kriveljska reka posle spajanja reka Valja Mare i Cerove reke				
GSP koordinate:	N: 44,14622716	E: 22,04958442	Nadmorska visina: 414m	
Kriveljska reka posle svih otpadnih voda površinskog kopa "Veliki Krivelj"				
GSP koordinate:	N: 44,11501116	E: 22,11690221	Nadmorska visina: 317m	
Saraka potok				
GSP koordinate:	N: 44,10688493	E: 22,12234157	Nadmorska visina: 347m	

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Provirne vode sa brane 1a				
GSP koordinate:	N: 44,09993679	E: 22,13067410	Nadmorska visina: 355m	
Provirne vode sa brane 3a				
GSP koordinate:	N: 44,08354438	E: 22,1641004	Nadmorska visina: 290m	
Kriveljska reka pre uliva u kolektor				
GSP koordinate:	N: 44,11075227	E: 22,11712737	Nadmorska visina: 335m	
Kriveljska reka posle uliva svih otpadnih voda				
GSP koordinate:	N: 44,040025	E: 22,082603	Nadmorska visina: 280m	

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Povratne vode sa flotacijskog jalovišta "RTH"			
GSP koordinate:	N: 44,07233544	E: 22,11125316	Nadmorska visina: 435m
Otpadne vode iz jame			
GSP koordinate:	N: 44,09359517	E: 22,09534019	Nadmorska visina: 422m
Devijacija Borske reke			
GSP koordinate:	N: 44,09780109	E: 22,12073592	Nadmorska visina: 340m
Borska reka pre uliva otpadnih voda kod krečane "Zagrađe"			
GSP koordinate:	N: 44,03010261	E: 22,21375961	Nadmorska visina: 232m

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Borska reka posle uliva otpadnih voda kod krečane "Zagrađe"	

GSP koordinate: N: 44,02989301 E: 22,21504923 Nadmorska visina: 243m

Na mestima za uzorkovanje nisu utvrđeni nedostaci.

8 OPIS NASTANKA OTPADNIH VODA*

Otpadne vode jednim delom nastaju kao lužne vode sa kopovskih odlagališta, a drugim kao sanitarno tehnološke vode.

9 PODACI O TEHNIČKIM KARAKTERISTIKAMA POSTROJENJA ILI UREĐAJA ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA*

Serbia Zijin Bor Copper Doo Bor ne poseduje uređaje za prečišćavanje otpadnih voda.

10 PODACI O UTVRĐENIM POVRŠINAMA SA KOJIH SE SPIRA ATMOSFERSKA VODA

Atmosferske vode dolaze u recipijent spiranjem sa puteva, krovova, zelenih površina i ostalih površina.

11 PODACI O ISPITIVANJIMA

Broj smena u toku 24 h:	Tri smene (četvorobrigadni sistem)	
Datum i vreme uzorkovanja:	12. i 13.12.2019. god., 8^h – 15^h	
Datum ispitivanja:	13.12.2019.-27.12.2019.god	
Datum prethodnog ispitivanja:	27.09.2019. god.	
Predmet ispitivanja:	Otpadne i površinske vode, trenutni uzorci	
Oblast ispitivanja:	1. Fizička ispitivanja vode	
	2. Hemijska ispitivanja vode	
Lokacija ispitivanja:	Uzorak **0625.PV**:	Cerova reka pre površinskog kopa "Cerovo"
	Uzorak **0626.PV**:	Cerova reka posle uliva otpadnih voda sa površinskog kopa "Cerovo"
	Uzorak **0627.PV**:	Reka Valja Mare pre ekološke akumulacije
	Uzorak **0628.OV**:	Slivne otpadne vode ekološke akumulacije

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Lokacija ispitivanja: ***-nastavak-***	Uzorak **0629.PV**:	Reka Valja Mare posle ekološke akumulacije
	Uzorak **0630.PV**:	Kriveljska reka posle spajanja reka Valja Mare i Cerove reke
	Uzorak **0631.PV**:	Kriveljska reka posle svih otpadnih voda površinskog kopa "Veliki Krivelj"
	Uzorak **0632.PV**:	Saraka potok
	Uzorak **0634.OV:**	Provirne vode sa brane 1a
	Uzorak **0633.OV:**	Provirne vode sa brane 3a
	Uzorak **0635.PV:**	Kriveljska reka pre uliva u kolektor
	Uzorak **0636.PV:**	Kriveljska reka posle uliva svih otpadnih voda
	Uzorak **0637.OV:**	Povratne vode sa flotacijskog jalovišta "RTH"
	Uzorak **0638.OV:**	Otpadne vode iz jame
	Uzorak **0639.PV:**	Devijacija Borske reke
	Uzorak **0640.PV:**	Borska reka pre uliva otpadnih voda kod krečane "Zagrađe"
	Uzorak **0641.PV:**	Borska reka posle uliva otpadnih voda kod krečane "Zagrađe"

12 KOLIČINE VODA*

	Merna jed.	Minimalna	Srednja	Maksimalna
Dnevna potrošnja gradske vode:	m^3/dan	Nije dostavljen podatak		
Dnevna količina ispuštenih otpadnih voda:	m^3/dan	Nije dostavljen podatak		
Zapremina uskladištenih otpadnih voda:		Nije dostavljen podatak		
Količina otpadnih voda tokom uzorkovanja:	/	/	/	/

Godišnja količina ispuštenih otpadnih voda – nije dostavljen podatak.
Količina otpadnih voda najviše zavisi od količine atmosferskih padavina zbog velikih slivnih površina. Veliki deo otpadnih voda je u zatvorenom ciklusu kao povratne vode iz flotacijskih akumulacija.

13 KAPACITET PROIZVODNJE*

Kapacitet proizvodnje pri uzorkovanju – nije dostavljen podatak

*Podaci dobijeni od strane korisnika

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

14 PODACI O UZORKOVANJU

Osnov za ispitivanje kvaliteta otpadnih voda

- Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. List RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabela 1 i 3).
- Uredba o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br.24/2014 (Prilog, Tabela 1.)
- Pravilnik o načinu i uslovima za merenje količine i ispitivanje kvaliteta otpadnih voda i sadržini izveštaja o izvršenim merenjima (Sl. Glasnik RS br. 33/2016)

Način uzorkovanja i rukovanje uzorkom do analize:

- SRPS EN ISO 5667-1:2008, Kvalitet vode - Uzimanje uzoraka - Deo 1: Smernice za izradu programa uzimanja uzoraka i postupke uzimanja uzoraka
- SRPS EN ISO 5667-3:2007, Kvalitet vode - Uzimanje uzoraka - Deo 3: Smernice za zaštitu i rukovanje uzorcima vode
- SRPS ISO 5667-6:1997, Kvalitet vode - Uzimanje uzoraka - Deo 6: Smernice za uzimanje uzoraka iz reka i potoka
- SRPS EN ISO 5667-10:2007, Kvalitet vode - Uzimanje uzoraka - Deo 10: Smernice za uzimanje uzoraka otpadnih voda

Parametar koji se ispituje	Postupak zaštite
Suspendovane materije na 105°C i Ostatak posle isparavanja na 105°C	Hlađenje između 1°C i 5°C
Anjoni (Cl^-, Cl^-, NO_2^-, NO_3^-, SO_4^{2-} i PO_4^{3-})	Hlađenje između 1°C i 5°C
Amonijak	Hlađenje između 1°C i 5°C
Ukupni fosfor, HPK	Zakiseljavanje do pH između 1 i 2 pomoću H_2SO_4
BPK_5	Punjenje posude tako da se istisne vazduh. Hlađenje između 1 °C i 5 °C.
Fe, Pb, Cd, Cr, Co, Cu, Ni, As	Zakiseljavanje do pH između 1 i 2 pomoću HNO_3

Transport uzoraka do laboratorije se vrši ručnim frižiderima na temperaturi između 1°C i 5°C .

Vremenski uslovi tokom uzorkovanja:

Datum	Temperatura °C	Relativna vlažnost %	Vazdušni pritisak mbar	Količina padavina* mm
12.12.2019.god.	4,0	82,0	1000,9	0,0

*izvor podataka www.wunderground.com

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

15 MERNI POSTUPAK I VRSTA MERNIH UREĐAJA

Merni postupak je obuhvatio sledeće operacije:	1. Sagledavanje lokacije i tehnološkog procesa
	2. Uzorkovanje u zadatom vremenskom periodu
	3. Transport uzoraka do laboratorije
	4. Izrada hemijskih analiza

Merni uređaji i instrumenti:

1. UV-VIS SPEKTROMETAR, PERKIN ELMER, Lambda 2, serijski broj 142014, inventarski broj 64024, Karakteristike: Opseg skeniranja: 190 – 1100 nm; Tačnost: ± 0,5 nm;Širina spektralne linije: 1,5 nm, Max. brzina skeniranja: 24000 nm/min
2. ATOMSKI APSORPCIONI SPEKTROMETAR, SHIMADZU AA-7000, serijski broj A30945200654 AE, inventarski broj 9641150, Karakteristike: Šuplje katodne lampe za Fe, Cu, Cr, Cd, Zn, Mn, Pb, Ni, Ag, Co
3. ANALITIČKA VAGA, METTLER-TOLEDO AG, PH 204L, serijski broj B121143291, inventarski broj 64025, Karakteristike: Kapacitet: 220g; Tačnost: 0,0001g; Ponovljivost: 0,0001g;Veličina tasa: φ 90mm
4. pH/JON METAR, EUTECH INSTRUMENTS, EUTECH ION 700, serijski broj 01258741/504, inventarski broj 64038, Karakteristike: Opseg: pH: -2 – 16 pH; T: 0 – 1000C; Ion: 0,01 – 2000 ppm; Tačnost: pH: ±0,01 pH; T:±0,30C; Ion: ±0,5%; Rezolucija: pH: 0,01 pH; T: 0,10C
5. pH METAR, TESTO 206, serijski broj 30034064/112, inventarski broj 64088, Karakteristike: Opseg: pH 0-14; t 0-600C; Tačnost: pH 0,02; t 0,40C
6. KONDUKTOMETAR PRENOSNI HANNA INSTRUMENTS, serijski broj 02130086991, inventarski broj 9641330
7. OXSIMETAR PRENOSNI HANNA INSTRUMENTS, serijski broj 02260002991, inventarski broj 9641370
8. INKUBATOR RENGGLI AG, serijski broj 320.001/04, inventarski broj 9641380
9. Oprema za uzorkovanje voda (ručni uzorkivač)

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

16 REZULTATI ISPITIVANJA[1] otpadnih i površinskih voda pogona "Cerovo" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0625.PV	0626.PV	0627.PV	0628.OV	0629.PV	0630.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost	/	7,43	7,29	7,73	3,85	6,73	7,20	6,5-8,5	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode	°C	5,4	6,3	5,0	4,9	5,2	5,6	/	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha*	°C	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	/	MS – 64 – 10 – 37
4.	Barometarski pritisak*	mbar	1000,9	1000,9	1000,9	1000,9	1000,9	1000,9	/	MS – 64 – 10 – 37
5.	Prisustvo i vrsta mirisa*	/	bez	bez	bez	bez	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
6.	Vidljive materije*	/	bez	bez	bez	bez	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
7.	Boja*	/	bezbojna	bezbojna	bezbojna	Plavo zelena	bezbojna	bezbojna	/	MS – 64 – 10 – 37
8.	Suspendovane materije na 105°C	mg/l	38,0	32,0	26,0	28,0	28,0	24,0	25	MS-64-11-04
9.	Ostatak posle isparavanja na 105°C	mg/l	946,0	932,0	420,0	9.558,0	610,0	640,0	1000	EPA Method 160.3:1971
10.	Žareni ostatak*	mg/l	895,0	904,0	394,0	9.428,0	575,0	609,0	/	MS-64-11-25
11.	Gubitak žarenjem*	mg/l	51,0	28,0	24,0	130,0	35,0	31,0	/	MS-64-11-25
12.	Taložne materije po Imhoff-u	ml/l/1h	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	/	EPA Method 160.5:1974
13.	Elektroprovodljivost	µS/cm	496	1469	457	>3999	657	690	1000	BS EN 27888:1993
14.	Rastvoreni kiseonik	mg/l	6,72	5,78	7,30	0,70	6,89	7,00	7	EPA Method 360.1:1971
15.	Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/l	1,64	2,66	3,07	4,55	3,27	3,67	5	SRPS EN 1899-1/2:2009
16.	Hemijska potrošnja kiseonika	mg/l	28,76	30,97	33,18	57,51	41,66	43,86	15	EPA Method 410.1:1978
17.	Fosfati (kao PO_4^{3-})	mg/l	0,01	0,02	0,09	0,15	0,03	0,02	0,10	EPA Method 365.2:1971
18.	Ukupan fosfor	mg/l	0,01	0,01	0,03	0,05	0,02	0,02	0,20	EPA Method 365.3:1978
19.	Hloridi	mg/l	<5,0	<5,0	<5,0	19,89	<5,0	6,96	100	SRPS ISO 9297:1997; 9297/1:2007
20.	Sulfati	mg/l	>40,0	>40,0	>40,0	>40,0	>40,0	>40,0	100	EPA Method 375.4:1978
21.	Sulfati**		553,12	572,73	131,08	4.888,3	358,68	349,33		
22.	Amonijak	mg/l	0,10	0,79	0,11	0,36	0,63	1,32	0,10	SRPS H.Z1.184:1974
23.	Nitrati (NO_3-N)	mg/l	0,17	0,64	0,20	>2,0	0,20	0,20	3,0	EPA Method 352.1:1971
24.	Nitrati (NO_3-N)**					8,06				
25.	Nitriti (NO_2-N)	mg/l	<0,01	0,01	<0,01	0,02	<0,01	0,02	0,03	EPA Method 354.1:1971

Zabranjeno umnožavanje izveštaja bez odobrenja

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

16 REZULTATI ISPITIVANJA[1] otpadnih i površinskih voda pogona "Cerovo" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja - *nastavak*

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0625.PV	0626.PV	0627.PV	0628.OV	0629.PV	0630.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
26.	Ukupni azot po Kjeldalh-u	mg/l	0,33	1,32	0,34	>5,0	0,76	1,32	2	EPA Method 351.3:1978
27.	Ukupni azot po Kjeldalh-u**					8,47				
28.	Cink	mg/l	0,011	0,22	<0,005	>1,0	0,48	0,32	1,0	EPA Method 289.1:1974
29.	Cink**					38,46				
30.	Gvožđe (ukupno)	mg/l	0,13	0,23	0,07	3,41	0,08	0,19	0,5	EPA Method 236.1:1974
31.	Mangan (ukupni)	mg/l	0,11	0,57	<0,01	>3,0	0,78	0,57	0,1	EPA Method 243.1:1978
32.	Mangan (ukupni)**					62,52				
33.	Bakar	mg/l	0,08	1,03	0,02	>5,0	2,50	1,34	0,112	EPA Method 220.1:1974
34.	Bakar**					392,50				
35.	Hrom (ukupni)	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	EPA Method 218.1:1974
36.	Nikl	µg/l	<40	<40	<40	720	40	<40	34[b]	EPA Method 249.1:1978
37.	Nikl***		0,00	0,00	0,00			0,00		
38.	Kadmijum	µg/l	<5	<5	<5	380	<5	<5	1,5[b]	EPA Method 213.1:1974
39.	Kadmijum***		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		
40.	Olovo	µg/l	<100	<100	<100	<100	<100	<100	14[b]	EPA Method 239.1:1974
41.	Olovo***	µg/l	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
42.	Arsen	µg/l	<5	<5	<5	>100	<5	<5	10	EPA Method 206.2:1978
43.	Arsen**					125,00				

[a] *Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1. i 3 .).*
[b] *Uredba o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br.24/2014 (Prilog, Tabela 1.)*
[1] *Rezultati ispitivanja se odnose samo na ispitivane uzorke*
[*] *Neakreditovani parametar*
[**] *Neakreditovani parametar - vrednost iznad opsega metode (dobijena razblaženjem uzorka)*
[***] *Neakreditovani parametar - vrednost ispod opsega metode (dobijena koncentrovanjem uzorka)*

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

17 REZULTATI ISPITIVANJA[1] površinskih voda površinskog kopa "Veliki Krivelj" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0631.PV	0632.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost	/	7,60	5,92	6,5-8,5	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode	°C	5,90	7,2	/	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha*	°C	4,0	4,0	/	MS – 64 – 10 – 37
4.	Barometarski pritisak*	mbar	1000,9	1000,9	/	MS – 64 – 10 – 37
5.	Prisustvo i vrsta mirisa*	/	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
6.	Vidljive materije*	/	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
7.	Boja*	/	bezbojna	bezbojna	/	MS – 64 – 10 – 37
8.	Suspendovane materije na 105°C	mg/l	28,0	192,0	25	MS-64-11-04
9.	Ostatak posle isparavanja na 105°C	mg/l	602,0	1.924,0	1000	EPA Method 160.3:1971
10.	Žareni ostatak*	mg/l	577,0	1.802,0	/	MS-64-11-25
11.	Gubitak žarenjem*	mg/l	25,0	122,0	/	MS-64-11-25
12.	Taložne materije po Imhoff-u	ml/l/1h	<0,5	18,0	/	EPA Method 160.5:1974
13.	Elektroprovodljivost	µS/cm	1494	1590	1000	BS EN 27888:1993
14.	Rastvoreni kiseonik	mg/l	6,20	6,62	7	EPA Method 360.1:1971
15.	Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/l	1,94	2,99	5	SRPS EN 1899-1/2:2009
16.	Hemijska potrošnja kiseonika	mg/l	21,93	30,70	15	EPA Method 410.1:1978
17.	Fosfati (kao PO_4^{3-})	mg/l	0,02	0,02	0,10	EPA Method 365.2:1971
18.	Ukupan fosfor	mg/l	0,02	0,02	0,20	EPA Method 365.3:1978
19.	Hloridi	mg/l	8,62	11,93	100	SRPS ISO 9297:1997;
20.	Sulfati	mg/l	>40,0	>40,0	100	EPA Method 375.4:1978
21.	Sulfati**		348,29	852,92		
22.	Amonijak	mg/l	2,42	3,79	0,10	SRPS H.Z1.184:1974
23.	Nitrati (NO_3-N)	mg/l	>2,0	0,94	3,0	EPA Method 352.1:1971
24.	Nitrati (NO_3-N)**		3,77			
25.	Nitriti (NO_2-N)	mg/l	0,04	0,01	0,03	EPA Method 354.1:1971

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

17 REZULTATI ISPITIVANJA[1] površinskih voda površinskog kopa "Veliki Krivelj" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja - ***nastavak***

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0631.PV	0632.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
26.	Ukupni azot po Kjeldalh-u	mg/l	>5,00	3,99	2	EPA Method 351.3:1978
27.	Ukupni azot po Kjeldalh-u**		6,03			
28.	Cink	mg/l	0,069	0,59	2,0	EPA Method 289.1:1974
29.	Gvožđe (ukupno)	mg/l	0,12	27,32	0,5	EPA Method 236.1:1974
30.	Mangan (ukupni)	mg/l	0,21	>3,0	0,1	EPA Method 243.1:1978
31.	Mangan (ukupni)**			3,45		
32.	Bakar	mg/l	0,17	>5,0	0,112	EPA Method 220.1:1974
33.	Bakar**			37,48		
34.	Hrom (ukupni)	mg/l	<0,05	<0,05	0,05	EPA Method 218.1:1974
35.	Nikl	µg/l	<40	120	34[b]	EPA Method 249.1:1978
36.	Nikl***		0,00			
37.	Kadmijum	µg/l	<5,0	10,0	1,5[b]	EPA Method 213.1:1974
38.	Kadmijum***		0,00			
39.	Olovo	µg/l	<100	<100	14[b]	EPA Method 239.1:1974
40.	Olovo***	µg/l	0,00	0,00		
41.	Arsen	µg/l	<5,0	7,74	10	EPA Method 206.2:1978

[a] *Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1. i 3 .).*
[b] *Uredba o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br.24/2014 (Prilog, Tabela 1.)*
[1] *Rezultati ispitivanja se odnose samo na ispitivane uzorke*
* *Neakreditovani parametar*
** *Neakreditovani parametar - vrednost iznad opsega metode (dobijena razblaženjem uzorka)*
*** *Neakreditovani parametar - vrednost ispod opsega metode (dobijena koncentrovanjem uzorka)*

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

18 REZULTATI ISPITIVANJA[1] otpadnih i površinskih voda flotacije "Veliki Krivelj" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0633.OV	0634.OV	0635.PV	0636.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost	/	7,05	6,65	6,30	7,39	6,5-8,5	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode	°C	10,6	12,6	6,4	8,5	/	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha*	°C	4,0	4,0	4,0	4,0	/	MS – 64 – 10 – 37
4.	Barometarski pritisak*	mbar	1000,9	1000,9	1000,9	1000,9	/	MS – 64 – 10 – 37
5.	Prisustvo i vrsta mirisa*	/	bez	bez	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
6.	Vidljive materije*	/	bez	bez	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
7.	Boja*	/	svetlo žuta	siva	siva	bezbojna	/	MS – 64 – 10 – 37
8.	Suspendovane materije na 105°C	mg/l	178,0	250,0	258,0	256,0	25	MS-64-11-04
9.	Ostatak posle isparavanja na 105°C	mg/l	2.508,0	2.948,0	1.994,0	2.150,0	1000	EPA Method 160.3:1971
10.	Žareni ostatak*	mg/l	2.438,0	2.617,0	1.835,0	1.971,0	/	MS-64-11-25
11.	Gubitak žarenjem*	mg/l	70,0	331,0	159,0	179,0	/	MS-64-11-25
12.	Taložne materije po Imhoff-u	ml/l/1h	<0,5	<0,5	1,2	2,5	/	EPA Method 160.5:1974
13.	Elektroprovodljivost	µS/cm	2593	1973	1592	1824	1000	BS EN 27888:1993
14.	Rastvoreni kiseonik	mg/l	3,30	3,88	4,27	6,01	7	EPA Method 360.1:1971
15.	Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/l	2,29	2,42	3,63	5,82	5	SRPS EN 1899-1/2:2009
16.	Hemijska potrošnja kiseonika	mg/l	28,51	17,54	39,47	52,63	15	EPA Method 410.1:1978
17.	Fosfati (kao PO_4^{3-})	mg/l	0,02	0,02	0,03	0,07	0,10	EPA Method 365.2:1971
18.	Ukupan fosfor	mg/l	0,02	0,02	0,02	0,02	0,20	EPA Method 365.3:1978
19.	Hloridi	mg/l	15,58	34,47	10,28	14,59	100	SRPS ISO 9297:1997;
20.	Sulfati	mg/l	>40,0	>40,0	>40,0	>40,0	100	EPA Method 375.4:1978
21.	Sulfati**		1.383,1	1.986,0	665,81	904,9		
22.	Amonijak	mg/l	2,36	2,31	1,57	1,90	0,10	SRPS H.Z1.184:1974
23.	Nitrati (NO_3-N)	mg/l	0,19	0,26	1,50	>2,0	3,0	EPA Method 352.1:1971
24.	Nitrati (NO_3-N)**					3,44		
25.	Nitriti (NO_2-N)	mg/l	<0,01	<0,01	0,06	0,01	0,03	EPA Method 354.1:1971

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

18 REZULTATI ISPITIVANJA[1] otpadnih i površinskih voda flotacije "Veliki Krivelj" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja - *nastavak*

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0633.OV	0634.OV	0635.PV	0636.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
26.	Ukupni azot po Kjeldalh-u	mg/l	2,26	2,34	2,94	5,01	2	EPA Method 351.3:1978
27.	Cink	mg/l	0,010	<0,005	0,13	0,18	2,0	EPA Method 289.1:1974
28.	Gvožđe (ukupno)	mg/l	3,14	1,84	1,37	5,76	0,5	EPA Method 236.1:1974
29.	Mangan (ukupni)	mg/l	1,48	1,57	1,08	2,66	0,1	EPA Method 243.1:1978
30.	Bakar	mg/l	0,11	1,43	0,52	3,69	0,112	EPA Method 220.1:1974
31.	Hrom (ukupni)	µg/l	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	50	EPA Method 218.1:1974
32.	Nikl	µg/l	40,0	<40,0	<40,0	70,0	34[b]	EPA Method 249.1:1978
33.	Nikl***		0,00	0,00	0,00	0,00		
34.	Kadmijum	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	1,5[b]	EPA Method 213.1:1974
35.	Kadmijum***		0,00	0,00	0,00	0,00		
36.	Olovo	µg/l	<100	<100	<100	<100	14[b]	EPA Method 239.1:1974
37.	Olovo***		0,00	0,00	0,00	0,00		
38.	Arsen	µg/l	<5,0	5,15	<5,0	7,52	10	EPA Method 206.2:1978

[a]Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1. i 3 .).
[b]Uredba o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br.24/2014 (Prilog, Tabela 1.)
[1]Rezultati ispitivanja se odnose samo na ispitivane uzorke
**Neakreditovani parametar*
*** Neakreditovani parametar - vrednost iznad opsega metode (dobijena razblaženjem uzorka)*
**** Neakreditovani parametar - vrednost ispod opsega metode (dobijena koncentrovanjem uzorka)*

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

ATC
01-453
АКРЕДИТОВАНА ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ИСПИТИВАЊЕ
SRPS ISO/IEC 17025:2006

19 REZULTATI ISPITIVANJA[1] otpadnih voda flotacije "Bor" sa metodama ispitivanja

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0637.OV	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost	/	12,11	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode*	°C	8,8	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha*	°C	3,0	MS – 64 – 10 – 37
4.	Barometarski pritisak*	mbar	1001,7	MS – 64 – 10 – 37
5.	Prisustvo i vrsta mirisa*	/	bez	MS – 64 – 10 – 37
6.	Vidljive materije*	/	bez	MS – 64 – 10 – 37
7.	Boja*	/	Bezbojna	MS – 64 – 10 – 37
8.	Suspendovane materije na 105°C	mg/l	36,0	MS-64-11-04
9.	Ostatak posle isparavanja na 105°C	mg/l	3.044,0	EPA Method 160.3:1971
10.	Žareni ostatak*	mg/l	2.979,0	MS-64-11-25
11.	Gubitak žarenjem*	mg/l	68,0	MS-64-11-25
12.	Taložne materije po Imhoff-u	ml/l/1h	<0,5	EPA Method 160.5:1974
13.	Elektroprovodljivost	µS/cm	2007	BS EN 27888:1993
14.	Rastvoreni kiseonik	mg/l	5,82	EPA Method 360.1:1971
15.	Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/l	8,66	SRPS EN 1899-1/2:2009
16.	Hemijska potrošnja kiseonika	mg/l	89,90	EPA Method 410.1:1978
17.	Fosfati (kao PO_4^{3-})	mg/l	0,04	EPA Method 365.2:1971
18.	Ukupan fosfor	mg/l	0,02	EPA Method 365.3:1978
19.	Hloridi	mg/l	21,88	SRPS ISO 9297:1997;
20.	Sulfati	mg/l	>40,0	EPA Method 375.4:1978
21.	Sulfati**		1435,1	
22.	Amonijak	mg/l	4,17	SRPS H.Z1.184:1974
23.	Nitrati (NO_3-N)	mg/l	>2,0	EPA Method 352.1:1971
24.	Nitrati (NO_3-N)**		2,86	
25.	Nitriti (NO_2-N)	mg/l	0,14	EPA Method 354.1:1971

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

19 REZULTATI ISPITIVANJA[1] otpadnih voda flotacije "Bor" sa metodama ispitivanja - *nastavak*

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0637.OV	Metoda ispitivanja
26.	Ukupni azot po Kjeldalh-u	mg/l	>5,0	EPA Method 351.3:1978
27.	Ukupni azot po Kjeldalh-u**		6,36	
28.	Cink	mg/l	<0,005	EPA Method 289.1:1974
29.	Gvožđe (ukupno)	mg/l	0,36	EPA Method 236.1:1974
30.	Bakar	mg/l	0,03	EPA Method 220.1:1974
31.	Hrom (ukupni)	mg/l	<0,05	EPA Method 218.1:1974
32.	Nikl	mg/l	<0,04	EPA Method 249.1:1978
33.	Kadmijum	mg/l	<0,005	EPA Method 213.1:1974
34.	Olovo	mg/l	<0,10	EPA Method 239.1:1974
35.	Arsen	µg/l	14,19	EPA Method 206.2:1978

Zabranjeno umnožavanje izveštaja bez odobrenja

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

20 REZULTATI ISPITIVANJA[1] otpadnih voda pogona "Jama" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0638.OV	0639.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost	/	6,13	7,63	6,5-8,5	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode	°C	11,0	7,7	/	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha*	°C	4,0	4,0	/	MS – 64 – 10 – 37
4.	Barometarski pritisak*	mbar	1000,9	1000,9	/	MS – 64 – 10 – 37
5.	Prisustvo i vrsta mirisa*	/	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
6.	Vidljive materije*	/	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
7.	Boja*	/	Narandžasta	Bledo narandžasta	/	MS – 64 – 10 – 37
8.	Suspendovane materije na 105°C	mg/l	564,0	296,0	25	MS-64-11-04
9.	Ostatak posle isparavanja na 105°C	mg/l	1.056,0	830,0	1000	EPA Method 160.3:1971
10.	Žareni ostatak*	mg/l	866,0	738,0	/	MS-64-11-25
11.	Gubitak žarenjem*	mg/l	190,0	92,0	/	MS-64-11-25
12.	Taložne materije po Imhoff-u	ml/l/1h	4,0	<0,5	/	EPA Method 160.5:1974
13.	Elektroprovodljivost	µS/cm	>3999	1500	1000	BS EN 27888:1993
14.	Rastvoreni kiseonik	mg/l	0,97	5,59	7	EPA Method 360.1:1971
15.	Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/l	10,05	4,72	5	SRPS EN 1899-1/2:2009
16.	Hemijska potrošnja kiseonika	mg/l	92,10	41,66	15	EPA Method 410.1:1978
17.	Fosfati (kao PO_4^{3-})	mg/l	0,02	0,02	0,10	EPA Method 365.2:1971
18.	Ukupan fosfor	mg/l	0,02	0,02	0,20	EPA Method 365.3:1978
19.	Hloridi	mg/l	7,29	12,93	100	SRPS ISO 9297:1997;
20.	Sulfati	mg/l	>40,0	>40,0	100	EPA Method 375.4:1978
21.	Sulfati**		457,91	447,51		
22.	Amonijak	mg/l	3,04	1,61	0,10	SRPS H.Z1.184:1974
23.	Nitrati (NO_3-N)	mg/l	1,26	>2,0	3,0	EPA Method 352.1:1971
24.	Nitrati (NO_3-N)**			12,76		
25.	Nitriti (NO_2-N)	mg/l	0,01	0,01	0,03	EPA Method 354.1:1971

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

20 REZULTATI ISPITIVANJA[1] otpadnih voda pogona "Jama" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja - *nastavak*

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0638.OV	0639.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
26.	Ukupni azot po Kjeldalh-u	mg/l	3,90	>5,0	2	EPA Method 351.3:1978
27.	Ukupni azot po Kjeldalh-u**			14,49		
28.	Cink	mg/l	>1,0	0,15	2,0	EPA Method 289.1:1974
29.	Cink**		1,22			
30.	Gvožđe (ukupno)	mg/l	>5,0	>5,0	0,5	EPA Method 236.1:1974
31.	Gvožđe (ukupno)**		23,40	5,65		
32.	Mangan (ukupni)	mg/l	2,64	0,92	0,1	EPA Method 243.1:1978
33.	Bakar	mg/l	>5,0	2,47	0,112	EPA Method 220.1:1974
34.	Bakar**		11,70			
35.	Hrom (ukupni)	µg/l	<50,0	<50,0	50	EPA Method 218.1:1974
36.	Nikl	µg/l	150,0	50,0	34[b]	EPA Method 249.1:1978
37.	Kadmijum	µg/l	13	<5	1,5[b]	EPA Method 213.1:1974
38.	Kadmijum***			0,00		
39.	Olovo	µg/l	<100	<100	14[b]	EPA Method 239.1:1974
40.	Olovo***	µg/l	0,00	0,00		
41.	Arsen	µg/l	16,53	8,32	10	EPA Method 206.2:1978

[a] *Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1. i 3 .).*
[b] *Uredba o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br.24/2014 (Prilog, Tabela 1.)*
[1] *Rezultati ispitivanja se odnose samo na ispitivane uzorke*
* *Neakreditovani parametar*
** *Neakreditovani parametar - vrednost iznad opsega metode (dobijena razblaženjem uzorka)*
*** *Neakreditovani parametar - vrednost ispod opsega metode (dobijena koncentrovanjem uzorka)*

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

21 REZULTATI ISPITIVANJA[1] površinskih voda pogona krečana "Zagrađe" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0640.PV	0641.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost	/	4,01	4,11	6,5-8,5	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode	°C	7,9	7,9	/	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha*	°C	1,0	1,0	/	MS – 64 – 10 – 37
4.	Barometarski pritisak*	mbar	1003,2	1003,2	/	MS – 64 – 10 – 37
5.	Prisustvo i vrsta mirisa*	/	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
6.	Vidljive materije*	/	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
7.	Boja*	/	Svetlo narandžasta	Svetlo narandžasta	/	MS – 64 – 10 – 37
8.	Suspendovane materije na 105°C	mg/l	640,0	624,0	/	MS-64-11-04
9.	Ostatak posle isparavanja na 105°C	mg/l	2.540,0	2.708,0	1500	EPA Method 160.3:1971
10.	Žareni ostatak*	mg/l	2.089,0	2.309,0	/	MS-64-11-25
11.	Gubitak žarenjem*	mg/l	451,0	399,0	/	MS-64-11-25
12.	Taložne materije po Imhoff-u	ml/l/1h	10,0	10,0	/	EPA Method 160.5:1974
13.	Elektroprovodljivost	µS/cm	1770	1764	3000	BS EN 27888:1993
14.	Rastvoreni kiseonik	mg/l	3,62	3,70	4	EPA Method 360.1:1971
15.	Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/l	7,60	4,96	25	SRPS EN 1899-1/2:2009
16.	Hemijska potrošnja kiseonika	mg/l	76,75	53,50	125	EPA Method 410.1:1978
17.	Fosfati (kao PO_4^{3-})	mg/l	0,02	0,02	0,5	EPA Method 365.2:1971
18.	Ukupan fosfor	mg/l	0,02	0,02	1	EPA Method 365.3:1978
19.	Hloridi	mg/l	25,19	26,85	250	SRPS ISO 9297:1997;
20.	Sulfati	mg/l	>40,0	>40,0	300	EPA Method 375.4:1978
21.	Sulfati**		1175,2	1144,0		
22.	Amonijak	mg/l	3,29	3,26	1,5	SRPS H.Z1.184:1974
23.	Nitrati (NO_3-N)	mg/l	1,30	1,13	15	EPA Method 352.1:1971
24.	Nitriti (NO_2-N)	mg/l	0,06	0,06	0,3	EPA Method 354.1:1971

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

21 REZULTATI ISPITIVANJA[1] otpadnih voda pogona krečana "Zagrađe" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja - *nastavak*

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0640.PV	0641.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
25.	Ukupni azot po Kjeldalh-u	mg/l	4,01	3,87	15	EPA Method 351.3:1978
26.	Cink	mg/l	>1,0	>1,0	5,0	EPA Method 289.1:1974
27.	Cink**		4,99	4,09		
28.	Gvožđe (ukupno)	mg/l	>5,0	>5,0	2,0	EPA Method 236.1:1974
29.	Gvožđe (ukupno)**		96,66	63,32		
30.	Mangan (ukupni)	mg/l	3,04	3,06	1,0	EPA Method 243.1:1978
31.	Bakar	mg/l	>5,0	>5,0	1,0	EPA Method 220.1:1974
32.	Bakar**		35,55	34,78		
33.	Hrom (ukupni)	µg/l	<50,0	<50,0	250	EPA Method 218.1:1974
34.	Nikl	µg/l	490	490	34[b]	EPA Method 249.1:1978
35.	Kadmijum	µg/l	240	240	1,5[b]	EPA Method 213.1:1974
36.	Olovo	µg/l	<100	<100	14[b]	EPA Method 239.1:1974
37.	Olovo***		0,00	0,00		
38.	Arsen	µg/l	>100,0	>100,0	100	EPA Method 206.2:1978
39.	Arsen**		131,52	102,28		

[a] *Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabela 1.).*
[b] *Uredba o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br.24/2014 (Prilog, Tabela 1.)*
[1] *Rezultati ispitivanja se odnose samo na ispitivane uzorke*
* *Neakreditovani parametar*
** *Neakreditovani parametar - vrednost iznad opsega metode (dobijena razblaženjem uzorka)*
*** *Neakreditovani parametar - vrednost ispod opsega metode (dobijena koncentrovanjem uzorka)*

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

22 EFIKASNOST POSTROJENJA ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA

Efikasnost postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda nije moguće izračunati obzirom da firma Serbia Zijin Bor Copper Doo Bor ne poseduje sistem za prečišćavanje otpadnih voda.
Takođe, nije moguće izračunati ni godišnju efikasnost postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda.

