



塞尔维亚紫金矿业
SERBIA ZIJIN MINING

СТУДИЈА О ПРОЦЕНИ утицаја на животну средину
допунског рударског пројекта ИЗГРАДЊЕ РУДАРСКИХ
ОБЈЕКТА У ЦИЉУ ПОВЕЋАЊА КАПАЦИТЕТА РУДНИКА
ЧУКАРУ ПЕКИ- ИЗВОЗНОГ ОКНА, ПОСТРОЈЕЊА ЗА ПАСТА
ЗАСИП И ПОСТРОЈЕЊА ЗА ПРЕРАДУ РУДЕ у руднику бакра
и злата Чукару Пеки – Горња зона 2, код Бора

Београд / Бор, мај 2024. године

**СТУДИЈА О ПРОЦЕНИ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ ДОПУНСКОГ
РУДАРСКОГ ПРОЈЕКТА ИЗГРАДЊЕ РУДАРСКИХ ОБЈЕКТА У ЦИЉУ
ПОВЕЋАЊА КАПАЦИТЕТА РУДНИКА ЧУКАРУ ПЕКИ- ИЗВОЗНОГ ОКНА,
ПОСТРОЈЕЊА ЗА ПАСТА ЗАСИП И ПОСТРОЈЕЊА ЗА ПРЕРАДУ РУДЕ У
РУДНИКУ БАКРА И ЗЛАТА ЧУКАРУ ПЕКИ – ГОРЊА ЗОНА 2, КОД БОРА**

НОСИЛАЦ ПРОЈЕКТА:

SERBIA ZIJIN MINING Д.О.О. БОР

Суваја 185а

19210 Бор

Менаџер одељења за заштиту животне средине

Душан Вишњић



ИЗРАДА ЗАХТЕВА:

ДВОПЕР ДОО

Нушићева 10/20, Београд

директор: Небојша Покимица

УЧЕСНИЦИ У ИЗРАДИ:

Небојша Покимица, дипл. хем./
спец.токсиколошке хемије

Др Тања Радовић, дипл. инж. техн., лиценца број:
371 М423 13

Наташа Ђокић, дипл. инж. геол., лиценца број:
А20И0091619

Маријана Јовановић, дипл. инж. геол., лиценца
број: 3392М51713

Александар Себић, маст. инж. техн.

Павле Цветић, дипл. инж. пејзажне архитектуре
и хортикултуре

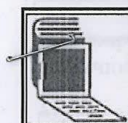
Бојана Лаловић, маст. инж. зашт. жив. сред.

Ксенија Карановић, маст. инж. техн.

Христос Клеинос, инж. машинства

Београд, мај 2024.

ОПШТЕ СТРАНЕ



8000076211616

**ИЗВОД О
РЕГИСТРАЦИЈИ
ПРИВРЕДНОГ СУБЈЕКТА**Република Србија
Агенција за привредне регистре**ОСНОВНИ ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТАК**

Матични / Регистарски број 20407441

СТАТУСИ

Статус привредног субјекта Активан

Са статусом социјалног
предузетништва Не**ПРАВНА ФОРМА**

Правна форма Друштво са ограниченом одговорношћу

ПОСЛОВНО ИМЕ

Пословно име

DRUŠTVO ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE I ODRŽIVI RAZVOJ
DVOPER DOO BEOGRAD (STARI GRAD)

Скраћено пословно име

DVOPER DOO BEOGRAD

ПОДАЦИ О АДРЕСАМА**Адреса седишта**

Општина СТАРИ ГРАД

Место БЕОГРАД (СТАРИ ГРАД), СТАРИ ГРАД

Улица НУШИЋЕВА

Број и слово 10

Спрат, број стана и слово 4 / 20 /

ПОСЛОВНИ ПОДАЦИ**Подаци оснивања**

Датум оснивања 11. април 2008

Време трајања

Време трајања привредног субјекта Неограничено

Претежна делатност

Шифра делатности 7112

Назив делатности

Инжењерске делатности и техничко саветовање

Остали идентификациони подаци

Дана 14.12.2022. године у 09:25:16 часова

Страна 1 од 3

Порески Идентификациони Број (ПИБ)

105557340

Подаци од значаја за правни промет
Текући рачуни

170-0030005721002-38
170-0030005721006-26
340-0000010043135-83
170-0030005721001-41
170-0030005721011-11
170-0030005721018-87
340-0000011024778-74
170-0030005721004-32

Подаци о статусу / оснивачком акту

Не постоји обавеза овере измена оснивачког акта

Датум важећег статута

Датум важећег оснивачког акта

Законски (статутарни) заступници

Физичка лица

1. Име Небојша Презиме Покимица

ЈМБГ 0101972780015

Функција Директор

Ограничење
супотписом не постоји ограничење супотписом

Директори / чланови одбора директора

Директори

Чланови одбора директора

1. Име Небојша Презиме Покимица

ЈМБГ 0101972780015

Прокуристи

Појединачна прокура

1. Име Ратко Презиме Ђорђевић

ЈМБГ 0405943330077

Чланови / Сувласници

Подаци о члану

Пословно име DVOKUT-ECRO DOO

Регистарски /
Матични број 00539651

Држава Хрватска

Подаци о капиталу

Новчани

износ датум
Уписан: 3.000,00 EUR, у противвредности од 247.026,90 RSD

износ датум
Уписан: 3.752.973,10 RSD

износ датум
Уплаћен: 3.000,00 EUR, у противвредности од 247.026,90 RSD 28. март 2008

износ датум
Уплаћен: 3.752.973,10 RSD 4. март 2015

Удео износ(%)
100,000000000000

Основни капитал друштва

Новчани

износ датум
Уписан: 3.000,00 EUR, у противвредности од 247.026,90 RSD

износ датум
Уписан: 3.752.973,10 RSD

износ датум
Уплаћен: 3.000,00 EUR, у противвредности од 247.026,90 RSD 28. март 2008

износ датум
Уплаћен: 3.752.973,10 RSD 4. март 2015



Регистратор, Миладин Маглов

ПРОЈЕКТНИ ЗАДАТАК

У складу са позитивном законском регулативом и Решењем о одређивању обима и садржаја Студије о процени утицаја на животну средину пројекта извођења рударских радова у оквиру експлоатације чврстих минералних сировина на локацији Чукару Пеки на територији катастарских парцела општина Слатина и Брестовац, Министарство заштите животне средине, под бројем 000570648 2024 од 03.04.2024. године, донело је одлуку да је неопходно изградити СТУДИЈУ ПРОЦЕНЕ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ ДОПУНСКОГ РУДАРског ПРОЈЕКТА ИЗГРАДЊЕ РУДАРских ОБЈЕКТА У ЦИЉУ ПОВЕЋАЊА КАПАЦИТЕТА РУДНИКА ЧУКАРУ ПЕКИ-ИЗВОЗНОГ ОКНА, ПОСТРОЈЕЊА ЗА ПАСТА ЗАСИП И ПОСТРОЈЕЊА ЗА ПРЕРАДУ РУДЕ У РУДНИКУ БАКРА И ЗЛАТА ЧУКАРУ ПЕКИ – ГОРЊА ЗОНА 2, КОД БОРА.

У Бору, мај 2024. године

ИНВЕСТИТОР

Менаџер одељења за заштиту животне средине

Душан Вишњић



Adresa: Nušićeva 10/20, 11000 BEOGRAD
Tel: +381(11)4093390
E-mail: info@dvoper.rs
Web: www.dvoper.rs
MB: 20407441
PIB: 105557340

На основу члана 19. Закона о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС“, број 36/09) доносим следеће

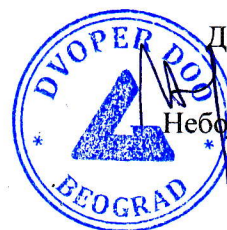
РЕШЕЊЕ

Одређује се мултидисциплинирани тим за израду СТУДИЈЕ О ПРОЦЕНИ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ ПРОЈЕКТА ПОВЕЋАЊЕ КАПАЦИТЕТА ФЛОТАЦИЈЕ РУДНИКА БАКРА И ЗЛАТА ЧУКАРУ ПЕКИ- ГОРЊА ЗОНА; НА 15000 t/dan РУДЕ ГОДИШЊЕ; носиоца пројекта SERBIA ZIJIN MINING Д.О.О. БОР, у следећем саставу:

- Небојша Покимица, дипл. хем./ спец.токсиколошке хемије
- Др Тања Радовић, дипл. инг. техн., лиценца број: 371 M423 13
- Наташа Ђокић, дипл. инг. геол., лиценца број: A20И0091619
- Маријана Јовановић, дипл. инг. геол., лиценца број: 392M51713
- Александар Себић, маст. инж. зашт. жив. сред.
- Павле Цветић, дипл. инг. пејзажне архитектуре и хортикултуре
- Бојана Лаловић, маст. инж. зашт. жив. сред.
- Ксенија Карановић, маст. инж. техн.
- Христос Клеинос, инж. машинства

Именовани су дужни да се при изради Студије о процени утицаја на животну средину придржавају законске регулативе из области заштите животне средине, техничких норматива, стандарда и правила струке.

У Београду, април 2024. године



Директор

Небојша Покимица



ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ

ЛИЦЕНЦА

ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу Закона о планирању и изградњи и
Статута Инжењерске коморе Србије

УПРАВНИ ОДБОР ИНЖЕЊЕРСКЕ КОМОРЕ СРБИЈЕ
утврђује да је

Тања Т. Радовић

дипломирани инжењер технологије
ЛИБ 11580077263

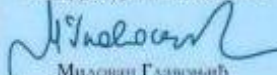
одговорни пројектант
технолошких процеса

Број лиценце
371 M423 13



У Београду,
4. јула 2013. године

ПРЕДСЕДНИК КОМОРЕ


Милослав Галванић
ДПМБ КИСК. СР



Република Србија
МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА, САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ

ЛИЦЕНЦА

ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу члана 162. Закона о планирању и изградњи

МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА, САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ
утврђује да је

Наташа Ђ. Ђокић
дипломирани инжењер геологије

ималац лиценце одговорног пројектанта за

СТРУЧНУ ОБЛАСТ
геолошко инжењерство

УЖУ СТРУЧНУ ОБЛАСТ
хидрогеологија

Број лиценце
A20И0091619



ПОТПРЕДСЕДНИЦА ПЛАЦЕ
И МИНИСТАРКА

Проф. др Зорка Ј. Михајловић

У Београду, 21.10.2020. године



ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ

ЛИЦЕНЦА

ОДГОВОРНОГ ИЗВОЂАЧА РАДОВА

На основу Закона о планирању и изградњи и
Статута Инжењерске коморе Србије

УПРАВНИ ОДБОР ИНЖЕЊЕРСКЕ КОМОРЕ СРБИЈЕ
утврђује да је

Маријана С. Јовановић

дипломирани инжењер геологије
ЛИВ 11577069257

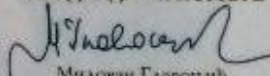
одговорни извођач радова
на изради хидрогеолошких подлога

Број лиценце
492 H778 13



У Београду,
8. августа 2013. године

ПРЕДСЕДНИК КОМОРЕ


Милован Главоњић
директор



ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ

ЛИЦЕНЦА

ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу Закона о планирању и изградњи и
Статута Инжењерске коморе Србије

УПРАВНИ ОДБОР ИНЖЕЊЕРСКЕ КОМОРЕ СРБИЈЕ
утврђује да је

Маријана С. Јовановић

дипломирани инжењер геологије
ЛИБ 11577069257

одговорни пројектант
хидрогеолошких подлога и објеката

Број лиценце

392 M517 13



У Београду,
8. августа 2013. године

ПРЕДСЕДНИК КОМОРЕ

Милован Главоњић

ЛИБ 11577069257

Садржај

1	Увод	18
2	Подаци о носиоцу пројекта	20
3	Опис локације на којој се планира извођење пројекта	21
3.1	Макролокација.....	21
3.2	Микролокација	23
3.3	Копија плана катастарских парцела на којима се предвиђа извођење пројекта са уцртаним распоредом свих објеката	28
3.4	Подаци о потребној површини земљишта у m ² за време извођења радова са описом физичких карактеристика и картографским приказом одговарајуће размере, као и површине која ће бити обухваћена када пројекат буде изведен	29
3.5	Приказ педолошких, геоморфолошких, геолошких и хидрогеолошких и сеизмолошких карактеристика терена.....	29
3.5.1	Педолошке карактеристике подручја.....	30
3.5.2	Хидролошке карактеристике	31
3.5.3	Геоморфолошке и геолошке карактеристике подручја.....	33
3.5.4	Хидрогеолошке карактеристике подручја	41
3.5.5	Сеизмолошке карактеристике подручја.....	43
3.6	Подаци о изворишту водоснабдевања (удаљеност, капацитет, угроженост, зоне санитарне заштите) и о основним хидролошким карактеристикама.....	46
3.6.1	Хидролошке карактеристике	46
3.7	Приказ климатских карактеристика са одговарајућим метеоролошким показатељима	48
3.8	Опис флоре и фауне, природних добара посебне вредности (заштићених) ретких и угрожених биљних и животињских врста и њихових станишта и вегетације.....	53
3.9	Пејзаж.....	81
3.10	Преглед непокретних културних добара	81
3.11	Подаци о насељености, концентрацији становништва и демографским карактеристикама у односу на објекте и активности	82
3.12	Подаци о постојећим привредним и стамбеним објектима и објектима инфраструктуре и супраструктуре	86
4	Опис пројекта	87
4.1	Опис постојећег стања	87
4.2	Опис претходних радова на извођењу пројекта.....	89