U ISPITIVANJU, OBRADI UZORAKA I IZRADI IZVEŠTAJA UČESTVOVALI :

1. Dr Saša Ranđelović, dipl.hem., sr.
   (Odgovorno lice za hemijska ispitivanja)
2. Saša Đorđević, dipl.hem., sr.
   (Stručni saradnik za hemijska ispitivanja)
3. Jovan Vlahović, dipl. hem., sr.
   (Stručni saradnik za hemijska ispitivanja)
4. Milan Vučić, dipl. hem., sr.
   (Samostalni stručni saradnik za hemijska ispitivanja)
5. Danijela Ilić, dipl. hem., sr.
   (Samostalni stručni saradnik za hemijska ispitivanja)

Datum	**Odgovorno lice za hemijska ispitivanja**
Niš, 27.12.2019. god.	Dr Saša Ranđelović, dipl. hem.

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

23 ANALIZA REZULTATA I ZAKLJUČAK

- **"Pogon Cerovo"**

Ocena kvaliteta voda reka Valja Mare, Cerove i Kriveljske reke obavljena je upoređivanjem rezultata hemijskih analiza uzoraka pomenutih vodotokova, posle uliva otpadnih voda i njihovog potpunog mešanja sa vodama prijemnika sa graničnim vrednostima pokazatelja kvaliteta reke II klase. Obzirom da Uredbom o kategorizaciji vodotoka pomenute reke nisu kategorisane, ocena kvaliteta je izvršena u odnosu na sledeći recipijent, Borsku reku, koja je i krajnji recipijent navedenih vodotokova, a ujedno i prvi kategorisani recipijent. (Uredba o kategorizaciji vodotoka Sl. glasnik SRS br. 5/68).

Rezultati ispitivanja površinske vode iz Cerove reke, a posle uliva slivnih otpadnih voda sa površinskog kopa "Cerovo", pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara iznad graničnih vrednosti za sledeće parametre: suspendovane materije, hemijska potrošnja kiseonika, elektroprovodljivost, sulfate, amonijak, bakar i mangan, propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1 i 3.) i Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br. 24/2014 (Prilog, Tabela 1.).

Vrednost rastvorenog kiseonika Cerove reke, a posle uliva slivnih otpadnih voda sa površinskog kopa "Cerovo" je ispod granične vrednosti propisane Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. List RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabela 1).

Rezultati ispitivanja površinske vode iz reke Valje Mare posle ekološke akumulacije pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara iznad graničnih vrednosti za sledeće parametre: suspendovane materije, hemijska potrošnja kiseonika, fosfati, sulfati, amonijak, mangan i bakar propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1 i 3.) i Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br. 24/2014 (Prilog, Tabela 1.).

Vrednost rastvorenog kiseonika reke Valja Mare je ispod granične vrednosti propisane Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. List RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabela 1).

Rezultati ispitivanja površinske vode iz Kriveljske reke, nastale spajanjem reka Valja Mare i Cerove reke, pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara iznad graničnih vrednosti za sledeće parametre: hemijska potrošnja kiseonika, sulfati, amonijak, mangan i bakar propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1 i 3.) i Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br. 24/2014 (Prilog, Tabela 1.).

- **Površinski kop "Veliki Krivelj"**

Rezultati ispitivanja površinske vode iz Saraka potoka pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara iznad graničnih vrednosti za sledeće parametre: suspendovane materije, ostatak posle isparavanja (ukupna mineralizacija), provodljivost, hemijska potrošnja kiseonika,

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

sulfati, amonijak, ukupni azot, gvožđe, mangan, bakar, nikl i kadmijum propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1 i 3.) i Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS br. 24/2014 (Prilog, Tabela 1.). Takođe, pH vrednost i vrednost rastvorenog kiseonika su ispod granične vrednosti propisane Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1 i 3.).

Rezultati ispitivanja površinske vode iz Kriveljske reke posle uliva svih otpadnih voda sa površinskog kopa "Veliki Krivelj" pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara iznad graničnih vrednosti za sledeće parametre: suspendovane materije, provodljivost, hemijska potrošnja kiseonika, sulfati, amonijak, nitrati, nitriti, ukupan azot, mangan i bakar, propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. List RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1 i 3.) i Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br. 24/2014 (Prilog, Tabela 1.).

Vrednost rastvorenog kiseonika Kriveljske reke posle uliva svih otpadnih voda sa površinskog kopa "Veliki Krivelj" je ispod granične vrednosti propisane Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. List RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabela 1).

Obzirom da Uredbom o kategorizaciji vodotoka Kriveljska reka nije kategorisana, ocena kvaliteta pomenutih voda je izvršena u odnosu na sledeći recipijent, Borsku reku (II klasa) koja je i krajnji recipijent navedenih vodotokova, a ujedno i prvi kategorisani recipijent. (Uredba o kategorizaciji vodotoka Sl. Glasnik SRS 5/68).

- **Flotacija "Veliki Krivelj"**

Ocena kvaliteta Kriveljske reke obavljena je upoređivanjem rezultata hemijskih analiza uzoraka pomenutog vodotoka, posle uliva otpadnih voda i njihovog potpunog mešanja sa vodama prijemnika, i maksimalno dozvoljenih koncentracija pokazatelja kvaliteta reke II klase. Obzirom da Uredbom o kategorizaciji vodotoka pomenuta reka nije kategorisana, ocena kvaliteta je izvršena u odnosu na sledeći recipijent, Borsku reku, koja je i krajnji recipijent navedenog vodotoka, a ujedno i prvi kategorisani recipijent. (Uredba o kategorizaciji vodotoka Sl. glasnik SRS br. 5/68).

Rezultati ispitivanja površinske vode iz Kriveljske reke, a posle uliva otpadnih voda sa flotacije "VELIKI KRIVELJ" i brana 1a i 3a, pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara iznad graničnih vrednosti za sledeće parametre: suspendovane materije, ostatak posle isparavanja (ukupna mineralizacija), elektroprovodljivost, biohemijska potrošnja kiseonika, hemijska potrošnja kisonika, sulfati, amonijak, nitrati, ukupan azot, gvožđe, mangan, bakar i nikl propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1 i 3.) i Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br. 24/2014 (Prilog, Tabela 1.).

Vrednost rastvorenog kiseonika Kriveljske reke posle uliva otpadnih voda sa flotacije "VELIKI KRIVELJ" i brana 1a i 3a je ispod granične vrednosti propisane Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. List RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabela 1).

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

- **Pogon "Jama"**

Ocena kvaliteta otpadnih voda pogona "JAMA" obavljena je upoređivanjem rezultata hemijskih analiza uzoraka devijacije Borske reke, posle uliva otpadnih voda i njihovog potpunog mešanja sa vodama prijemnika, i graničnih vrednosti pokazatelja kvaliteta reke II klase. (Uredba o kategorizaciji vodotoka Sl. glasnik SRS br. 5/68).

Rezultati ispitivanja površinske vode iz devijacije Borske reke, a posle uliva otpadnih voda iz pogona "JAMA", pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara **iznad** graničnih vrednosti za sledeće parametre: suspendovane materije, elektroprovodljivost, hemijska potrošnja kisonika, sulfati, amonijak, nitrati, ukupan azot, gvožđe, mangan, bakar i nikl propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabela 1.) i Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br. 24/2014 (Prilog, Tabela 1.).

Vrednost rastvorenog kiseonika devijacije Borske reke posle uliva otpadnih voda iz pogona "JAMA" su ispod graničnih vrednosti propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. List RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabela 1).

- **Krečana "Zagrađe"**

Rezultati ispitivanja površinske vode iz Borske reke pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara **iznad** graničnih vrednosti propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabela 1.) i Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br. 24/2014 (Prilog, Tabela 1.), za sledeće parametre: ostatak posle isparavanja (ukupna mineralizacija), sulfati, amonijak, gvožđe, mangan, bakar, nikl, kadmijum i arsen.

pH vrednost i vrednost rastvorenog kiseonika Borske reke su ispod graničnih vrednosti propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. List RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabela 1).

Odgovorno lice za hemijska ispitivanja

Dr Saša Ranđelović, dipl. hemičar

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

24 PRILOZI



Акредитационо тело Србије 01317
Accreditation Body of Serbia
Београд
Belgrade
додељује
awards

СЕРТИФИКАТ О АКРЕДИТАЦИЈИ
Accreditation Certificate

којим се потврђује да тело за оцењивање усаглашености
confirming that Conformity Assessment Body

ДОО Институт за превентиву Нови Сад
Огранак 27 јануар Ниш
Лабораторија за испитивање услова радне и животне средине
Ниш

акредитациони број
accreditation number

01-453

задовољава захтеве стандарда
fulfils the requirements of
SRPS ISO/IEC 17025:2006
(ISO/IEC 17025:2005)
те је компетентно за обављање послова испитивања
and is competent to perform testing activities

који су специфицирани у важећем издању Обима акредитације
as specified in the valid Scope of Accreditation

Важеће издање Обима акредитације доступно је на интернет адреси: www.ats.rs
Valid Scope of Accreditation can be found at: www.ats.rs

Акредитација додељена
Date of issue
06.06.2017.

Акредитација важи до
Date of expiry
05.06.2021.

ATC

ilac-MRA

в. д. Директор
Acting Director

М.П.

Акредитационо тело Србије је потписник Мултилатералног споразума о признавању еквивалентности система акредитације Европске организације за акредитацију (EA MLA) и ILAC MRA споразума у овој области. ATS is a signatory of the EA MLA and ILAC MRA in this field.

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Република Србија
МИНИСТАРСТВО ПОЉОПРИВРЕДЕ И
ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ
- Републичка дирекција за воде -
Број: 325-00-630/2017-07
Датум: 26. јун 2017. године
Б е о г р а д

На основу члана 105. став 3. Закона о водама („Службени гласник РС", бр. 30/10, 93/12 и 101/16), члана 192. Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС", број 18/16) и Решења министра пољопривреде и заштите животне средине број 119-01-51/28/2016-09 од 13. октобра 2016. године, решавајући по захтеву Института за превентиву д.о.о. Нови Сад - Огранка 27. Јануар, Лабораторије за испитивање услова радне и животне средине, Ниш, број 17-09-840 од 15. јуна 2017. године у управној ствари издавања овлашћења за испитивање квалитета површинских, подземних и отпадних вода, вршилац дужности директора Републичке дирекције за воде Министарства пољопривреде и заштите животне средине доноси

Р Е Ш Е Њ Е

1. Овлашћује се Институт за превентиву д.о.о. Нови Сад - Огранак 27. Јануар, Булевар 12. фебруар 81, Ниш, за испитивање квалитета вода у границама Сертификата о акредитацији број 01-453 од 6. јуна 2017. године Акредитационог тела Србије, а по Обиму акредитације од 6. јуна 2017. године, и то за:
- физичка и хемијска испитивања површинске воде;
- физичка и хемијска испитивања подземне воде;
- физичка и хемијска испитивања отпадне воде;
- узорковање површинске воде;
- узорковање подземне воде;
- узорковање отпадне воде.

2. Важност овог решења истиче 5. јуна 2021. године.

О б р а з л о ж е њ е

Подносилац захтева, Институт за превентиву д.о.о. Нови Сад - Огранак 27. Јануар, Лабораторија за испитивање услова радне и животне средине, Булевар 12. фебруар 81, Ниш, обратила се овом министарству захтевом број 17-09-840 од 15. јуна 2017. године за добијање овлашћења за испитивање квалитета површинских, подземних и отпадних вода који је примљен у писарници Управе за заједничке послове републичких органа под бројем 325-00-630/2017-07 од 20. јуна 2017. године.

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Уз захтев је достављена следећа документација:

1. извод из решења о регистрацији правног лица;
2. сертификат о акредитацији број 01-453 од 6. јуна 2017. године Акредитационог тела Србије, чија важност истиче 5. јуна 2021. године;
3. обим акредитације од 6. јуна 2017. године, као прилог уз Сертификат о акредитацији број 01-453;
4. референц листа за анализу површинских, подземних и отпадних вода.

Прегледом достављене документације закључено је да су испуњени услови за издавање Решења о овлашћењу за испитивање квалитета површинских, подземних и отпадних вода из члана 105. став 3. Закона о водама („Службени гласник РС", бр. 30/10, 93/12 и 101/16), како је наведено у тачки 1. диспозитива Решења.

Рок важности овог решења је ограничен датумом истека важности Сертификата о акредитацији, те је одлучено као у тачки 2. диспозитива решења, и важи само уз Сертификат.

Правна поука: Ово решење је коначно у управном поступку и на исто се не може изјавити жалба, већ се против Решења може покренути управни спор код Управног суда Србије у року од 30 дана од дана пријема Решења.

Доставити:
- подносиоцу захтева;
- архиви.

В.Д. ДИРЕКТОРА

Наташа Милић, дипл. инж. шум.

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

ANALYSIS
LABORATORY FOR CALIBRATION AND VALIDATION

ilac-MRA

ATC
02-046
АКРЕДИТОВАНА ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ЕТАЛОНИРАЊЕ
SRPS ISO/IEC 17025:2006

Uverenje o etaloniranju
Calibration certificate

br. uverenja [17025.1757.02]
No. of certificate [17025.1757.02]

Merni instrument *object*	Sa monohromatorom (difrakciona rešetka)
Proizvođač *manufacturer*	SHIMADZU
Tip *type*	AA7000
Serijski br. *serial no.*	A309452
Korisnik *customer*	Institut za bezbednost, kvalitet i zaštitu životne sredine i zdravlja, „27 januar“ d.o.o., Bulevar 12. februara 81, 18000 Niš
Datum etaloniranja *date of calibration*	22.08.2019
Datum izdavanja uverenja *date of issue*	26.08.2019
Da li je merni instrument re-kalibrisan *Is istrument re-calibrated*	☐ Ne *no* ☑ Da *yes*
Mesto etaloniranja *Place of calibration*	Institut za bezbednost, kvalitet i zaštitu životne sredine i zdravlja, „27 januar“ d.o.o., Bulevar 12. februara 81, 18000 Niš

Ovim uverenjem o etaloniranju, kao akreditovana laboratorija za etaloniranje, potvrđujemo da je merni instrument etaloniran saglasno sistemu kvaliteta, koji je akreditovan prema SRPS ISO/IEC 17025:2006. Sva merenja su izvedena u skladu sa dobrom laboratorijskom praksom i sistemom kvaliteta. Etaloni i standardni referentni materijali koji se koriste u procesu etaloniranja, redovno se etaloniraju i imaju sledljivost ka nacionalnim metrološkim institutima. Svi relevantni podaci mogu se pronaći na stranicama ovog uverenja o etaloniranju.

With this document we confirm that the measuring system mentioned on this page has been calibrated in compli- ance with a quality assurance system, which has been certified according to SRPS ISO/IEC 17025:2006 as an aut- horized calibration laboratory. All measurements are obtained with good laboratory practice and according quality assurance system. The measuring devices used for calibration are calibrated on a regular basis and retraceable to the national standards. All the necessary measured data can be found on the following page(s) of this calibration certificate.

Direktor Laboratorije / Supervisor

Dr Veljko Zarubica dipl. fizičar

Pečat / Seal

DRUŠTVO SA OGRANIČENOM ODGOVORNOŠĆU "ANALYSIS" BEOGRAD

Etaloniranje izvršio / Person responsible

Edvard Kubičela, dipl.el.inž.

1) Merna nesigurnost je izračunata prema EA-4/02 dokumentom sa faktorom korekcije k=2 i sadrži nesigurnost mernog postupka kao i nesigurnost mernog sistema.

1) *The measurement uncertainty was calculated according to the regulations of EA-4/02 with the coverage factor k=2 and contains the uncertainty of the measuring procedure as well as the uncertainty of the measuring system.*

2) Bez odobrenja Laboratorije za etaloniranje i validaciju, Analysis d.o.o. Uverenje o etaloniranju sme se umnožavati isključivo kao celina.

2) This calibration certificate given by the issuing Analysis d.o.o Laboratory for Calibrations and validation may can be reproduced only in its entirety

3) Laboratorija za etaloniranje i validaciju, Analysis d.o.o. obezbeđuje politiku zaštite poverljivih informacija i vlasničkih prava klijenata u bilo kom obliku

3) Analysis d.o.o Laboratory for Calibrations and validation provides policy of confidential information and proprietary rights of clients in any form.

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

ANALYSIS
LABORATORY FOR CALIBRATION AND VALIDATION

ATC 02-046
АКРЕДИТОВАНА ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ЕТАЛОНИРАЊЕ
SRPS ISO/IEC 17025:2006

Uverenje o etaloniranju
Calibration certificate

br. uverenja [17025.1757/01]
No. of certificate [17025.1757/01]

Merni instrument *object*	Spektrofotometar (difrakciona rešetka)
Proizvođač *manufacturer*	Perkin Elmer
Tip *type*	Lamba 2
Serijski br. *serial no.*	142014
Korisnik *customer*	Institut za bezbednost, kvalitet i zaštitu životne sredine i zdravlja, „27 januar" d.o.o., Bulevar 12. februara 81, 18000 Niš
Datum etaloniranja *date of calibration*	22.08.2019
Datum izdavanja uverenja *date of issue*	23.08.2019
Da li je merni instrument re-kalibrisan *Is istrument re-calibrated*	☑ Ne *no* ☐ Da *yes*
Mesto etaloniranja *Place of calibration*	Institut za bezbednost, kvalitet i zaštitu životne sredine i zdravlja, „27 januar" d.o.o., Bulevar 12. februara 81, 18000 Niš

Ovim uverenjem o etaloniranju, kao akreditovana laboratorija za etaloniranje, potvrđujemo da je merni instrument etaloniran saglasno sistemu kvaliteta, koji je akreditovan prema SRPS ISO/IEC 17025:2006. Sva merenja su izvedena u skladu sa dobrom laboratorijskom praksom i sistemom kvaliteta. Etaloni i standardni referentni materijali koji se koriste u procesu etaloniranja, redovno se etaloniraju i imaju sledljivost ka nacionalnim metrološkim institutima. Svi relevantni podaci mogu se pronaći na stranicama ovog uverenja o etaloniranju.

With this document we confirm that the measuring system mentioned on this page has been calibrated in compli- ance with a quality assurance system, which has been certified according to SRPS ISO/IEC 17025:2006 as an aut- horized calibration laboratory. All measurements are obtained with good laboratory practice and according quality assurance system. The measuring devices used for calibration are calibrated on a regular basis and retraceable to the national standards. All the necessary measured data can be found on the following page(s) of this calibration certificate.

Direktor Laboratorije supervisor
Dr Veljko Zarubica dipl. fizičar

Pečat seal
DRUŠTVO SA OGRANIČENOM ODGOVORNOŠĆU "ANALYSIS" BEOGRAD

Etaloniranje izvršio person responsible
Edvard Kubičela, dipl.el.inž.

1) Merna nesigurnost je izračunata prema EA-4/02 dokumentom sa faktorom korekcije k=2 i sadrži nesigurnost mernog postupka kao i nesigurnost mernog sistema.
1) *The measurement uncertainty was calculated according to the regulations of EA-4/02 with the coverage factor k=2 and contains the uncertainty of the measuring procedure as well as the uncertainty of the measuring system.*
2) Bez odobrenja Laboratorije za etaloniranje i validaciju, Analysis d.o.o. Uverenje o etaloniranju sme se umnožavati isključivo kao celina.
2) This calibration certificate given by the issuing Analysis d.o.o Laboratory for Calibrations and validation may can be reproduced only in its entirety
3) Laboratorija za etaloniranje i validaciju, Analysis d.o.o. obezbeđuje politiku zaštite poverljivih informacija i vlasničkih prava klijenata u bilo kom obliku
3) Analysis d.o.o Laboratory for Calibrations and validation provides policy of confidential information and proprietary rights of clients in any form.

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

SUPERLAB®
INSPIRISAN KVALITETOM
LABORATORIJA METROLAB

M. Milankovića 25, Beograd
tel/fax: 011/22-22-222
web: www.super-lab.com
e-mail: superlab@super-lab.com

ATC
02-011
АКРЕДИТОВАНА ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ЕТАЛОНИРАЊЕ
SRPS ISO/IEC 17025:2006

Uverenje o Etaloniranju
Calibration certificate

Predmet etaloniranja *Object*	**Vaga sa neautomatskim funkcionisanjem (Analitička vaga)**	*Broj uverenja* **007661** *Certificate No.*
Proizvođač *Manufacturer*	**Mettler Toledo**	
Model *Type*	**PH204L**	
Fabrički broj *Serial number*	**B121143**	
Naručilac *Customer*	**INSTITUT ZA PREVENTIVU DOO NOVI SAD, OGRANAK 27. JANUAR Bulevar 12.februar 81 18000 Niš**	
Datum etaloniranja *Date of calibration*	**24.10.2019**	
Mesto etaloniranja *Place of calibration*	**Prostorija za vagu L2**	
Broj strana *Number of pages.*	**4**	

Bez odobrenja laboratorije Uverenje o etaloniranju sme se umnožavati isključivo kao celina. Uverenje o etaloniranju nije validno bez potpisa i pečata.

Without laboratory's authorisation, the Calibration Certificate may be reproduced solely as a whole document. Calibration Certificates without signature and seal are not valid

Datum *Date*	Šef laboratorije *Head of calibration laboratory*	Odgovorna osoba *Person responsibile*	MP *Seal*
31.10.2019	Saša Pešić	Stevan Mandić	

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

SINCE 1996 ANALYSIS LABORATORY FOR CALIBRATION AND VALIDATION

ATC 02-046 АКРЕДИТОВАНА ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ЕТАЛОНИРАЊЕ SRPS ISO/IEC 17025:2017

ilac-MRA

Uverenje o etaloniranju
Calibration certificate

br. Uverenja [17025.1824/01]

No. of certificate [17025.1824/01]

Merni instrument *object*	pH metar sa temperaturnom regulacijom		
Proizvođač *manufacturer*	TESTO		
Tip *type*	206		
Ser. br. instrumenta *ser. no.of instrumets*	30059130/601	Ser. Br. Sonde *ser.no. of probe*	0
Korisnik *customer*	Institut za preventivu d.o.o. Novi Sad- Ogranak 27. Januar Niš, 18000 Niš		
Datum etaloniranja *date of calibration*	12.11.2019		
Datum izdavanja uverenja *date of issue*	13.11.2019		
Da li je merni instrument re-kalibrisan *Is istrument re-calibrated*	☐ Ne *no* ☑ Da *yes*		
Mesto etaloniranja *Place of calibration*	Laboratorija za etaloniranje i validaciju, Analysis d.o.o		

Ovim uverenjem o etaloniranju, kao akreditovana laboratorija za etaloniranje, potvrđujemo da je merni instrument etaloniran saglasno sistemu kvaliteta, koji je akreditovan prema SRPS ISO/IEC 17025:2017. Sva merenja su izvedena u skladu sa dobrom laboratorijskom praksom i sistemom kvaliteta. Etaloni i standardni referentni materijali koji se koriste u procesu etaloniranja, redovno se etaloniraju i imaju sledljivost ka nacionalnim metrološkim institutima. Svi relevantni podaci mogu se pronaći na stranicama ovog uverenja o etaloniranju.

With this document we confirm that the measuring system mentioned on this page has been calibrated in compliance with a quality assurance system, which has been certified according to SRPS ISO/IEC 17025:2017 as an authorized calibration laboratory. All measurements are obtained with good laboratory practice and according quality assurance system. The measuring devices used for calibration are calibrated on a regular basis and retraceable to the national standards. All the necessary measured data can be found on the following page(s) of this calibration certificate.

Direktor Laboratorije supervisor

Dr Veljko Zarubica dipl. fizičar

Pečat seal

Etaloniranje izvršio person responsible

Milan Vidović, hem.teh.

1) Merna nesigurnost je izračunata prema EA-4/02 dokumentom sa faktorom korekcije k=2 i sadrži nesigurnost mernog postupka kao i nesigurnost mernog sistema.

1) *The measurement uncertainty was calculated according to the regulations of EA-4/02 with the coverage factor k=2 and contains the uncertainty of the measuring procedure as well as the uncertainty of the measuring system.*

2) Bez odobrenja Laboratorije za etaloniranje i validaciju, Analysis d.o.o. Uverenje o etaloniranju sme se umnožavati isključivo kao celina i odnosi se samo na navedeni predmet etaloniranja.

2) This calibration certificate given by the issuing Analysis d.o.o Laboratory for Calibrations and validation may can be reproduced only in its entirety and can be applied only for this object of calibration.

3) Laboratorija za etaloniranje i validaciju, Analysis d.o.o. obezbeđuje politiku zaštite poverljivih informacija i vlasničkih prava klijenata u bilo kom obliku

3) Analysis d.o.o Laboratory for Calibrations and validation provides policy of confidential information and proprietary rights of clients in any form.

Zabranjeno umnožavanje izveštaja bez odobrenja

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

ZAPISNIK O UZORKOVANJU / MERENJU I PRIMOPREDAJI UZORAKA VODA

Broj: 853/19

Naziv i sedište korisnika:	Serbia Zijin Bor Copper Bor
Objekat:	Pogon Čeralo
Uposlenost kapaciteta pri uzorkovanju:	
Datum i vreme uzorkovanja:	12.12.2019 9-14
Vrsta i tip uzoraka:	otp. i površ. vode, trenutni uzorci
Recipijent otpadnih voda:	
Način uliva u recipijent:	
Količina otpadnih voda:	
Glavni polutanti:	

Mesto uzimanja uzoraka i rezultati merenja na mestu uzorkovanja:

1. Čelova reka pre PK Čeralo (19)

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
5,4/4	7,43	bez	1009	496	6,72

2. Čelova reka posle uliva otp. vode PK Čeralo (20)

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
6,3/4	7,29	bez	1009,9	1469	5,78

3. Reka Valja Mare pre ekološke akumulacije (21)

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
5,0/4	7,73	bez	1009,9	457	7,30

4. Šlivne vode ekološke akumulacije (22)

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
4,9/4	3,85	plavo zelena bez	1000,9	7399	9,70

Napomena:

Uzorkivač:
1. [signature]
2. [signature]

Inspekcijski nadzor: _____

Predstavnik korisnika: Jasmina Jahnić

Popunjava *Lice zaduženo za prijem uzoraka*

Datum prijema uzoraka:	16.12.2019			
Uzorke dostavio:	S. RANĐELOVIĆ			
Šifre uzoraka:	0625.PV	0626.PV	0627.PV	0628.OV
Napomena:				

Lice zaduženo za prijem uzoraka

[signature]

IPOL 03 06-03/Verzija 01/25.11.2019.

Strana 1 od 1

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

ZAPISNIK O UZORKOVANJU / MERENJU I PRIMOPREDAJI UZORAKA VODA

Broj: 853/19

Naziv i sedište korisnika:	Srbija Zijin Bor Copper Bor
Objekat:	Pogon Čelopek
Uposlenost kapaciteta pri uzorkovanju:	
Datum i vreme uzorkovanja:	12.12.2019. 9-14h
Vrsta i tip uzoraka:	otp. i pov. vode, stranični uzorci
Recipijent otpadnih voda:	
Način uliva u recipijent:	
Količina otpadnih voda:	
Glavni polutanti:	

Mesto uzimanja uzoraka i rezultati merenja na mestu uzorkovanja:

1. Reka Valja Mare posle ušća otp. (23)

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
5,2/7	6,73	bez	1009	657	8,89

2. Kalelyske reka posle spajanja Valja Mare i [illegible] (24)

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
5/6/7	7,20	bez	1009	690	7,00

3.

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)

4.

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)

Napomena:

Uzorkivač:
1. [signature]
2. _____

Inspekcijski nadzor: _____

Predstavnik korisnika: [signature]

Popunjava *Lice zaduženo za prijem uzoraka*

Datum prijema uzoraka:	16.12.2019			
Uzorke dostavio:	S. RANDJELOVIĆ			
Šifre uzoraka:	0629 PV	0630 PV		
Napomena:				

Lice zaduženo za prijem uzoraka [signature]

IPOL 03 06-03/Verzija 01/25.11.2019.

Strana 1 od 1

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

ZAPISNIK O UZORKOVANJU / MERENJU I PRIMOPREDAJI UZORAKA VODA

Broj: 853/19

Naziv i sedište korisnika:	Sekcija Žijin Bor Copper Bor
Objekat:	Površinski kop Veliki Krivelj
Uposlenost kapaciteta pri uzorkovanju:	
Datum i vreme uzorkovanja:	12. 12. 2019
Vrsta i tip uzoraka: **Recipijent otpadnih voda:**	otp. i površ. vode
Način uliva u recipijent:	
Količina otpadnih voda:	
Glavni polutanti:	
Mesto uzimanja uzoraka i rezultati merenja na mestu uzorkovanja:	1. Kriveljska reka pred ušću otp. vode PK "Veliki Krivelj" (18)

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
5,9/4	7,60	bez	1009,9	1494	6,20

2. Zapaka Potok (15)

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
7,2/4	5,92	bez	1009,9	1590	6,62

3.

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)

4.

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)

Napomena:	

Uzorkivač:
1. _____
2. _____

Inspekcijski nadzor: _____

Predstavnik korisnika: Jacmenka Jahnić

Popunjava *Lice zaduženo za prijem uzoraka*

Datum prijema uzoraka:	16.12.2019.			
Uzorke dostavio:	S. RANĐELOVIĆ			
Šifre uzoraka:	0631.pV	0632.pV		
Napomena:				

Lice zaduženo za prijem uzoraka _____

IPOL 03 06-03/Verzija 01/25.11.2019.