4.3	Опис објекта, планираног производног процеса или активности, њихове технолошке и друге карактеристике	90
4.3.1	Постројење за припрему минералних сировина	90
4.3.3	Израда паста засипа	102
4.3.4	Рудно окно	107
4.4	Приказ врсте и количине потребне енергије и енергената, воде, сировина, потребног материјала за изградњу и др.	107
4.4.1	Реагенси	107
4.4.2	Начин снабдевања водом	109
4.4.3	Снабдевање енергијом	111
4.5	Приказ врсте и количине испуштених гасова, воде, и других течних и гасовитих отпадних материја, посматрано по технолошким целинама укључујући емисије у ваздух, испуштање у површинске и подземне водне реципијенте, одлагање на земљиште, буку, вибрације, топлоту, зрачења (јонизујућа и нејонизујућа) и др.	112
4.6	Приказ технологије третирања (прерада, рециклажа, одлагање и сл.) свих врста отпадних материја	114
4.6.1	Третман прашине и отпадних гасова	114
4.6.2	Третман отпадних вода	115
4.6.3	Одлагање чврстог отпада	115
4.6.4	Техничка и биолошка рекултивација	118
4.6.5	Контрола буке	120
4.6.6	Очување земљишта	120
4.6.7	Озелењавање објекта	120
4.6.8	Емисија угљеника	121
4.7	Приказ утицаја на животну средину изабраног и других разматраних технолошких решења	123
5	Приказ главних алтернатива које је носилац пројекта разматрао	124
5.1	Локација или траса	124
5.2	Производни процеси или технологија	125
5.3	Методе рада	128
5.4	План локације или нацрт пројекта	129
5.5	Врста и одабир материјала	129
5.6	Временски распоред за извођење пројекта	129
5.7	Функционисање и престанак функционисања	129
5.8	Датум почетка и завршетка извођења радова	129
5.9	Обим производње	129
5.10	Контрола загађења	130

5.11	Уређење одлагања отпада	130
5.12	Уређење приступа и саобраћајних путева	131
5.13	Одговорност и процедура за управљање животном средином.....	131
5.14	Обука	132
5.15	Мониторинг	132
5.16	Планови за ванредне прилике	133
5.17	Начин декомисије, регенерације локације и даље употребе.....	133
6	Приказ стања животне средине на локацији и ближој локацији.....	133
6.1	Становништво.....	133
6.2	Фауна	134
6.3	Флора.....	134
6.4	Земљиште.....	134
6.5	Вода.....	138
6.6	Ваздух.....	152
6.7	Климатски чиниоци	154
6.8	Грађевине	154
6.9	Непокретна културна добра, археолошка налазишта и амбијенталне целине	155
6.10	Пејзаж.....	156
6.11	Бука.....	157
6.12	Међусобни односи наведених чинилаца.....	159
7	Опис могућих значајних утицаја пројекта на животну средину	160
7.1	Процена утицаја на квалитет ваздуха	161
7.2	Процена утицаја на воде.....	162
7.3	Процена утицаја на земљиште	162
7.4	Процена утицаја буке.....	163
7.5	Процена утицаја на становништво, друштво и економију.....	163
7.6	Процена утицаја на флору и фауну	164
7.7	Процена утицаја на грађевине	165
8	Процена утицаја на животну средину у случају удеса.....	166
8.1	Процена могућих удеса	166
8.1.1	Попуштање бране пиритног концентрата и/или флотацијске јаловине	167
8.1.2	Испуштање опасних супстанци	170
8.1.3	Настанак пожара	170
8.2	Мере превенције, приправности и одговорности за пролом брана.....	171

8.2.1	Мере превенције, приправности и одговорности за удес.....	171
8.2.2	Мере превенције, приправности и одговорности за настанак пожара.....	173
8.3	Мере отклањања последица удеса, односно санације	173
9	Опис мера предвиђених у циљу спречавања, смањења или отклањања сваког значајног штетног утицаја на животну средину	175
9.1	Мере које су предвиђене законом и другим прописима, нормативима и стандардима и роковима за њихово спровођење	175
9.1.1	Мере заштите ваздуха.....	175
9.1.2	Мере заштите површинских и подземних вода	177
9.1.3	Мере заштите земљишта	179
9.1.4	Мере заштите од буке.....	179
9.1.5	Мере заштите природе.....	180
9.1.6	Мере управљања отпадом	180
9.1.7	Мере заштите од удеса	183
9.1.8	Друге мере заштите животне средине.....	184
9.2	Мере које ће се предузети у случају удеса	185
9.3	Планови и техничка решења заштите животне средине (рециклажа, третман и диспозиција отпадних материја, рекултивација, санација и др.)	187
9.4	Друге мере које могу утицати на спречавање или смањење штетних утицаја на животну средину	187
9.4.1	Мере заштите ваздуха.....	187
9.4.2	Мере заштите вода и земљишта	187
9.4.3	Мере заштите приликом управљања отпадом.....	188
9.4.4	Мере заштите од буке	190
9.4.5	Мере заштите приликом складиштења хемикалија	191
10	Програм праћења утицаја на животну средину	192
10.1	Приказ стања животне средине пре почетка функционисања пројекта	192
10.2	Праћење квалитета ваздуха	192
10.3	Праћење квалитета воде	194
10.3.1	Праћење квалитета површинских вода.....	194
10.3.2	Праћење квалитета подземних вода.....	198
10.4	Мерење нивоа буке	200
10.5	Испитивање квалитета земљишта	201
	Прилози.....	205

Прилози:

Прилог 1. Решење о одређивању обима и садржаја

- Прилог 2. Ситуациони план рудника „Чукару Пеки“
- Прилог 3. Парцеларна карта ДРП
- Прилог 4. Информација о локацији, број 350-8/2024-III/05, 17.01.2024., Град Бор, Градска управа, Одељење за урбанизам грађевинске комуналне, имовинско-правне и стамбене послове
- Прилог 5. Услови и сагласности надлежних органа и организација
- Прилог 5.1. Водни услови, Републичка дирекција за воде, број: 325-05-420/2023-07, датум: 18.07.2023. године
- Прилог 5.2. Услови Завода за заштиту природе Србије, број 021-2034/3 од 09. 06. 2023. године
- Прилог 5.3. Услови Завода за заштиту споменика културе, број 876/1-02 од 06. 06. 2023. године
- Прилог 6. Допунски рударски пројекат – Основна концепција, Институт за рударство и металургију Бор, Бор, мај 2024
- Прилог 7. Принципијелна шема припреме
- Прилог 8. Технолошка шема припреме
- Прилог 9. Извештаји испитивања квалитета ваздуха, површинских и подземних вода, буке и земљишта (на CD-у)

1 Увод

Рудник бакра и злата Чукару Пеки налази се 6 km јужно од града Бора у источној Србији. Обухвата изузетно велике наслаге руде бакра и злата у саставу медитеранског порфирског металогенетског подручја у тетиско-евроазијској металогенетској области. Наслаге су подељене на Горњу рудну зону и Доњу рудну зону. У Горњој зони преовлађујући тип руде је масивно-сулфидни до семи-масивно-сулфидни пиритско-ковелински и пиритско-енаргитски. Најзаступљенији минерали бакра и пратеће асоцијације елемената у Горњој зони су ковелин, пирит, енаргит, лузонит, борнит. Злато је углавном заступљено у виду сопствених минерала из групе телурида, док је самородно злато ређе и углавном ситнозрно (пречника испод 2 μm). У доњој зони су најзаступљенији минерали бакра са пратећим асоцијацијама елемената као: халкопирит, пирит, магнетит, а мање ковелин и борнит.

У децембру 2018. године, Serbia Zijin Mining Co. Ltd („Zijin Mining“) је купио канадску компанију Nevsun Resources Co., Ltd. за 1.364 милиона долара. Након аквизиције, Zijin Mining је поседовао 100 % удела у Горњем рудном појасу рудника, и 46 % удела у Доњем рудном појасу. У новембру 2019. године, Zijin Mining је купио преостали Доњи рудни појас у власништву компаније Freeport Exploration за 240 милиона долара одложеним плаћањем, након што се пројекат пусти у производњу. Након што је трансакција завршена, Зијин Мининг је постао власник 100 % права и интереса у ресурсима Горње рудне зоне и Доње рудне зоне рудника бакра и злата Чукару Пеки.

Након што је Zijin Mining завршио куповину Рудника бакра и злата Чукару Пеки, извршено је пројектовање рудника горње зоне, са пројектованим капацитетом од 10.000 t/dan.

За пројекат експлоатације руде из лежишта бакра и злата Чукару Пеки – Горња зона 1, у децембру 2019. године, израђена је Студија о процени утицаја на животну средину, која је обухватила експлоатацију руде, примарну прераду минералне сировине и одлагање јаловине. За наведену Студију спроведен је поступак јавног оглашавања, јавне презентације и оцене Студије, све у складу са Законом о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС“, бр. 135/2004, 36/2009) и на исту је исходована сагласност од надлежног органа, Министарства заштите животне средине Републике Србије.

Пројекат је завршен и пуштен у рад крајем јуна 2021. године.

Пројекат је обухватио подземне рударске радове, површинску обраду и припрему минералних сировина, одлагање јаловине, изградњу других објеката и обезбеђивање помоћних производних јединица као што су вентилација, уклањање прашине, централну контролну собу и складишта. Такође, обухвата комуналне инфраструктурне системе и објекте као што су снабдевање и дистрибуција електричне енергије, водоснабдевање и одводњавање, комуникација, унутрашњи и спољни транспорт, системе заштите животне средине.

Са отварањем рудника настављена су рударска истраживања у оквиру експлоатационог поља. Истражни радови на периферији горњег рудног појаса постигли су запажене резултате, а на источној страни главног рудног тела откривено је рудно тело Горње зоне 2 (ГЗ-2). Ресурси

рудног тела ГЗ-2 позиционирани су близу главног система примарне прераде руде горње зоне.

Укупан производни капацитет Горњег рудног појаса рудника бакра и злата Чукару Пеки са новим рудним телом ГЗ -2 може да достигне 15.000 t/dan.

За пројекат експлоатације руде из лежишта бакра и злата Чукару Пеки- Горња зона 2 израђен је Захтев за одлучивање о потреби процене утицаја пројекта на животну средину. Након спроведеног поступка оцене Захтева Министарство заштите животне средине донело је одлуку да за пројекат експлоатације руде из лежишта бакра и злата Чукару Пеки – горња зона 2, код Бора није потребна израда Студије о процени утицаја на животу средину (Министарство заштите животне средине, Решење бр. 353-02-2385/2023-03, датум: 12.07.2023).

Поменути пројектом било је предвиђено привремено складиштење откопане руде у близини одлагалишта концентрата пирита, до изградње нове флотације чија је изградња планирана до краја 2026. године. Међутим, поново разматрајући варијанту проширења капацитета постројења за припрему минералних сировина, закључено је да се повећањем капацитета постројења за прераду руде горње зоне, са 10 на 15 kt/dan, може благовремено прерадити извађена руда, смањити слагање руде, смањити количина транспорта руде као и избећи могући ризици по животну средину. На основу овог разматрања одлучено је да се изради пројекат повећања капацитета погона за прераду руде горње зоне са 10 на 15 kt/dan.

Експлоатација руде из рудног тела ГЗ-1 и ГЗ-2 подразумева примену методе ископавања и пуњења откопа засипом. Постојећа станица за припрему паста засипа, израђена за потребе експлоатације рудног тела ГЗ-1, не испуњава новоочекиване количине које ће се формирати отварањем рудника горње зоне 2. Зато се предвиђа изградња новог система за припрему паста засипа као и пратеће инфраструктуре (довод јаловине, прелив воде до базена повратне воде и гравитациони транспорт паста засипа у јаму). За припрему паста засипа ће се користити флотацијска јаловина, флокулант и цемент (неопходна је пратећа опрема за мерење, припрему и дозирање хемикалије).

Предмет ове студије је допунски рударски пројекат (ДРП) изградње рударских објеката у циљу повећања капацитета рудника Чукару Пеки - извозног окна, постројења за паста засип и постројења за прераду руде у руднику бакра и злата Чукару Пеки – горња зона 2, код Бора.

За овај пројекат израђен је Захтев за одлучивање о потреби процене утицаја пројекта на животну средину на основу кога је надлежни орган, Министарство заштите животне средине, донело одлуку да је потребна израда студије и одредило обим и садржај Студије о процени утицаја на животну средину Допунског рударског пројекта повећања капацитета рудника Чукару Пеки – извозног окна, постројења за паста засип и постројења за прераду руде у руднику бакра и злата Чукару Пеки – Горња зона 2, на к.п. 5923/14, 5923/15, 5923/16 и 5923/17, КО Слатина, и к.п. бр. 33639, 33655, 33671, 33640, 33644/1, 33673, 33672, 33674, 33683, 33654, 33653, 33670, 33652 и 33641 све К.О. Брестовац, на територији града Бора (даље у тексту: „Студија“).

Обавеза носиоца пројекта је да изради Студију у свему према члану 17. Закона о процени утицаја на животну средину („СЛ. гласник РС“, бр. 135/04 и 36/09) и чл. 1-10 Правилника о садржини студије о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС“, бр. 69/05).

У Прилогу 1. дато је Решење Министарства заштите животне средине којим се одређује да је потребно да се изradi Студија и којим се уједно одређује и обим и садржај Студије (Решење број: 000570648 2024, датум: 03. 04. 2024.).