Strana 1 od 1

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

ZAPISNIK O UZORKOVANJU / MERENJU I PRIMOPREDAJI UZORAKA VODA

Broj: 853/19

Naziv i sedište korisnika:	Srbija Zijin Bor Copper Bor
Objekat:	Pogon Flotacija Veliki Krivelj
Uposlenost kapaciteta pri uzorkovanju:	
Datum i vreme uzorkovanja:	12.12.2019
Vrsta i tip uzoraka:	otp. ipovš. vode
Recipijent otpadnih voda:	
Način uliva u recipijent:	
Količina otpadnih voda:	
Glavni polutanti:	

Mesto uzimanja uzoraka i rezultati merenja na mestu uzorkovanja:

1. Površne vode brane 3a (11)

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
10,6/4	7,05	svetlo sivo/bez	1000,9	2593	3,20

2. Površne vode brane 1a (17)

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
12,6/4	6,65	sivo/bez	1000,9	1973	3,88

3. Kriveljska reka pre ulива u kolendu (16)

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
6,4/4	6,30	sivo/bez	1000,9	1592	4,27

4. Kriveljska reka posle ulива sa otp. vode (12)

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
8,5/4	7,39	bez/bez	1000,9	1814	6,15

Napomena:	

Uzorkivač:
1. _____
2. _____

Inspekcijski nadzor: _____

Predstavnik korisnika: _____

Popunjava *Lice zaduženo za prijem uzoraka*

Datum prijema uzoraka:	16.12.2019			
Uzorke dostavio:	S. RANDJELOVIĆ			
Šifre uzoraka:	0633.ov	0634.ov	0635.pv	0636.pv
Napomena:				

Lice zaduženo za prijem uzoraka

IPOL 03 06-03/Verzija 01/25.11.2019.

Strana 1 od 1

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

ZAPISNIK O UZORKOVANJU / MERENJU I PRIMOPREDAJI UZORAKA VODA

Broj: 853/19

Naziv i sedište korisnika:	Srbija Zijin Bor Copper Bor
Objekat:	Pogon flotacije Bor
Uposlenost kapaciteta pri uzorkovanju:	
Datum i vreme uzorkovanja:	12.12.2019.
Vrsta i tip uzoraka:	otp. i površ. vode, trenutni uzorci
Recipijent otpadnih voda:	
Način uliva u recipijent:	
Količina otpadnih voda:	
Glavni polutanti:	

Mesto uzimanja uzoraka i rezultati merenja na mestu uzorkovanja:

1. Površinske vode sa flotacijskog jalovišta (26)

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
8/8/3	12,11	bez	1001,7	2007	5,82

2.

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)

3.

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)

4.

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)

Napomena:

Uzorkivač:
1. _____
2. _____

Inspekcijski nadzor: _____

Predstavnik korisnika: Jacinto Fahlet

Popunjava *Lice zaduženo za prijem uzoraka*

Datum prijema uzoraka:	16.12.2019.			
Uzorke dostavio:	S. RANĐELOVIĆ			
Šifre uzoraka:	0637.01			
Napomena:				

Lice zaduženo za prijem uzoraka

IPOL 03 06-03/Verzija 01/25.11.2019.

Strana 1 od 1

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

ZAPISNIK O UZORKOVANJU / MERENJU I PRIMOPREDAJI UZORAKA VODA

Broj: 853/19

Naziv i sedište korisnika:	Srebrna Bjna Bor Copper Bor
Objekat:	Pogon Jama
Uposlenost kapaciteta pri uzorkovanju:	
Datum i vreme uzorkovanja:	12.12.2019
Vrsta i tip uzoraka:	otp. i površ. vode, dekantat (13) (14)
Recipijent otpadnih voda:	
Način uliva u recipijent:	
Količina otpadnih voda:	
Glavni polutanti:	

Mesto uzimanja uzoraka i rezultati merenja na mestu uzorkovanja:

1. Otp. vode iz jame (13)

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
11/4	6,13	nekvalitetna bez	1000,9	>3999	0,97

2. dekantacija Borske reke (14)

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
7,7/4	7,63	skoro normalna bez	1000,9	1500	5,59

3.

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)

4.

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)

Napomena:

Uzorkivač:
1. _____
2. _____

Inspekcijski nadzor: _____

Predstavnik korisnika: Jacmuha Jahwbt

Popunjava *Lice zaduženo za prijem uzoraka*

Datum prijema uzoraka:	16.12.2019			
Uzorke dostavio:	S. RANĐELOVIĆ			
Šifre uzoraka:	0638.av	0639.pv		
Napomena:				

Lice zaduženo za prijem uzoraka

IPOL 03 06-03/Verzija 01/25.11.2019.

Strana 1 od 1

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

ZAPISNIK O UZORKOVANJU / MERENJU I PRIMOPREDAJI UZORAKA VODA

Broj: 853/19

Naziv i sedište korisnika:	Serbia Zijin Bor Copper Bor
Objekat:	Kretanje Zagrade
Uposlenost kapaciteta pri uzorkovanju:	
Datum i vreme uzorkovanja:	11.12.2019.
Vrsta i tip uzoraka:	površ. vode, prirodni vodotoci
Recipijent otpadnih voda:	
Način uliva u recipijent:	Bačka reka
Količina otpadnih voda:	
Glavni polutanti:	

Mesto uzimanja uzoraka i rezultati merenja na mestu uzorkovanja:

1. Borska reka pre uliva otp. vode (9)

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
7,9/1	4,01	nekarakteristični	1003,2	1770	3,62

2. Borska reka posle ulива otp. vode (10)

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
7,9/1	4,11	nekarakteristični	1003,2	1764	3,70

3.

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)

4.

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)

Napomena:

Uzorkivač:
1. _____
2. _____

Inspekcijski nadzor: _____

Predstavnik korisnika: _____

Popunjava *Lice zaduženo za prijem uzoraka*

Datum prijema uzoraka:	16.12.2019.			
Uzorke dostavio:	S. Randjelović			
Šifre uzoraka:	0641pV	0641.pV		
Napomena:				

Lice zaduženo za prijem uzoraka _____

IPOL 03 06-03/Verzija 01/25.11.2019.

Strana 1 od 1

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

INSTITUT ZA PREVENTIVU
ZAŠTITU NA RADU, PROTIVPOŽARNU ZAŠTITU I RAZVOJ D.O.O. Novi Sad, Kraljevića Marka 11
OGRANAK 27. JANUAR NIŠ, Bulevar 12. februar 81
www.izp.rs
018/244-921 018/248-433

INSTITUT ZA PREVENTIVU
DOO NOVI SAD
OGRANAK 27. JANUAR
Broj: 20-06-654
22.04.2020.god.
NIŠ

Br. IZVEŠTAJA: 224/20

PREDMET I DATUM UZORKOVANJA:	**Fizičko – hemijska analiza uzorka otpadnih i površinskih voda 19. i 20.03.2020. godine**
KORISNIK:	**SERBIA ZIJIN BOR COPPER DOO BOR OGRANAK RBB BOR Ul. Đorđa Vajferta 29 BOR**
UGOVOR:	**1787 od 12.03.2020.god. 1517 od 01.04.2020.god.**

Rukovodilac Laboratorije:

Dr Saša Randelović, dipl. hemičar

Direktor Ogranka 27. Januar Niš:

Vanja Stanojević, ing. zaš.

M.P.

Niš, april 2020. godine

SADRŽAJ:

1 UVOD....3
2 PODACI O OVLAŠĆENOJ ORGANIZACIJI....4
3 OPŠTI PODACI O KORISNIKU....4
4 OPIS MAKROLOKACIJE I MIKROLOKACIJE OBJEKTA....4
5 PODACI O IZVORU VODOSNABDEVANJA....5
6 OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA....5
7 SITUACIONI PLAN SA MESTIMA ZA UZORKOVANJE....10
8 OPIS NASTANKA OTPADNIH VODA....15
9 PODACI O TEHNIČKIM KARAKTERISTIKAMA POSTROJENJA ILI UREĐAJA ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA....15
10 PODACI O UTVRĐENIM POVRŠINAMA SA KOJIH SE SPIRA ATMOSFERSKA VODA 15
11 PODACI O ISPITIVANJIMA....15
12 KOLIČINE VODA....16
13 KAPACITET PROIZVODNJE....16
14 PODACI O UZORKOVANJU....17
15 MERNI POSTUPAK I VRSTA MERNIH UREĐAJA....18
16 REZULTATI ISPITIVANJA otpadnih i površinskih voda pogona "Cerovo" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja....19
17 REZULTATI ISPITIVANJA površinskih voda površinskog kopa "Veliki Krivelj" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja....21
18 REZULTATI ISPITIVANJA otpadnih i površinskih voda flotacije "Veliki Krivelj" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja....23
19 REZULTATI ISPITIVANJA otpadnih voda flotacije "Bor" sa metodama ispitivanja....25
20 REZULTATI ISPITIVANJA otpadnih voda pogona "Jama" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja....27
21 REZULTATI ISPITIVANJA površinskih voda pogona krečana "Zagrađe" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja....29
22 EFIKASNOST POSTROJENJA ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA....31
23 ANALIZA REZULTATA I ZAKLJUČAK....32
24 PRILOZI....35

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

1 UVOD

1. Izloženi rezultati se odnose isključivo na ispitane uzorke. Ne preuzima se odgovornost u pogledu verodostojnosti uzorkovanja od strane drugih lica, osim u slučaju kada je ono obavljeno pod kontrolom predstavnika Laboratorije. Izveštaj se ne sme umnožavati bez odobrenja i overe Laboratorije. Kopija ovog izveštaja nije zvanični dokument. Izveštaj važi samo kao celina, sa originalom pečata na strani 1.;
2. Sva dokumentacija vezana za merenja, ispitivanja i nalaze se u arhivi Laboratorije pod brojem **224/20**;
3. Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitivane uzorke;
4. Ovaj izveštaj sa svim prilozima ima ukupno 48 strana;
5. Sastavni deo ovog izveštaja su sledeći prilozi:

   - Sertifikat o akreditaciji (Rešenje o utvrđivanju obima akreditacije pogledati na www.ats.rs)
   - Uverenja o etaloniranju
   - Rešenje o ovlašćenju za ispitivanje kvaliteta otpadnih voda
   - Zapisnik o uzorkovanju/merenju i primopredaji uzoraka.

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

2 PODACI O OVLAŠĆENOJ ORGANIZACIJI

Naziv i sedište korisnika:	Institut za preventivu, zaštitu na radu, protivpožarnu zaštitu i razvoj d.o.o. Novi Sad - ogranak "27. Januar" Niš
Broj telefona / faksa:	018/244-921; 018/248-433
E – mail:	27januar@izp.rs
Lice za kontakt:	Saša Ranđelović

3 OPŠTI PODACI O KORISNIKU

Naziv i sedište korisnika:	Serbia Zijin Bor Copper Doo Bor, Ul. Đorđa Vajferta 29, Bor
Broj telefona / faksa:	030/581-160
E – mail:	zijin@zijinbor.rs
Registarski broj:	07130562
Lokacija objekta:	Rudnik bakra Bor
Lice za kontakt:	Dragan Đorđević
Krajnji cilj ispitivanja:	Zadovoljenje zakonske regulative

4 OPIS MAKROLOKACIJE I MIKROLOKACIJE OBJEKTA

Makrolokacija objekta:	Preduzeće Serbia Zijin Bor Copper Doo Bor se nalazi u ulici Đorđa Vajferta 29 u Boru.	
Mikrolokacija objekta:	Istok:	Bela Reka, Zagrađe
	Zapad:	Pogon radionica RBB
	Sever:	Pogon Cerovo, Cerova reka i reka Valja Mare
	Jug:	Pogon flotacija Bor
GPS pozicija:	N 44° 04' 32,88"	E 22° 06' 27,66"
Nadmorska visina:	377 m	
Satelit. snimak ili skica:		

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

5 PODACI O IZVORU VODOSNABDEVANJA*

Snevdevanje vodom za sanitarne potrebe rudnika Serbia Zijin Bor Copper Doo Bor, ogranak RBB Bor vrši se iz gradskog vodovoda.
Snevdevanje vodom za tehnološke potrebe rudnika Serbia Zijin Bor Copper Doo Bor, ogranak RBB Bor vrši se vodom iz Borskog jezera i iz vodozahvata iz Kriveljske reke, a zatim iste vode kao povratne vode posle taloženja.

6 OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA*

Površinskom eksploatacijom rude se raskriva gornji sloj zemljišta i tako stvaraju odlagališta. Ona se nazivaju kopovska jalovišta (oko 750 ha) i izložena su prirodnom luženju koje utiče na obližnje vodotokove.
Postupak flotacijske prerade rude podrazumeva da se ona drobi i melje, tako da se na kraju procesa izdvaja koncentrat bakra i jalovina koja je nus proizvod ove tehnologije. Odlaganjem ovakve jalovine nastala su flotacijska jalovišta (oko 600 ha).
- Rudno polje Mali Krivelj "Cerovo" udaljeno je od Bora 13km i predstavlja nastavak borskog rudnog polja u slivu Kriveljske reke. U okviru ovog rudnog polja nalazi se ležište bakra Kraku Bugaresku – Cementacija sa rudnim telom Cerovo 1, Cerovo 2, Cerovo 3 i Cerovo 4. Otkopavanje čvrste stenske mase na površinskom kopu Cerovo 1 obavljalo se po diskontinualnoj tehnologijji otkopavanja koja se sastojala od sledećih tehnoloških faza: bušenje, miniranje, utovar korisne sirovine, transport korisne sirovine doprimarne dobilice, utovar jalovine, transport jalovine do odlagališta, odvodnjavanje, drobljenje i pomoćni radovi. Za bušenje vertikalnih minskih bušotina za primarno miniranje na površinskom kopu Cerovo koristile su se rotacione bušilice velikog prečnika na elektro pogon. Za primarno miniranje na površinskom kopu, s obzirom na fizičko-mehaničke osobine stenskih masa, koristile su se eksplozivne smeše niske energetske sposobnosti i
male brizantnosti, a to su: AN-FO I SLURRZY. Utovar izmninirane stenske mase vršio se hidrauličnim bagerom kašikarom. Za transport iskopina na površinskom kopu Cerovo 1 koristili su se damperi proizvođača Belaz. Ruda sa kopa gornje granične krupnoće 1000mm, dopremala se do primarnog drobljenja gde se vršio prvi staijum drobljenja. Primarno drobljenje je bilo semi mobilnog tipa. Pored primarnog drobljenja ruda sa površinskog kopa Cerovo 1 sa drobila još u 2 stadijuma (sekundarno i tercijalno), gde je postojalo međufazno prosejavanje. Pomoćne operacije podrazumevaju rudarsko održavanje kopa i to: izradu i održavanje transportnih saobraćajnica na kopu, izradu i održavanje objekata odvodnjavanja, izradu platoa za bušenje i dr.
- Ležište bakra „Veliki Krivelj" nalazi se na udaljenosti oko 4 km severoistočno od Bora. Pronađeno je 1969. godine, a dobilo je naziv po istoimenom selu koje se nalazi u neposrednoj blizini ležišta. Ležište je povezano asfaltnim putem sa gradom Bor i selom Veliki Krivelj. Ležište se prostorno nalazi u središnjem delu sliva Kriveljske reke, koja teče sredinom hidrotermalno izmenjene zone.
Ležište bakra „Veliki Krivelj" je u eksploataciji od 1982. god., pri čemu je dubina kopa dostigla skoro 300 m, jer se površinskim kopom stiglo do etaže/nivoa +85 m. Otkopavanje korisne mineralne sirovine na površinskom kopu „V. Krivelj" vrši se diskontinualnom tehnologijom otkopavanja koja sadrži sledeće tehnološke faze: bušenje, miniranje, utovar, transport, odlaganje jalovine, odvodnjavanje i pomoćne tehnološke postupke. Za bušenje minskih bušotina u rasponu od 110-200 mm predviđene su bušilice sa ronećim (dubinskim) čekićem, koje kao pogonsku energiju koriste naftu, dok za bušotine od 200-300mm koriste se bušilice koje rade na principu rotacionog bušenja na elektro pogon. Za primarno miniranje na površinskom kopu, s obzirom na fizičko - mehaničke

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

ATC
03-453
АКРЕДИТОВАНА ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ИСПИТИВАЊЕ
SRPS ISO/IEC 17025:2006

osobine stenskih masa, koriste se eksplozivne smeše niske energetske sposobnosti i male brizantnosti a to su: AN-FO i SLURRY. Utovar stenske mase vrši se bagerima na elektro pogon tip: PH-2100 i MARION 191, čija je zapremina kašike 11,46 m^3 i hidraulični bageri tipa TEREX i KOMATSU DEMAG PC, zapremine kašike 15 m3 i 22 m^3. Utovar stenske mase vrši se bagerima na elektro pogon tip: PH-2100 i MARION 191, čija je zapremina kašike 11,46 m3 i hidraulični bageri tipa TEREX i KOMATSU DEMAG PC, zapremine kašike 15 m3 i 22 m3. Transport rude na površinskom kopu je kamionski, takođe na elektro pogon tipa: EUCLID, TEREX, BELAZ i KOMATSU. Odlaganje jalovine obavlja se na dva načina i to: kamionima na odlagalište „Todorov potok" i na „Istočno odlagalište" i transportnim sistemom do otkopanog prostora bivšeg površinskog kopa Bor. Pomoćni radovi na površinskom kopu obuhvataju više nezavisnih radnih operacija koje prate radove na otkopavanju: održavanje radilišta na površinskom kopu i odlagalištu, održavanje transportnih puteva unutar površinskog kopa i na odlagalištu, obaranje prašine na transportnim putevima, čišćenje i održavanje platoa na primarnom drobljenju za rudu i jalovinu održavanje objekata za odvodnjavanje. Osnovna koncepcija odvodnjavanja je da se sve vode koje dospeju u područje kopa ispumpaju van područja kopa u vodosabirnik koji je povezan sa Kriveljskom rekom.
Otpadne vode nastaju prethodno opisanim postupkom proizvodnje.
Recipijent otpadnih voda je Kriveljska reka, a način ispuštanja vode je gravitacioni, u kontinualnom režimu ispuštanja.
- Pogon Flotacije „Veliki Krivelj" nalazi se u blizini istoimenog površinskog kopa i osnovna delatnost je prerada rude bakra i proizvodnja koncentrata bakra. Tehnološki proces flotacijske koncentracije rude bakra odvija se po sledećim fazama:
  - drobljenje sa prosejavanjem
  - mlevenje i klasiranje
  - flotacijska koncentracija minerala bakra
  - odvodnjavanje koncentrata minerala bakra
  - transport i odlaganje jalovine

Drobljenje sa prosejavanjem – ruda se sa sklada dovodi transportnim trakama na primarno prosejavanje gde se dobijaju tri proizvoda. Najkrupniji proizvod se sistemom traka dovodi do sekundarne drobilice gde se vrši drugi stadijum drobljenja, dok se međuproizvod takođe sistemom traka šalje na treći stadijum drobljenja u tercijarnu drobilicu. Proizvod drobljenja vraća se na prosejavanje na sekundarnim sitima. Krupniji proizvod se ponovo drobi u tercijarnoj drobilici dok prosev (sitniji deo) se spaja sa najsitnijim proizvodom primarnog prosejavanja i predstavlja definitivni proizvod drobljenja. Maksimalna krupnoća je 16 mm. Ovakav proizvod se trakastim transporterima transportuje do bunkera sitne rude.
Mlevenje i klasiranje – Proces mlevenja i klasiranja odvija se u tri sekcije smeštene u zgradi pogona flotacije. Ceo proces se odvija u mokrom postupku. Mlevenje rude se obavlja dvostadijalno i to u mlinu sa šipkama i mlinu sa kuglama. Ruda se, prvo, preko hranilica i transportnih traka doprema u mlin sa šipkama, gde se istovremeno dodaje i krečno mleko. Proizvod mlevenja odlazi u hidrociklone gde se vrši klasiranje, tako da krupnija frakcija odlazi na mlevenje u mlin sa šipkama a sitnija frakcija predstavnjlja proizvod mlevenja i dalje ide na flotacijsku koncentraciju. Proizvod mlevelja mlina sa kuglama, takođe, odlazi na klasiranje (spaja se sa proizvodom mlevenja mlina sa šipkama).
Flotacijska koncentracija minerala bakra – preliv hidrociklona ggk -0,074mm odlazi gravitacijski u kondicioner za pripremu pulpe za osnovno flotiranje. U kondicioner se dodaju flotacijski reagensi neophodni za flotacijsku koncentraciju minerala bakra. Nakon pripreme pulpe, osnovno flotiranje se vrši u flotacionim mašinama za osnovno flotiranje pri gustini pulpe od 1230 kg/m3 i pH vrednosti 9,5-10,5. Za potrebe flotacijske koncentracije od flotacijskih reagenasa koriste se KAX i KEX, kao kolektori a od penušača se koristi D-250. Skladištenje i priprema reagenasa obavlja se u posebnoj

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

ATC
АКРЕДИТОВАНА ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ИСПИТИВАЊЕ
SRPS ISO/IEC 17025:2006

prostoriji namenjenoj za te namene, koja je locirana iznad zgrade flotacije tj. u magacinu reagenasa. Regulacija pH vrednosti se vrši pomoću krečnog mleka.

Otok osnovnog flotiranja predstavlja definitivnu jalovinu, dok preliv odlazi na prvo prečišćavanje. Otok prvog prečišćavanja šalje se na produženo prečišćavanje, a preliv je ulaz za drugo prečišćavanje. Kod produženog prečišćavanja otok se spaja sa otokom osnovnog flotiranja i takođe predstavlja definitivnu jalovinu dok se preliv dodatno domeljava. Preliv prvog prečišćavanja predstavlja ulaz na drugo prečišćavanje, dok se otok drugog prečišćavanja vraća na prvo, a preliv je ulaz na treće prečišćavanje. Kod trećeg prečišćavanja otok se vraća na čelo drugog prečišćavanja a preliv predstavlja definitivni koncentrat bakra.

Odvodnjavanje koncentrata minerala bakra – definitivni koncentrat bakra gravitacijski se transportuje cevovodom do pogona filtraže gde se koncentrat podvrgava dvostadijalnom odvodnjavanju. Prvi stadijum odvodnjavanja se vrši u zgušnjivaču do sadržaja vlage oko 50% a potom se odvodnjavanje koncentrata vrši na bubnjastim vakum filterima do sadržaja vlage 10-14%. Takav koncentrat se odvozi kamionima do metalurških postrojenja na dalju preradu u topionici.

Transport i odlaganje jalovine – definitivna jalovina se gravitacijski betonskim kanalom odvodi do flotacijskog jalovišta „Veliki Krivelj", koje je od pogona flotacije udaljeno oko 4 km i tu se vrši trajno deponovanje.

Brane jalovišta se formiraju od peska hidrociklona koji se nalaze na jalovištu, a preliv istog odlazi u taložno jezero. Nakon taloženja čvrstih čestica izbistrena voda se sistemom pumpi i cevovoda vraća ponovo u flotaciju gde se koristi kao tehnička voda za potrebe tehnološkog procesa.

Jalovište je smešteno u dolini Kriveljske reke, a reka je izmeštena tunelom kroz stensku masu i kolektorom u dužini oko 4 km. Jalovište se sastoji od dva polja polje I i II. Polje dva je smešteno između brane 2A i 3A i njegova eksploatacija je završena. Trenutno je u eksploataciji polje I koje je smešteno između brana 1A i 2A. Za potrebe tehnološkog procesa koristi se povratna voda sa flotacijskog jalovišta, dok se za potrebe hlađenja mašina, zaptivanja pumpi i pripremu flotacijskih reagenasa koristi sveža voda koja se obezbeđuje iz vodozahvata na Kriveljskoj reci.

Otpadne vode nastaju prethodno opisanim postupkom proizvodnje.

Recipijent otpadnih voda je Kriveljska reke, a način ispuštanja vode je gravitacioni, u kontinualnom režimu ispuštanja.

- Podzemna eksploatacija rude bakra u „Jami" Bor zasniva se na tehnologiji bušačko-minerskih radova: bušenje, miniranje, utovar, transport i izvoz, ventilacija, odvodnjavanje i ostale pomoćne operacije. Trenutna eksploatacija se vrši sa sledećih rudnih tela: „Brezanik", „T1 i T2", „Tilva Roš" i „P2A". Rudno telo Brezanik otkopava se komorno stubnom metodom sa zapunjavanjem otkopa flotacijskom jalovinom. Geometrijski oblik rudnog tela uslovio je podelu na četiri otkopna nivoa. Svaki od nivoa deli se na otkopne blokove, širine 73 m, međusobno razdvojenih trakastim stubovima, širine 5 m. U samom bloku- otkopima nalaze se zaštitni stubovi veličine 11 x 11 m koji se ne otkopavaju već se ostavljaju zgob očuvanja stabilnosti kopa. Po završetku podsecanja i otkopavanja, otkopani blok se zapunjava flotacijskom jalovinom do visine 3 m, a visina nezapunjenog dela bloka je takođe 3 m. Eksploatacija ostalnih rudnih tela se vrši metodom podetažnog otkopavanja sa zarušavanjem natkopnih stenskih masa – Švedska metoda. Transport rude se, nakon primarnog drobljenja, vrši trakastim transporterima do bunkera a odatle skipovima i izvoznim oknom izvozi na površinu i na dalju preradu. Posebnu pažnja u podzemnoj eksploataciji mineralnih sirovina posveuje se odvodnjavanju i ventilaciji rudnika. Odvodnjavanje se odvija na posebno kontrolisan način koji se prilagođava hidrogeološkim prilikama ležišta i rešenju podzemnog proizvodnog sistema. Odvodnjavanje rudnika čini usklađen sistem kanala, taložnika, vodosabirnika, cevovoda, pumpnih uređaja i komora, kojima se postiže izbacivanje rudničke vode na površinu u prihvatne bazene odakle se dalje distribuira na dalju preradu.

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

ATC
01-459
АКРЕДИТОВАНА ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ИСПИТИВАЊЕ
SRPS ISO/IEC 17025:2006

Cilj ventilacije rudnika je obezbeđenje povoljne atmosfere celokupnog podzemnog proizvodnog sistema. Ulazna sveža vetrena struja za obezbeđenje povoljne radne atmosfere dobija se preko dva objekta: servisnog okna „Vasa Drecun" i izvoznog okna „Ing. Šistek". Sistemom hodnika, uskopa i okana sva radilišta dobijaju dovoljne količine svežeg vazduha potrebnog za: razređenje i odstranjivanje svih gasova koji se oslobađaju iz ležišta ili su produkti tehnološkog procesa obezbeđenje zadovoljavajućeg sadžaja kiseonika, neophodnog za disanje radnika stvaranje normalnih klimatskih uslova radi otklanjanja svih nepovoljnih fizioloških uticaja na zaposlene radnike. Istrošen zagađen vazduh iz radnih delova jame se izbacuje na površinu pomoću ventilatora na vetrenom oknu VO4 – nalazi se na ivici površinskog kopa „Bor".

Otpadne vode nastaju prethodno opisanim postupkom proizvodnje, a izbacuju se na površinu pumpama. Recipijent otpadnih voda je devijacija Borske reke, a način ispuštanja vode je prepumpavanjem iz jame, a zatim gravitacioni kanol do reke, u kontinualnom režimu ispuštanja.

- Pogon za proizvodnju kreča "Zagrađe" čine sledeće tehnološke celine i to: površinski kop, priprema i transport krečnjaka, pečenje kreča, hidratizacija kreča.

Površinski kop - Eksploatacija krečnjaka na površinskom kopu odvija se površinskim načinom kroz tri faze: bušenje, miniranje, transport do objekta, utovar i transport pripreme krečnjaka. Za bušenje minskih bušotina u krečnjaku koristi se udarno-rotaciona bušilica. Nakon bušenja vrši se miniranje krečnjačke mase kako bi se dobila željenja granulacija. Izminirani krečnjak se bagerom zapremine 4,6 m3 utovara u kamion nosivosti 109 t. Transport kamionima se vrši do kosog okna na koti 360 m, preko kog se krečnjak šalje na dalju preradu. Prilikom eksploatacije krečnjaka javlja se znatan deo jalovine koja se odlaže na odlagalište. Odlaganje jalovine vršiće se na lokaciji postojećeg odlagališta, koje se nalazi severoistočno od površinskog kopa, dok se odlagalište humusa nalazi severozapadno od površinskog kopa.

Priprema i transport krečnjaka - Rovni krečnjak se sa površinskog kopa kamionima dovozi do deponije rovnog krečnjaka odakle se preko kosog okna i lančanog dodavača krečnjak dovodi do čeljusne drobilice gde se vrši prvi stadijum drobljenja. Izdrobljeni krečnjak GGK 150 mm se transportnom trakom (poz. 8 i 9) transportuje do dvoetažnog sita sa otvorima sejnih površina 80 i 17 mm. Nakon prosejavanja dobijaju se tri proizvoda prosejavanja i to: krečnjak K.K. -150+80mm; -80+17mm i -17+0 mm. Sva tri proizvoda se određenim transportnim trakama transportuju do pojedinačnih odlagališta. Proizvod K.K. -17+0 mm je definitivni proizvod i prodaje se trećim licima za potrebe u građevini. Proizvod K.K. -80+17 mm se dodatno prosejava na dvoetažnom situ sa otvorom sejnih površina 60 i 30 mm gde se takođe dobijaju tri proizvoda prosejavanja. Nadrešetni proizvod sita K.K. -80+60 mm se spaja sa nadrešetnim proizvodom prvog sita K.K -150+80 mm i predstavlja ulaznu sirovinu za peć. Podrešetni proizvodi drugog sita se dodatno drobe u čekićar drobilici i prosejavaju i dobijaju se sledeće klase rizle: -30+0 mm; -16+8 mm; -8+4 mm; -4+0 mm, koje se koristi takođe u građevinarstvu.

Pečenje kreča - Nakon pripreme krečnjaka u postreojenju za pripremu krečnjaka, materijal klase krupnoće od 70 - 120 mm se trakastim transporterom transportuje do silosa za skladiranje krečnjaka.

Tehnologija proizvodnje komadnog kreča - Iz silosa za skladištenje krečnjaka krupnoće 70-120 mm ovog materijal se pomoću vibracionog dozatora i gumene trake ubacuje u skip korpu pomoću koje se vrši transport krečnjaka do kote šaržiranja peći. Šaržiranje samih peći vrši se pomoću sistema dvostrukih zvonastih zatvarača, koji imaju ulogu da spreče izlazak gasova iz peći tj. hlađenje peći za vreme šaržiranja. Šaržiranje se vrši diskontinuirano. U postupku pečenja postoje tri tehnološke zone: u prvoj tehnološkoj zonu se vrši zagrevanje i sušenje materijala na temperaturi 400-600 oC, u drugoj zoni se vrši termička disocijacija krečnjaka a temperatura u ovoj zoni je 1200 oC i u treću tehnološkoj zoni se vrši hlađenje kreča do temperature 60-70 oC. Hlađenje pečenog kreča vrši se prirodnom promajom koju obezbeđuje podpritisak u gornjim delovima peći. Pražnjenje peći se vrši pomoću rotacionog stola ili preko sipke. Iz uređeja za pražnjenje kreč pada u prihvatni protočni

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

ATC
01-453
АКРЕДИТОВАНА ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ИСПИТИВАЊЕ
SRPS ISO/IEC 17025:2006

bunker kapaciteta oko 35t. Iz prihvatnog bunkera, sistemom gumenih traka, pečeni kreč se transportuje u skladišne bunkere (silose). Postoje četiri silosa i svaki je kapaciteta 180-200 t. Ispod prvog i trećeg silosa postavljene su transportne trake za punjenje kamiona za potrebe flotacije. Silosi su povezani i sa pogonom za hidratizaciju kreča.

Postrojenje za proizvodnju generatorskog gasa - Za prizvodnju generatorskog gasa postoje četiri generatora tipa „Zenica – 2600" sa mehaničkim odstranjivanjem pepela (šljake). Generatorski gas se dobija gasifikacijom uglja. Ugalj se pomoću uređaja za doziranje ubacuje u gasogeneratore. Projektovani kapacitet jednog gasogeneratora je 2600 m3/h generatorskog gasa, dok se stvarni kapacitet kreće oko 2500 m3/h. Rad gasogeneratora odvija se u nekoliko tehnoloških zona, gledajući odozgo na niže: zona sušenja goriva, zona gasifikacije, zona sagorevanja i zona pepela (šljake). Temperatura u zoni sušenja uglja iznosi 400 oC, u zoni gasifikacije 1000-1100 oC i u zoni pepela 40-60 oC.

Odeljenje za hidratizaciju pečenog kreča - Komadni kreč iz silosa se pomoću gumenog transportera transportuje do mlina za mlevenje komadnog kreča. Izmleven komadni kreč se elevatorom transportuje do bunkera a odatle transportnom trakom do hidratora. U hidratoru se vrši prvi stepen hidratizacije i odvajanje jalovih materijala (nepečen kreč). Dobijeni hidrat se ubacuje u homogenizator gde se vrši homogenizacija. Iz homogenizatora pomoću pužnog transportera i elevatora hidrat se ubacuje u bunker a zatim u seperator. U seperatoru se vrši odvajanje hidratisanih od nehidratisanih delova. Hidratisani kreč odlazi u bunker a zatim u pak mašinu za pakovanje, gde se vrši pakovanje hidratisanog kreča u džakove od 30 kg. Nepečeni kreč ili filer se prodaje kao nus proizvod građevinskim firmama.

Fabrika kreča „Zagrađe" za potrebe tehnološkog procesa industrijskom vodom se snabdeva iz sopstvenog vodozahvata.

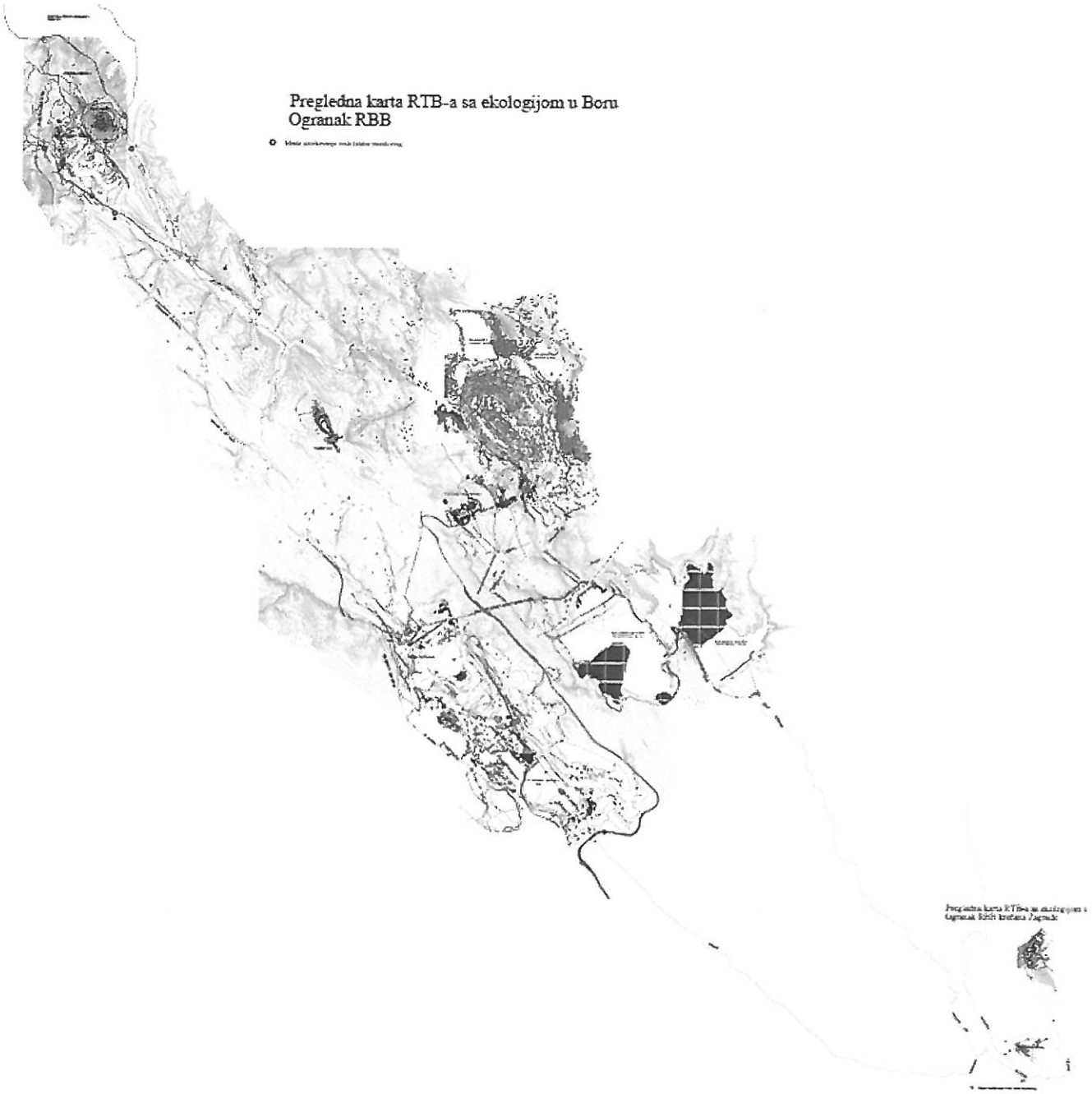
Otpadne vode nastaju prethodno opisanim postupkom proizvodnje. Recipijent otpadnih voda je Borska reka, a način ispuštanja vode je gravitacioni, u kontinualnom režimu ispuštanja.

*Podaci dobijeni od strane korisnika

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

ATC
03-453
АКРЕДИТОВАНА ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ИСПИТИВАЊЕ
SRPS ISO/IEC 17025:2006

7 SITUACIONI PLAN SA MESTIMA ZA UZORKOVANJE



Slika 2. Šematski prikaz mesta uzorkovanja

*Podaci dobijeni od strane korisnika

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Mesta za uzorkovanje otpadnih i površinskih voda:

Otpadna voda	Mesto uzorkovanja

Cerova reka pre površinskog kopa "Cerovo"



GSP koordinate: N: 44,17188187 E: 22,03216891 Nadmorska visina: 497m

Cerova reka posle uliva otpadnih voda sa površinskog kopa "Cerovo"



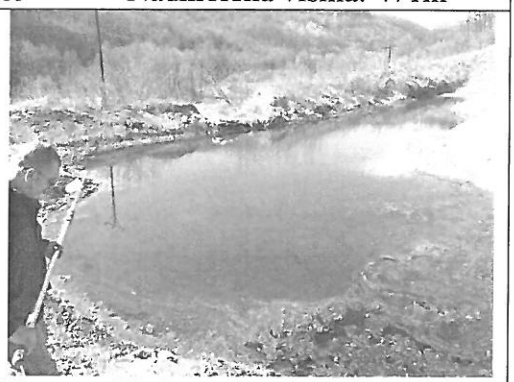
GSP koordinate: N: 44,16461688 E: 22,03692527 Nadmorska visina: 487m

Reka Valja Mare pre ekološke akumulacije



GSP koordinate: N: 44,16427418 E: 22,01924069 Nadmorska visina: 471m

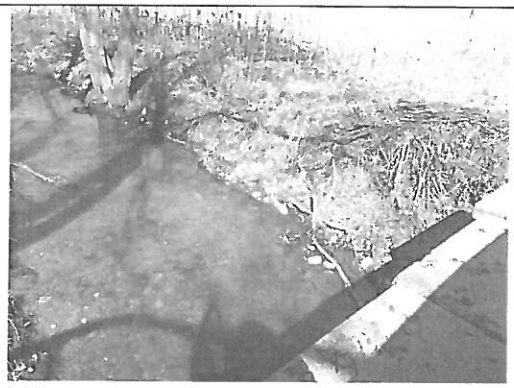
Slivne otpadne vode ekološke akumulacije



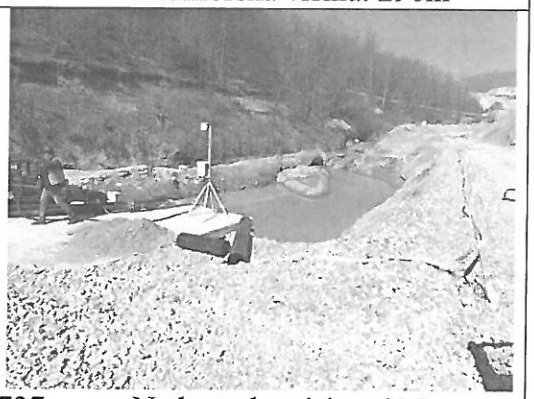
GSP koordinate: N: 44,15766218 E: 22,02887601 Nadmorska visina: 458m

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

ATC
03-453
АКРЕДИТОВАНА ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ИСПИТИВАЊЕ
SRPS ISO/IEC 17025:2006

Reka Valja Mare posle ekološke akumulacije				
GSP koordinate:	N: 44,15455297	E: 22,0337778	Nadmorska visina: 444m	
Kriveljska reka posle spajanja reka Valja Mare i Cerove reke				
GSP koordinate:	N: 44,14622716	E: 22,04958442	Nadmorska visina: 414m	
Kriveljska reka posle svih otpadnih voda površinskog kopa "Veliki Krivelj"				
GSP koordinate:	N: 44,11501116	E: 22,11690221	Nadmorska visina: 317m	
Saraka potok				
GSP koordinate:	N: 44,10688493	E: 22,12234157	Nadmorska visina: 347m	

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Provirne vode sa brane 1a				
GSP koordinate:	N: 44,09993679	E: 22,13067410	Nadmorska visina: 355m	
Provirne vode sa brane 3a				
GSP koordinate:	N: 44,08354438	E: 22,1641004	Nadmorska visina: 290m	
Kriveljska reka pre uliva u kolektor				
GSP koordinate:	N: 44,11075227	E: 22,11712737	Nadmorska visina: 335m	
Kriveljska reka posle uliva svih otpadnih voda				
GSP koordinate:	N: 44,040025	E: 22,082603	Nadmorska visina: 280m	

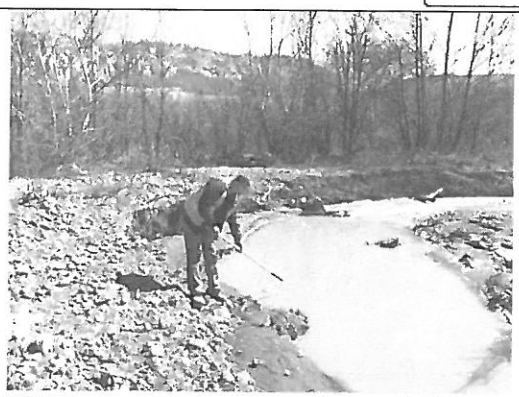
Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Povratne vode sa flotacijskog jalovišta "RTH"				
GSP koordinate:	N: 44,07233544	E: 22,11125316	Nadmorska visina: 435m	
Otpadne vode iz jame				
GSP koordinate:	N: 44,09359517	E: 22,09534019	Nadmorska visina: 422m	
Devijacija Borske reke				
GSP koordinate:	N: 44,09780109	E: 22,12073592	Nadmorska visina: 340m	
Borska reka pre uliva otpadnih voda kod krečane "Zagrađe"				
GSP koordinate:	N: 44,03010261	E: 22,21375961	Nadmorska visina: 232m	

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

ATC
01-453
АКРЕДИТОВАНА ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ИСПИТИВАЊЕ
SRPS ISO/IEC 17025:2006

Borska reka posle uliva otpadnih voda kod krečane "Zagrađe"



GSP koordinate: N: 44,02989301 E: 22,21504923 Nadmorska visina: 243m

Na mestima za uzorkovanje nisu utvrđeni nedostaci.

8 OPIS NASTANKA OTPADNIH VODA*

Otpadne vode jednim delom nastaju kao lužne vode sa kopovskih odlagališta, a drugim kao sanitarno tehnološke vode.

9 PODACI O TEHNIČKIM KARAKTERISTIKAMA POSTROJENJA ILI UREĐAJA ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA*

Serbia Zijin Bor Copper Doo Bor ne poseduje uređaje za prečišćavanje otpadnih voda.

10 PODACI O UTVRĐENIM POVRŠINAMA SA KOJIH SE SPIRA ATMOSFERSKA VODA

Atmosferske vode dolaze u recipijent spiranjem sa puteva, krovova, zelenih površina i ostalih površina.

11 PODACI O ISPITIVANJIMA

Broj smena u toku 24 h:	Tri smene (četvorobrigadni sistem)	
Datum i vreme uzorkovanja:	19. i 20.03.2020. god., $8^h - 15^h$	
Datum ispitivanja:	13.12.2019.-27.12.2019.god	
Datum prethodnog ispitivanja:	12. i 13.12.2019. god.	
Predmet ispitivanja:	Otpadne i površinske vode, trenutni uzorci	
Oblast ispitivanja:	1. Fizička ispitivanja vode	
	2. Hemijska ispitivanja vode	
Lokacija ispitivanja:	Uzorak **0122.PV**:	Cerova reka pre površinskog kopa "Cerovo"
	Uzorak **0123.PV**:	Cerova reka posle uliva otpadnih voda sa površinskog kopa "Cerovo"
	Uzorak **0124.PV**:	Reka Valja Mare pre ekološke akumulacije
	Uzorak **0125.OV**:	Slivne otpadne vode ekološke akumulacije

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Lokacija ispitivanja: *-nastavak-*	Uzorak **0120.PV**:	Reka Valja Mare posle ekološke akumulacije
	Uzorak **0121.PV**:	Kriveljska reka posle spajanja reka Valja Mare i Cerove reke
	Uzorak **0126.PV**:	Kriveljska reka posle svih otpadnih voda površinskog kopa "Veliki Krivelj"
	Uzorak **0127.PV**:	Saraka potok
	Uzorak **0129.OV**:	Provirne vode sa brane 1a
	Uzorak **0128.OV**:	Provirne vode sa brane 3a
	Uzorak **0130.PV**:	Kriveljska reka pre uliva u kolektor
	Uzorak **0131.PV**:	Kriveljska reka posle uliva svih otpadnih voda
	Uzorak **0132.OV**:	Povratne vode sa flotacijskog jalovišta "RTH"
	Uzorak **0133.OV**:	Otpadne vode iz jame
	Uzorak **0134.PV**:	Devijacija Borske reke
	Uzorak **0135.PV**:	Borska reka pre uliva otpadnih voda kod krečane "Zagrađe"
	Uzorak **0136.PV**:	Borska reka posle uliva otpadnih voda kod krečane "Zagrađe"

12 KOLIČINE VODA*

	Merna jed.	Minimalna	Srednja	Maksimalna
Dnevna potrošnja gradske vode:	m^3/dan	Nije dostavljen podatak		
Dnevna količina ispuštenih otpadnih voda:	m^3/dan	Nije dostavljen podatak		
Zapremina uskladištenih otpadnih voda:		Nije dostavljen podatak		
Količina otpadnih voda tokom uzorkovanja:	/	/	/	/

Godišnja količina ispuštenih otpadnih voda – nije dostavljen podatak.
Količina otpadnih voda najviše zavisi od količine atmosferskih padavina zbog velikih slivnih površina. Veliki deo otpadnih voda je u zatvorenom ciklusu kao povratne vode iz flotacijskih akumulacija.

13 KAPACITET PROIZVODNJE*

Kapacitet proizvodnje pri uzorkovanju – nije dostavljen podatak

*Podaci dobijeni od strane korisnika

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

14 PODACI O UZORKOVANJU

Osnov za ispitivanje kvaliteta otpadnih voda

- Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. List RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabela 1 i 3).
- Uredba o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br.24/2014 (Prilog, Tabela 1.)
- Pravilnik o načinu i uslovima za merenje količine i ispitivanje kvaliteta otpadnih voda i sadržini izveštaja o izvršenim merenjima (Sl. Glasnik RS br. 33/2016)

Način uzorkovanja i rukovanje uzorkom do analize:

- SRPS EN ISO 5667-1:2008, Kvalitet vode - Uzimanje uzoraka - Deo 1: Smernice za izradu programa uzimanja uzoraka i postupke uzimanja uzoraka
- SRPS EN ISO 5667-3:2007, Kvalitet vode - Uzimanje uzoraka - Deo 3: Smernice za zaštitu i rukovanje uzorcima vode
- SRPS ISO 5667-6:1997, Kvalitet vode - Uzimanje uzoraka - Deo 6: Smernice za uzimanje uzoraka iz reka i potoka
- SRPS EN ISO 5667-10:2007, Kvalitet vode - Uzimanje uzoraka - Deo 10: Smernice za uzimanje uzoraka otpadnih voda

Parametar koji se ispituje	Postupak zaštite
Suspendovane materije na 105°C i Ostatak posle isparavanja na 105°C	Hlađenje između 1°C i 5°C
Anjoni (Cl^-, Cl^-, NO_2^-, NO_3^-, SO_4^{2-} i PO_4^{3-})	Hlađenje između 1°C i 5°C
Amonijak	Hlađenje između 1°C i 5°C
Ukupni fosfor, HPK	Zakiseljavanje do pH između 1 i 2 pomoću H_2SO_4
BPK_5	Punjenje posude tako da se istisne vazduh. Hlađenje između 1 °C i 5 °C.
Fe, Pb, Cd, Cr, Co, Cu, Ni, As	Zakiseljavanje do pH između 1 i 2 pomoću HNO_3

Transport uzoraka do laboratorije se vrši ručnim frižiderima na temperaturi između 1°C i 5°C .

Vremenski uslovi tokom uzorkovanja:

Datum	Temperatura °C	Relativna vlažnost %	Vazdušni pritisak mbar	Količina padavina* mm
19.03.2020.god.	14,0	70,0	1002,8	0,0

*izvor podataka www.wunderground.com

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

15 MERNI POSTUPAK I VRSTA MERNIH UREĐAJA

Merni postupak je obuhvatio sledeće operacije:	1. Sagledavanje lokacije i tehnološkog procesa
	2. Uzorkovanje u zadatom vremenskom periodu
	3. Transport uzoraka do laboratorije
	4. Izrada hemijskih analiza

Merni uređaji i instrumenti:

1. UV-VIS SPEKTROMETAR, PERKIN ELMER, Lambda 2, serijski broj 142014, inventarski broj 64024, Karakteristike: Opseg skeniranja: 190 – 1100 nm; Tačnost: ± 0,5 nm;Širina spektralne linije: 1,5 nm, Max. brzina skeniranja: 24000 nm/min
2. ATOMSKI APSORPCIONI SPEKTROMETAR, SHIMADZU AA-7000, serijski broj A30945200654 AE, inventarski broj 9641150, Karakteristike: Šuplje katodne lampe za Fe, Cu, Cr, Cd, Zn, Mn, Pb, Ni, Ag, Co
3. ANALITIČKA VAGA, METTLER-TOLEDO AG, PH 204L, serijski broj B121143291, inventarski broj 64025, Karakteristike: Kapacitet: 220g; Tačnost: 0,0001g; Ponovljivost: 0,0001g;Veličina tasa: φ 90mm
4. pH/JON METAR, EUTECH INSTRUMENTS, EUTECH ION 700, serijski broj 01258741/504, inventarski broj 64038, Karakteristike: Opseg: pH: -2 – 16 pH; T: 0 – 1000C; Ion: 0,01 – 2000 ppm; Tačnost: pH: ±0,01 pH; T:±0,30C; Ion: ±0,5%; Rezolucija: pH: 0,01 pH; T: 0,10C
5. pH METAR, TESTO 206, serijski broj 30034064/112, inventarski broj 64088, Karakteristike: Opseg: pH 0-14; t 0-600C; Tačnost: pH 0,02; t 0,40C
6. KONDUKTOMETAR PRENOSNI HANNA INSTRUMENTS, serijski broj 02130086991, inventarski broj 9641330
7. OXSIMETAR PRENOSNI HANNA INSTRUMENTS, serijski broj 02260002991, inventarski broj 9641370
8. INKUBATOR RENGGLI AG, serijski broj 320.001/04, inventarski broj 9641380
9. Oprema za uzorkovanje voda (ručni uzorkivač)

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920 E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

16 REZULTATI ISPITIVANJA[1] otpadnih i površinskih voda pogona "Cerovo" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0122.PV	0123.PV	0124.PV	0125.OV	0120.PV	0121.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost	/	6,67	6,83	7,10	3,65	6,63	6,53	6,5-8,5	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode	°C	11,1	11,7	9,0	15,5	9,3	9,7	/	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha*	°C	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	/	MS – 64 – 10 – 37
4.	Barometarski pritisak*	mbar	1002,8	1002,8	1002,8	1002,8	1002,8	1002,8	/	MS – 64 – 10 – 37
5.	Prisustvo i vrsta mirisa*	/	bez	bez	bez	bez	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
6.	Vidljive materije*	/	bez	bez	bez	bez	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
7.	Boja*	/	bezbojna	bezbojna	bezbojna	Plavo zelena	bezbojna	bezbojna	/	MS – 64 – 10 – 37
8.	Suspendovane materije na 105°C	mg/l	36,0	30,0	28,0	36,0	30,0	26,0	25	MS-64-11-04
9.	Ostatak posle isparavanja na 105°C	mg/l	965,0	970,0	459,0	8.967,0	622,0	651,0	1000	EPA Method 160.3:1971
10.	Žareni ostatak*	mg/l	906,0	935,0	431,0	9.839,0	569,0	618,0	/	MS-64-11-25
11.	Gubitak žarenjem*	mg/l	53,0	30,0	23,0	119,0	34,0	30,0	/	MS-64-11-25
12.	Taložne materije po Imhoff-u	ml/l/1h	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	/	EPA Method 160.5:1974
13.	Elektroprovodljivost	µS/cm	501	1399	472	>3999	666	679	1000	BS EN 27888:1993
14.	Rastvoreni kiseonik	mg/l	7,14	7,31	7,17	1,09	7,53	7,41	7	EPA Method 360.1:1971
15.	Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/l	1,90	2,85	3,26	4,35	3,50	3,91	5	SRPS EN 1899-1/2:2009
16.	Hemijska potrošnja kiseonika	mg/l	29,8	34,6	36,8	56,2	37,9	44,5	15	EPA Method 410.1:1978
17.	Fosfati (kao PO_4^{3-})	mg/l	0,01	0,01	0,05	0,16	0,02	0,02	0,10	EPA Method 365.2:1971
18.	Ukupan fosfor	mg/l	0,01	0,01	0,02	0,04	0,01	0,01	0,20	EPA Method 365.3:1978
19.	Hloridi	mg/l	<5,0	<5,0	<5,0	22,9	<5,0	<5,0	100	SRPS ISO 9297:1997; 9297/1:2007
20.	Sulfati	mg/l	>40,0	>40,0	>40,0	>40,0	>40,0	>40,0	100	EPA Method 375.4:1978
21.	Sulfati**		492,9	500,9	120,5	4.105,8	322,6	316,7		
22.	Amonijak	mg/l	0,11	0,65	0,10	0,38	0,56	0,90	0,10	SRPS H.Z1.184:1974
23.	Nitrati (NO_3-N)	mg/l	0,15	0,44	0,21	>2,0	0,17	0,18	3,0	EPA Method 352.1:1971
24.	Nitrati (NO_3-N)**					7,50				
25.	Nitriti (NO_2-N)	mg/l	<0,01	0,01	<0,01	0,03	<0,01	0,01	0,03	EPA Method 354.1:1971

Zabranjeno umnožavanje izveštaja bez odobrenja

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

16 REZULTATI ISPITIVANJA[1] otpadnih i površinskih voda pogona "Cerovo" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja - *nastavak*

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0122.PV	0123.PV	0124.PV	0125.OV	0120.PV	0121.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
26.	Ukupni azot po Kjeldalh-u	mg/l	0,20	0,82	0,31	>5,0	0,69	0,67	2	EPA Method 351.3:1978
27.	Ukupni azot po Kjeldalh-u**					5,10				
28.	Ukupni neorganski azot*	mg/l	0,12	0,69	0,15	2,10	0,50	0,49	/	računski
29.	Površinski aktivne materije	µg/l	<100	<100	<100	<100	<100	<100	200	MS-64-11-05
30.	Cink	mg/l	0,014	0,24	<0,005	>1,0	0,46	0,31	1,0	EPA Method 289.1:1974
31.	Cink**					30,9				
32.	Gvožđe (ukupno)	mg/l	0,12	0,20	0,08	3,02	0,09	0,12	0,5	EPA Method 236.1:1974
33.	Mangan (ukupni)	mg/l	0,12	0,46	<0,01	>3,0	0,70	0,55	0,1	EPA Method 243.1:1978
34.	Mangan (ukupni)**					56,7				
35.	Bakar	mg/l	0,03	0,66	0,37	>5,0	1,16	1,44	0,112	EPA Method 220.1:1974
36.	Bakar**					202,03				
37.	Hrom (ukupni)	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	EPA Method 218.1:1974
38.	Nikl	µg/l	<40	<40	<40	692	<40	<40	34[b]	EPA Method 249.1:1978
39.	Nikl***		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		
40.	Kadmijum	µg/l	<5	<5	<5	359	<5	<5	1,5[b]	EPA Method 213.1:1974
41.	Kadmijum***		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		
42.	Olovo	µg/l	<100	<100	<100	<100	<100	<100	14[b]	EPA Method 239.1:1974
43.	Olovo***	µg/l	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
44.	Arsen	µg/l	<5	<5	<5	>100	<5	<5	10	EPA Method 206.2:1978
45.	Arsen**					132,00				

[a] *Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1. i 3 .).*
[b] *Uredba o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br.24/2014 (Prilog, Tabela 1.)*
[1] *Rezultati ispitivanja se odnose samo na ispitivane uzorke*
* *Neakreditovani parametar*
** *Neakreditovani parametar - vrednost iznad opsega metode (dobijena razblaženjem uzorka)*
*** *Neakreditovani parametar - vrednost ispod opsega metode (dobijena koncentrovanjem uzorka)*

Zabranjeno umnožavanje izveštaja bez odobrenja

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

17 REZULTATI ISPITIVANJA[1] površinskih voda površinskog kopa "Veliki Krivelj" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0126.PV	0127.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost	/	6,81	5,20	6,5-8,5	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode	°C	9,90	12,4	/	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha*	°C	14,0	4,0	/	MS – 64 – 10 – 37
4.	Barometarski pritisak*	mbar	1002,8	1000,9	/	MS – 64 – 10 – 37
5.	Prisustvo i vrsta mirisa*	/	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
6.	Vidljive materije*	/	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
7.	Boja*	/	bezbojna	bezbojna	/	MS – 64 – 10 – 37
8.	Suspendovane materije na 105°C	mg/l	29,0	177,0	25	MS-64-11-04
9.	Ostatak posle isparavanja na 105°C	mg/l	612,0	2.033,0	1000	EPA Method 160.3:1971
10.	Žareni ostatak*	mg/l	580,0	1.908,0	/	MS-64-11-25
11.	Gubitak žarenjem*	mg/l	29,0	119,0	/	MS-64-11-25
12.	Taložne materije po Imhoff-u	ml/l/1h	<0,5	0,6	/	EPA Method 160.5:1974
13.	Elektroprovodljivost	µS/cm	1608	1675	1000	BS EN 27888:1993
14.	Rastvoreni kiseonik	mg/l	7,97	7,82	7	EPA Method 360.1:1971
15.	Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/l	1,90	3,38	5	SRPS EN 1899-1/2:2009
16.	Hemijska potrošnja kiseonika	mg/l	20,7	32,7	15	EPA Method 410.1:1978
17.	Fosfati (kao PO_4^{3-})	mg/l	0,03	0,02	0,10	EPA Method 365.2:1971
18.	Ukupan fosfor	mg/l	0,04	0,02	0,20	EPA Method 365.3:1978
19.	Hloridi	mg/l	7,50	10,3	100	SRPS ISO 9297:1997;
20.	Sulfati	mg/l	>40,0	>40,0	100	EPA Method 375.4:1978
21.	Sulfati**		378,5	799,2		
22.	Amonijak	mg/l	2,36	3,55	0,10	SRPS H.Z1.184:1974
23.	Nitrati (NO_3-N)	mg/l	>2,0	1,22	3,0	EPA Method 352.1:1971
24.	Nitrati (NO_3-N)**		3,06			
25.	Nitriti (NO_2-N)	mg/l	0,03	0,02	0,03	EPA Method 354.1:1971

Zabranjeno umnožavanje izveštaja bez odobrenja

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

17 REZULTATI ISPITIVANJA[1] površinskih voda površinskog kopa "Veliki Krivelj" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja - ***nastavak***

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0126.PV	0127.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
26.	Ukupni azot po Kjeldalh-u	mg/l	3,40	4,16	2	EPA Method 351.3:1978
27.	Ukupni neorganski azot*	mg/l	2,66	3,19	/	računski
28.	Površinski aktivne materije	µg/l	<100	<100	200	MS-64-11-05
29.	Cink	mg/l	0,055	0,48	2,0	EPA Method 289.1:1974
30.	Gvožđe (ukupno)	mg/l	0,23	25,09	0,5	EPA Method 236.1:1974
31.	Mangan (ukupni)	mg/l	0,23	2,90	0,1	EPA Method 243.1:1978
32.	Bakar	mg/l	0,13	>5,0	0,112	EPA Method 220.1:1974
33.	Bakar**			21,59		
34.	Hrom (ukupni)	mg/l	<0,05	<0,05	0,05	EPA Method 218.1:1974
35.	Nikl	µg/l	<40	92	34[b]	EPA Method 249.1:1978
36.	Nikl***		0,00			
37.	Kadmijum	µg/l	<5,0	9,0	1,5[b]	EPA Method 213.1:1974
38.	Kadmijum***		0,00			
39.	Olovo	µg/l	<100	<100	14[b]	EPA Method 239.1:1974
40.	Olovo***	µg/l	0,00	0,00		
41.	Arsen	µg/l	<5,0	8,10	10	EPA Method 206.2:1978

[a] *Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1. i 3 .).*
[b] *Uredba o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br.24/2014 (Prilog, Tabela 1.)*
[1] *Rezultati ispitivanja se odnose samo na ispitivane uzorke*
* *Neakreditovani parametar*
** *Neakreditovani parametar - vrednost iznad opsega metode (dobijena razblaženjem uzorka)*
*** *Neakreditovani parametar - vrednost ispod opsega metode (dobijena koncentrovanjem uzorka)*

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

18 REZULTATI ISPITIVANJA[1] otpadnih i površinskih voda flotacije "Veliki Krivelj" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0129.OV	0128.OV	0130.PV	0131.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost	/	5,99	6,49	6,20	7,02	6,5-8,5	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode	°C	13,5	13,7	9,3	12,5	/	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha*	°C	14,0	14,0	14,0	14,0	/	MS – 64 – 10 – 37
4.	Barometarski pritisak*	mbar	1002,8	1002,8	1002,8	1002,8	/	MS – 64 – 10 – 37
5.	Prisustvo i vrsta mirisa*	/	bez	bez	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
6.	Vidljive materije*	/	bez	bez	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
7.	Boja*	/	svetlo žuta	svetlo siva	bezbojna	bezbojna	/	MS – 64 – 10 – 37
8.	Suspendovane materije na 105°C	mg/l	182,0	233,0	249,0	229,0	25	MS-64-11-04
9.	Ostatak posle isparavanja na 105°C	mg/l	2.705,0	2.882,0	1.958,0	2.073,0	1000	EPA Method 160.3:1971
10.	Žareni ostatak*	mg/l	2.625,0	2.585,0	1.779,0	1.901,0	/	MS-64-11-25
11.	Gubitak žarenjem*	mg/l	75,0	291,0	170,0	166,0	/	MS-64-11-25
12.	Taložne materije po Imhoff-u	ml/l/1h	<0,5	<0,5	0,8	0,9	/	EPA Method 160.5:1974
13.	Elektroprovodljivost	µS/cm	2427	2006	1621	1743	1000	BS EN 27888:1993
14.	Rastvoreni kiseonik	mg/l	5,92	5,99	7,30	7,24	7	EPA Method 360.1:1971
15.	Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/l	2,88	2,69	3,85	5,60	5	SRPS EN 1899-1/2:2009
16.	Hemijska potrošnja kiseonika	mg/l	30,1	16,9	40,3	51,9	15	EPA Method 410.1:1978
17.	Fosfati (kao PO_4^{3-})	mg/l	0,03	0,03	0,02	0,04	0,10	EPA Method 365.2:1971
18.	Ukupan fosfor	mg/l	0,04	0,04	0,03	0,05	0,20	EPA Method 365.3:1978
19.	Hloridi	mg/l	14,4	28,9	11,5	12,6	100	SRPS ISO 9297:1997;
20.	Sulfati	mg/l	>40,0	>40,0	>40,0	>40,0	100	EPA Method 375.4:1978
21.	Sulfati**		1.226,0	1.659,0	623,9	886,8		
22.	Amonijak	mg/l	2,10	2,02	1,33	1,77	0,10	SRPS H.Z1.184:1974
23.	Nitrati (NO_3-N)	mg/l	0,13	0,20	1,22	>2,0	3,0	EPA Method 352.1:1971
24.	Nitrati (NO_3-N)**					2,89		
25.	Nitriti (NO_2-N)	mg/l	<0,01	<0,01	0,02	0,01	0,03	EPA Method 354.1:1971

Zabranjeno umnožavanje izveštaja bez odobrenja

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

18 REZULTATI ISPITIVANJA[1] otpadnih i površinskih voda flotacije "Veliki Krivelj" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja - ***nastavak***

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0129.OV	0128.OV	0130.PV	0131.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
26.	Ukupni azot po Kjeldalh-u	mg/l	2,30	2,27	2,03	2,86	2	EPA Method 351.3:1978
27.	Ukupni neorganski azot*	mg/l	1,80	1,69	1,39	2,13	/	računski
28.	Površinski aktivne materije	µg/l	<100	<100	<100	<100	200	MS-64-11-05
29.	Cink	mg/l	0,012	0,007	0,10	0,15	2,0	EPA Method 289.1:1974
30.	Gvožđe (ukupno)	mg/l	3,01	1,90	1,01	2,06	0,5	EPA Method 236.1:1974
31.	Mangan (ukupni)	mg/l	1,29	1,31	1,11	2,03	0,1	EPA Method 243.1:1978
32.	Bakar	mg/l	0,97	0,77	0,16	4,63	0,112	EPA Method 220.1:1974
33.	Hrom (ukupni)	µg/l	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	50	EPA Method 218.1:1974
34.	Nikl	µg/l	40,0	<40,0	<40,0	50,0	34[b]	EPA Method 249.1:1978
35.	Nikl***		0,00	0,00	0,00	0,00		
36.	Kadmijum	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	1,5[b]	EPA Method 213.1:1974
37.	Kadmijum***		0,00	0,00	0,00	0,00		
38.	Olovo	µg/l	<100	<100	<100	<100	14[b]	EPA Method 239.1:1974
39.	Olovo***		0,00	0,00	0,00	0,00		
40.	Arsen	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	6,80	10	EPA Method 206.2:1978