2 Подаци о носиоцу пројекта

Пословно име:	Serbia ZiJin Mining д.о.о. Бор
Седиште/адреса:	Суваја 185А, Бор
Одговорно лице:	Su Yongding, директор
Матични број:	20285494
ПИБ:	105044770
Шифра и назив делатности:	0729 - Експлоатација руда осталих црних, обојених, племенитих и других метала
Број телефона:	+381 30 2155005
Електронска адреса:	info@zijinmining.rs

Zijin Mining Group Co., Ltd. је предузеће са седиштем у месту Шангханг у Кини, које се бави производњом и прерадом злата, бакра и неметала. Ова компанија је један од највећих светских произвођача из овог сектора (шеста у свету по величини рударска компанија за експлоатацију бакра). Компанија је основана 2000. године.

Главни постојећи пројекти компаније Zijin распоређени су у 18 кинеских провинција и 11 иностраних земаља. На нивоу Републике Кине постоји група главних рудника као што су Рудник злата и бакра Fujian Zijinshan, Рудник злата и бакра Jilin Hunchun, Рудник бакра Xinjiang Ashele, Рудник бакра Heilongjiang Duobaoshan и Рудник цинка Xinjiang Ulugqat.

У иностранству, Zijin располаже са неколико рудника као што су: Рудник злата Porgera у Папуи Новој Гвинеји, Рудник бакра Kolwezi у Демократској Републици Конго и Рудник цинка Tuva у Русији. Овде спадају и два велика рудника бакра који су у фази реконструкције и изградње – Рудник Камоа у Демократској Републици Конго и Рудник Бор у Србији.

Компанија Serbia Zijin Mining DOO Bor (раније Rakita Exploration DOO Bor) послује у саставу Zijin Mining Group Co., Ltd. Компанија је основана у марту 2007. године, а њено седиште налази се на адреси Суваја 185А, 19210 Бор. Компанија (под тадашњим именом Rakita) је на основу истражног права за геолошка истраживања злата и пратеће рудне минерализације простора „Брестовац – Метовница“ 2010. године, започела геолошка истраживања на основу уговора који је склопљен између компанија Reservoir Minerals и Freeport McMoRan Exploration. Геофизичка испитивања која су обављена на овом подручју значајно су допринела иницијалном открићу лежишта Чукару Пеки почетком 2012. године. Након стицања 55 одсто учешћа у капиталу компаније Ракита, америчка корпорација Freeport је јула 2012. године постигла споразум са компанијом Reservoir Minerals да буде искључиви оператор пројекта, односно да сама финансира трошкове пројекта до завршетка Студије

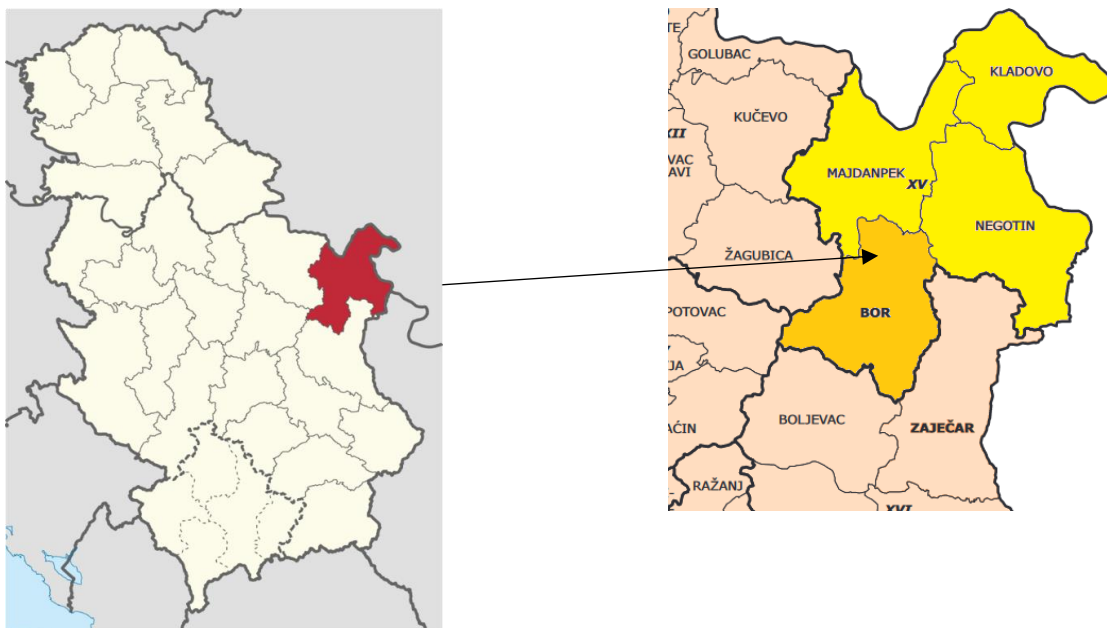
изводљивости. Компанија Reservoir Minerals је у јануару 2014. године, објавила Први технички извештај о процени минералних ресурса у лежишту Чукару Пеки. У марту 2016. године иста компанија објавила је Прелиминарну економску анализу, коју је припремила компанија СРК Цонсултинг, независна рударска и геолошка консултантска компанија, а у складу са Националним Инструментом 43-101 који ближе уређују канадске регулаторне агенције. Исте године Reservoir Minerals и канадска компанија Невсун објавиле су да су ушле у коначни споразум о удруживању.

У јуну 2018. године, компанија Zijin Mining Group Co., Ltd. Лтд је извршила контролу локације лежишта Чукару Пеки, у оквиру које је користила прикупљену базу података за поновну израду 3Д модела помоћу софтверског пакета Сурпац, чиме је потврдила ресурсе горње зоне лежишта. У децембру 2018. године, Zijin Mining Group Co., Ltd. је купио канадску компанију Nevsun Resources Co. Ltd. за 1.364 милиона долара. Након аквизиције, Zijin Mining је поседовао 100 % удела у Горњем рудном појасу рудника, и 46 % удела у Доњем рудном појасу. У новембру 2019. године, Zijin Mining је купио преостали Доњи рудни појас у власништву компаније Freeport McMoRan Exploration за 240 милиона долара и одложеним плаћањем након што се пројекат пусти у производњу. Након што је трансакција завршена, Зијин Мининг је постао власник 100 % права и интереса у ресурсима Горње рудне зоне и Доње рудне зоне рудника бакра и злата Чукару Пеки.

3 Опис локације на којој се планира извођење пројекта

3.1 Макролокација

Предметни рудник бакра и злата Чукару Пеки – налази се у централном делу Источне Србије, на шест километара јужно од Града Бора. Бор представља седиште Борског округа у источном делу Србије, који чине и општине Кладово, Мајданпек и Неготин и има површину од 856 km². Географске координате Бора су 44.07488 N и 22.09591 E. Граничи се са општинама Мајданпек, Неготин, Зајечар, Бољевац, Деспотовац и Жагубица. Бор је рударски и индустријски град са развијеном обојеном металургијом и налази се око 250 km југоисточно од Београда.



Слика 1. Положај Борског округа у Републици Србији

Бор обухвата следећа насеља: Бор (град), Брестовац, Бучје, Горњане, Доња Бела Река, Злот, Кривељ, Лука, Метовница, Оштрељ, Слатина, Танда, Топла и Шарбановац. Према последњим подацима из 2022. године Бор има 41.280 становника.



Слика 2. Насеља града Бора

Град Бор има веома повољан геостратешки значај, повезан је друмским и железничким саобраћајем са другим регијама и најважнијим путним правцима. У општини Бор има 396 km путева, од чега 259 km са савременом подлогом. Савремена саобраћајница Бор-Селиште-Параћин повезује подручје Бора са аутопутем Београд-Ниш. Путем према Доњем Милановцу Бор излази на Дунавску (Тердапску) магистралу.

Две значајне железничке комуникације повезују Бор са главним магистралама: у правцу југа линија Бор-Ниш, а према северу Бор-Београд.

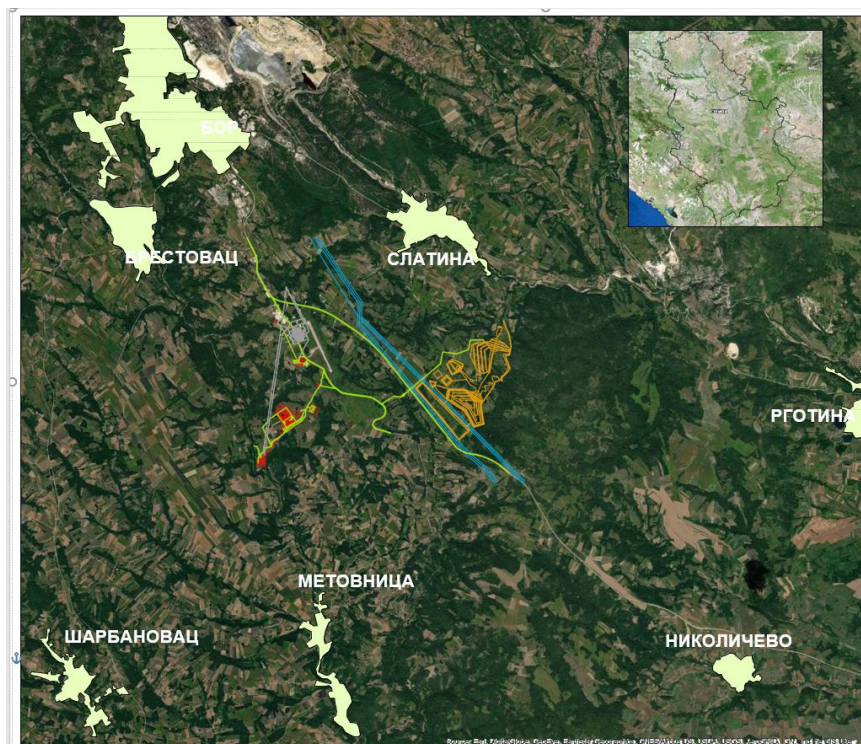
Најближи гранични прелази су Тердап 1- Гвоздена Капија код Кладова са Румунијом и Вршка Чука код Зајечара са Бугарском.

На територији општине нема већих водотокова. Мањим притокама (Борска река, Брестовачка, Кривељска река, Злотска река) област гравитира ка долинама Црног и Великог Тимока. На 14 km северозападно од града преграђивањем Брестовачке реке 1959. године формирано је Борско језеро, површине 30 ha, значајно за индустријско напајање.

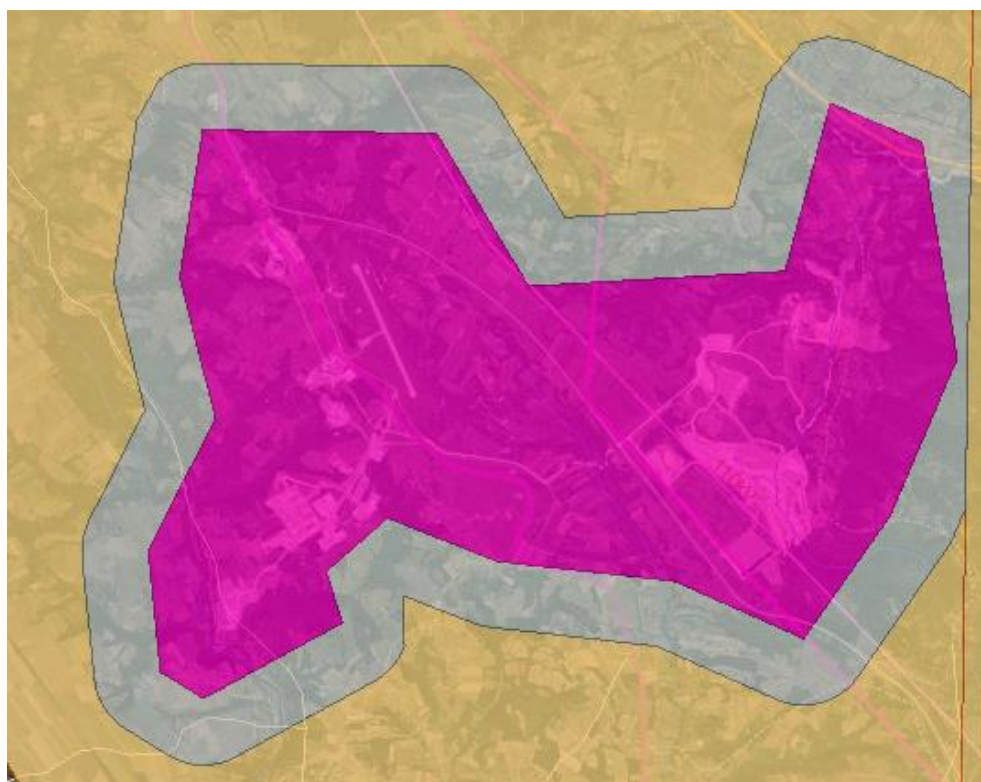
На северу, у правцу СЗ-ЈИ, пружа се масив Малог и Великог Крша (1148 m), удаљен од Бора десетак километара, док се на северозападу, скоро на истом одстојању, налази Црни Врх (1127 m). Између ове две планине налази се Кривељска долина кроз коју најчешће струји свеж ваздух према Бору и Великом Кривељу. Са западне стране, подручје је заштићено Кучајским планинама, док се на југозападној страни налази Малиник (Велики Малиник - 1158 m). На северу и североистоку уздиже се Велики Крш са гребенима (Злот 1136 m, Голи Крш 779 m) и Дели Јован (Црни Врх 1135 m).