[a] Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1. i 3 .).
[b] Uredba o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br.24/2014 (Prilog, Tabela 1.)
[1] Rezultati ispitivanja se odnose samo na ispitivane uzorke
** Neakreditovani parametar*
*** Neakreditovani parametar - vrednost iznad opsega metode (dobijena razblaženjem uzorka)*
**** Neakreditovani parametar - vrednost ispod opsega metode (dobijena koncentrovanjem uzorka)*

Zabranjeno umnožavanje izveštaja bez odobrenja

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

19 REZULTATI ISPITIVANJA[1] otpadnih voda flotacije "Bor" sa metodama ispitivanja

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0132.OV	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost	/	11,58	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode*	°C	14,8	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha*	°C	14,0	MS – 64 – 10 – 37
4.	Barometarski pritisak*	mbar	1002,8	MS – 64 – 10 – 37
5.	Prisustvo i vrsta mirisa*	/	bez	MS – 64 – 10 – 37
6.	Vidljive materije*	/	bez	MS – 64 – 10 – 37
7.	Boja*	/	Bezbojna	MS – 64 – 10 – 37
8.	Suspendovane materije na 105°C	mg/l	35,0	MS-64-11-04
9.	Ostatak posle isparavanja na 105°C	mg/l	3.112,0	EPA Method 160.3:1971
10.	Žareni ostatak*	mg/l	3.039,0	MS-64-11-25
11.	Gubitak žarenjem*	mg/l	71,0	MS-64-11-25
12.	Taložne materije po Imhoff-u	ml/l/1h	<0,5	EPA Method 160.5:1974
13.	Elektroprovodljivost	µS/cm	2214	BS EN 27888:1993
14.	Rastvoreni kiseonik	mg/l	5,70	EPA Method 360.1:1971
15.	Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/l	8,02	SRPS EN 1899-1/2:2009
16.	Hemijska potrošnja kiseonika	mg/l	87,56	EPA Method 410.1:1978
17.	Fosfati (kao PO_4^{3-})	mg/l	0,03	EPA Method 365.2:1971
18.	Ukupan fosfor	mg/l	0,02	EPA Method 365.3:1978
19.	Hloridi	mg/l	25,9	SRPS ISO 9297:1997;
20.	Sulfati	mg/l	>40,0	EPA Method 375.4:1978
21.	Sulfati**		1502,2	
22.	Amonijak	mg/l	4,03	SRPS H.Z1.184:1974
23.	Nitrati (NO_3-N)	mg/l	>2,0	EPA Method 352.1:1971
24.	Nitrati (NO_3-N)**		2,50	
25.	Nitriti (NO_2-N)	mg/l	0,13	EPA Method 354.1:1971

Zabranjeno umnožavanje izveštaja bez odobrenja

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

19 REZULTATI ISPITIVANJA[1] otpadnih voda flotacije "Bor" sa metodama ispitivanja - *nastavak*

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0132.OV	Metoda ispitivanja
26.	Ukupni azot po Kjeldalh-u	mg/l	>5,0	EPA Method 351.3:1978
27.	Ukupni azot po Kjeldalh-u**		5,10	
28.	Ukupni neorganski azot*	mg/l	3,88	računski
29.	Površinski aktivne materije	mg/l	<0,1	MS-64-11-05
30.	Cink	mg/l	0,008	EPA Method 289.1:1974
31.	Gvožđe (ukupno)	mg/l	0,39	EPA Method 236.1:1974
32.	Bakar	mg/l	0,07	EPA Method 220.1:1974
33.	Hrom (ukupni)	mg/l	<0,05	EPA Method 218.1:1974
34.	Nikl	mg/l	<0,04	EPA Method 249.1:1978
35.	Kadmijum	mg/l	<0,005	EPA Method 213.1:1974
36.	Olovo	mg/l	<0,10	EPA Method 239.1:1974
37.	Arsen	µg/l	12,8	EPA Method 206.2:1978

Zabranjeno umnožavanje izveštaja bez odobrenja

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

20 REZULTATI ISPITIVANJA[1] otpadnih voda pogona "Jama" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0133.OV	0134.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost	/	2,89	3,41	6,5-8,5	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode	°C	15,0	8,6	/	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha*	°C	14,0	14,0	/	MS – 64 – 10 – 37
4.	Barometarski pritisak*	mbar	1002,8	1002,8	/	MS – 64 – 10 – 37
5.	Prisustvo i vrsta mirisa*	/	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
6.	Vidljive materije*	/	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
7.	Boja*	/	Narandžasta	Bledo narandžasta	/	MS – 64 – 10 – 37
8.	Suspendovane materije na 105°C	mg/l	539,0	288,0	25	MS-64-11-04
9.	Ostatak posle isparavanja na 105°C	mg/l	1.087,0	810,0	1000	EPA Method 160.3:1971
10.	Žareni ostatak*	mg/l	866,0	719,0	/	MS-64-11-25
11.	Gubitak žarenjem*	mg/l	185,0	88,0	/	MS-64-11-25
12.	Taložne materije po Imhoff-u	ml/l/1h	2,5	<0,5	/	EPA Method 160.5:1974
13.	Elektroprovodljivost	µS/cm	>3999	1299	1000	BS EN 27888:1993
14.	Rastvoreni kiseonik	mg/l	6,90	7,76	7	EPA Method 360.1:1971
15.	Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/l	8,95	4,52	5	SRPS EN 1899-1/2:2009
16.	Hemijska potrošnja kiseonika	mg/l	86,9	40,2	15	EPA Method 410.1:1978
17.	Fosfati (kao PO_4^{3-})	mg/l	0,01	0,01	0,10	EPA Method 365.2:1971
18.	Ukupan fosfor	mg/l	0,01	0,01	0,20	EPA Method 365.3:1978
19.	Hloridi	mg/l	10,3	15,6	100	SRPS ISO 9297:1997;
20.	Sulfati	mg/l	>40,0	>40,0	100	EPA Method 375.4:1978
21.	Sulfati**		429,1	399,9		
22.	Amonijak	mg/l	2,80	1,42	0,10	SRPS H.Z1.184:1974
23.	Nitrati (NO_3-N)	mg/l	1,03	>2,0	3,0	EPA Method 352.1:1971
24.	Nitrati (NO_3-N)**			10,5		
25.	Nitriti (NO_2-N)	mg/l	0,01	0,01	0,03	EPA Method 354.1:1971

Zabranjeno umnožavanje izveštaja bez odobrenja

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

20 REZULTATI ISPITIVANJA[1] otpadnih voda pogona "Jama" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja - *nastavak*

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0133.OV	0134.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
26.	Ukupni azot po Kjeldalh-u	mg/l	3,06	>5,0	2	EPA Method 351.3:1978
27.	Ukupni azot po Kjeldalh-u**			5,26		
28.	Ukupni neorganski azot*	mg/l	2,55	3,55	/	računski
29.	Površinski aktivne materije	µg/l	<100	<100	200	MS-64-11-05
30.	Cink	mg/l	>1,0	0,19	2,0	EPA Method 289.1:1974
31.	Cink**		1,30			
32.	Gvožđe (ukupno)	mg/l	>5,0	>5,0	0,5	EPA Method 236.1:1974
33.	Gvožđe (ukupno)**		21,7	6,10		
34.	Mangan (ukupni)	mg/l	2,71	0,90	0,1	EPA Method 243.1:1978
35.	Bakar	mg/l	>5,0	4,20	0,112	EPA Method 220.1:1974
36.	Bakar**		70,63			
37.	Hrom (ukupni)	µg/l	<50,0	<50,0	50	EPA Method 218.1:1974
38.	Nikl	µg/l	139,0	51,0	34[b]	EPA Method 249.1:1978
39.	Kadmijum	µg/l	14	<5	1,5[b]	EPA Method 213.1:1974
40.	Kadmijum***			0,00		
41.	Olovo	µg/l	<100	<100	14[b]	EPA Method 239.1:1974
42.	Olovo***	µg/l	0,00	0,00		
43.	Arsen	µg/l	15,6	8,02	10	EPA Method 206.2:1978

[a] *Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1. i 3 .).*
[b] *Uredba o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br.24/2014 (Prilog, Tabela 1.)*
[1] *Rezultati ispitivanja se odnose samo na ispitivane uzorke*
* *Neakreditovani parametar*
** *Neakreditovani parametar - vrednost iznad opsega metode (dobijena razblaženjem uzorka)*
*** *Neakreditovani parametar - vrednost ispod opsega metode (dobijena koncentrovanjem uzorka)*

Zabranjeno umnožavanje izveštaja bez odobrenja

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

21 REZULTATI ISPITIVANJA[1] površinskih voda pogona krečana "Zagrađe" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0135.PV	0136.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost	/	5,47	5,60	6,5-8,5	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode	°C	11,3	11,2	/	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha*	°C	14,0	14,0	/	MS – 64 – 10 – 37
4.	Barometarski pritisak*	mbar	1002,8	1002,8	/	MS – 64 – 10 – 37
5.	Prisustvo i vrsta mirisa*	/	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
6.	Vidljive materije*	/	bez	bez	/	MS – 64 – 10 – 37
7.	Boja*	/	Svetlo narandžasta	Svetlo narandžasta	/	MS – 64 – 10 – 37
8.	Suspendovane materije na 105°C	mg/l	667,0	631,0	/	MS-64-11-04
9.	Ostatak posle isparavanja na 105°C	mg/l	2.623,0	2.811,0	1500	EPA Method 160.3:1971
10.	Žareni ostatak*	mg/l	2.152,0	2.385,0	/	MS-64-11-25
11.	Gubitak žarenjem*	mg/l	468,0	413,0	/	MS-64-11-25
12.	Taložne materije po Imhoff-u	ml/l/1h	6,3	6,2	/	EPA Method 160.5:1974
13.	Elektroprovodljivost	µS/cm	1593	1499	3000	BS EN 27888:1993
14.	Rastvoreni kiseonik	mg/l	6,00	5,90	4	EPA Method 360.1:1971
15.	Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/l	8,20	7,55	25	SRPS EN 1899-1/2:2009
16.	Hemijska potrošnja kiseonika	mg/l	78,2	56,1	125	EPA Method 410.1:1978
17.	Fosfati (kao PO_4^{3-})	mg/l	0,01	0,01	0,5	EPA Method 365.2:1971
18.	Ukupan fosfor	mg/l	0,01	0,01	1	EPA Method 365.3:1978
19.	Hloridi	mg/l	19,5	20,4	250	SRPS ISO 9297:1997;
20.	Sulfati	mg/l	>40,0	>40,0	300	EPA Method 375.4:1978
21.	Sulfati**		1206,1	1199,7		
22.	Amonijak	mg/l	3,41	3,38	1,5	SRPS H.Z1.184:1974
23.	Nitrati (NO_3-N)	mg/l	1,23	1,25	15	EPA Method 352.1:1971
24.	Nitriti (NO_2-N)	mg/l	0,05	0,05	0,3	EPA Method 354.1:1971

Zabranjeno umnožavanje izveštaja bez odobrenja

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

21 REZULTATI ISPITIVANJA[1] otpadnih voda pogona krečana "Zagrađe" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja - *nastavak*

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0135.PV	0136.PV	GV[a]	Metoda ispitivanja
25.	Ukupni azot po Kjeldalh-u	mg/l	4,20	4,12	15	EPA Method 351.3:1978
26.	Ukupni neorganski azot*	mg/l	3,09	3,06	/	računski
27.	Površinski aktivne materije	µg/l	<100	<100	200	MS-64-11-05
28.	Cink	mg/l	>1,0	>1,0	5,0	EPA Method 289.1:1974
29.	Cink**		4,31	4,10		
30.	Gvožđe (ukupno)	mg/l	>5,0	>5,0	2,0	EPA Method 236.1:1974
31.	Gvožđe (ukupno)**		68,9	62,5		
32.	Mangan (ukupni)	mg/l	3,10	3,11	1,0	EPA Method 243.1:1978
33.	Bakar	mg/l	>5,0	>5,0	1,0	EPA Method 220.1:1974
34.	Bakar**		17,58	14,56		
35.	Hrom (ukupni)	µg/l	<50,0	<50,0	250	EPA Method 218.1:1974
36.	Nikl	µg/l	412	406	34[b]	EPA Method 249.1:1978
37.	Kadmijum	µg/l	189	185	1,5[b]	EPA Method 213.1:1974
38.	Olovo	µg/l	<100	<100	14[b]	EPA Method 239.1:1974
39.	Olovo***		0,00	0,00		
40.	Arsen	µg/l	>100,0	>100,0	100	EPA Method 206.2:1978
41.	Arsen**		108,6	109,1		

[a] *Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabela 1.).*
[b] *Uredba o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br.24/2014 (Prilog, Tabela 1.)*
[1] *Rezultati ispitivanja se odnose samo na ispitivane uzorke*
* *Neakreditovani parametar*
** *Neakreditovani parametar - vrednost iznad opsega metode (dobijena razblaženjem uzorka)*
*** *Neakreditovani parametar - vrednost ispod opsega metode (dobijena koncentrovanjem uzorka)*

Zabranjeno umnožavanje izveštaja bez odobrenja

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

22 EFIKASNOST POSTROJENJA ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA

Efikasnost postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda nije moguće izračunati obzirom da firma Serbia Zijin Bor Copper Doo Bor ne poseduje sistem za prečišćavanje otpadnih voda.
Takođe, nije moguće izračunati ni godišnju efikasnost postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda.

U ISPITIVANJU, OBRADI UZORAKA I IZRADI IZVEŠTAJA UČESTVOVALI :

1. Dr Saša Ranđelović, dipl.hem., _____
   (Odgovorno lice za hemijska ispitivanja)
2. Saša Đorđević, dipl.hem., _____
   (Stručni saradnik za hemijska ispitivanja)
3. Jovan Vlahović, dipl. hem., _____
   (Stručni saradnik za hemijska ispitivanja)
4. Milan Vučić, dipl. hem., _____
   (Samostalni stručni saradnik za hemijska ispitivanja)
5. Danijela Ilić, dipl. hem., _____
   (Samostalni stručni saradnik za hemijska ispitivanja)

Datum | **Odgovorno lice za hemijska ispitivanja**

Niš, 22.04.2020. god. | Dr Saša Ranđelović, dipl. hem.

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

23 ANALIZA REZULTATA I ZAKLJUČAK

➢ **"Pogon Cerovo"**

Ocena kvaliteta voda reka Valja Mare, Cerove i Kriveljske reke obavljena je upoređivanjem rezultata hemijskih analiza uzoraka pomenutih vodotokova, posle uliva otpadnih voda i njihovog potpunog mešanja sa vodama prijemnika sa graničnim vrednostima pokazatelja kvaliteta reke II klase. Obzirom da Uredbom o kategorizaciji vodotoka pomenute reke nisu kategorisane, ocena kvaliteta je izvršena u odnosu na sledeći recipijent, Borsku reku, koja je i krajnji recipijent navedenih vodotokova, a ujedno i prvi kategorisani recipijent. (Uredba o kategorizaciji vodotoka Sl. glasnik SRS br. 5/68).

Rezultati ispitivanja površinske vode iz Cerove reke, a posle uliva slivnih otpadnih voda sa površinskog kopa "Cerovo", pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara iznad graničnih vrednosti za sledeće parametre: suspendovane materije, hemijska potrošnja kiseonika, elektroprovodljivost, sulfate, amonijak, nitrati, bakar i mangan, propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1 i 3.) i Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br. 24/2014 (Prilog, Tabela 1.).

Rezultati ispitivanja površinske vode iz reke Valje Mare posle ekološke akumulacije pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara iznad graničnih vrednosti za sledeće parametre: suspendovane materije, hemijska potrošnja kiseonika, sulfati, amonijak, mangan i bakar propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1 i 3.) i Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br. 24/2014 (Prilog, Tabela 1.).

Rezultati ispitivanja površinske vode iz Kriveljske reke, nastale spajanjem reka Valja Mare i Cerove reke, pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara iznad graničnih vrednosti za sledeće parametre: suspendovane materije, hemijska potrošnja kiseonika, sulfati, amonijak, mangan i bakar propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1 i 3.) i Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br. 24/2014 (Prilog, Tabela 1.).

➢ **Površinski kop "Veliki Krivelj"**

Rezultati ispitivanja površinske vode iz Saraka potoka pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara iznad graničnih vrednosti za sledeće parametre: suspendovane materije, ostatak posle isparavanja (ukupna mineralizacija), provodljivost, hemijska potrošnja kiseonika, sulfati, amonijak, ukupni azot, gvožđe, mangan, bakar, nikl i kadmijum propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1 i 3.) i Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS br. 24/2014 (Prilog, Tabela 1.). Takođe, pH vrednost je ispod granične vrednosti propisane Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1 i 3.).

Rezultati ispitivanja površinske vode iz Kriveljske reke posle uliva svih otpadnih voda sa površinskog kopa "Veliki Krivelj" pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara iznad graničnih vrednosti za sledeće parametre: suspendovane materije, provodljivost, hemijska potrošnja kiseonika, sulfati, amonijak, nitrati, ukupan azot, mangan i bakar, propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. List RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1 i 3.) i Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br. 24/2014 (Prilog, Tabela 1.).

Obzirom da Uredbom o kategorizaciji vodotoka Kriveljska reka nije kategorisana, ocena kvaliteta pomenutih voda je izvršena u odnosu na sledeći recipijent, Borsku reku (II klasa) koja je i krajnji recipijent navedenih vodotokova, a ujedno i prvi kategorisani recipijent. (Uredba o kategorizaciji vodotoka Sl. Glasnik SRS 5/68).

- **Flotacija "Veliki Krivelj"**

Ocena kvaliteta Kriveljske reke obavljena je upoređivanjem rezultata hemijskih analiza uzoraka pomenutog vodotoka, posle uliva otpadnih voda i njihovog potpunog mešanja sa vodama prijemnika, i maksimalno dozvoljenih koncentracija pokazatelja kvaliteta reke II klase. Obzirom da Uredbom o kategorizaciji vodotoka pomenuta reka nije kategorisana, ocena kvaliteta je izvršena u odnosu na sledeći recipijent, Borsku reku, koja je i krajnji recipijent navedenog vodotoka, a ujedno i prvi kategorisani recipijent. (Uredba o kategorizaciji vodotoka Sl. glasnik SRS br. 5/68).

Rezultati ispitivanja površinske vode iz Kriveljske reke, a posle uliva otpadnih voda sa flotacije "VELIKI KRIVELJ" i brana 1a i 3a, pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara iznad graničnih vrednosti za sledeće parametre: suspendovane materije, ostatak posle isparavanja (ukupna mineralizacija), elektroprovodljivost, biohemijsku potrošnju kiseonika, hemijsku potrošnju kiseonika, sulfate, amonijak, ukupan azot, gvožđe, mangan, bakar i nikl propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1 i 3.) i Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br. 24/2014 (Prilog, Tabela 1.).

- **Pogon "Jama"**

Ocena kvaliteta otpadnih voda pogona "JAMA" obavljena je upoređivanjem rezultata hemijskih analiza uzoraka devijacije Borske reke, posle uliva otpadnih voda i njihovog potpunog mešanja sa vodama prijemnika, i graničnih vrednosti pokazatelja kvaliteta reke II klase. (Uredba o kategorizaciji vodotoka Sl. glasnik SRS br. 5/68).

Rezultati ispitivanja površinske vode iz devijacije Borske reke, a posle uliva otpadnih voda iz pogona "JAMA", pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara **iznad** graničnih vrednosti za sledeće parametre: suspendovane materije, elektroprovodljivost, hemijsku potrošnju kisonika, sulfate, amonijak, nitrate, ukupan azot, gvožđe, mangan, bakar i nikl propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabela 1.) i Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br. 24/2014 (Prilog, Tabela 1.).

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

pH vrednost devijacije Borske reke posle uliva otpadnih voda iz pogona "JAMA" je ispod graničnih vrednosti propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. List RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabela 1).

- **Krečana "Zagrađe"**

Rezultati ispitivanja površinske vode iz Borske reke pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara **iznad** graničnih vrednosti propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabela 1.) i Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br. 24/2014 (Prilog, Tabela 1.), za sledeće parametre: ostatak posle isparavanja (ukupna mineralizacija), hemijsku potrošnju kiseonika, sulfate, amonijak, gvožđe, mangan, bakar, nikl, kadmijum i arsen.

pH vrednost Borske reke je ispod graničnih vrednosti propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. List RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabela 1).

Odgovorno lice za hemijska ispitivanja

INSTITUT ZA PREVENTIVU, ZAŠTITU NA RADU I PROTIVPOŽARNU ZAŠTITU D.O.O. NOVI SAD II

Dr Saša Randelović, dipl. hemičar

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

24 PRILOZI

Акредитационо тело Србије **01317**
Accreditation Body of Serbia
Београд
Belgrade
додељује
awards

СЕРТИФИКАТ О АКРЕДИТАЦИЈИ
Accreditation Certificate

којим се потврђује да тело за оцењивање усаглашености
confirming that Conformity Assessment Body

ДОО Институт за превентиву Нови Сад
Огранак 27 јануар Ниш
Лабораторија за испитивање услова радне
и животне средине
Ниш

акредитациони број
accreditation number

01-453

задовољава захтеве стандарда
fulfils the requirements of
SRPS ISO/IEC 17025:2006
(ISO/IEC 17025:2005)
те је компетентно за обављање послова испитивања
and is competent to perform testing activities

који су специфицирани у важећем издању Обима акредитације
as specified in the valid Scope of Accreditation

Важеће издање Обима акредитације доступно је на интернет адреси: www.ats.rs
Valid Scope of Accreditation can be found at: www.ats.rs

Акредитација додељена
Date of issue
06.06.2017.

Акредитација важи до
Date of expiry
05.06.2021.

ATC

ilac-MRA

В. д. Директор
Acting Director

Акредитационо тело Србије је потписник Мултилатералног споразума о признавању еквивалентности система акредитације Европске организације за акредитацију (EA MLA) и ILAC MRA споразума у овој области. ATS is a signatory of the EA MLA and ILAC MRA in this field.

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Република Србија
МИНИСТАРСТВО ПОЉОПРИВРЕДЕ И
ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ
- Републичка дирекција за воде -
Број: 325-00-630/2017-07
Датум: 26. јун 2017. године
Београд

На основу члана 105. став 3. Закона о водама („Службени гласник РС", бр. 30/10, 93/12 и 101/16), члана 192. Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС", број 18/16) и Решења министра пољопривреде и заштите животне средине број 119-01-51/28/2016-09 од 13. октобра 2016. године, решавајући по захтеву Института за превентиву д.о.о. Нови Сад - Огранка 27. Јануар, Лабораторије за испитивање услова радне и животне средине, Ниш, број 17-09-840 од 15. јуна 2017. године у управној ствари издавања овлашћења за испитивање квалитета површинских, подземних и отпадних вода, вршилац дужности директора Републичке дирекције за воде Министарства пољопривреде и заштите животне средине доноси

Р Е Ш Е Њ Е

1. Овлашћује се Институт за превентиву д.о.о. Нови Сад - Огранак 27. Јануар, Булевар 12. фебруар 81, Ниш, за испитивање квалитета вода у границама Сертификата о акредитацији број 01-453 од 6. јуна 2017. године Акредитационог тела Србије, а по Обиму акредитације од 6. јуна 2017. године, и то за:
- физичка и хемијска испитивања површинске воде;
- физичка и хемијска испитивања подземне воде;
- физичка и хемијска испитивања отпадне воде;
- узорковање површинске воде;
- узорковање подземне воде;
- узорковање отпадне воде.

2. Важност овог решења истиче 5. јуна 2021. године.

О б р а з л о ж е њ е

Подносилац захтева, Институт за превентиву д.о.о. Нови Сад - Огранак 27. Јануар, Лабораторија за испитивање услова радне и животне средине, Булевар 12. фебруар 81, Ниш, обратила се овом министарству захтевом број 17-09-840 од 15. јуна 2017. године за добијање овлашћења за испитивање квалитета површинских, подземних и отпадних вода који је примљен у писарници Управе за заједничке послове републичких органа под бројем 325-00-630/2017-07 од 20. јуна 2017. године.

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Уз захтев је достављена следећа документација:

1. извод из решења о регистрацији правног лица;
2. сертификат о акредитацији број 01-453 од 6. јуна 2017. године Акредитационог тела Србије, чија важност истиче 5. јуна 2021. године;
3. обим акредитације од 6. јуна 2017. године, као прилог уз Сертификат о акредитацији број 01-453;
4. референц листа за анализу површинских, подземних и отпадних вода.

Прегледом достављене документације закључено је да су испуњени услови за издавање Решења о овлашћењу за испитивање квалитета површинских, подземних и отпадних вода из члана 105. став 3. Закона о водама („Службени гласник РС", бр. 30/10, 93/12 и 101/16), како је наведено у тачки 1. диспозитива Решења.

Рок важности овог решења је ограничен датумом истека важности Сертификата о акредитацији, те је одлучено као у тачки 2. диспозитива решења, и важи само уз Сертификат.

Правна поука: Ово решење је коначно у управном поступку и на исто се не може изјавити жалба, већ се против Решења може покренути управни спор код Управног суда Србије у року од 30 дана од дана пријема Решења.

Доставити:
- подносиоцу захтева;
- архиви.

В.Д. ДИРЕКТОРА

Наташа Милић, дипл. инж. шум.

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

ANALYSIS
LABORATORY FOR CALIBRATION AND VALIDATION

ATC 02-046
АКРЕДИТОВАНА ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ЕТАЛОНИРАЊЕ
SRPS ISO/IEC 17025:2006

Uverenje o etaloniranju
Calibration certificate

br. uverenja [17025.1757.02]
No. of certificate [17025.1757.02]

Merni instrument *object*	Sa monohromatorom (difrakciona rešetka)
Proizvođač *manufacturer*	SHIMADZU
Tip *type*	AA7000
Serijski br. *serial no.*	A309452
Korisnik *customer*	Institut za bezbednost, kvalitet i zaštitu životne sredine i zdravlja, „27 januar" d.o.o., Bulevar 12. februara 81, 18000 Niš
Datum etaloniranja *date of calibration*	22.08.2019
Datum izdavanja uverenja *date of issue*	26.08.2019
Da li je merni instrument re-kalibrisan *Is istrument re-calibrated*	☐ Ne *no* ☑ Da *yes*
Mesto etaloniranja *Place of calibration*	Institut za bezbednost, kvalitet i zaštitu životne sredine i zdravlja, „27 januar" d.o.o., Bulevar 12. februara 81, 18000 Niš

Ovim uverenjem o etaloniranju, kao akreditovana laboratorija za etaloniranje, potvrđujemo da je merni instrument etaloniran saglasno sistemu kvaliteta, koji je akreditovan prema SRPS ISO/IEC 17025:2006. Sva merenja su izvedena u skladu sa dobrom laboratorijskom praksom i sistemom kvaliteta. Etaloni i standardni referentni materijali koji se koriste u procesu etaloniranja, redovno se etaloniraju i imaju sledljivost ka nacionalnim metrološkim institutima. Svi relevantni podaci mogu se pronaći na stranicama ovog uverenja o etaloniranju.

With this document we confirm that the measuring system mentioned on this page has been calibrated in compli- ance with a quality assurance system, which has been certified according to SRPS ISO IEC 17025:2006 as an aut- horized calibration laboratory. All measurements are obtained with good laboratory practice and according quality assurance system. The measuring devices used for calibration are calibrated on a regular basis and retraceable to the national standards. All the necessary measured data can be found on the following page(s) of this calibration certificate.

Direktor Laboratorije / Supervisor

Dr Veljko Zarubica dipl. fizičar

Pečat / Seal

DRUŠTVO SA OGRANIČENOM ODGOVORNOŠĆU "ANALYSIS" BEOGRAD

Etaloniranje izvršio / Person responsible

Edvard Kubičela, dipl.el.inž.

1) Merna nesigurnost je izračunata prema EA-4/02 dokumentom sa faktorom korekcije k=2 i sadrži nesigurnost mernog postupka kao i nesigurnost mernog sistema.

1) *The measurement uncertainty was calculated according to the regulations of EA-4/02 with the coverage factor k=2 and contains the uncertainty of the measuring procedure as well as the uncertainty of the measuring system.*

2) Bez odobrenja Laboratorije za etaloniranje i validaciju, Analysis d.o.o. Uverenje o etaloniranju sme se umnožavati isključivo kao celina.

2) This calibration certificate given by the issuing Analysis d.o.o Laboratory for Calibrations and validation may can be reproduced only in its entirety

3) Laboratorija za etaloniranje i validaciju, Analysis d.o.o. obezbeđuje politiku zaštite poverljivih informacija i vlasničkih prava klijenata u bilo kom obliku

3) Analysis d.o.o Laboratory for Calibrations and validation provides policy of confidential information and proprietary rights of clients in any form.

Zabranjeno umnožavanje izveštaja bez odobrenja

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

ANALYSIS
LABORATORY FOR CALIBRATION AND VALIDATION

ATC 02-046
АКРЕДИТОВАНА ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ЕТАЛОНИРАЊЕ
SRPS ISO/IEC 17025:2006

Uverenje o etaloniranju
Calibration certificate

br. uverenja [17025.1757/01]
No. of certificate [17025.1757/01]

Merni instrument *object*	Spektrofotometar (difrakciona rešetka)
Proizvođač *manufacturer*	Perkin Elmer
Tip *type*	Lamba 2
Serijski br. *serial no.*	142014
Korisnik *customer*	Institut za bezbednost, kvalitet i zaštitu životne sredine i zdravlja, „27 januar" d.o.o., Bulevar 12. februara 81, 18000 Niš
Datum etaloniranja *date of calibration*	22.08.2019
Datum izdavanja uverenja *date of issue*	23.08.2019
Da li je merni instrument re-kalibrisan *Is istrument re-calibrated*	☑ Ne *no* ☐ Da *yes*
Mesto etaloniranja *Place of calibration*	Institut za bezbednost, kvalitet i zaštitu životne sredine i zdravlja, „27 januar" d.o.o., Bulevar 12. februara 81, 18000 Niš

Ovim uverenjem o etaloniranju, kao akreditovana laboratorija za etaloniranje, potvrdujemo da je merni instrument etaloniran saglasno sistemu kvaliteta, koji je akreditovan prema SRPS ISO/IEC 17025:2006. Sva merenja su izvedena u skladu sa dobrom laboratorijskom praksom i sistemom kvaliteta. Etaloni i standardni referentni materijali koji se koriste u procesu etaloniranja, redovno se etaloniraju i imaju sledljivost ka nacionalnim metrološkim institutima. Svi relevantni podaci mogu se pronaći na stranicama ovog uverenja o etaloniranju.

With this document we confirm that the measuring system mentioned on this page has been calibrated in compli- ance with a quality assurance system, which has been certified according to SRPS ISO/IEC 17025:2006 as an aut- horized calibration laboratory. All measurements are obtained with good laboratory practice and according quality assurance system. The measuring devices used for calibration are calibrated on a regular basis and retraceable to the national standards. All the necessary measured data can be found on the following page(s) of this calibration certificate.

Direktor Laboratorije supervisor

Dr Veljko Zarubica dipl. fizičar

Pečat seal

DRUŠTVO SA OGRANIČENOM ODGOVORNOŠĆU "ANALYSIS" BEOGRAD

Etaloniranje izvršio person responsible

Edvard Kubičela, dipl.el.inž.

1) Merna nesigurnost je izračunata prema EA-4/02 dokumentom sa faktorom korekcije k=2 i sadrži nesigurnost mernog postupka kao i nesigurnost mernog sistema.

1) *The measurement uncertainty was calculated according to the regulations of EA-4/02 with the coverage factor k=2 and contains the uncertainty of the measuring procedure as well as the uncertainty of the measuring system.*

2) Bez odobrenja Laboratorije za etaloniranje i validaciju, Analysis d.o.o. Uverenje o etaloniranju sme se umnožavati isključivo kao celina.

2) This calibration certificate given by the issuing Analysis d.o.o Laboratory for Calibrations and validation may can be reproduced only in its entirety

3) Laboratorija za etaloniranje i validaciju, Analysis d.o.o. obezbeđuje politiku zaštite poverljivih informacija i vlasničkih prava klijenata u bilo kom obliku

3) Analysis d.o.o Laboratory for Calibrations and validation provides policy of confidential information and proprietary rights of clients in any form.

Zabranjeno umnožavanje izveštaja bez odobrenja

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

SUPERLAB®
INSPIRISAN KVALITETOM
LABORATORIJA METROLAB

M. Milankovića 25, Beograd
tel/fax: 011/22-22-222
web: www.super-lab.com
e-mail: superlab@super-lab.com

ATC
02-011
АКРЕДИТОВАНА ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ЕТАЛОНИРАЊЕ
SRPS ISO/IEC 17025:2006

Uverenje o Etaloniranju
Calibration certificate

Predmet etaloniranja *Object*	**Vaga sa neautomatskim funkcionisanjem (Analitička vaga)**	*Broj uverenja* **007661** *Certificate No.*
Proizvođač *Manufacturer*	**Mettler Toledo**	
Model *Type*	**PH204L**	
Fabrički broj *Serial number*	**B121143**	
Naručilac *Customer*	**INSTITUT ZA PREVENTIVU DOO NOVI SAD, OGRANAK 27. JANUAR Bulevar 12.februar 81 18000 Niš**	
Datum etaloniranja *Date of calibration*	**24.10.2019**	
Mesto etaloniranja *Place of calibration*	**Prostorija za vagu L2**	
Broj strana *Number of pages.*	**4**	

Bez odobrenja laboratorije Uverenje o etaloniranju sme se umnožavati isključivo kao celina. Uverenje o etaloniranju nije validno bez potpisa i pečata.