3.2 Микролокација

Постојеће експлоатацијоно право за Брестовац-Метовницу је исходовано на основу захтева Rakita Exploration Doо 03.03.2015.године са потврдом о праву на истраживање број 310-02-0221/2012-14. Прво продужење овог експлоатационог права за површину од 86,62 km² извршено је 2017. године, са роком важења до 19. априла 2020. године. Дана 08.06.2020. године је исходовано ново експлоатационо право за Рудник бакра-злата Чукару-Пеки, са потврдом о праву на истраживање број 310-02-00293/2020-02, са роком важења за више од 10 година условљено животним веком рудника.



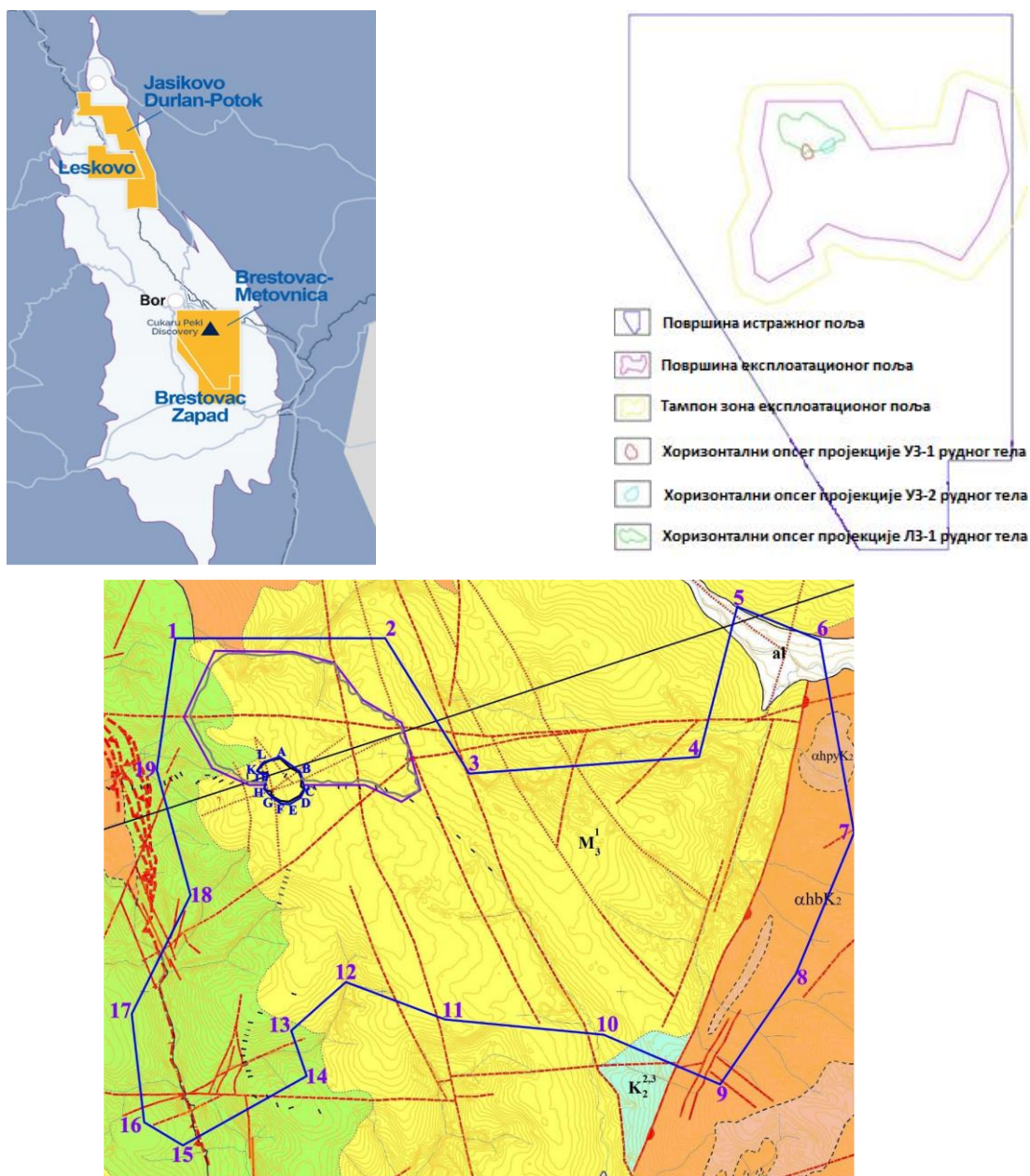
Слика 3. Микролокација пројекта



Слика 4. Микролокација пројекта у оквиру експлоатационог поља

Експлоатационо поље (Слика 4 и 5) обухвата јужни део листа Бор са сигнатуром L34-141 и северни део листа Зајечар, са сигнатуром К 34-09, Основне геолошке карте Србије 1:100 000,

односно, јужни део листа Бор 3 (са сигнатуром 483/3) и северни део листа Зајечар 1 са сигнатуром 533/1, са војнотопографске карте, размере 1:50 000.



Слика 5. Положај и границе експлоатационог поља лежишта „Чукару Пеки“

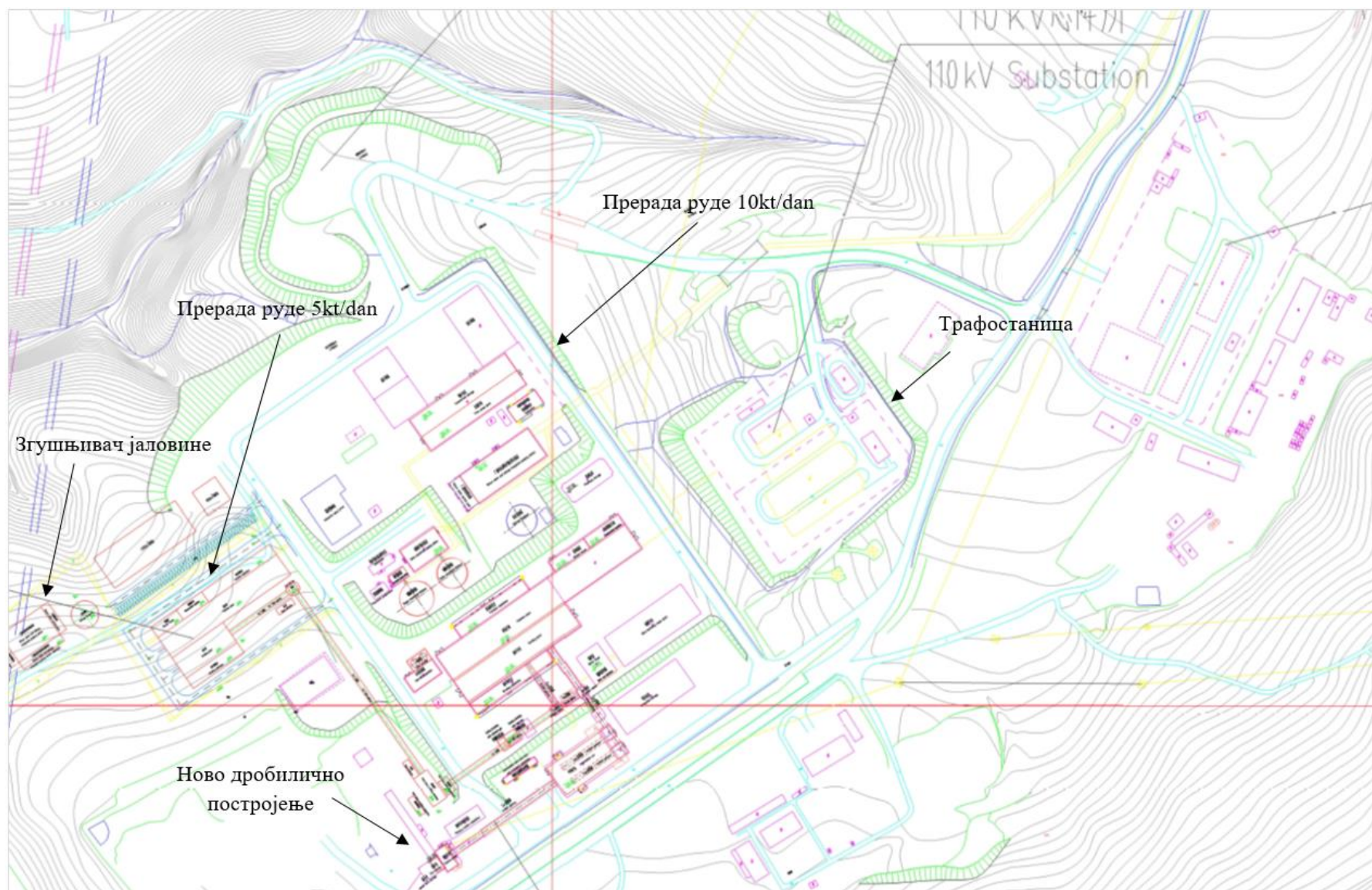
Табела 1. Координате граница експлоатационог поља

Карактеристичне тачке	X	Y
1	7.590.227,38	4.876.962,52
2	7.591.986,28	4.876.962,52
3	7.592.691,66	4.875.827,46
4	7.594.618,89	4.875.966,76
5	7.594.940,62	4.877.229,22

Карактеристичне тачке	X	Y
6	7.595.633,30	4.876.948,23
7	7.595.921,32	4.875.331,04
8	7.595.430,89	4.874.141,00
9	7.594.797,22	4.873.217,60
10	7.593.819,49	4.873.634,24
11	7.592.489,50	4.873.762,79
12	7.591.656,46	4.874.076,82
13	7.591.197,86	4.873.668,89
14	7.591.328,04	4.873.287,89
15	7.590.288,93	4.872.705,21
16	7.589.964,10	4.872.899,78
17	7.589.859,60	4.873.809,39
18	7.590.352,91	4.874.806,07
19	7.590.069,81	4.875.859,12

Постојећи капацитет горњег рудног тела (у производном је периоду) износи 10 kt/dan. Изградњом новог рудног окна ГЗ-2 и пратећих објеката и транспортне инфраструктуре ће се капацитет рудника повећати на 15 kt/dan.

На следећој слици дата је микролокација постројења за припрему минералних сировина у оквиру рудника Чукару Пеки.



Слика 6. Микролокација постројења за припрему минералних сировина

Објекат за припрему паста засипа се налази око 200 m североисточно од платоа улазног вентилационог окна и постојећег постројења за изразу паста засипа. Опрема постројења распоређена је степенасто од истока ка западу, сукцесивно обухватајући опрему за складиштење и згушњавање пасте, силос за цемент, преливни базен повратне воде, мешалицу, базен за удесне ситуације и помоћне зграде.

Пројектно земљиште у картографском смислу обухвата јужни део листа Бор (Л34-141) и северни део листа Зајечар (К34-09). Основне геолошке карте СФРЈ 1:100000, односно јужни део листа Бор 3 (сигнатура 483/3) и северни део листа Зајечар 1 (сигнатура 533/1) војнотопографске карте 1:50000.

На топографској карти 1:25000, експлоатационо поље Чукару Пеки се простире на листовима Бор 3-3; 483-3-3, Бор 3-4; 483-3-4, Зајечар 1-1; 533-1-1 и Зајечар 1-2; 533-1-2. Површина експлоатационог поља износи 16,66 km² и ограничена је преломним тачкама од 1 до 19.

У Табели 2 дате су координате преломних тачака експлоатационог поља Чукару Пеки.

Табела 2. Координате преломних тачака експлоатационог поља Чукару Пеки

Ознака тачке	Координате преломних тачака експлоатационог поља Чукару Пеки	
	Y	X
1	7590227	4876963
2	7591986	4876963
3	7592692	4875827
4	7594619	4875967
5	7594941	4877229
6	7595633	4876948
7	7595921	4875331
8	7595431	4874141
9	7594797	4873218
10	7593819	4873634
11	7592489	4873763
12	7591656	4874077
13	7591198	4873669
14	7591328	4873288
15	7590289	4872705
16	7589964	4872900
17	7589860	4873809
18	7590353	4874806
19	7590070	4875859

3.3 Копија плана катастарских парцела на којима се предвиђа извођење пројекта са уцртаним распоредом свих објеката

Намена земљишта у оквиру експлоатационог поља дефинише Просторни план подручја посебне намене експлоатације минералних сировина на локалитету рудника „Чукару Пеки“ у граду Бору („Сл. гласник РС“, број 1/20).

Локација се налази у југоисточном делу територије града, у атарима села Брестовац, Метовница и Слатина, у зони „Чукару Пеки“.

Извођење пројекта планира се на следећим катастарским парцелама бр. 5923/14, 5923/15, 5923/16 и 5923/17 све К.О. Слатина и 33639, 33655, 33671, 33640, 33644/1, 33673, 33672, 33674, 33683, 33654, 33653, 33670, 33652 и 33641 све К.О. Брестовац.

У Прилогу 4 дата је Информација о локацији, и парцеларна карта, односно ситуациони план допунског рударског пројекта на катастарској подлози.

Катастарске парцеле број 5923/14, 5923/15, 5923/16 и 5923/17 све КО Слатина налазе се у намени подземни рудник са зоном утицаја.

Катастарске парцеле бр. 33640 и 34023 КО Брестовац налазе се у другој просторној целини, у намени прерада руде – флотација. Просторна целина у којој је предвиђена прерада руде спада у „зону претежних рударских активности“.

Катастарске парцеле бр. 5923/17 КО Слатина налази се у намени – аеродром са припадајућим парцелама. Правила уређења и правила грађења односе се на постојећи аеродром Бор, као и на нову локацију, након евентуалног измештања Аеродрома.

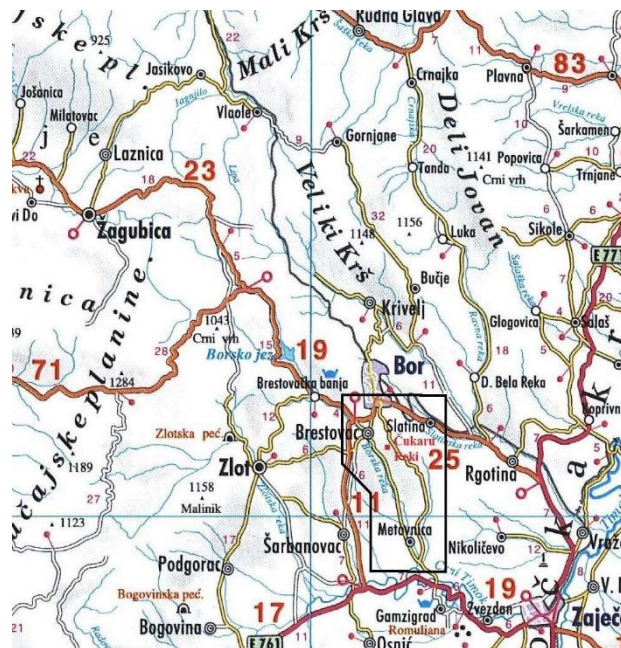
3.4 Подаци о потребној површини земљишта у m^2 за време извођења радова са описом физичких карактеристика и картографским приказом одговарајуће размере, као и површине која ће бити обухваћена када пројекат буде изведен

Главни грађевински радови овог пројекта су доградња новог силоса за руду, постројење за млевење и флотацију, базен јаловине и тако даље. Јаловиште се налази на источној страни постројења за прераду, у природној долини и покрива површину од $0,93 km^2$. До краја 2023. године капацитет складиштења пиритног концентрата је заузет са $697,33 \times 10^3 m^3$, садржи 1,604 Mt концентрата пирита. Капацитет складиштења флотацијске јаловине је заузет са $869,91 \times 10^3 m^3$, садржи 1,329 Mt јаловине. Разводне просторије сваког погона су изведене уз погон, а помоћни објекти су изведени у индустријској локацији за прераду руде.

Укупна грађевинска површина новог пројекта износи $8.868,66 m^2$, а укупна површина земљишта износи $7.284,7 m^2$.

3.5 Приказ педолошких, геоморфолошких, геолошких и хидрогеолошких и сеизмолошких карактеристика терена

Шире подручје предметног пројекта је брдског типа са средњом надморском висином од приближно 500 m. Чине га средње до високо брдски терени са надморским висинама од 300 m (подножје Метовнице) до преко 400 m (Топовске шупе).



Слика 7. Географска карта шире околине Бора, са положајем лежишта Чукару Пеки

3.5.1 Педолошке карактеристике подручја

У складу са педолошким одликама брдског рељефа, најзаступљеније су смонице. На стрмијим локацијама се налазе смеђа кисела земљишта, а у котлинским пределима псеудоглејеви и алувијална земљишта.

У оквиру сваке педолошке систематске јединице оштећена земљишта се разликују од нормалних по већој киселости, смањеној дубини хумусног хоризонта и другим неповољнијим хемијским, физичким и морфолошким особинама, неретко испод могућности коришћења за ратарску производњу.

Њихово претварање у пашњаке изводило се без икаквих мера уређења, па су то углавном врло запуштене њиве без квалитетне травне вегетације. Појачана ерозија представља додатни деструктивни фактор, посебно на теренима с већим нагибом, јер продирањем гасова разара се структура земљишта и долази до спирања хумусног слоја.

На основу ранијих истраживања може се генерално закључити да сва земљишта показују киселу реакцију, да су сиромашна у приступачном фосфору и добро обезбеђена приступачним калијумом, док је садржај хумуса и азота на средњем нивоу.

Честице глине и органске материје служе за активирање рада земљишне микрофлоре и покретање педолошких процеса стварања неопходног хумуса и хранљивих елемената за исхрану биљака. Из тих разлога ће се искористити земљани материјал са привремених одлагалишта.

Коришћењем земљаног материјала у рекултивацији убрзава се микробиолошки процес и омогућава се континуирани прилив биљних асимилататива за развој травнатог покривача, дрвенастих и жбунастих врста биљака предвиђене биолошком рекултивацијом.

Садржај микроелемената и опасних и штетних материја је у границама дозвољених количина када се ради о цинку, никлу, олову, гвожђу, живи и кадмијуму. Проблем представљају бакар

и арсен, посебно у атару Слатине, што је резултат ранијих рударских активности као и појаве ових метала у геолошким формацијама на површини.

3.5.2 Хидролошке карактеристике

Град Бор спада у маловодно подручје које није у стању да са задовољавајућом обезбеђеношћу подмири потребе за водом својих насеља ангажовањем само изворишта са властите територије. Главни разлог је веома велика временска неравномерност издашности карстних извора из којих се насеља града Бора снабдевају, са могућим дугим маловодним периодима, када су угрожене функције водовода који се на та изворишта ослањају.

Дужи период времена снабдевање се обављало уз прекомерну експлоатацију локалних изворишта, без остављања довољног гарантованог протока у водотоцима низводно од захвата. Бор се једно време снабдевао водом само из Бањице. После тога је изграђен водовод од Злота, па Сурдуп, па 2011. Боговина. Извориште Бањица је једно од ретких које се никада не мути. Она је природни бисер, као што је и Сурдуп, иначе најиздашнији и најлепши у мају. У просторном плану, као још једно извориште, посебно је заштићен и Бигар поток. Због природних особености (карстификације сливова) и ангажованости речних долина насељима, комуникацијама и другим садржајима, јако су сужене могућности за реализацију акумулација, које би биле неопходне за регулисање водних режима. Због тога је акумулација "Боговина", као једина могућа чеона акумулација у сливу Црног Тимока, један од најзначајнијих објеката за уређење водних режима у Србији.

Водоводна инфраструктура у општини Бор прерасла је временом у борски водоводни субсистем, као део подсистема Црног Тимока, а у оквиру Просторног плана Републике Србије планираног Тимочког регионалног система за снабдевање насеља водом. Субсистем је био најпре ослоњен на локална карстна изворишта (Злот–Селиште, Злот– село, Сурдуп, Кривељ), која нису обезбеђивала захтевану поузданост снабдевања. Зато је као прелазно решење, до реализације акумулације, каптирано врело Мрљиш, које се налази на простору акумулације Боговина, чиме је формирана важна грана Подсистема Црног Тимока. Уз Бор, на овај водовод прикључена су насеља на Борском језеру, Брестовачка бања, Брестовац, Кривељ, Оштрељ, Доња Бела Река и Злот. Производња воде из водовода износи 255-290 l/s (од тога из врела Мрљиш 45-52 %) чисте воде која се само дезинфикује хлорисањем. Велики проблем водовода је у око 45 % губитака у мрежи због старости мреже и нерегулисаног коришћења. Сва насеља у Општини имају водоводе или мање групне системе, неки водоводи су у реализацији (Танда, Лука, Шарбановац, Бучје), док је за неке водоводе припремљена пројектна документација (Брестовац, Злот изнад Манастиришта, Горњане). Водовод у Метовници је изграђен 2023. године средствима рудника Чукару Пеки. Битно је да након реализације свих тих водовода њихово одржавање и контрола квалитета буде централизовано на нивоу ЈКП Водовод Бор.

Рудник користи индустријску воду из Брестовачке реке која се налази на 1,6 km западно од рудника. Пумпна станица је димензија $L \times V \times H = 9 \times 12 \times 8 \text{ m}$. Челичним цевима пречника 200 mm, које су положене у земљу, вода се транспортује око 2,5 km до базена запремине 1500 m^3 који се налази на коти 380 mпv и служи за сакупљање свеже воде и воде за противпожарну заштиту, као и до базена запремине 500 m^3 на коти 393 mпv у коме се чува свежа индустријска вода и вода за противпожарну заштиту.

Снабдевање пијаћом водом врши се из градског водовода, доводна цев је пречника DN100 и притисак воде у цеви је 0,4 МПа. Снабдевање пијаћом водом на простору рудника омогућено је од стране градске управе.

Воду за пиће контролишу предузећа за водоснабдевање у сарадњи са Заводом за јавно здравље Тимок из Зајечара. Контрола воде за пиће у Бору је редовна и у складу са законском регулативом. Вода за пиће из система за водоснабдевање општина Бор је изузутно доброг квалитета. Ретко се дешава да је неисправна и то је услед замућености извора у Злоту приликом топљења снега или јаких киша. За време суше издашност извора је смањена. Зона санитарне заштите је у оквиру експлоатационог поља и довољно је удаљена од извора водоснабдевања предметне локације.

Индустрија се снабдева квалитетном водом из Борског водовода, а технолошком водом из Борског језера. Годишње се у Топионици и рафинацији бакра користи око 2,5 милиона m^3 воде из Борског језера. Борско језеро се пуни водом Брестовачке реке и допуњава потисним цевоводом из Злотског система (одакле се препумпава вишак воде који није потребан Борском субсистему), а повезивањем водовода са системом Боговина побољшавају се услови за туристичку и рекреативну валоризацију језера.

Површинске воде

Подручје рудника припада сливу реке Велики Тимок. Највећа површинска водена тела на подручју рудника су Борска и Брестовачка река, које теку са севера ка југу.

Борска река се налази 5,5 km источно од рудника и има просечан проток од око 0,1 m^3/s , док је Брестовачка река 1,6 km западно од рудника и има просечан проток од око 0,78 m^3/s . Површинске и подземне воде отичу у Борску и Брестовачку реку, па одатле у Велики Тимок, који тече са запада ка истоку. Река Велики Тимок око 10 km низводно од рудника има просечан проток од 8,67 m^3/s . Тимок се улива у реку Дунав.

У североисточном делу се налазе делови доњег тока Беле реке и доњег тока Кривељске реке. Геоморфолошко (морфоструктурно) обележје чине два главна слива: слив Брестовачке и Борске реке, одвојени релативно ниским развођем 370-430 m н.в. Слив Брестовачке реке у посматраном делу гради десетак притока, с тим да је развијенија мрежа левих притока (међу којима су изразитије Чукару Пеки, Огашу Вучини, Огашу Бугарин и Кржанов поток). Дужина тока Брестовачке реке у предметном подручју је око 5 km, а у преосталом току од око 10 km протиче средином атара Метовнице, као и кроз центар села, до ушћа у Црни Тимок. Слив Борске реке обухвата северни и источни део предметног подручја, гравитирајући ка Великом Тимоку. Главна притока Борске реке је Грчава чији је слив у целини обухваћен предметним подручјем. Борска река је оптерећена загађењем из борских рудника и топионице у Бору, тако да њене притоке доприносе да се еколошки притисак донекле ублажи. У Борску реку се путем посебног тунела преводи вода из Кривељске реке чију долину у атару Оштрељ треба да заузме ново флотацијско јаловиште. Уредбом о категоризацији водотока („Службени гласник СРС, бр. 5/1968), Борска река: од Бора - до ушћа у Тимок сврстана је у IV категорију. Према Уредби о класификацији вода („Службени гласник СРС, бр. 5/1968), класа IV представља воде које се могу употребљавати или искоришћавати само после посебне обраде. Брестовачка река није категорисана Уредбом о категоризацији водотока („Службени гласник СРС, бр. 5/1968).

Земљиште (пољопривредно и шумско)

У складу са педолошким одликама брдског рељефа, у оквиру експлоатационог поља су најзаступљеније смонице. На стрмијим локацијама су присутна смеђа кисела земљишта, а у котлинским пределима псеудоглејеви и алувијална земљишта. У оквиру сваке педолошке систематске јединице оштећена земљишта се разликују од нормалних по већој киселости, смањеној дубини хумусног хоризонта и другим неповољнијим хемијским, физичким и морфолошким особинама, неретко испод могућности коришћења за ратарску производњу. Њихово претварање у пашњаке изводило се без икаквих мера уређења, па су то углавном врло запуштене њиве без квалитетне травне вегетације. Појачана ерозија представља додатни деструктивни фактор, посебно на теренима с већим нагибом, јер продирањем гасова разара се структура земљишта и долази до спирања хумусног слоја.

На основу ранијих истраживања може се генерално закључити да сва земљишта показују киселу реакцију, да су сиромашна у приступачном фосфору и добро обезбеђена приступачним калијумом, док је садржај хумуса и азота на средњем нивоу. Садржај микроелемената и опасних и штетних материја је у границама дозвољених количина када се ради о цинку, никлу, олову, гвожђу, живи и кадмијуму. Проблем представљају бакар и арсен, посебно у атару Слатине. Обзиром да је на пројектној локацији већ у експлоатацији горње рудно окно и пратећи објекти, плански је засађено дрвеће које је отпорно на загађење и одликује га прилагодљивост на спољне промене. Са обе стране пута до погона је постављено зимзелено дрвеће и извршено је озелењавање слободних површина око објекта као мера спречавања прашине и буке. У складу са захтевима за изградњу зеленог рудника, у обалсти проширења капацитета рудника предвиђена је 100 % стопа покривености шумског земљишта. Приликом пројектовања су се инжењери придржавали следећих принципа: - објекти морају бити концентрисани ради уштеде земљишног простора; - избегавати постављање објекта у областима са лошом инжењерском геологијом, хидрогеологијом итд: - биће минимизирани земљани радови и велике висинске разлике, биће постављани потпорни зидови и друге сигурносне мере неопходне за сигуран и безбедан рад - биће узета у обзир сигурносна удаљеност минирања од индустријске локације - биће минимизирајући утицај на производне и остале услове постојећих објеката.