Without laboratory's authorisation, the Calibration Certificate may be reproduced solely as a whole document. Calibration Certificates without signature and seal are not valid

Datum *Date*	Šef laboratorije *Head of calibration laboratory*	Odgovorna osoba *Person responsibile*	MP *Seal*
31.10.2019	Saša Pešić	Stevan Mandić	

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

ANALYSIS
LABORATORY FOR CALIBRATION AND VALIDATION

ATC 02-046 АКРЕДИТОВАНА ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ЕТАЛОНИРАЊЕ SRPS ISO/IEC 17025:2017

ilac-MRA

Uverenje o etaloniranju
Calibration certificate

br. Uverenja [17025.1824/01]

No. of certificate [17025.1824/01]

Merni instrument *object*	pH metar sa temperaturnom regulacijom		
Proizvođač *manufacturer*	TESTO		
Tip *type*	206		
Ser. br. instrumenta *ser. no.of instrumets*	30059130/601	Ser. Br. Sonde *ser.no. of probe*	0
Korisnik *customer*	Institut za preventivu d.o.o. Novi Sad- Ogranak 27. Januar Niš. 18000 Niš		
Datum etaloniranja *date of calibration*	12.11.2019		
Datum izdavanja uverenja *date of issue*	13.11.2019		
Da li je merni instrument re-kalibrisan *Is istrument re-calibrated*	☐ Ne *no* ☑ Da *yes*		
Mesto etaloniranja *Place of calibration*	Laboratorija za etaloniranje i validaciju, Analysis d.o.o		

Ovim uverenjem o etaloniranju, kao akreditovana laboratorija za etaloniranje, potvrđujemo da je merni instrument etaloniran saglasno sistemu kvaliteta, koji je akreditovan prema SRPS ISO/IEC 17025:2017. Sva merenja su izvedena u skladu sa dobrom laboratorijskom praksom i sistemom kvaliteta. Etaloni i standardni referentni materijali koji se koriste u procesu etaloniranja, redovno se etaloniraju i imaju sledljivost ka nacionalnim metrološkim institutima. Svi relevantni podaci mogu se pronaći na stranicama ovog uverenja o etaloniranju.

With this document we confirm that the measuring system mentioned on this page has been calibrated in compliance with a quality assurance system, which has been certified according to SRPS ISO/IEC 17025:2017 as an authorized calibration laboratory. All measurements are obtained with good laboratory practice and according quality assurance system. The measuring devices used for calibration are calibrated on a regular basis and retraceable to the national standards. All the necessary measured data can be found on the following page(s) of this calibration certificate.

Direktor Laboratorije *supervisor*	Pečat *seal*	Etaloniranje izvršio *person responsible*
Dr Veljko Zarubica dipl. fizičar		Milan Vidović, hem.teh.

1) Merna nesigurnost je izračunata prema EA-4/02 dokumentom sa faktorom korekcije k=2 i sadrži nesigurnost mernog postupka kao i nesigurnost mernog sistema.

1) *The measurement uncertainty was calculated according to the regulations of EA-4/02 with the coverage factor k=2 and contains the uncertainty of the measuring procedure as well as the uncertainty of the measuring system.*

2) Bez odobrenja Laboratorije za etaloniranje i validaciju, Analysis d.o.o. Uverenje o etaloniranju sme se umnožavati isključivo kao celina i odnosi se samo na navedeni predmet etaloniranja.

2) This calibration certificate given by the issuing Analysis d.o.o Laboratory for Calibrations and validation may can be reproduced only in its entirety and can be applied only for this object of calibration.

3) Laboratorija za etaloniranje i validaciju, Analysis d.o.o. obezbeđuje politiku zaštite poverljivih informacija i vlasničkih prava klijenata u bilo kom obliku

3) Analysis d.o.o Laboratory for Calibrations and validation provides policy of confidential information and proprietary rights of clients in any form.

Zabranjeno umnožavanje izveštaja bez odobrenja

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

ZAPISNIK O UZORKOVANJU / MERENJU I PRIMOPREDAJI UZORAKA VODA

Broj: 224/20

Naziv i sedište korisnika:	Služba Zajm. Bor Copper DOO Bor
Objekat:	granek RBB, Pogon Čelova
Uposlenost kapaciteta pri uzorkovanju:	100%
Datum i vreme uzorkovanja:	19.03.2020
Vrsta i tip uzoraka:	otp. i površ. vode
Recipijent otpadnih voda:	Kriveljska reka
Način uliva u recipijent:	gravitaciono
Količina otpadnih voda:	
Glavni polutanti:	metali

Mesto uzimanja uzoraka i rezultati merenja na mestu uzorkovanja:

1. Čelova reka pre PK "Čelova"

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
11,1/14	6,67	bez	1002,8	501	7,14

2. Čelova reka posle PK "Čelova"

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
11,7/14	6,83	bez	1002,8	1399	7,31

3. Reka Valja Mare pre biološke anaerobne

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
9/14	7,10	bez	1002,8	472	7,17

4. Sl/vne vode ~~pos~~ sa biološke anaerobne

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
15,5/14	3,65	mlečno zelena	1002,8	73999	1,09

Napomena:

Uzorkivač
1.
2.

Inspekcijski nadzor:

Predstavnik korisnika:
Ilija Nikolić dipl. inž. geol.

Popunjava *Lice zaduženo za prijem uzoraka*

Datum prijema uzoraka:	23.03.2020			
Uzorke dostavio:	S. Randelović			
Šifre uzoraka:	0122-PV	0123-PV	0124-PV	0125-PV
Napomena:				

Lice zaduženo za prijem uzoraka

Zabranjeno umnožavanje izveštaja bez odobrenja

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

ZAPISNIK O UZORKOVANJU / MERENJU I PRIMOPREDAJI UZORAKA VODA

Broj: 224/20

Naziv i sedište korisnika:	Serbia Zijin Bor Copper DOO Bor
Objekat:	ograničen RBB, Pogon Čerovo
Uposlenost kapaciteta pri uzorkovanju:	100%
Datum i vreme uzorkovanja:	19.03.2020
Vrsta i tip uzoraka:	otp. i pkš. vode
Recipijent otpadnih voda:	Kriveljska reka
Način uliva u recipijent:	gravitaciono
Količina otpadnih voda:	/
Glavni polutanti:	metali
Mesto uzimanja uzoraka i rezultati merenja na mestu uzorkovanja:	1. Reka Valja Mala posle anodske cementacije

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvoreni kiseonik (mg/l)
9,3/14	6,63	bez	1002,8	666	7,53

2. Kriveljska reka posle spajanja Valja Mala i Čerove

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvoreni kiseonik (mg/l)
9,7/14	6,63	bez	1002,8	679	7,41

3.

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvoreni kiseonik (mg/l)

4.

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvoreni kiseonik (mg/l)

Napomena:

Uzorkivač:
1. [signature]
2.

Inspekcijski nadzor: _____

Predstavnik korisnika: [signature]

Popunjava *Lice zaduženo za prijem uzoraka*

Datum prijema uzoraka:	23.03.2020			
Uzorke dostavio:	S. Randelović			
Šifre uzoraka:	0120.PV	0121.PV		
Napomena:				

Lice zaduženo za prijem uzoraka
[signature]

IPOL 03 06-03/Verzija 01/25.11.2019.

Strana 1 od 1

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

ZAPISNIK O UZORKOVANJU / MERENJU I PRIMOPREDAJI UZORAKA VODA

Broj: 224/20

Naziv i sedište korisnika:	Srbija Zijin Bor Copper DOO Bor
Objekat:	pogon RBB, pogon PK "Veliki Krivelj"
Uposlenost kapaciteta pri uzorkovanju:	100%
Datum i vreme uzorkovanja:	19.03 2020
Vrsta i tip uzoraka:	otp. i površinske vode, trenutni uzorci
Recipijent otpadnih voda:	Kriveljska reka
Način uliva u recipijent:	gravitaciono
Količina otpadnih voda:	/
Glavni polutanti:	metali

Mesto uzimanja uzoraka i rezultati merenja na mestu uzorkovanja:

1. Kriveljska reka posle svih otp. vode PK "Veliki Krivelj"

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
9,9/14	6,81	bez	1002,8	1608	7,97

2. Šarkan Potok

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
12,4/14	5,20	bez	1002,8	1675	7,82

3.

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)

4.

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)

Napomena:

1. Uzorkivač: _____
2. _____

Inspekcijski nadzor: _____

Predstavnik korisnika: _____

Popunjava *Lice zaduženo za prijem uzoraka*

Datum prijema uzoraka:	23.03.2020.	
Uzorke dostavio:	S. Randelović	
Šifre uzoraka:	0126.N	0127.N
Napomena:		

Lice zaduženo za prijem uzoraka

IPOL 03 06-03/Verzija 01/25.11.2019.

Strana 1 od 1

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

ZAPISNIK O UZORKOVANJU / MERENJU I PRIMOPREDAJI UZORAKA VODA

Broj: 224/20

Naziv i sedište korisnika:	Srbija Zijin Bor Copper DOO Bor
Objekat:	pogon RBB, Flotacija "Veliki Krivelj"
Uposlenost kapaciteta pri uzorkovanju:	100%
Datum i vreme uzorkovanja:	19.03.2020.
Vrsta i tip uzoraka:	otp. i površinske vode trenutni uzorci
Recipijent otpadnih voda:	Kriveljska reka
Način uliva u recipijent:	gravitaciono
Količina otpadnih voda:	/
Glavni polutanti:	metali

Mesto uzimanja uzoraka i rezultati merenja na mestu uzorkovanja:

1. Površne vode sa brane 3a

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
13,7/14	6,49	svetlo mut		2006	5,99

2. Površne vode sa brane 1a

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
13,5/14	5,99	svetlo braon		2427	5,92

3. Kriveljska reka pre ulive u kolektor

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
9,3/14	6,20	bez		1021	7,30

4. Kriveljska reka posle ulive sirh otp. vode

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
12,5/14	7,02	bez		1743	7,24

Napomena:

Uzorkivač:
1. [signature]
2. _____

Inspekcijski nadzor: _____

Predstavnik korisnika: [signature]

Popunjava *Lice zaduženo za prijem uzoraka*

Datum prijema uzoraka:	23.03.2020			
Uzorke dostavio:	S. Randjelović			
Šifre uzoraka:	0128.av	0129.av	0130.pv	0131.pv
Napomena:				

Lice zaduženo za prijem uzoraka
[signature]

IPOL 03 06-03/Verzija 01/25.11.2019.

Strana 1 od 1

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

ZAPISNIK O UZORKOVANJU / MERENJU I PRIMOPREDAJI UZORAKA VODA

Broj: 224/20

Naziv i sedište korisnika:	Firma Zijin Bor Copper doo Bor
Objekat:	pogonski PBB, Pogon flotacije
Uposlenost kapaciteta pri uzorkovanju:	100%
Datum i vreme uzorkovanja:	20.03.2020.
Vrsta i tip uzoraka:	otp vode, trenutni uzorci
Recipijent otpadnih voda:	—
Način uliva u recipijent:	—
Količina otpadnih voda:	—
Glavni polutanti:	pH

Mesto uzimanja uzoraka i rezultati merenja na mestu uzorkovanja:

1. Površinske vode sa flotacijskog jalovišta

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)
14,8/14	11,58	bez	1002	2214	5,70

2.

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)

3.

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)

4.

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvorni kiseonik (mg/l)

Napomena:

Uzorkivač:
1. [signature]
2. [signature]

Inspekcijski nadzor: _____

Predstavnik korisnika: [signature]

Popunjava *Lice zaduženo za prijem uzoraka*

Datum prijema uzoraka:	23.03.2020.			
Uzorke dostavio:	S. Randelović			
Šifre uzoraka:	0132.20			
Napomena:				

Lice zaduženo za prijem uzoraka
[signature]

IPOL 03 06-03/Verzija 01/25.11.2019.

Strana 1 od 1

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

ZAPISNIK O UZORKOVANJU / MERENJU I PRIMOPREDAJI UZORAKA VODA

Broj: 224/20

Naziv i sedište korisnika:	Serbia Zijin Bor Copper doo Bor
Objekat:	Oprema RBB, Rgova Jama
Uposlenost kapaciteta pri uzorkovanju:	100%.
Datum i vreme uzorkovanja:	19. 03. 2020
Vrsta i tip uzorka:	otp. i površinske vode, površinski nanosi
Recipijent otpadnih voda:	derivacije borske reke
Način uliva u recipijent:	do površine prepumpavanjem, zatim gravitacijom
Količina otpadnih voda:	/
Glavni polutanti:	metali

Mesto uzimanja uzoraka i rezultati merenja na mestu uzorkovanja:

1. Otp. vode iz jame

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvoreni kiseonik (mg/l)
7,5/14	2,89	nekarakteristično	1008	>3999	6,90

2. derivacija borske reke

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvoreni kiseonik (mg/l)
8,6/14	3,41	bledo mutna	1008	1299	7,76

3.

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvoreni kiseonik (mg/l)

4.

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvoreni kiseonik (mg/l)

Napomena:

Uzorkivači:
1. [signature]
2. [signature]

Inspekcijski nadzor: _____

Predstavnik korisnika: [signature]

Popunjava *Lice zaduženo za prijem uzoraka*

Datum prijema uzoraka:	23. 03 2020			
Uzorke dostavio:	S. Randjelović			
Šifre uzoraka:	0133.AV	0134.AV		
Napomena:				

Lice zaduženo za prijem uzoraka
[signature]

IPOL 03 06-03/Verzija 01/25.11.2019.

Strana 1 od 1

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

ZAPISNIK O UZORKOVANJU / MERENJU I PRIMOPREDAJI UZORAKA VODA

Broj: 224/20

Naziv i sedište korisnika:	Serbia Zijin Bor Copper DOO Bor
Objekat:	Ogranak Rtb, Kretanje "Zapadne"
Uposlenost kapaciteta pri uzorkovanju:	100 %
Datum i vreme uzorkovanja:	20.03.2020
Vrsta i tip uzoraka:	površinske vode, hemijski talozi
Recipijent otpadnih voda:	/
Način uliva u recipijent:	/
Količina otpadnih voda:	/
Glavni polutanti:	/

Mesto uzimanja uzoraka i rezultati merenja na mestu uzorkovanja:

1. Borska reka pre ulive otp. vode

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvoreni kiseonik (mg/l)
11,3/14	5,47	Svetlo mutnadičav	1002,8	593	6,00

2. Borska reka posle ulive otp. vode

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvoreni kiseonik (mg/l)
11,2/14	5,60	Svetlo mutnadičav	1002,8	1499	5,90

3.

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvoreni kiseonik (mg/l)

4.

Temp. vode/vazduha (°C)	pH vrednost	Boja/miris/vidljive materije	Bar. pritisak (mbar)	Elektroprovodljivost (µS/cm)	Rastvoreni kiseonik (mg/l)

Napomena:

Uzorkivač:
1. [signature]
2.

Inspekcijski nadzor:

Predstavnik korisnika: Milanka Đorđević

Popunjava *Lice zaduženo za prijem uzoraka*

Datum prijema uzoraka:	23.03.2020.			
Uzorke dostavio:	S. Randelović			
Šifre uzoraka:	0135.PV	0136.PV		
Napomena:				

Lice zaduženo za prijem uzoraka
[signature]

IPOL 03 06-03/Verzija 01/25.11.2019.

Strana 1 od 1

Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine
Bulevar 12. Februar 81, 18000 Niš,
Tel. +381 18 244-921, Fax. +381 18 244-920; E-mail: sasa.randjelovic@izp.rs

Институт за квалитет
радне и животне средине
"1. мај" Ниш
18000 НИШ; Октобарске револуције 1/II

Стручни налаз

DD u društvenoj svojini " RUDNICI BAKRA I NEMETALA "
- sektor za ekologiju-

Ul Kestenova br. 8
B O R

Институт за квалитет радне и животне
средине „1. мај" п.о.
Број 03-684/19-99
31. 01. 2000 год.
Н И Ш

Dana 20. i 21. 12. 1999. god izvršena su uzorkovanja otpadnih voda RBN-a i prirodnih vodotokova od strane predstavnika Instituta za kvalitet radne i životne sredine "1. maj" Niš. U navedenom vremenu uzorkovanja nisu uzeti uzorci za fizičko-hemijsku analizu iz pogona **krečane " Zagrađe "** jer postrojenje za proizvodnju taložnog $CaCO_3$ ne radi od januara 1999. god tako da nema otpadnih voda.

TEHNIČKI DIREKTOR

Predrag Micić, dipl. ing.

Mr Slobodan Mijalković, dipl. ing.

DD u društvenoj svojini " RUDNICI BAKRA I NEMETALA "
- sektor za ekologiju-

Ul Kestenova br. 8
B O R

PREDMET: *ISPITIVANJE KVALITETA OTPADNIH VODA*

Na osnovu Ugovora br. 02 - 1673 / 2 od 12. 06. 1998. god. dostavljamo *STRUČNI NALAZ* o izvršenom ispitivanju kvaliteta otpadnih voda **pogona Belorečkog Peščara**, uzorkovanih dana 21. 12. 1999. god.

Zahvaljujemo na saradnji,

PRILOG : *STRUČNI NALAZ* 2 X

TEHNIČKI DIREKTOR
Mr Slobodan Mijalković, dipl. ing.

S T R U Č N I N A L A Z

sa rezultatima izvršenog ispitivanja kvaliteta otpadnih voda ***DD u društvenoj svojini "RUDNICI BAKRA I NEMETALA" - POGON BELOREČKOG PEŠČARA***

B O R

III ispitivanje za 1999. god.

u Nišu, decembra 1999.

ISPITIVANJE KVALITETA OTPADNIH VODA

Na osnovu Ugovora br. 02 - 1673 / 2 od 12. 06. 1998. god. u toku ove godine Institut za kvalitet radne i životne sredine " 1. Maj " - Niš, redovno ispituje kvalitet voda Ravne Reke shodno članu 135 Zakona o vodama SRS (Sl. glasnik SRS br. 46 / 91), Rešenju o ovlašćenju organizacija koje mogu vršiti ispitivanje kvaliteta otpadnih voda, (Sl. glasnik SRS br.16 / 91) i Ispravke rešenja o određivanju preduzeća i drugih pravnih lica koja ispunjavaju uslove za vršenje ispitivanja kvaliteta površinskih, podzemnih i otpadnih voda (Sl. glasnik RS br. 21/ 91).

Kvalitet voda Ravne Reke ispitivan je uzvodno i nizvodno od jalovišta pogona za proizvodnju peščara kako bi se utvrdio eventualni uticaj ponenutog jalovišta na prirodni vodotok.

Kvalitet uzoraka utvrđen je analizom uzoraka na opšte pokazatelje i specificne parametre otpadnih voda koji su karakteristični za tehnološki proces.

Rezultati fizičko - hemijskih analiza dati su tabelarno, a količine voda koje se ispuštaju navedene su u Zapisniku o zahvatanju uzoraka ispuštenih otpadnih voda.

Uzorkovanje vode vršeno je na sledećim mernim mestima :

Red. br.	Oznaka uzorka	MERNO MESTO
1.	BP / U	Ravna Reka 100 m. uzvodno od jalovišta pogona belorečkog peščara
2.	BP / N	Ravna Reka 100 m. nizvodno od jalovišta pogona belorečkog peščara
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		

FIZIČKO HEMIJSKE KARAKTERISTIKE

voda Ravne Reke uzvodno i nizvodno od jalovišta pogona "Belorečki Peščar" - Bor
uzorkovanih dana 21. 12. 1999. god.

Red. br.	POKAZATELJ	jedinica	BP / U	BP / N	MDK	
1.	Temperatura vode/vazduha	°C	6 / - 4	6 / - 4	do 28	
2.	Boja vode	/	bez	bez	bez	
3.	Miris vode	/	bez	bez	bez	
4.	Plivajuće materije	/	bez	bez	bez	
5.	Reakcija, pH - vrednost	/	8.1	8.1	6 - 9	
6.	Sedimentne materije za 2 h	ml/l	0.4	0.5	/	
7.	Suspendovane materije na 105° C	mg/l	102	105	80	
8.	Suvi ostatak	mg/l	198	201	1500	
9.	Utrošak $KMnO_4$	mg O_2 / l	4.21	4.19	20	
10.	Biohemijska potrosnja O_2 (BPK 5)	mg O_2 / l	2.96	3.11	7.0	
11.	Hemijska potrosnja O_2 (HPK iz $K_2Cr_2O_7$)	mg O_2 / l	/	/	/	
12.	Nitrati (kao N)	mg/l	0.02	0.02	15	
13.	Nitriti (kao N)	mg/l	0.00	0.00	0,5	
14.	Amonijum jon soli (NH_4)	mg/l	0.00	0.00	10	
15.	Hloridi (Cl)	mg/l	11	11	/	
16.	Sulfati (SO_4)	mg/l	43	44	/	
17.	Sulfiti (SO_3)	mg/l	/	/	/	
18.	Sulfidi (S)	mg/l	/	/	/	
19.	Cijanidi (CN)	mg/l	/	/	0,00	
20.	Fosfati (PO_4)	mg/l	0.14	0.11	/	
21.	Fenol	mg/l	0.0	0.0	0,3	
22.	Deterdženti (ABS)	mg/l	0.0	0.0	5	
23.	Ulja i masti	mg/l	0.0	0.0	10	
24.	Gvožđe (Fe)	mg/l	0.059	0.058	1	
25.	Hrom (Cr^{6+}/ Cr^{3+})	mg/l	0.000	0.000	0,5	
26.	Bakar (Cu)	mg/l	0.000	0.000	0,1	
27.	Nikal (Ni)	mg/l	0.000	0.000	0,1	
28.	Arsen (As)	mg/l	0.000	0.000	0,05	
29.	Cink (Zn)	mg/l	0.000	0.000	1	
30.	Olovo (Pb)	mg/l	0.000	0.000	0,1	
31.	Rastvoreni kiseonik	mg/l	9.87	9.84	4	

Z A K LJ U Č A K

Analizirajući rezultate hemijskih analiza uzoraka vode Ravne Reke, uzvodno i nizvodno od jalovišta pogona "Belorečki Peščar" može se zaključiti da, u vreme uzorkovanja, ***nije bilo uticaja*** pomenutog jalovišta i pogona za proizvodnju kvarcnog peska na kvalitet voda Ravne Reke.

PREGLED, ISPITIVANJE I KONTROLU IZVRŠILI :

1. Aleksandar Janković, fizičar sr.
   (Koordinator Zavoda za zaštitu radne i životne sredine)
2. Predrag Micić, dipl. ing. sr.
   (Istraživač)
3. Goran Ančević, dipl. hem. sr.
   (Istraživač)
4. Biljana Kuzmanović, dipl. biolog sr.
   (Istraživač)
5. Mirjana Manojlović, dipl. hem. sr.
   (Istraživač)
5. Tatijana Nikolić, teh. sr.
   (Istraživač)

TEHNIČKI DIREKTOR

Mr Slobodan Mijalković, dipl. ing.

ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР
Лабораторија за хемијска испитивања-ХТК
Зелени булевар 35, п.ф.152
19210 Бор, Србија

MINING AND METALLURGY INSTITUTE BOR
Laboratory for chemical investigation
35 Zeleni bulevar, POB 152
19210 Bor, Serbia

Тел: +381 (0) 30-436-826 Факс: +381 (0) 30-435-175 * E-mail: institut@irmbor.co.rs
Тел: +381 (0) 30-435-216, 454-136 * Факс: +381 (0) 30-435-216 * E-mail: htk@irmbor.co.rs

ПИБ: 100627146 * МБ: 07130279 * Жиро рачун: 160 - 42434 - 38

КОРИСНИК
ZIJIN BOR COPPER DOO BOR

Сектор за заштиту животне средине РББ-а
19210 Бор, Кестенова бр. 8

Зринка Милановић, дипл.инж.
e-mail: ekologija@rbb.rs

Датум: *Date:* 06.02.2019.

Наш знак: *Our sign:* 608.417-19.012 155/19

Ваш знак: *Your sign:* У_126/7 29.01.2018.

ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР
Број: 155/19
06-09-2019 год.
БОР, Зелени булевар 35

ИЗВЕШТАЈ бр. 24539-19

ИСПИТИВАЊЕ ТАЛОЖНИХ МАТЕРИЈА У ВАЗДУХУ У ОКОЛИНИ ПОГОНА РББ
(годишњи извештај за 2018. год.)

Достављено:
1 x РББ Сектор за заштиту животне средине
1 x Архива Лабораторије за хемијска испитивања

-Дати резултати се односе само на испитане узорке
-Извештај се не може умножавати без одобрења руководиоца сектора за лабораторијска испитивања
-Жалбе и рекламације на наш рад можете упутити директору Института за рударство и металургију

Технички одговорно лице за испитивање квалитета ваздуха	Татјана Апостоловски Трујић, дипл.инж., главни инжењер
Заменик технички одговорног лица	Др Александра Ивановић, дипл.инж.
Техничко особље:	Сузана Станковић, дипл.инж., руководилац квалитета лабораторија ИРМ Мр Мирјана Штехарник, дипл.хем. Јелена Петровић, дипл.хем. координатор ХТК лабораторије Др Рената Ковачевић, дипл.хем. Марија Думитрашковић, техн. Иван Милосављевић, техн. Бојана Лупуловић, техн. Снежана Стевановић, техн. Светлана Пајић, техн.
Помоћни радници:	Драгица Ранђеловић, техн. Снежана Драгићевић, техн.
Израда извештаја:	Татјана Апостоловски Трујић, дипл.инж. Невена Миликић, дипл.инж., мастер Др Александра Ивановић, дипл.инж.

Извршни директор
Сектор за лабораторијска испитивања

Др Миленко Љубојев, научни саветник

САДРЖАЈ

УВОД _____ ***4***

ПРОГРАМ МОНИТОРИНГА АМБИЈЕНТАЛНОГ ВАЗДУХА _____ ***4***

1. Параметри испитивања _____ **4**

2. Број и размештај мерних места _____ **5**

3. Период испитивања _____ **6**

4. Учесталост узимања узорака _____ **6**

5. Обрада података и извештавање _____ **7**

МЕТОДОЛОГИЈА РАДА _____ ***8***

РЕЗУЛТАТИ ИСПИТИВАЊА _____ ***9***

АНАЛИЗА РЕЗУЛТАТА ИСПИТИВАЊА _____ ***16***

ПРИЛОГ _____ ***18***

УВОД

Праћење квалитета ваздуха и степена загађења ваздуха у околини погона РББ-а током 2018. године спроводено је у циљу добијања података неопходних за правилан одабир мера у циљу заштите и унапређења здравља људи и очувања животне средине. а у складу са одредбама *Закона о заштити ваздуха („Сл.гласник РС“ бр. 36/09 и 10/13), Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл.гласник РС“ бр. 75/10. 11/10 и 63/13)* и уговореним обавезама дефинисаним:

- *Уговором о мерењу нивоа загађујућих материја у ваздух. у околини погона РББ-а, бр. 126/7 од 29.01.2018.год.*, који су потписали РТБ БОР-ГРУПА - РУДНИЦИ БАКРА БОР Д.О.О и Институт за рударство и металургију Бор.

Контрола квалитета ваздуха у околини погона РББ-а спроводи се испитивањем садржаја укупних таложних материја (17 мерних места).

ПРОГРАМ МОНИТОРИНГА АМБИЈЕНТАЛНОГ ВАЗДУХА

Сходно циљевима испитивања. Програмом се утврђују:

1. Параметри испитивања
2. Број и размештај мерних места
3. Период испитивања
4. Учесталост узимања узорака
5. Обрада података и извештавање

1. Параметри испитивања

Табела 1.

Р.бр.	**Параметри испитивања**				
1.	**Укупне таложне материје**	УТМ mg/(m^2·dan)			
1.1	Течна фаза	pH	SO_4^{2-} mg/(m^2·dan)	Електрична проводност (μS/cm)	Растворне материје mg/(m^2·dan)
1.2	Чврста фаза	Нерастворне материје mg/(m^2·dan)	Сагориве материје mg/(m^2·dan)	Пепео mg/(m^2·dan)	
1.3	Тешки метали у УТМ	Pb μg/(m^2·dan)	Cd μg/(m^2·dan)	As μg/(m^2·dan)	Ni μg/(m^2·dan)

2. Број и размештај мерних места

Табела 2.

МЕРНО МЕСТО						Параметри испитивања
Ознака	**Назив**	**Управни округ**	**Тип станице**	**Координате**	**Надморска висина (m)**	**УТМ**
2R	Траиловић Страхиња	Борски	И	N 44° 8.9541′ E 22° 2.8584′	430	
3R	Радивојевић Крста	Борски	И	N 44° 9.2562′ E 22° 2.0051′	404	
4R	Србуловић Драгомир	Борски	И	N 44° 9.8102′ E 22° 2.2596′	390	
5R	Лучановић Павле	Борски	И	N 44° 9.2425′ E 22° 3.6957′	440	
6R	Бачиловић Драгослав	Борски	И	N 44° 8.4210′ E 22° 2.3070′	510	
7R	Журкић Чедомир	Борски	И	N 44° 7.7822′ E 22° 3.2140′	455	
8R	Грујић Б. Драгутин	Борски	И	N 44° 8.6618′ E 22° 5.3962′	410	
9R	Бећаревић Душан	Борски	И	N 44° 7.0656′ E 22° 5.0307′	450	
10R	Богдановић Крста	Борски	И	N 44° 8.9541′ E 22° 2.8584′	525	
11R	Стојановић Драгомир	Борски	И	N 44° 6.8969′ E 22° 6.1827′	400	
12R	Миловановић Благоје	Борски	И	N 44° 8.3545′ E 22° 6.5261′	545	
13R	Костадиновић Чедомир	Борски	И	N 44° 6.5134′ E 22° 8.0473′	464	
14R	Бадић Душан	Борски	И	N 44° 4.8436′ E 22° 8.2989′	415	
15R	Додић Мирослав	Борски	И	N 44° 4.4911′ E 22° 9.6199′	343	
16R	Дамјановић Драгутин	Борски	И	N 44° 4.2684′ E 22° 10.6441′	326	
17R	Илић Драгослав	Борски	И	N 44° 1.8785′ E 22° 12.9281′	245	
18R	Ђорђевић Младен	Борски	И	N 44° 6.8969′ E 22° 6.1827′	195	

N - северна географска ширина
И - индустријски

3. Период испитивања

Табела 3.

МЕРНО МЕСТО		Параметри испитивања	Период испитивања
Ознака	**Назив**	**УТМ**	
2R	Траиловић Страхиња		
3R	Радивојевић Крста		
4R	Србуловић Драгомир		
5R	Лучановић Павле		
6R	Бачиловић Драгослав		
7R	Журкић Чедомир		
8R	Грујић Б. Драгутин		
9R	Бећаревић Душан		
10R	Богдановић Крста		фебруар– децембар 2018. године
11R	Стојановић Драгомир		
12R	Миловановић Благоје		
13R	Костадиновић Чедомир		
14R	Бадић Душан		
15R	Додић Мирослава		
16R	Дамјановић Драгутин		
17R	Илић Драгослав		
18R	Ђорђевић Младен		

4. Учесталост узимања узорака

Табела 4.

МЕРНО МЕСТО		Параметри испитивања	Учесталост узимања узорака
Ознака	**Назив**	**УТМ**	
2R	Траиловић Страхиња		
3R	Радивојевић Крста		
4R	Србуловић Драгомир		
5R	Лучановић Павле		
6R	Бачиловић Драгослав		
7R	Журкић Чедомир		
8R	Грујић Б. Драгутин		
9R	Бећаревић Душан		
10R	Богдановић Крста		месечном динамиком (30 ± 2 дана)
11R	Стојановић Драгомир		
12R	Миловановић Благоје		
13R	Костадиновић Чедомир		
14R	Бадић Душан		
15R	Додић Мирослава		
16R	Дамјановић Драгутин		
17R	Илић Драгослав		
18R	Ђорђевић Младен		

5. Обрада података и извештавање

Табела 5.