3.5.3 Геоморфолошке и геолошке карактеристике подручја

Према морфолошким карактеристикама истражни простор је сличан целокупном Борском истражном простору. Чине га средње до високо брдски терени са надморским висинама од 300 m n.v. (подножје села Метовница) до преко 400 m n.v. (Топовске шупе). Најнижи део терена налази се у зони испод тунела у кориту Брестовачке реке (225 m n.v.). Од корита Брестовачке реке према северу, терен је благо заталасан и кота постепено расте до 400 m n.v. Падине су углавном до 10°, локално и до 20°.

Пројекат се налази у области благих травнатих обронака са грмљем и светлим шумским покривачем. Геолошки, регион је део Тетијанског појаса, у коме се налазе лежишта базних метала везана за еозоика до кенозоика од Румуније и Србије до Турске и Ирана. Борску групу наслага чине горњекредни андензити и вулканокласти који се настављају најмање 5 km јужно од Тимока, где је кредни део прекривен миоценским басеном који садржи кластичне седименте који могу бити дебели и стотине метара. Геотехничко-инжењерска и

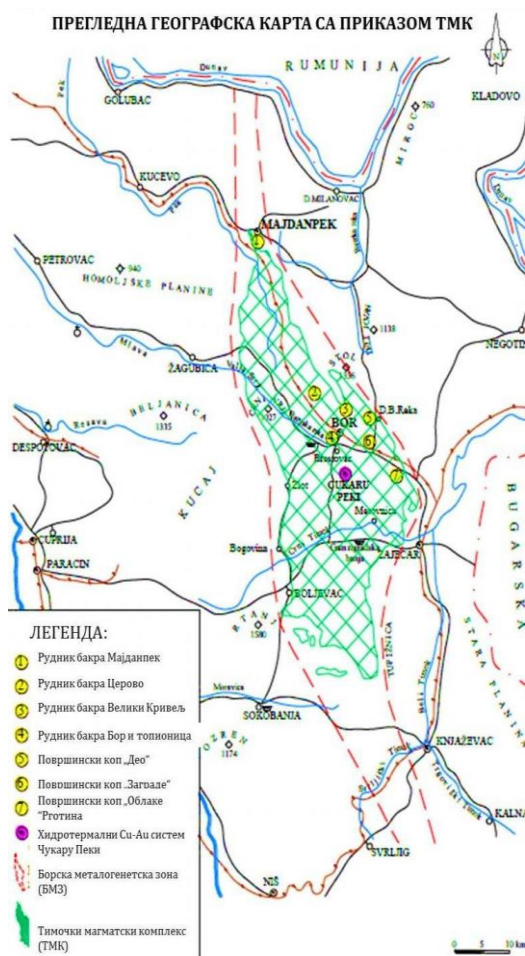
хидрогеолошка истраживања су обављена 2017. године и показала су да се подлога читавог јаловишта састоји од интеркалираних кластичних седиментних слојева (глина, пешчар, алеврит и конгломерат). Измерени нивои подземних вода кретали су се од 6 m до 34 m испод површине земље у подручју брана.

Подручје експлоатационог поља одликује се веома сложенем геолошком грађом која је стварана од протерозоику до данас, а подељено је на Горњу и Доњу зону.

Горња зона лежишта Чукару Пеки, која је предмет ове Студије, има овални облик са веома израженом унутрашњом слојевитишћу. Горњу трећину минерализације чине масивни сулфиди сочивастог типа. Сочиво има променљив пад, али генерално прати пад вишележећих формација. Од врха минерализације ка дну, појављује се најпре ковелинско-пиритна масивно сулфидна бреча са високим садржајем корисне компоненте, која прелази у зону у којој се мешају масивна и полу-масивна сулфидна бреча са измењеним андезитима жичног типа. Према дубини, удео масивних сулфида генерално опада, а удео измењених андезита расте и читава минерализација прелази у штокверкно-жични тип лежишта. Ове промене у минерализацији праћене су и значајним смањењем садржаја бакра и злата.

Ширина „Горње“ зоне је у хоризонталном пресеку већа од 350 m, док је ширина „Доње“ зоне са порфирском минерализацијом бакра и злата већа од 1.500 m. Најплићи ниво економски интересантне масивно-сулфидне минерализације бакра и злата „Горње“ зоне, налази се на дубини од коте –20 mпв. испод површине терена. Вертикални интервал простирања масивно-сулфидне до семи-масивно-сулфидне минерализације бакра и злата износи око 500 m. Орудњени простор је у вертикалном пресеку грубо изометричног, „бубрежастог“ облика. У хоризонталном пресеку је издужено овалног облика, а у плану у контури је димензија 400 x 350 m. Лежиште стрмо пада према југозападу и има оштре границе у повлатним и бочним странама са околним стенама, а доњим делом се наслања на порфирско орудњење. Степен концентрисаности рудних минерала, као и минерални састав руде су променљиви, што га чини комплексним за експлоатацију и прераду.

Масивно-сулфидна минерализација се састоји углавном од пирита и ковелина и има највећи садржај бакра и злата. Пирит са енаргитом је такође присутан, енаргит је најчешће оивичен и понекад замењен ковелином, па се претпоставља да је настао у ранијој фази минерализације. Горња зона је у вертикалном пресеку грубо изометричног, „бубрежастог“ облика. У хоризонталном пресеку је издужено овалног облика, а у плану у контури већој од 0,3 % Cu екв. (еквивалентног, односно условног бакра) је димензија 300 x 350 m. Стрмо пада према југозападу; има оштре границе у повлатним и бочним странама са околним стенама, а доњим делом се наслања на порфирско орудњење.



Слика 8. Шематски приказ Тимочког комплекса



Слика 9. Шематски приказ положаја лежишта Чукару Пеки

Степен концентрисаности рудних минерала, као и минерални састав руде су променљиви, што га чини комплексним за експлоатацију и прераду. У вертикалном пресеку, дужина по паду износи око 450 метара. Врх Горње зоне налази се на око 400 метара испод површине терена.

У геолошком смислу, терен изграђују углавном горњокредне вулканске, вулканокластичне и седиментне стене и мањим делом терцијарни и алувијални седименти. Источније од истражног простора, у подручју Великог Крша и Рготског Камена, откривене су старије седиментне стене јуре и доње креде, у чијој основи се налазе палеозојске творевине (магматске стене и метаморфити). За геолошку интерпретацију околине лежишта Чукару Пеки, поред Основне геолошке карте (ОГК), лист Бор, 1:100 000, коришћени су и подаци добијени истражним бушењем у оквиру предметног лежишта, као и подаци презентирани у оквиру наменских седиментолошких и тектонских студија.

Горња креда (K2)

Творевине горње креде су уједно и најраспрострањеније у подручју лежишта бакра „Чукару Пеки“. Представљене су турон-сенонским и сенонским вулканским и вулканокластичним и седиментним стенама. Вулканске и вулканокластичне стене у подручју лежишта „Чукару Пеки“ леже испод седиментне серије назване „Лапорци горње креде“.

Турон-Сенон (K2^{2,3})

Турон-сенонске творевине имају велико распрострањење у делу терена западно од масива Крша, који припада теренима тимочке еруптивне области. Поменуте творевине су присутне као седиментне или као вулканске. У грађи ове вулканогене формације преовлађују вулканити андезитског састава и њихови вулканокластити, а у мањој мери садрже сочива седимената претежно лапоровитог састава. Ова јединица је добро истражена и у њеним вулканитама је пласирана минерализација. Бројне истражне бушотине су испод терцијара и горњокредних седимената набушиле дебелу секвенцу вулканита у којима се налазе и субвулкански консолидоване интрузије андезитског, дацитског и диоритског састава. Дебљина ове јединице је у централном делу истраживаног терена износи више од 2.000 m.

По ауторима ОГК, Лист Бор 1: 100 000, ове творевине су сврстане у тзв. прву вулканску фазу, у оквиру које су поред андезита и дацита, издвојени туфови, туфити, агломерати и брече.

Вулканске и вулканокластичне стене I фазе

Туфови и туфити андезита и дацита I фазе ($\nu K_2^{2,3}$)- Ове стене одговарају различитим врстама андезита. Јављају се као прослојци у агломератима и седиментима. Дебљина им је ретко већа од 10 m, а слојеви им местимично показују косу ламинацију. У генетском погледу преовлађују кристалокластични псамитски и алверолитски туфови и туфити. Ређи су литокластични и витрокластични пелитски и лапилни варијетети. Са туфовима најнижих и највиших делова вулканогене јединице појављују се туфопешчари, туфоалверолити, туфопелити, вулканотеригени пешчари и вулканотеригени алверолити.

Агломерати и брече андезита и дацита I фазе ($\omega K_2^{2,3}$)- Ово су најраспрострањенији вулканити I фазе. Изграђени су од несортираних одломака, вулканских блокова и бомби. Локално су раслојени седиментима и вулканским продуктима. Преовлађују добро цементовани туфоагломерати, а ређи су растресити вулкански агломерати и аглутинати. Чести продукти хорнбленда-андезитских ерупција су прашинасти игнимбрити и туфолаве (подручје Кривељске реке).

Андезити и дацити I фазе (α hb)- Међу овим вулканитима јављају се различити андезити, ређе дацити. Њихов типски представник тимоцит (хорнбленда-биотит андезит са крупном хорнблендом) је најраспрострањенија врста. Генерално се разликују два нивоа изливања вулканита прве фазе. Пре таложења лапораца и пешчара турон-сенона стварани су хорнбленда пироксен андезити (са биотитом), пироксен-биотит андезити, хорнбленда андезити, хорнбленда дацити и хорнбленда-биотит андезити (нормално порфирски), а после тога тимоцити, хорнбленда андезити (са крупним фенокристалима), хорнбленда-биотит дацити и мандоласти пироксен андезити.

Минерализација бакра и злата лежишта Чукару Пеки је формирана у две зоне (горња и доња). Минерализација је депонована у вулканским и вулкано-кластичним стенама горњокредне старости које представљају најстарије стене у околини лежишта. Вулканске стене су покривене седиментним стенама преко којих су касније наталожени неогени седименти миоценског басена Слатине. Издanci вулканских стена су широко присутни северно и јужно од лежишта. Кредни седименти су откривени на површини западно од лежишта у долини Брестовачке реке.

Доњи андезити (LA)

Доњи андезити су основна стена у којој је формирана минерализација лежишта Чукару Пеки. Састоји се од дебелих ($\approx 1,7$ km) творевина андезитске порфиритске лаве и брече. Доњи андезит садржи фенокристале плагиокласа, хорнбленде и биотита који су донекле мањи и више присутни у односу на покривајуће горње андезите. Код доњих андезита такође је евидентно смањено присуство релативно великих (4-8 mm) фенокристала хорнбленде који су карактеристични за горње андезите. Доњи андезити се карактеришу доминантном масивном текстуром са мањим садржајем бреча. Брече варирају од монолитичних, код којих су класти и матрикс андезитског порекла, до мање хетеролитичних са локалним сортирањем. Јасни стратиграфски маркери нису издвојени у доњим андезитима.

Горњи андезити (UA)

Ова јединица се састоји од епикластичних седимената и фрагментарних андезита, који се карактеришу великим фенокристалима хорнбленде и у мањој мери плагиокласима и биотитом. Дебљина јединице је у опсегу од неколико метара изнад централног дела горње зоне лежишта, до неколико десетина или стотина метара на другим локацијама.

У зони лежишта, горњи андезити су углавном слабо алтерисани и садрже веома слабу геохемијску аномалију Cu и Au на подручју Чукару Пеки, али су веома свежи у односу на већину алтерисаних делова доњих андезита. На појединим местима где се појављује танак слој граувака између две јединице изгледа да су горњи андезити конформно депоновани преко доњих. На свим другим местима контакт је тектонски (Moonlight ресед) и налази се изнад минерализације горње зоне. Горњи део горњих андезита локално има грубозрну текстуру са тамном, црвенкастом или кестењастом карбонатно-зеолитском испуном између фрагмената брече посебно на врху секвенце и у подини лапораца. У неколико бушотина усложени епикласитични андезитски слојеви су укрштени са слојевима лапораца што указује на активну ерозију андезитских топографских врхова у околини.

На бази одсуства алтерације и постојећих разлика у начину појављивања доњих андезита претпоставља се да су горњи андезити створени након стварања минерализације лежишта Чукару Пеки.

Сенон (K23)

Сенону тимочке еруптивне области припадају „борски пелити“, „Борски конгломерати“, туфови и туфити аугит-хорнбленда андезита (II фаза), агломерати и брече аугит-хорнбленда андезита (II фаза), аугит-хорнбленда и хорнбленда андезити (II фаза).

Лапорци горње креде (K23)

Серија позната под називом „Борски пелити“ која чини повлату вулканским и вулканокластичним стенама шире околине Чукари Пекија. Израдом ОГК Лист Бор, 1:100 000 (Антонијевић и сарадници 1976), сврстана је у сенон (K23). Детаљним седиментолошким испитивањима у подручју лежишта „Чукару Пеки“ ова серија пелита издвојена је као „Лапорци горње креде“ Литолошки то су сиви ламинирани лапорци са прослојцима и ламинама финозрних кластичних стена. Старост серије лапораца горње креде одређена је као сантон- кампанска (Васић 2015).

Дебљина ове лапоровите серије је променљива по паду и пружању, а могуће је да локално и исклињавају. Дебљина тзв. „Борских пелита“ креће се од 40 до 120 m.