Место/Уговор бр.	**МЕРНО МЕСТО** **Ознака**	**Приказ обрађених података за следеће параметре испитивања**	**Динамика извештавања**	**Достава Извештаја**
РББ Бор / Уговор за 2018. бр. 126/7 од 29.01.2018.	2R 3R 4R 5R 6R 7R 8R 9R 10R 11R 12R 13R 14R 15R 16R 17R 18R	**УТМ** ($mg/m^2/d$) **Течна фаза**: pH. SO_4^{2-} ($mg/m^2/d$). Електрична проводност (µS/cm) Растворне материје ($mg/m^2/d$) **Чврста фаза**: Нерастворне материје ($mg/m^2/d$). Сагориве материје ($mg/m^2/d$). Пепео ($mg/m^2/d$) **Тешки метали у УТМ**: Pb ($\mu g/m^2/d$) Cd ($\mu g/m^2/d$) As ($\mu g/m^2/d$) Ni ($\mu g/m^2/d$)	Месечном динамиком - доставом папирног извештаја - путем електронске поште	- Наручиоцу испитивања (РББ Бор)

МЕТОДОЛОГИЈА РАДА

Институт за рударство и металургију Бор поседује Сертификат о акредитацији, под акредитационим бројем 01-308 којим се потврђује да је, у току 2018. године, организација испуњавала захтеве стандарда SRPS ISO/IEC 17025:2006 за обављање послова испитивања који су специфицирани у Решењу о утврђивању обима акредитације. Такође, као гаранцију успешности система менаџмента квалитетом, ИРМ Бор поседује сертификате ISO 9001, EN ISO 14001, OHSAS 18001, као и ДОЗВОЛУ за мерење квалитета ваздуха број. 353-01-00693/1/2017-17 од 03.07.2018. издату од Министарства заштите животне средине.

Укупне таложне материје одређиване су у месечним узорцима ваздуха који су узимани помоћу Bergerhoff-овог седиментатора, а добијене вредности су изражене у милиграмима по метру квадратном на дан [mg/(m^2·dan)], односно у микрограмима по метру квадратном на дан [μg/(m^2·dan)] код изражавања концентрације тешких метала у укупним таложним материјама.

Методе испитивања таложних материја су следеће:
QI-a.10 - Узорковање таложних материја, *U = 28.5 (%)*:

- *Одређивање садржаја растворних материја (гравиметрија)**
- *Одређивање садржаја нерастворних материја (филтрирање)**
- *Одређивање садржаја сагоривих материја (спаљивање)**
- *Одређивање садржаја пепела (гравиметрија)**
- *Одређивање садржаја укупних таложних материја (рачунски поступак)**

*Напомена: обимом акредитације није обухваћен део одређивања, већ само узорковање за QI-a.10

SRPS EN ISO 10523:2016 - Одређивање pH вредности у таложним материјама (потенциометријска метода), *U = 2.7 (%).*
EPA 9038:1986 - Одређивање садржаја сулфата у таложним материјама (турбидиметријска метода), *U = 27.5 (%).*
SRPS EN 27888:2009 - Одређивање електричне проводности у таложним материјама (кондуктометријска метода), *U = 1.8 (%).*
SRPS EN 15841:2011 - Стандардна метода за одређивање арсена, кадмијума, олова и никла из таложних материја (ICP-MS), U_{As} *= 37.3 (%),* U_{Cd} *= 54.3 (%),* U_{Pb} *= 38.9 (%),* U_{Ni} *= 41.0 (%).*

Максимално дозвољена концентрација за укупне таложне материје (за период усредњавања један месец) износи *450 mg/m^2/dan*, а за период усредњавања - календарска година износи *200 mg/m^2/dan*.

Прикупљени подаци су систематизовани, обрађени, анализирани и интерпретирани у складу са *Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл.гласник РС“ бр. 75/10, 11/10 и 63/13).*

Локација и изглед мерних места за узимање узорака таложних материја приказани су на ***сликама 1 - 19 (Прилог)***.

Резултати концентрације таложних материја приказани су у ***табелама 6 - 17***.

РЕЗУЛТАТИ ИСПИТИВАЊА

Табела 6. ТАЛОЖНЕ МАТЕРИЈЕ - ТЕЧНА ФАЗА
средње годишње вредности - **pH,** 2018. год.

Ознака мерног места	Број мерења	Средња годишња вредност	Минимална вредност	Максимална вредност
2R	11	7.5	6.8	8.2
3R	11	7.5	6.8	8.1
4R	11	7.4	7.0	8.3
5R	11	7.3	6.7	7.9
6R	11	7.5	7.1	8.4
7R	11	7.5	6.9	8.4
8R	11	7.4	6.9	8.3
9R	11	7.3	6.9	8.2
10R	11	7.4	7.0	8.2
11R	9	7.2	6.9	7.9
12R	8	7.4	7.0	8.1
13R	10	7.4	6.8	8.3
14R	11	7.4	6.7	8.2
15R	11	7.3	6.6	8.3
16R	11	7.3	6.7	8.1
17R	8	7.4	6.7	8.1
18R	10	7.2	6.5	8.0
Мерна несигурност (%)		±2.7		

SRPS EN ISO 10523:2016 - *Одређивање pH-вредности (потенциометријска метода)*

Табела 7. ТАЛОЖНЕ МАТЕРИЈЕ - ТЕЧНА ФАЗА
средње годишње вредности - **SO_4^{-2}** (mg/m^2/dan), 2018. год.

Ознака мерног места	Број мерења	Средња годишња вредност	Минимална вредност	Максимална вредност
2R	11	6.7	0.7	20.6
3R	11	7.0	1.4	18.7
4R	11	7.3	2.7	17.3
5R	11	7.9	0.4	20.3
6R	11	5.3	1.4	19.5
7R	11	5.1	1.7	14.7
8R	11	4.9	0.3	9.5
9R	11	10.0	2.1	28.9
10R	11	5.1	1.0	12.1
11R	9	16.8	2.7	87.0
12R	8	8.9	1.0	22.5
13R	10	10.4	0.3	36.8
14R	11	9.3	0.7	24.7
15R	11	6.6	2.5	11.2
16R	11	7.4	0.8	18.0
17R	8	7.3	0.7	26.6
18R	10	8.9	1.4	21.4
Мерна несигурност (%)		±27.5		

EPA 9038 - *Одређивање садржаја сулфата (турбидиметријска метода)*

Табела 8. ТАЛОЖНЕ МАТЕРИЈЕ - ТЕЧНА ФАЗА
средње годишње вредности - **електрична проводност** (μS/cm), 2018. год.

Ознака мерног места	Број мерења	Средња годишња вредност	Минимална вредност	Максимална вредност
2R	11	83.9	0.7	342.0
3R	11	113.1	23.3	346.0
4R	11	118.2	5.3	348.0
5R	11	203.2	19.3	821.0
6R	11	78.5	0.5	349.0
7R	11	77.4	2.4	346.0
8R	11	91.7	10.3	322.0
9R	11	122.1	23.5	340.0
10R	11	61.9	19.2	119.0
11R	9	178.9	0.6	724.0
12R	8	119.4	35.7	335.0
13R	10	153.7	0.5	493.0
14R	11	141.6	7.7	378.0
15R	11	111.9	7.7	426.0
16R	11	160.6	1.8	499.0
17R	8	122.3	10.5	276.0
18R	10	107.8	3.3	363.0
Мерна несигурност (%)		±1.8		

SRPS EN 27888:2009 - *Одређивање електричне проводности у таложним материјама (кондуктометријска метода)*

Табела 9. ТАЛОЖНЕ МАТЕРИЈЕ - ТЕЧНА ФАЗА
средње годишње вредности - **растворне материје** (mg/m^2/dan), 2018. год.

Ознака мерног места	Број мерења	Средња годишња вредност	Минимална вредност	Максимална вредност
2R	11	61.4	6.9	257.6
3R	11	157.2	34.7	597.1
4R	11	74.6	16.9	225.4
5R	11	156.8	18.6	559.3
6R	11	53.4	9.3	301.2
7R	11	49.6	11.6	150.6
8R	11	60.1	7.5	129.4
9R	11	81.0	7.7	260.0
10R	11	58.3	10.9	263.9
11R	9	75.3	12.6	250.1
12R	8	82.6	4.3	240.4
13R	10	89.2	7.5	294.2
14R	11	75.9	6.0	205.7
15R	11	88.4	17.6	296.1
16R	11	107.0	18.5	306.0
17R	8	62.3	5.2	127.1
18R	10	110.3	15.7	332.9

QI-a.10 - *Узорковање таложних материја: - Одређивање садржаја растворних материја (гравиметрија)*

Табела 10. ТАЛОЖНЕ МАТЕРИЈЕ - ЧВРСТА ФАЗА
средње годишње вредности - **нерастворне материје** (mg/m^2/dan), 2018. год.

Ознака мерног места	Број мерења	Средња годишња вредност	Минимална вредност	Максимална вредност
2R	11	53.7	10.5	120.1
3R	11	43.1	10.9	118.1
4R	11	69.9	14.7	201.6
5R	11	51.8	10.1	117.4
6R	11	40.7	14.5	93.8
7R	11	52.2	9.1	166.0
8R	11	82.7	9.1	295.5
9R	11	69.7	19.1	364.0
10R	11	47.7	12.8	136.2
11R	9	101.7	9.6	338.6
12R	8	41.7	16.9	89.5
13R	10	55.3	14.9	138.6
14R	11	75.4	15.0	238.0
15R	11	75.5	16.3	162.7
16R	11	92.6	19.1	341.2
17R	8	96.2	7.4	410.5
18R	10	62.3	17.8	224.4

QI-a.10 - *Узорковање таложних материја: - Одређивање садржаја нерастворних материја (филтрирање)*

Табела 11. ТАЛОЖНЕ МАТЕРИЈЕ - ЧВРСТА ФАЗА
средње годишње вредности - **сагориве материје** (mg/m^2/dan), 2018. год.

Ознака мерног места	Број мерења	Средња годишња вредност	Минимална вредност	Максимална вредност
2R	11	20.1	0.3	55.7
3R	11	22.8	1.4	89.4
4R	11	47.7	10.5	164.5
5R	11	32.0	1.8	72.4
6R	11	27.7	4.5	65.9
7R	11	32.6	3.5	85.1
8R	11	56.2	4.1	135.2
9R	11	41.0	9.1	153.1
10R	11	30.3	0.5	69.6
11R	9	53.1	2.2	187.4
12R	8	20.4	2.2	53.8
13R	10	25.4	4.9	81.5
14R	11	48.0	3.9	206.0
15R	11	38.1	1.4	99.8
16R	11	63.8	4.2	281.8
17R	8	81.6	1.2	340.1
18R	10	44.2	5.1	158.2

QI-а.10 - *Узорковање таложних материја: - Одређивање садржаја сагоривих материја (спаљивање)*

Табела 12. ТАЛОЖНЕ МАТЕРИЈЕ - ЧВРСТА ФАЗА
средње годишње вредности - **пепео** (mg/m^2/dan), 2018. год.

Ознака мерног места	Број мерења	Средња годишња вредност	Минимална вредност	Максимална вредност
2R	11	36.4	5.8	101.9
3R	11	20.3	5.2	39.0
4R	11	22.2	1.5	44.1
5R	11	19.9	3.1	62.5
6R	11	13.0	3.5	27.9
7R	11	18.7	5.3	104.7
8R	11	26.4	3.4	162.9
9R	11	28.7	2.0	210.9
10R	11	17.4	2.2	66.6
11R	9	48.6	7.3	151.2
12R	8	21.4	5.8	73.8
13R	10	29.9	0.7	117.1
14R	11	27.5	3.9	56.8
15R	11	37.3	4.3	78.7
16R	11	28.9	2.1	59.4
17R	8	14.5	3.4	70.3
18R	10	18.2	2.0	66.2

QI-а.10 - *Узорковање таложних материја: - Одређивање садржаја пепела (гравиметрија)*

Табела 13. ТАЛОЖНЕ МАТЕРИЈЕ
средње годишње вредности - **укупне таложне материје** (mg/m^2/dan), 2018. год.

Ознака мерног места	Број мерења	Средња годишња вредност	Минимална вредност	Максимална вредност
2R	11	115.1	17.4	349.1
3R	11	200.3	54.5	664.1
4R	11	144.5	55.9	324.3
5R	11	208.6	48.8	603.7
6R	11	94.1	23.8	388.3
7R	11	100.9	36.4	192.3
8R	11	142.7	16.9	413.8
9R	11	150.8	39.5	624.0
10R	11	106.1	23.7	278.8
11R	9	177.0	50.0	588.7
12R	9	144.2	31.1	303.4
13R	10	144.5	35.1	316.1
14R	11	162.7	56.8	323.4
15R	11	163.9	33.9	382.4
16R	11	199.6	37.6	473.3
17R	8	158.4	23.6	504.4
18R	11	163.3	33.4	423.4
Мерна несигурност (%)		±28.5		

QI-a.10 - *Узорковање таложних материја: - Одређивање садржаја укупних таложних материја (рачунски поступак)*

Табела 14. ТАЛОЖНЕ МАТЕРИЈЕ - ЧВРСТА ФАЗА
средње годишње вредности - **ОЛОВО** (µg/m^2/dan), 2018. год.

Ознака мерног места	Број мерења	Средња годишња вредност	Минимална вредност	Максимална вредност
2R	11	2.9	0.3	11.8
3R	11	2.8	<0.1	13.3
4R	11	6.1	0.6	18.8
5R	11	2.6	0.6	5.9
6R	11	6.2	0.3	48.7
7R	11	2.4	<0.1	11.1
8R	11	4.5	0.2	16.4
9R	11	20.3	0.2	>40
10R	11	3.2	<0.1	8.0
11R	10	2.8	0.8	7.5
12R	9	9.7	<0.1	>40
13R	11	9.3	<0.1	>40
14R	11	1.4	<0.1	3.8
15R	11	3.0	0.2	11.7
16R	11	4.5	1.0	12.2
17R	8	3.0	<0.1	4.8
18R	11	2.0	0.2	5.4
Мерна несигурност (%)		±38.9		

SRPS EN 15841:2011 - *Стандардна метода за одређивање арсена. кадмијума. олова и никла из таложних материја (техника испитивања ICP-MS)*

Табела 15. ТАЛОЖНЕ МАТЕРИЈЕ - ЧВРСТА ФАЗА
средње годишње вредности - **КАДМИЈУМ** (µg/m^2/dan). 2018. год.

Ознака мерног места	Број мерења	Средња годишња вредност	Минимална вредност	Максимална вредност
2R	11	0.07	0.02	0.34
3R	11	0.06	0.004	0.18
4R	11	0.14	0.02	0.34
5R	11	0.05	<0.01	0.10
6R	11	0.23	0.02	1.97
7R	11	0.03	<0.01	0.11
8R	11	0.09	<0.01	0.41
9R	11	0.30	<0.01	1.68
10R	11	0.05	<0.01	0.13
11R	10	0.06	<0.01	0.11
12R	9	0.22	<0.01	1.66
13R	11	0.17	<0.01	1.53
14R	11	0.06	0.02	0.21
15R	11	0.09	<0.01	0.29
16R	11	0.10	0.02	0.28
17R	8	0.08	<0.01	0.22
18R	11	0.07	0.02	0.20
Мерна несигурност (%)		±54.3		

SRPS EN 15841:2011 - *Стандардна метода за одређивање арсена. кадмијума. олова и никла из таложних материја (техника испитивања ICP-MS)*

Табела 16. ТАЛОЖНЕ МАТЕРИЈЕ - ЧВРСТА ФАЗА
средње годишње вредности - **АРСЕН** (µg/m^2/dan), 2018. год.

Ознака мерног места	Број мерења	Средња годишња вредност	Минимална вредност	Максимална вредност
2R	11	1.32	0.24	3.60
3R	11	1.28	<0.06	3.90
4R	11	1.72	0.20	3.30
5R	11	1.17	0.39	2.70
6R	11	10.37	0.32	>40
7R	11	0.93	0.30	2.00
8R	11	1.58	0.50	6.80
9R	11	24.53	0.24	>40
10R	11	1.24	0.30	3.50
11R	10	1.21	0.20	3.00
12R	9	9.52	0.10	>40
13R	11	7.92	0.13	>40
14R	11	9.01	0.32	>40
15R	11	1.75	0.20	8.20
16R	11	2.03	0.37	7.30
17R	8	1.50	0.11	4.10
18R	9	2.08	0.89	3.80
Мерна несигурност (%)		±37.3		

SRPS EN 15841:2011 - *Стандардна метода за одређивање арсена. кадмијума. олова и никла из таложних материја (техника испитивања ICP-MS)*

Табела 17. ТАЛОЖНЕ МАТЕРИЈЕ - ЧВРСТА ФАЗА
средње годишње вредности - **НИКЛ** (µg/m^2/dan), 2018. год.

Ознака мерног места	Број мерења	Средња годишња вредност	Минимална вредност	Максимална вредност
2R	11	1.0	<0.7	4.1
3R	11	1.0	<0.7	1.8
4R	11	1.4	<0.7	2.1
5R	11	0.8	<0.7	1.7
6R	11	2.3	<0.7	20.3
7R	11	<0.7	<0.7	2.2
8R	11	1.1	<0.7	2.8
9R	11	4.7	<0.7	35.8
10R	11	<0.7	<0.7	1.8
11R	10	1.1	<0.7	3.7
12R	9	2.7	<0.7	21.2
13R	11	2.7	<0.7	20.7
14R	11	1.0	<0.7	2.7
15R	11	1.3	<0.7	3.5
16R	11	1.5	<0.7	2.7
17R	8	1.6	<0.7	3.5
18R	11	1.3	<0.7	4.0
Мерна несигурност (%)		±41.0		

SRPS EN 15841:2011 - *Стандардна метода за одређивање арсена. кадмијума. олова и никла из таложних материја (техника испитивања ICP-MS)*

АНАЛИЗА РЕЗУЛТАТА ИСПИТИВАЊА

1 ТАЛОЖНЕ МАТЕРИЈЕ

1.1. Течна фаза

- Средња годишња *pH* вредност је најмања на мерним местима 11R и 18R и износила је *pH = 7.2*, а највиша на мерним местима 2R, 3R, 6R и 7R и износила је *pH = 7.5*.
- Средње годишње вредности сулфата кретале су се од *4.9 mg/m^2/d* (на мерном месту 8R) до *16.8 mg/m^2/d* (на мерном месту 11R).
- Средње годишње вредности електричне проводности кретале су се од *61.9 μS/cm* (на мерном месту 10R) до *203.2 μS/cm* (на мерном месту 5R).
- Средње годишње вредности растворних материја кретале су се од *49.6 mg/m^2/d* (на мерном месту 7R) до *157.2 mg/m^2/d* (на мерном месту 3R).

1.2. Чврста фаза

- Средње годишње вредности нерастворних материја кретале су се од *40.7 mg/m^2/d* (на мерном месту 6R) до *101.7 mg/m^2/d* (на мерном месту 11R).
- Средње годишње вредности сагоривих материја кретале су се од *20.1 mg/m^2/d* (на мерном месту 2R) до *81.6 mg/m^2/d* (на мерном месту 17R).
- Средње годишње вредности пепела кретале су се од *13.0 mg/m^2/d* (на мерном месту 6R) до *48.6 mg/m^2/d* (на мерном месту 11R).

1.3. УКУПНЕ ТАЛОЖНЕ МАТЕРИЈЕ

- Средње годишње вредности укупних таложних материја кретале су се у опсегу од *94.1 mg/m^2/d* (на мерном месту 6R) до *208.6 mg/m^2/d* (на мерном месту 5R).

Повећана средња годишња вредност (изнад максимално дозвољене концентрације *200 mg/m^2/dan*) није забележена. Осам резултата средње годишње вредности укупних таложних материја су дискутабилни резултати узимајући у обзир мерну несигурност, на следећим мерним местима

3R (200.3±57.1) mg/m^2/d	5R (208.6±59.5) mg/m^2/d
11R (177.0±50.5) mg/m^2/d	14R (162.7±46.7) mg/m^2/d
15R (163.9±46.7) mg/m^2/d	16R (199.6±56.9) mg/m^2/d
17R (158.4±45.1) mg/m^2/d	18R (163.3±46.5) mg/m^2/d

Тачне вредности се налазе у опсегу:

3R (143.2 - 257.4) mg/m^2/d	5R (149.1 - 268.1) mg/m^2/d
11R (126.5 - 227.6) mg/m^2/d	14R (117.0 - 210.4) mg/m^2/d
15R (117.2 - 241.6) mg/m^2/d	16R (142.7 - 256.5) mg/m^2/d
17R (113.3 - 203.5) mg/m^2/d	18R (116.8 - 209.8) mg/m^2/d

У односу на прописану *максимално дозвољену концентрацију за заштиту здравља људи у случају наменских мерења (450 mg/m^2/dan)* - за период усредњавања - један месец, повећана концентрација укупних таложних материја забележена је на четири мерна места:

3R - (**664.1** mg/m^2/dan) – у току месеца јуна 2018.
5R - (**603.7** mg/m^2/dan) – у току месеца јуна 2018.
9R - (**624.0** mg/m^2/dan) – у току месеца априла 2018.
11R - (**588.7** mg/m^2/dan) – у току месеца маја 2018.

За период усредњавања - један месец, шест резултата су дискутабилна, обзиром да вредности концентрација укупних таложних материја прекорачују граничну вредност - укључујући мерну несигурност:

6R (388.3±110.7) mg/m^2/d
8R (413.8±117.9) mg/m^2/d
15R (382.4±109.0) mg/m^2/d
16R (473.3±134.9) mg/m^2/d
17R (504.4±143.8) mg/m^2/d
18R (423.4±120.7) mg/m^2/d

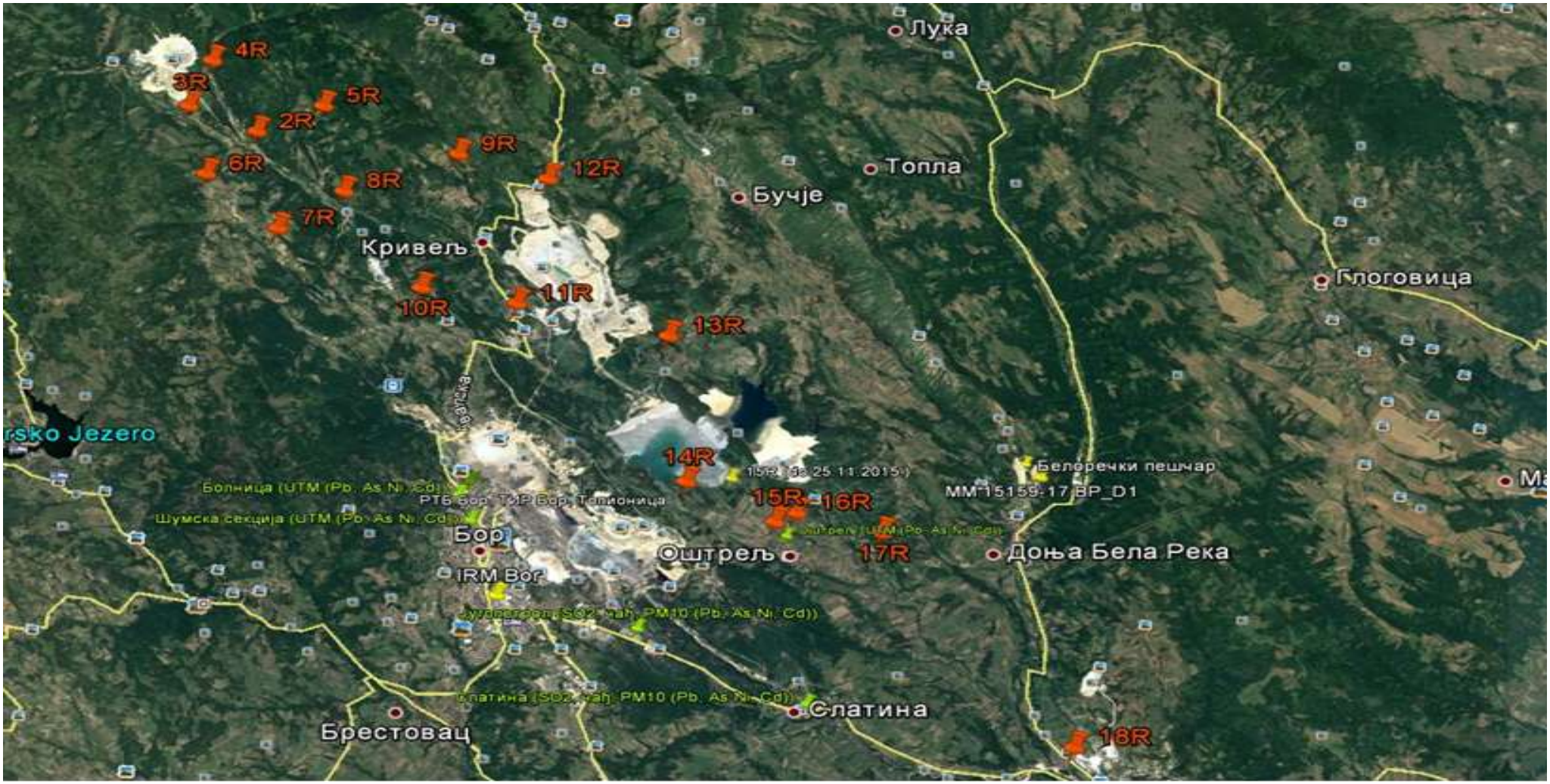
Тачне вредности се налазе у опсегу:
6R (272.6 - 499.0) mg/m^2/d
8R (295.9 - 531.7) mg/m^2/d
15R (273.4 - 491.4) mg/m^2/d
16R (338.4 - 608.2) mg/m^2/d
17R (360.6 - 648.2) mg/m^2/d
18R (302.7 - 544.1) mg/m^2/d

- Средње годишње концентрације **олова** кретале су се у опсегу од *1.4 μg/m^2/d* (на мерном месту 14R) до *20.3 μg/m^2/d* (на мерном месту 9R).
- Средње годишње концентрације **кадмијума** кретале су се у опсегу од *0.03 μg/m^2/d* (на мерном месту 7R) до *0.30 μg/m^2/d* (на мерном месту 9R).
- Средње годишње концентрације **арсена** кретале су се у опсегу од *0.93 μg/m$^{2/}$d* (на мерном месту 7R) до *24.53 μg/m^2/d* (на мерном месту 9R).
- Средње годишње концентрације **никла** кретале су се у опсегу од *<0.7μg/m^2/d* (на мерном месту 7R) до *4.7 μg/m^2/d* (на мерном месту 9R).

ПРИЛОГ

Локација и изглед мерних места

(17 мерних места)



Слика 1. Локација мерних места у околини погона РББ Бор (17 мерних места)



Слика 2. Изглед мерног места 2R



Слика 3. Изглед мерног места 3R



Слика 4. Изглед мерног места 4R



Слика 5. Изглед мерног места 5R



Слика 6. Изглед мерног места 6R



Слика 7. Изглед мерног места 7R



Слика 8. Изглед мерног места 8R



Слика 9. Изглед мерног места 9R



Слика 10. Изглед мерног места 10R



Слика 11. Изглед мерног места 11R



Слика 12. Изглед мерног места 12R



Слика 13. Изглед мерног места 13R



Слика 14. Изглед мерног места 14R



Слика 15. Изглед мерног места 15R (до 25.11.2015.)



Слика 16. Изглед мерног места 15R (од 25.11.2015.)



Слика 17. Изглед мерног места 16R



Слика 18. Изглед мерног места 17R



Слика 19. Изглед мерног места 18R

PRIVREDNO DRUŠTVO ZA BEZBEDNOST NA RADU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING
"MD PROJEKT INSTITUT" DOO
LABORATORIJA ZA ISPITIVANJE EMISIJE, BUKE, OTPADNIH I POVRŠINSKIH VODA U ŽIVOTNOJ SREDINI
18000 Niš, Trg Kralja Aleksandra Ujedinitelja 2/5

tel/fax 018/451-62-13, 018/451-35-31, mob.tel 063/646-876, institut@mdinstitut.co.rs

Broj izveštaja-datum:
36/20-2-09.10.2020.

Oznaka obrasca:
OB 15.01

PRIVREDNO DRUŠTVO ZA BEZBEDNOST NA RADU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING MD PROJEKT INSTITUT d.o.o. Br.: 1647/10 30. 10. 2020. god. - N I Š -

IZVEŠTAJ

O MERENJU
BUKE U ŽIVOTNOJ SREDINI

- Naziv korisnika:
  "SERBIA ZIJIN COPPER" DOO
- Sedište korisnika:
  Bor, Đorđa Vajferta 29
- Mesto merenja:
  Fabrika kreča ZAGRAĐE, Bor, Zagrađe
- Datum merenja:
  09. 10. 2020.

Korisnik:	**"SERBIA ZIJIN COPPER" DOO**
Svrha ispitivanja:	Merenje buke u životnoj sredini izvršeno je na zahtev naručioca, prema Ugovoru o pružanju usluge merenja i ocenjivanja nivoa buke u životnoj sredini zavodni br. L561/09, od 30.09.2020. god. između "MD PROJEKT INSTITUT" DOO iz Niša, Trg Kralja Aleksandra Ujedinitelja 2/5 i "SERBIA ZIJIN COPPER" DOO.
Predmet ispitivanja:	Buka u životnoj sredini
Oblast ispitivanja:	Akustička ispitivanja
Vrsta ispitivanja:	Merenje buke u životnoj sredini Opseg merenja 20-120 dB(A)
Metoda ispitivanja:	SRPS ISO 1996-1:2019 Akustika – Opisivanje, merenje i ocenjivanje buke u životnoj sredini – Deo 1: Osnovne veličine i procedure ocenjivanja SRPS ISO 1996-2:2019 Akustika – Opisivanje, merenje i ocenjivanje buke u životnoj sredini – Deo 2: Određivanje nivoa buke u životnoj sredini
Ukupno strana:	14
Datum ispitivanja:	09. 10. 2020.

MD PROJEKT INSTITUT D.O.O. N I Š

TEHNIČKI RUKOVODILAC
LABORATORIJE

Zoran Milojević, dipl. hem.

Sadržaj:	Strana
1. OPŠTI PODACI O NARUČIOCU MERENJA	4
2. PRIMENJENI STANDARDI, MERNI POSTUPCI I VRSTE MERNIH UREĐAJA	4
2.1. Metoda ispitivanja	4
2.2. Primenjeni standardi i merni postupci	4
2.3. Merni uređaj	5
2.3.1. Izveštaj o kalibraciji	5
3. USLOVI MERENJA	6
3.1. OPIS LOKACIJE	6
3.2. IZVOR BUKE, POLOŽAJ IZVORA BUKE I REŽIM RADA	6
3.3. DATUM, VREME MERENJA I OZNAKA MERNE TAČKE	7
3.4. OPIS MERNOG MESTA, PODATAK O ZONI I METEOROLOŠKI USLOVI	7
4. VREMENSKI INTERVAL MERENJA I REFERENTNO VREME	9
5. OPIS BUKE	9
5.1. Opis buke prema vremenskom toku	9
5.2. Opis buke prema frekvencijskom sadržaju	9
6. REZULTATI MERENJA	10
7. IZJAVA O USAGLAŠENOSTI-ZAKLJUČAK	14
8. PRILOZI	14

1. OPŠTI PODACI O NARUČIOCU MERENJA

- Naziv: **"SERBIA ZIJIN COPPER" DOO**
- Sedište: **Bor, Đorđa Vajferta 29**
- Mesto merenja: **Fabrika kreča ZAGRAĐE, Bor, Zagrađe**
- Broj predmeta: **1678, od 07.09.2020.**
- Mob.tel: **064/8178912**
- E-mail: **zrinka.milanovic@zijin.com**
- Matični broj: **07130562**
- Datum osnivanja: **10.12.1999.**
- Naziv delatnosti: **Eksploatacija ruda ostalih crnih, obojenih, plemenitih i drugih metala**
- Šifra delatnosti: **0729**
- Kontakt osoba: **Zrinka Milanović**

2. PRIMENJENI STANDARDI, MERNI POSTUPCI I VRSTE MERNIH UREĐAJA

2.1. Metoda ispitivanja

SRPS ISO 1996-1:2019 Akustika – Opisivanje, merenje i ocenjivanje buke u životnoj sredini – Deo 1: Osnovne veličine i procedure ocenjivanja
SRPS ISO 1996-2:20109 Akustika – Opisivanje, merenje i ocenjivanje buke u životnoj sredini – Deo 2: Određivanje nivoa buke u životnoj sredini

2.2. Primenjeni standardi i merni postupci

PROPISI

1. Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini ("Sl. Glasnik RS" br. 36/09)
2. Uredba o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini ("Sl. Glasnik RS" br. 75/10)
3. Pravilnik o metodama merenja buke, sadržini i obimu izveštaja o merenju buke ("Sl. Glasnik RS" br. 72/10)
4. Pravilnik o metodologiji za određivanje akustičkih zona ("Sl. Glasnik RS" br. 72/10)
5. Pravilnik o uslovima koje mora da ispunjava stručna organizacija za merenje buke, kao i o dokumentaciji koja se podnosi uz zahtev za dobijanje ovlašćenja za merenje buke ("Sl. Glasnik RS" br. 72/10)

STANDARDI

1. SRPS ISO 1996-1:2019 Akustika – Opisivanje, merenje i ocenjivanje buke u životnoj sredini – Deo 1: Osnovne veličine i procedure ocenjivanje
2. SRPS ISO 1996-2:2019 Akustika – Opisivanje, merenje i ocenjivanje buke u životnoj sredini – Deo 2: Određivanje nivoa buke u životnoj sredini

RADNA UPUTSTVA

1. Radno uputstvo za merenje buke RU 8

2.3. Merni uređaj

Fonometar "Ručni prenosni analizator"

- tip: "2250-L",
- proizvođač: "Bruel & Kjaer", Danska
- Uverenje o etaloniranju, broj 5995/19, od 27. 11. 2019. i
- Uverenje o etaloniranju oktavnog i tercnog filtera, broj 6211/20, od 27.07.2020. i
- Uverenje o etaloniranju mernog mikrofona, broj 5996/19, od 27. 11. 2019.
- Frekvencijski opseg 5 Hz do 20 kHz i
- Dinamički opseg 120 dB, maksimalni nivo do 140 dB,
- Standardi: IEC/EN 60651 (1979), Tip 1,
  IEC / EN 60804 (2000), Tip 1,
  IEC 61672 - 1 (2002), Klasa 1,
  DIN 45657 (1997),
  ANSI S1.4 - 1983 plus ANSI S1.4A , Tip 1 I
  ANSI S1.43 , Tip 1.

Softverski modul za frekventnu analizu - BZ 7131 i BZ 7132,

- 1/1 oktavna analiza (centralne frekvencije 16 Hz do 8 kHz) i
- 1/3 oktavna analiza (centralne frekvencije 12.5 Hz do 16 kHz).

Softverski program prikupljanja podataka BZ7133 verzija 4.3.1

Akustički kalibrator zvuka Class 1,

- tip: 4231,
- proizvođač: "Bruel & Kjaer", Danska,
- serijski broj: 2454823
- Uverenje o etaloniranju, broj 6098/20, od 05. 05. 2020.
- Standardi: ANSI S1.40-1984
  IEC 942 (1988) Class 1

2.3.1. Izveštaj o kalibraciji

- Kalibracija pre početka merenja:
  Vreme kalibracije 14:49:18 (09.10.2020.),
  Osetljivost 48,51 mV/Pa i
  Odstupanje 0,02 dB.
- Kalibracija po završetku merenja:
  Vreme kalibracije 03:15:22 (10.10.2020.),
  Osetljivost 47,77 mV/Pa i
  Odstupanje -0,13 dB.

Oprema za ispitivanje meteoroloških parametara:

Instrument za merenje temperature, vlažnosti i strujanja vazduha

- tip: MULTINORM MI 6201,
- proizvođač: "METREL",
- serijski broj: sonda 17022193
- aparat 17022020 i
- Uverenja o etaloniranju 18083 v 0002,15.01.2019. i 18083 t/RH 0013, 15. 01. 2019.

Aneroid barometar (termo-higro barometar)

- identifikacioni broj: 393
- proizvođač: "TFA DOSTMANN"

Uverenje o etaloniranju, broj 923-1-1/18-274/1, od 20. 12. 2018.

3. USLOVI MERENJA

3.1. OPIS LOKACIJE

Lokacija fabrike kreča ZAGRAĐE, "SERBIA ZIJIN COPPER" DOO je u blizini naselja Zagrađe, sa leve strane regionalnog puta Bor-Majdanpek, jugoistočno od administrativnog centra. Kop ZAGRAĐE 5 je severno od fabrike kreča. U neposrednom okruženju kopa preovlađuju šumovite površine, obradivo poljoprivredno zemljište i livade, sa razuđenim parcelama sa pojatama sa ekonomskim dvorištima i pomoćnim objektima. U okruženju fabrike kreča, preko puta su stambeni objekti naselja, dok su sa ostalih strana površin obrasle drvećem i niskim rastinjem i jedan poslovni objekat.



Slika 1. Prikaz položaja površinskih kopova i fabrike kreča ZAGRAĐE "SERBIA ZIJIN COPPER" DOO

3.2. IZVOR BUKE, POLOŽAJ IZVORA BUKE I REŽIM RADA

S obzirom na definisani cilj određivanja nivoa buke u životnoj sredini, kao izvori buke u površinskim kopovima "SERBIA ZIJIN COPPER" DOO, definiše se oprema koja se koristi u radu. Delatnost se obavlja na otvorenom prostoru. Oprema koja se koristi u radu na kopovima su: bageri, bušilice, utovarivači, kao i transportna vozila-kamioni, koji vrše transport sirovina.

Prikaz položaja kopova i fabrike kreča dat je na slici 1.

Radno vreme kopa ZAGRAĐE 5 je sa početkom u 7^{00}h, pa najdalje do 23^{00}h, a fabrike kreča 24^{00}h.

Za vreme merenja buke u životnoj sredini sva oprema na kopu je bila u uobičajenom radu, bez prekida, sa maksimalnim opterećenjem.

Za vreme merenja buke u životnoj sredini fabrika kreča nije bila u radu, tako da i oprema koja se koristi za obavljanje delatnosti u fabrici kreča nije bila u radu. U fabrici je bio u toku proces izgradnje nove peći.

3.3. DATUM, VREME MERENJA I OZNAKA MERNE TAČKE

- Datum merenja: **09. 10. 2020.**
- Vreme merenja: **od 14^{40} do 20^{00}** (za dnevno-večernji referentni vremenski interval)
  od 22^{00} do 03^{15} (za noćni referentni vremenski interval)
- Merna tačka: **MT1**-u zoni uticaja, na otvorenom prostoru, pojata u blizini površinskog kopa, jugozapadno od površinskog kopa, na parceli u vlasništvu domaćinstva Vidoja Rajića
  MT2-u zoni uticaja, na otvorenom prostoru, jugozapadno od površinskog kopa i fabrike kreča ZAGRAĐE, pored ulice, u blizini parcele domaćinstva Save Đorića

3.4. OPIS MERNOG MESTA, PODATAK O ZONI I METEOROLOŠKI USLOVI

Izvor buke je oprema koja se koristi za obavljanje delatnosti u fabrici kreča ZAGRAĐE i na površinskom kopu ZAGRAĐE 5, "SERBIA ZIJIN COPPER" DOO.

Merenje buke izvršeno je u zoni uticaja, na dve merne tačke, na referentnim mestima za merenje buke. Položaj mernih tačaka prikazan je u grafičkom delu Izveštaja (Prilog 1).

Merna tačka **MT1** je u zoni uticaja na otvorenom prostoru, u blizini površinskog kopa.

Merna tačka **MT2** je u zoni uticaja na otvorenom prostoru, u blizini fabrike kreča.

Područje na kome se nalaze površinski kop ZAGRAĐE 5 i fabrika kreča ZAGRAĐE, nije akustički zonirano od strane nadležnih opštinskih organa. 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, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini ("Sl. Glasnik RS" br. 75/10), Prilog 2, tabela 1-granične vrednosti indikatora buke na otvorenom prostoru, za merne tačke **MT1** i **MT2**, granična vrednost indikatora buke iznosi L_{RAeqT}**=55 dB(A) za dan i veče** i L_{RAeqT}**=45 dB(A) za noć.**

Merna tačka **MT1** je u zoni uticaja, na otvorenom prostoru, pojata u blizini površinskog kopa na jugozapadnoj strani, na parceli domaćinstva Vidoja Rajića (slika 2). Merna tačka je u dvorištu objekta, na udaljenosti 9 m od objekta. Na prostoru između ove merne tačke i izvora zvuka postoji prirodno rastinje koje može uticati na apsorbovanje zvuka. Površina tla između izvora zvuka i mikrofonskog položaja je meka. Mikrofonski položaj na mernoj tački **MT1** je na visini 1,5 m od površine tla (slika 3).

Prilikom merenja **ukupne** buke, na mernoj tački **MT1**, u **dnevno-večernjem i u noćnom** referentnom vremenskom intervalu bili su (jedva čujni) prisutni zvučni sadržaji koji su posledica uobičajenog rada mašina na kopu, i bili su prisutni zvučni sadržaji iz okruženja, koji su posledica komunalnih aktivnosti karakterističnih za ovo područje (cvrčanje cvrčaka, šuštanje lišća i povremeno cvrkut ptica).

Merna tačka **MT2** je u zoni uticaja, na otvorenom prostoru, na zapadnoj strani u blizini fabrike kreča ZAGRAĐE, ispod regionalnog puta Majdanpek-Bor, na udaljenosti 3,5 m od ivice kolovoza, na sporednoj ulici (slika 4). Merna tačka je pored parcele i stambenog objekta domaćinstva Save Đorića, na udaljenosti 2,5 m od stambenog objekta. Na prostoru između ove merne tačke i izvora zvuka postoji prirodno rastinje-listopadno drveće i žbunastio rastinje, koje može uticati na apsorbovanje zvuka. Površina tla između izvora zvuka i mikrofonskog položaja je pretežno tvrda. Mikrofonski položaj na mernoj tački **MT2** je na visini 1,5 m od površine tla (slika 5).

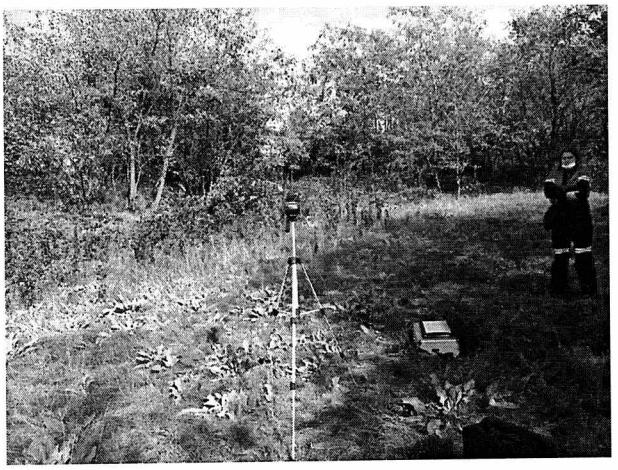
Prilikom merenja **ukupne** buke, na mernoj tački **MT2**, u **dnevno-večernjem i noćnom** referentnom vremenskom intervalu bili su prisutni zvučni sadržaji iz okruženja, koji su posledica komunalnih aktivnosti karakterističnih za ovo područje (cvrčanje zrikavaca i povremeno lajanje pasa u daljini, saobraćaj, govor ljudi i dr.). Zvučni sadržaji koji su posledica rada opreme u fabrici kreča ZAGRAĐE nisu bili prisutni.

Merne tačke su definisane zahtevom naručioca merenja.

Mikrofonski položaji su određeni prema Standardu SRPS ISO 1996-2, tačka 9.2.1.2.



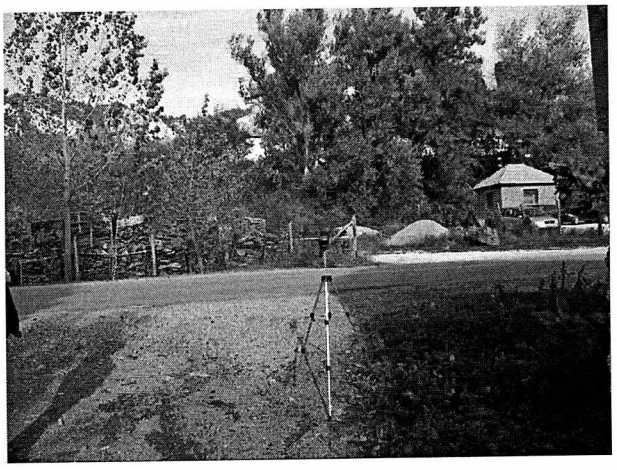
Slika 2. Pozicija mesta merenja MT1



Slika 3. Mikrofonski položaj na MT1



Slika 4. Pozicija mesta merenja MT2



Slika 5. Mikrofonski položaj na MT2

Merenje u dnevno-večernjem referentnom vremenskom intervalu je obavljeno pri pretežno vedrom vremenu, sa umerenim zapad-severozapadnim vetrom, brzine do 2,6 m/s. Vazdušni pritisak je iznosio 996 mbar, temperatura vazduha je iznosila 20,1°C i relativna vlažnost vazduha 52,6%.

Merenje u noćnom referentnom vremenskom intervalu je obavljeno pri pretežno vedrom vremenu, sa slabim zapad severozapadnim vetrom, brzine do 0,3 m/s. Vazdušni pritisak je iznosio 1002 mbar, temperatura vazduha je iznosila 14,2°C i relativna vlažnost vazduha 65,8%.

S obzirom na odnos zbira visine ocenjivanog izvora zvuka i visine prijemnika (mikrofona) i rastojanja između izvora i prijemnika u datim meteorološkim uslovima, ispunjeni su uslovi merenja, u kojima meteorološki uslovi ne mogu ozbiljno da utiču na rezultate merenja.

4. VREMENSKI INTERVAL MERENJA I REFERENTNO VREME

S obzirom na vreme rada izvora buke, merenje buke u životnoj sredini izvršeno je u toku dnevno-večernjeg i noćnog referentnog vremenskog intervala.

Merenja u dnevno-večernjem i noćnom referentnom vremenskom intervalu izvršena su na mernim tačkama **MT1** i **MT2** u intervalima merenja od po **T=10 min** prilikom uobičajenog rada opreme-**ukupna buka.**

5. OPIS BUKE

Merenje nivoa buke u životnoj sredini je vršeno pri punoj eksploataciji kopa. Uslovi pri definisanju akustičke emisije opreme odgovaraju realnim eksploatacionim uslovima i oni su zadržani u toku cele procedure merenja buke na otvorenom prostoru.

5.1. Opis buke prema vremenskom toku

Na otvorenom prostoru, na mernoj tački **MT1** ukupna buka u dnevno-večernjem i noćnom referentnom vremenskom intervalu, ima karakter **ujednačena (nepromenljiva) buka**, sa malim kolebanjima nivoa u okviru perioda posmatranja, prema Standardu SRPS ISO 1996-1, tačka 5.3.-na osnovu razlike minimalnog i maksimalnog nivoa buke, (manje od 5 dB kod vremenske ponderacione krive "sporo") u okviru vremena posmatranja.

Na otvorenom prostoru, na mernoj tački **MT2** ukupna buka u dnevno-večernjem i noćnom referentnom vremenskom intervalu ima karakter "isprekidani zvuk", obzirom da buka saobraćaja nekontinuiranog toka određuje karakter buke. **Specifična buka (buka izvora)** ima karakter ujednačena (nepromenljiva) buka sa malim kolebanjima nivoa u okviru perioda posmatranja, prema Standardu SRPS ISO 1996-1, tačka 5.3- na osnovu razlike minimalnog i maksimalnog nivoa buke, (manje od 5 dB kod vremenske ponderacione krive "sporo") u okviru vremena posmatranja.

Trajanje specifične buke je približno jednako referentnom vremenskom intervalu, merodavni nivo se određuje na osnovu izmerenog ekvivalentnog nivoa, sa korekcijama zbog karaktera buke (korekcija zbog trajanja buke se ne vrši).

5.2. Opis buke prema frekvencijskom sadržaju

Na otvorenom prostoru, na mernim tačkama **MT1 i MT2** u dnevno-večernjem i noćnom referentnom vremenskim intervalu **ukupna buka nema istaknutih tonova** (prema Standardu SRPS ISO 1996-2, Prilog K), odnosno, ima karakter **"širokopojasna buka"**, obzirom da je zvuk sa približno ravnomernom raspodelom energije zvuka u širem frekvencijskom opsegu.

Tokom merenja u okruženju su se odvijale uobičajene životne aktivnosti, koje su registrovane u ukupnom nivou buke.

6. REZULTATI MERENJA

Broj izveštaja/datum: **36/20-2-09.10.2020.**
Naziv korisnika: **"SERBIA ZIJIN COPPER" DOO**
Sedište korisnika: **Bor, Đorđa Vajferta 29**
Mesto merenja: **Fabrika kreča ZAGRAĐE, Bor, Zagrađe**
Datum merenja: **09.10.2020.**
Metoda ispitivanja: **SRPS ISO 1996-2:2019**
Dinamika pokazivanja: **Brzo (fast-F)**

Rezultati merenja na otvorenom prostoru, na mernoj tački MT1 (kop ZAGRAĐE 5)

	MT1- ukupna buka, dan-veče	MT1- ukupna buka, noć
Izmereni ekvivalentni nivo buke L_{AeqT} dB(A)	45,3	34,6
Korekcija za tonalnost buke K_T (dB)	-	-
Merodavni nivo buke L_{RAeqT} dB(A)	**45**	**35**
Granične vrednosti indikatora buke dB(A)	55	45
Prekoračenje granične vrednosti (dB)	-	-

Merna nesigurnost rezultata iznosi ±4,2 dB. Merna nesigurnost rezultata izražena je kao proširena merna nesigurnost, koja je dobijena množenjem kombinovane merne nesigurnosti faktorom pokrivenosti 2, koji za normalnu raspodelu odgovara verovatnoći pokrivenosti od približno 95%. Određivanje merne nesigurnosti izvršeno je prema Standardu SRPS ISO 1996-2, tačka 4.

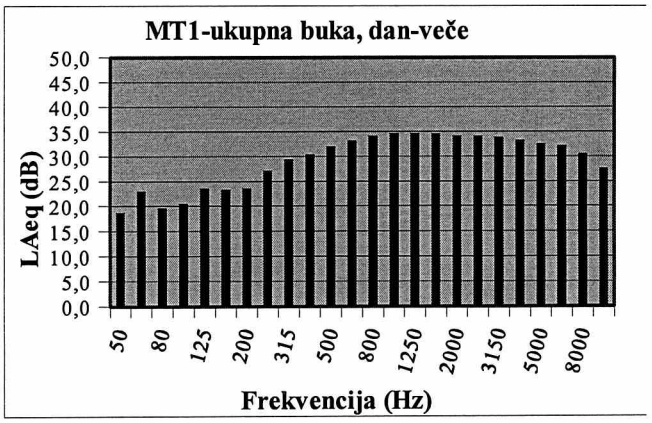
Rezultati merenja na otvorenom prostoru, na mernoj tački MT2 (fabrika kreča ZAGRAĐE)

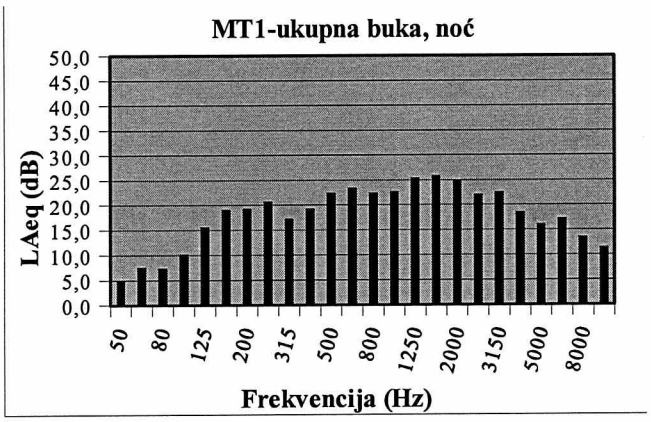
	MT2- ukupna buka, dan-veče	MT2- ukupna buka, noć
Izmereni ekvivalentni nivo buke L_{AeqT} dB(A)	50,8	37,1
Korekcija za tonalnost buke K_T (dB)	-	-
Merodavni nivo buke L_{RAeqT} dB(A)	**51**	**37**
Granične vrednosti indikatora buke dB(A)	55	45
Prekoračenje granične vrednosti (dB)	-	-

Merna nesigurnost rezultata iznosi ±4,2 dB. Merna nesigurnost rezultata izražena je kao proširena merna nesigurnost, koja je dobijena množenjem kombinovane merne nesigurnosti faktorom pokrivenosti 2, koji za normalnu raspodelu odgovara verovatnoći pokrivenosti od približno 95%. Određivanje merne nesigurnosti izvršeno je prema Standardu SRPS ISO 1996-2, tačka 4.

Frekvencijska analiza po 1/3 oktavnim pojasevima na MT1, sa grafičkim prikazima

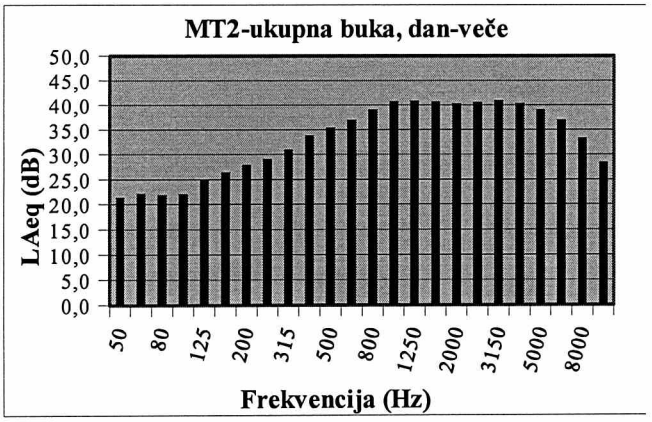
Nivo zvuka L_{Aeq} (dB)		
Frekvencija (Hz)	MT1-ukupna buka, dan-veče	MT1-ukupna buka, noć
50	18,6	4,9
63	22,9	7,5
80	19,6	7,4
100	20,5	10,1
125	23,6	15,5
160	23,3	19,1
200	23,6	19,3
250	27,2	20,7
315	29,3	17,3
400	30,4	19,3
500	32,0	22,5
630	33,1	23,5
800	34,2	22,4
1000	34,6	22,7
1250	34,6	25,4
1600	34,6	25,8
2000	34,2	24,9
2500	34,1	22,1
3150	33,9	22,6
4000	33,3	18,4
5000	32,5	16,1
6300	32,1	17,2
8000	30,5	13,5
10000	27,6	11,4

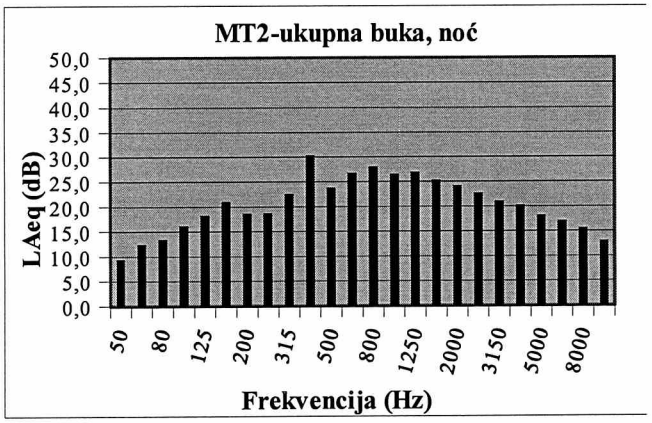




Frekvencijska analiza po 1/3 oktavnim pojasevima na MT2, sa grafičkim prikazima

Nivo zvuka L_{Aeq} (dB)		
Frekvencija (Hz)	MT2-ukupna buka, dan-veče	MT2-ukupna buka, noć
50	21,3	9,4
63	22,1	12,4
80	21,8	13,5
100	22,0	16,1
125	24,9	18,3
160	26,4	21,0
200	27,9	18,6
250	29,0	18,7
315	31,0	22,5
400	33,8	30,3
500	35,4	23,7
630	37,0	26,7
800	39,1	28,0
1000	40,7	26,5
1250	40,8	26,9
1600	40,7	25,3
2000	40,3	24,1
2500	40,6	22,6
3150	40,9	21,0
4000	40,4	20,2
5000	39,0	18,1
6300	37,0	17,1
8000	33,2	15,5
10000	28,5	12,9





Lice koje je prisustvovalo merenju:

1. Zrinka Milovanović, "SERBIA ZIJIN COPPER" DOO

Merenje izvršili:

Zoran Milojević, dipl. hem.

Nenad Radivojević, master inž. zžs

Kontrolisao i odobrio:

Tehnički rukovodilac Laboratorije

Zoran Milojević, dipl. hem.

7. IZJAVA O USAGLAŠENOSTI-ZAKLJUČAK

Prema Uredbi o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini ("Sl. Glasnik RS" br. 75/10), pri uobičajenom radu opreme u kopu ZAGRAĐE 5, kao i pri radu na izgradnji nove peći u fabrici kreča "SERBIA ZIJIN COPPER" DOO, u Boru, Fabrika kreča ZAGRAĐE, Bor, Zagrađe, u datim uslovima:

- na mernoj tački **MT1 (kop ZAGRAĐE 5) nivo ukupne buke u životnoj sredini** u dnevno-večernjem i noćnom referentnom vremenskom intervalu **NE PRELAZI graničnu vrednost** u zoni uticaja na otvorenom prostoru, na parceli domaćinstva Vidoja Rajića.

- na mernoj tački **MT2 (fabrika kreča ZAGRAĐE) nivo ukupne buke u životnoj sredini** u dnevno-večernjem i noćnom referentnom vremenskom intervalu **NE PRELAZI graničnu vrednost** u zoni uticaja na otvorenom prostoru, u blizini parcele domaćinstva Save Đorića.

Napomena: U skladu sa primenjenim pravilom odlučivanja, merna nesigurnost rezultata ne uzima se u obzir prilikom davanja Izjave o usaglašenosti.

M.P.

TEHNIČKI RUKOVODILAC
LABORATORIJE

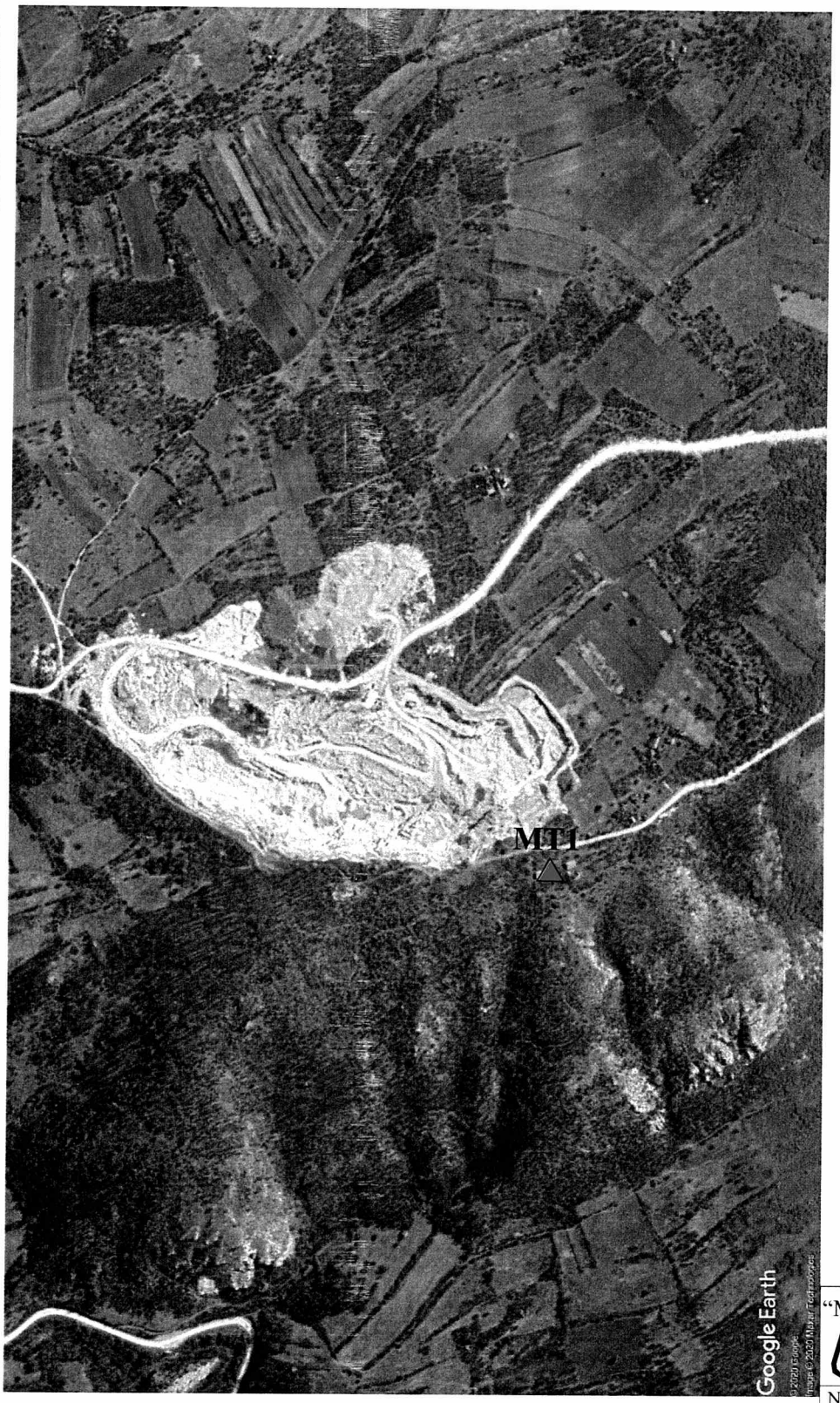
Zoran Milojević, dipl. hem.

8. PRILOZI

Prilog 1: Položaj merne tačke (2 strane)

Kraj izveštaja o merenju

«Dokument se može reprodukovati i umnožavati samo u celosti»



▲ **MT1-Merna tačka**

PRIVREDNO DRUŠTVO ZA BEZBEDNOST NA RADU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING
MD PROJEKT INSTITUT d.o.o.
Niš, Trg kralja Aleksandra Ujedinitelja broj 2/5

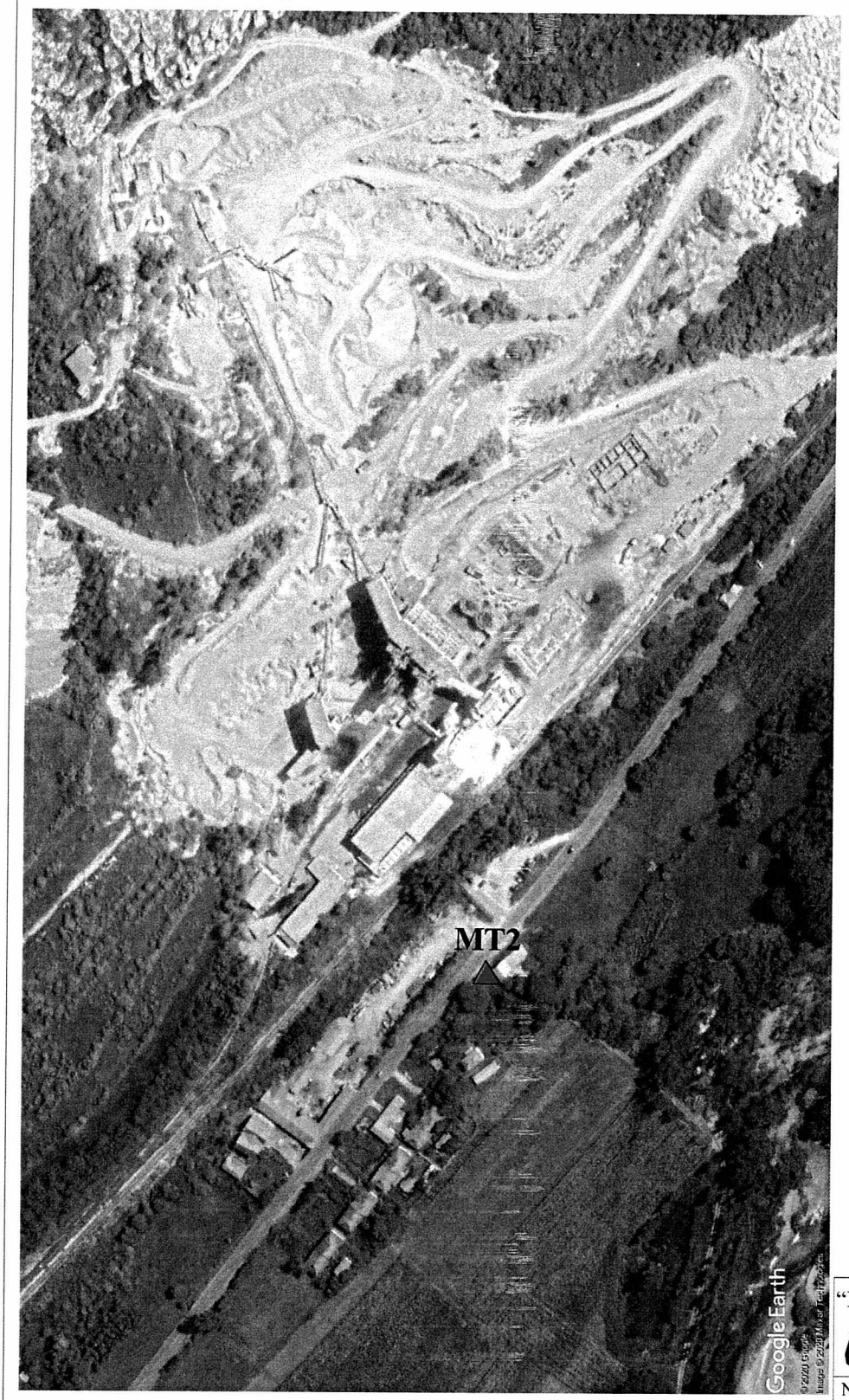
"MD PROJEKT INSTITUT" DOO
PRIVREDNO DRUŠTVO ZA BEZBEDNOST NA RADU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING

Naziv korisnika:
"SERBIA ZIJIN COPPER" DOO

Mesto vršenja ispitivanja:
Fabrika kreča ZAGRAĐE,
Bor, Zagrađe,
Kop ZAGRAĐE 5

Razmera:
Skica nije u razmeri

Prilog 1:
POLOŽAJ MERNE TAČKE



▲ **MT2-Merna tačka**

PRIVREDNO DRUŠTVO ZA BEZBEDNOST NA RADU,
PROJEKTOVANJE I INŽENJERING
MD PROJEKT INSTITUT d.o.o.
Niš, Trg kralja Aleksandra
Ujedinitelja broj 2/5

"MD PROJEKT INSTITUT" DOO
PRIVREDNO DRUŠTVO ZA BEZBEDNOST NA RADU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING

Naziv korisnika:
"SERBIA ZIJIN COPPER" DOO

Mesto vršenja ispitivanja:
Fabrika kreča ZAGRAĐE, Bor, Zagrađe

Razmera:
Skica nije u razmeri

Prilog 1:
POLOŽAJ MERNE TAČKE