„Борски кластити“ (K23)

Дебела серија конгломерата и пешчара у околини Бора израдом ОГК лист Бор 1:100 000, по старости је сврстана у сенон (K23). У истраживаном подручју јавља се у две изоловане зоне. Детаљним седиментолошким испитивањима у подручју лежишта бакра „Чукару Пеки“ поменути серија кластита издвојена је под именом „Борски кластити“ (Васић 2015).

„Борски кластити“ леже директно преко „Лапораца горње креде“, а негде директно преко вулканских и вулканокластичних стена. У литолошком погледу серија поменутих кластита састоји се од конгломерата и грубозрних пешчара који садрже и пакете, слојеве и сочива финозрних кластита. На основу седиментолошке анализе извршено је њихово раздвајање на доњи и горњи део борских кластита (Васић 2015).

Горњи део борских кластита

У оквиру ове зоне издвојене су секвенце типа конгломерат-пешчар и пешчар-финозрни кластити. Основни литолошки типови у овој зони су конгломерати и пешчари. Између њих се налазе прелази као што су песковити конгломерати и конгломератични пешчари. Валуци су изграђени од андезитских вулканских стена и метаморфита. У мањој мери заступљени су валуци од гранита, гнајс-гранита и мезозојских кречњака.

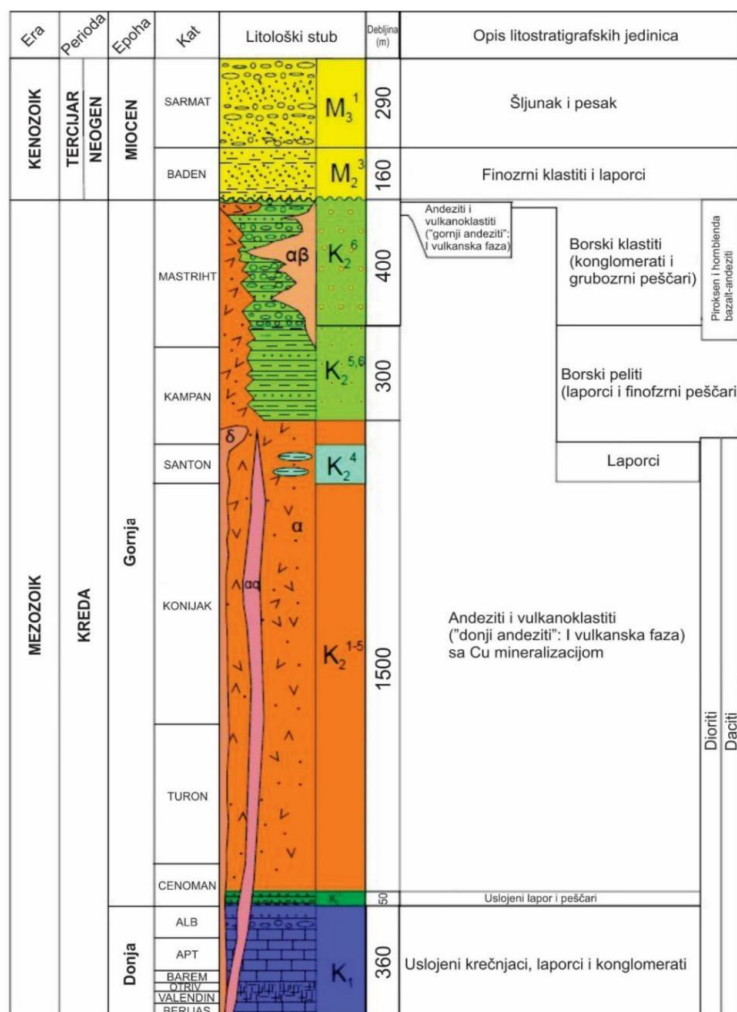
Доњи део борских кластита

Лежи директно преко јединице „Лапорци горње креде“. У делу терена источно од лежишта „Чукару Пеки“, преко ове јединице леже миоценске седиментне творевине издвојене као миоценси „Финозрни кластити и лапорци“ (Васић 2015). Овај део „Борских кластита“ састоји се од секвенци пешчар-финозрни кластити. У петролошком смислу најзаступљеније стене у овој јединици су пешчари, а знатно мање конгломерати и финозрни кластити. Валуци

воде порекло од старијих вулканских и седиментних стена, кристалистих шкриљаца, зелених шкриљаца, габроида и гранитоида.

Привидна дебљина серије „Борски кластити“ је изразито велика и прелази 800 m. Међутим, како су грубозрни кластити део стиснутих и преврнутих крупних набора и део су навлачно-наборних пакета, њихова права дебљина објективно не прелази 400 метара (Тољић 2016).

Литостратиграфски стуб зоне лежишта Чукару Пеки, на основу новијих седиментолошких испитивања приказан је на наредној слици (Слика 10).



Слика 10. Стратиграфски стуб заступљених литостратиграфских јединица у зони лежишта Чукару Пеки (Васић 2015)

Вулканске и вулканокластичне стене II фазе

Стене друге вулканске фазе имају распрострањење западно од тзв. раседа Брестовачке реке, односно западно у односу на лежиште бакра „Чукару Пеки“. Ове стене издвојене као пироксенски и хорбленда базалто-андезити, просторно заузимају цео западни део проучаваног простора. Суперпозиционо се налазе изнад јединице Лапорци доње креде, дакле на суперпозиционом положају Борских кластита који овде нису развијени. По ауторима ОГК лист Бор 1:100 000, у оквиру творевина тзв. друге вулканске фазе, поред аугит-хорнбленда и

хорнбленда андезита, издвојени су и туфови, туфити, агломерати и брече аугит-хорнбленда и хорнбленда андезита.

Туфови и туфити аугит-хорнбленда и хорнбленда андезита (II фаза) (vK23)- Туфно-туфитски седименти друге фазе изграђују углавном више хоризонте борских пелита. Ретко се налазе као мањи прослојци и сочива у агломератима и бречама. Има их мање него туфно-туфитских седимената I фазе. Преовлађују кристалокластичне псамитске и алевритске творевине.

Агломерати и брече аугит-хорнбленда и хорнбленда андезита II фазе (wK23)- Несортирани су и обично нестратификовани. Настали су од вулканских одломака, блокова и бомби цементированих туфним цементом, а ређе стопљеном лавом (аглутирати). На салбандама жица и ободима излива сасвим ретко се јављају лавобрече. Обично имају агломератну и бречасту текстуру. Игнимбрити и туфолаве са јасним дробљењем хорнбленде и плагиокласа (услед загревања), топљењем и течењем, изграђују мање пирокластичне токове и танке жице у области северозападно од Кривеља. Везани су са хорнбленда-андезитским ерупцијама.

Аугит-хорнбленда и хорнбленда андезити (II фаза) (αah)- Главни вулканити ове групе су аугит-хорнбленда и хорнбленда андезити. Мање распрострањење имају аугит андезити.

Миоцен (M)

Повлату мезозојских седимената, вулканских и вулканокластичних стена граде миоценски седименти Слатинског неогеног басена (MCS). Израдом седиментолошке студије Слатинског басена, Н. Васић (2015) ову јединицу назива „Шљункови и пескови Слатине“. По овом аутору то су кластичне стене различите гранулометрије. Трансгресивно су депоновани преко старије подине. Њихова дебљина је изразито променљива. По периферији басена је мала, а у унутрашњим деловима басена се креће и до око 450 m, а могуће и више.

Израдом ОГК лист Бор, 1:100 000 (Антонијевић и сарадници 1976) у оквиру миоцена Слатинског басена издвојени су средњи миоцен и сармат.

Средњи миоцен (M22) је у Слатинском басену развијен у маринској фацији са извесним ослађивањем. Тортонски седименти леже преко вулканита тимоцитске асоцијације и сенонских кластита. Доњи подински део изграђују конгломерати и шљункови. Горњи ниво изграђују пескови и пластичне глине у наизменичном смењивању. Литорални и трансгресивни чланови изграђени су углавном од материјала са најближих ободних терена. У вишим хоризонтима су таложени различити пешчари, шљункови, пескови и песковите глине у којима се местимично налази богата фауна.

Сармат (M31)- Седименти сармата леже трансгресивно преко горњокредних седимената и вулканита, а представљени су песковима, песковитим глинама и ређе шљунковима.

Алувијални седименти (al)

Од најмлађих квартарних творевина у истражном простору значајнију заступљеност имају алувијални наноси Брестовачке, Борске и Кривељске реке. Изграђени су од шљункова, пескова и супескова дебљине неколико метара. Алувијони поменутих река најчешће имају двослојевиту грађу. Доњи део алувијалних наноса изграђују грубозрни песковито-шљунковити седименти, а горњи муљевито-прашинасти седименти.

3.5.4 Хидрогеолошке карактеристике подручја

Према структурном типу порозности литолошких јединица и хидродимичким условима, на истражном подручју издвојени су следећи типови издани:

- *Збијена издан формирана у алувијалним седиментима и у зони физичко-хемијског распадања*

Алувијалне издани имају распрострањење у шљунковито-песковитим наслагама Брестовачке и Беле реке, и њихових притока. По свом гранулометријском саставу алувијални наноси су веома разнородни. У дубљим деловима преовлађује шљунковито-песковита компонента са максималном дебљином од 2-3 m и са високим коефицијентима филтрације. Шљункови и пескови су најчешће покривени глиновитим слојем дебљине 2-4 m и са веома ниским коефицијентима филтрације. Ширина алувијона дуж Борске реке је у опсегу од 100-200 m, док алувијални седименти на ушћу Белчиног потока у Борску реку формирају алувијалну равницу ширине 500 m.

- *Издани у неогеном комплексу*

Генерално, седименти се у плићим деловима вероватно понашају као издани са слободним нивоом, док се са дубином јављају издани под притиском са релативно ниском водопрпусношћу. Из хидрогеолошке перспективе горњи део јединице, састављен од слојева песка/пешчара и шљунка/конгломерата има потенцијал да буде водоносан. Општа дебљина миоценских шљункова и пескова је од 125-250 m, међутим бушење и тестирања су показали да су ти седименти углавном добро консолидовани и дају мале количине воде. Миоценски финозрни кластити и лапори су углавном састављени од алеврита и глине. Осим доминантних литолошких чланова, песак и шљунак су присутни у садржају мањем од 20 %. Дебљина ове јединице се повећава у правцу СЗ-ЈИ максимално до 300 m. Водопрпусност ситнозрне серије је ниска и ови седименти делују као хидрогеолошка баријера и као јединица која изолује подинске андезитите и кредне кластичне седименте.

Дубина до нивоа подземних вода је у распону од 2 до 37 m испод површине терена, осим у подручју дуж Борске реке где постоје артески услови, са пијезометарским нивоом 30 m изнад површине земље.

- *Пукотинске издани у вулканским и вулканокластичним стенама*

Подземне воде које су акумулиране у овој зони, прихрањују се на рачун инфилтрације атмосферских вода. Услед изражене морфологије терена и слабије пропусности само мањи део падавина одлази на храњење издани док највећи део одлази на површински отицај. Дренажање подземних вода врши се истицањем преко извора издашности мање од 0,1 l/s. Неки од ових извора често пресуше током сушних периода.

- *Пукотинске издани у „борским кластитима“*

Слично вулканским и вулканокластичним стенама истражног подручја и у конгломератичним стенама могуће је издвојити подтипове издани изнад и испод локалног ерозионог базиса. Делови издани изнад локалних ерозионих базиса су обично сиромашни подземним водама. Дубљи делови конгломерата у зони тектонских разлома могу бити оводњени, али знатно мање од вулканских стена, што је констатовано бројним рударским

радовима у оквиру борског рудника. Јединицу Борских калстита карактерише релативно ниска хидрауличка проводљивост. Повећање хидрауличке проводљивости је углавном повезано са изломљеним и раседним зонама. Слаба оводњеност „борских калстита“ и поред значајне тектонске испуцалости може се тумачити значајним присуством глиновите компоненте којом су секундарно запуњени пукотински системи у њима.

- *Пукотинска издан формирана у магматским стенама (диорити и дацити)*

Магматске стене су присутне на ширем подручју истраживања и на површини се јављају у виду дајкова формираним углавном од диорита и дацита. И њима је вероватно постоји пукотинска издан са слободним нивоом и slabим филтрационим карактеристикама. Детаљнији подаци о хидрогеолошким карактеристикама ових стена не постоје.

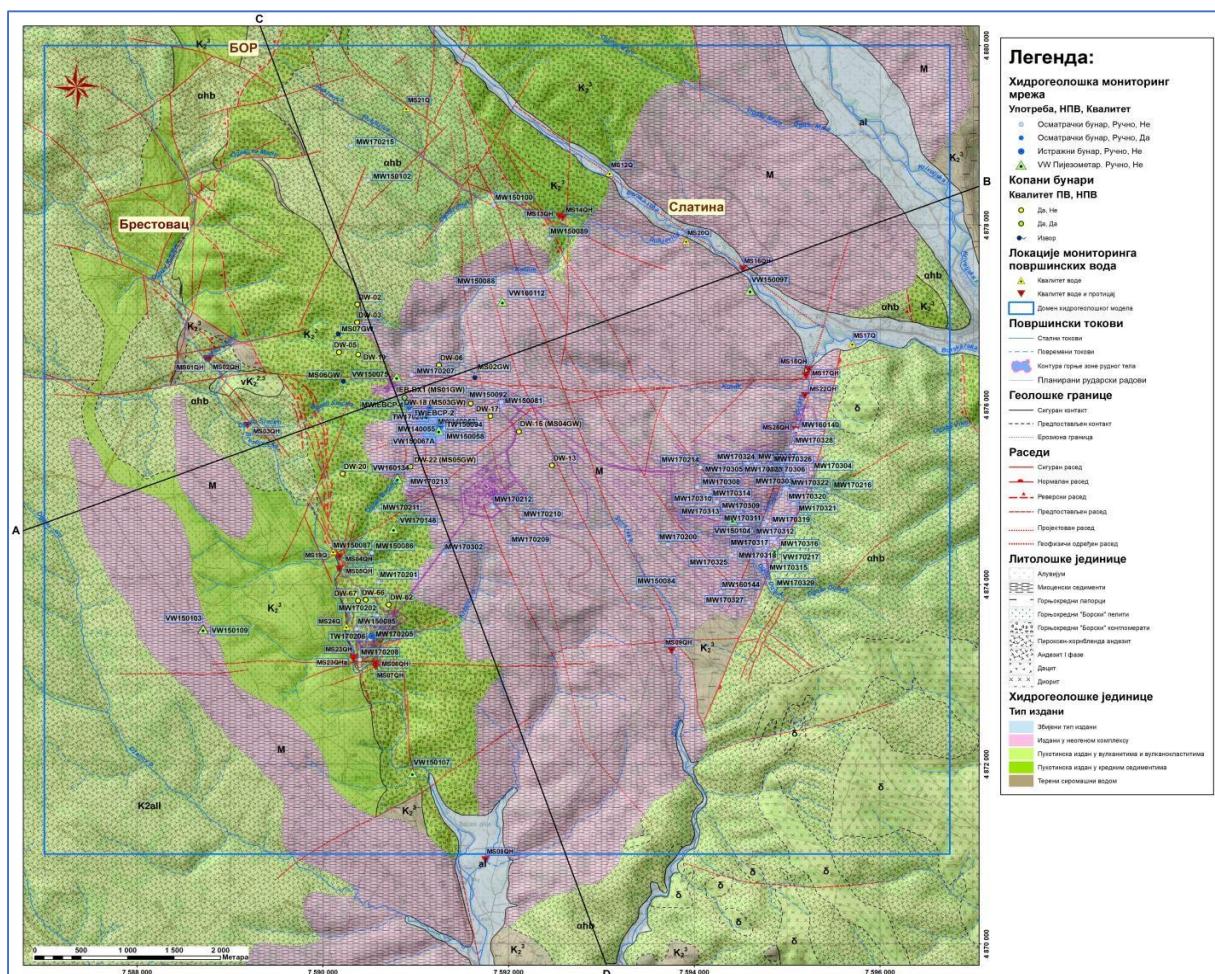
- *Карстна издан формирана у мезозојским седиментима*

На ободима вулканогеног комплекса постоје дебеле насlage карбонатних стена јурске и кредне старости. У њима је формирана карстна издан која се природно дренира преко бројних карстних извора. Најближи изданак ових карбонатних стена је источно до лежишта бакра и злата „Чукару Пеки“ Ове кречњачке формације припадају карстном масиву Великог Крша и стола који се налази између Мајданпека на северу и Рготине на југу.

Карстна издан се највећим делом прихрањује инфилтрацијом падавина док се дренирање одвија преко бројних врела као што су “Кривељска бањица”, „Сурдуп“, “Оштрељска бањица”, и “Доња Бела река”. Поједини извори су укључени у водоснабдевање Бора. У непосредној близини лежишта бакра и злата су детектовани издани кречњака (између потока Огашу Срећко и Огашу Бугарин) тако да се претпоставља да мезозојске седименте стене се налазе у подини вулканског комплекса и целог лежишта.

- *Терени сиромашни подземним водама*

Лапорци и прашинасте седиментне стене горње креде сврстане су у терене сиромашне подземним водама. Ове стене имају распрострањење западно од локалности Чукару Пеки. Истражним бушењем у оквиру лежишта, констатовано је да оне чине директну повлату вулканским стенама и самом лежишту бакра. Укупан број отворених пукотина регистрован у оквиру лапораца је значајно мањи у односу на Борске калстите, што указује да ове стене ограничавају хидрауличку везу између издани. Ранијим истраживањима у борским рудницима потврђено је да су ове стене безводне и да обично представљају баријеру кретању подземних вода из других издани, у овом случају чине повлату издани у вулканским стенама I фазе.



Слика 11. Хидрогеолошка карта ширег подручја истраживања

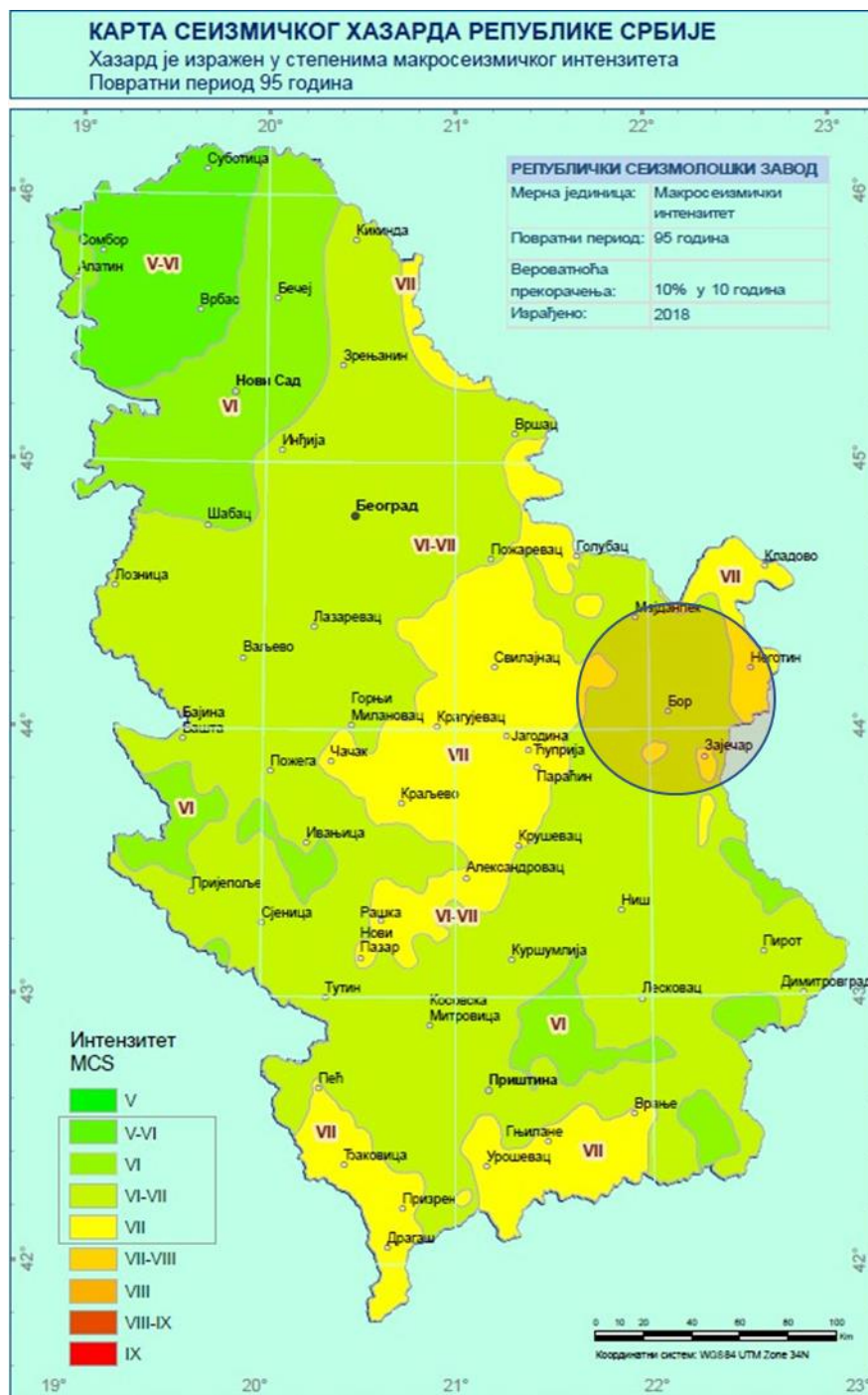
3.5.5 Сеизмолошке карактеристике подручја

Највећи број земљотреса се јавља на разломним тектонским линијама, на местима где се дуж разлома сучељавају, потискују или међусобно разилазе блокови (плоче) земљине коре. За предметно подручје од важности су потреси који настају активностима средоземне плоче и у турској области Пловештија у Румунији. Граница средоземне плоче пролази уздуж Србије од Вардарске долине преко Копаоника, Космаја и Посавине.

Србија није простор високе сеизмичке активности, али се у њој дешавају земљотреси чија магнитуда достиже 5,8 јединица Рихтерове скале. По својој енергији ови земљотреси могу бити и рушилачки. Србија се налази у сеизмички активном подручју, у рубном делу тзв. Средоземно трансацијске сеизмичке зоне, прецизније Медитерански појас. Захваљујући положају, који се налази на самој ивици плоче, земљотреси у Србији по сеизмолозима не могу бити јачи од 6,2 до 6,3 по Рихтеру.

Трусне области у Србији су: Копаоничка, Рудничка, Крупањска, Маљенска, Лазаревачка, Свилајначка, Голубачка, Урошевачко - Гњиланска, Врањска и Краљевачка.

На слици испод је приказана сеизмичка карта Србије. Према сеизмолошко-геолошким карактеристикама подручје спада у зону средње сеизмичке угрожености, са потресима максималног интензитета 7-8° MCS. Сви објекти на предметној локацији су грађени са степеном стабилности (отпорности) који важи за подручје Борског региона и креће се 8 степени по скали.

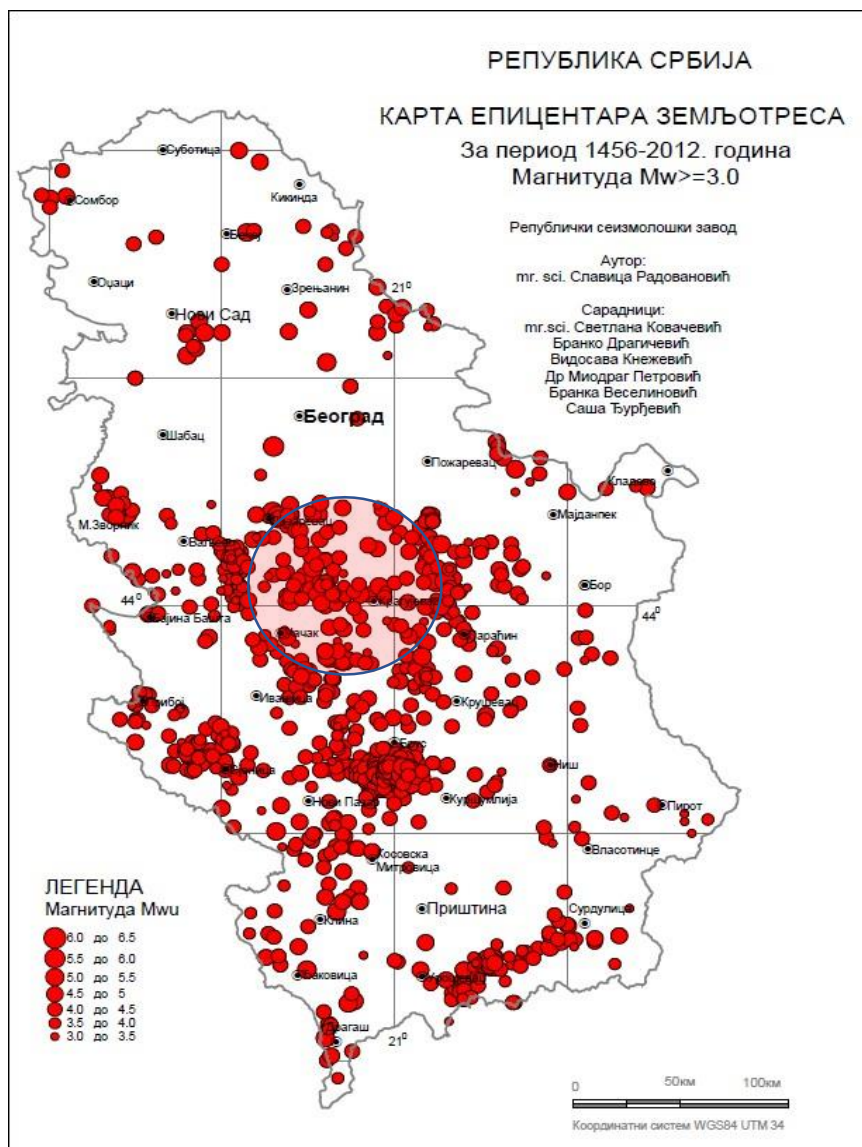


Слика 12. Карта сеизмичког хазарда

(Извор: http://www.seismo.gov.rs/Seizmicnost/Karte_hazarda_1.htm)

Приказано подручје Србије је са максималним интензитетом очекиваних земљотреса 8° степена ЕМС-98 и вероватноће појаве 10 % (за повратни период од 475 година). Шире подручје припада геотектонској јединици тимочкој синформи и њеним структурним јединицама: борској дислокацији и кривељском раседу. Осим ових структурних јединица издвојене су: тимочка ров-синклинала, синклинала Чока Борулуј, моноклинала Великог и Малог Крша, моноклинала Стола и Голог Крша, ров Бучја, антиклинала Руђине Бањица, синклинала Виџурине, синклинала Доса, бучјанско-белоречки расед.

Мапа епицентара земљотреса у последњих 500 година са магнитуда > 3,0 никада се није догодила у близини Бора



Слика 13. Мапа епицентара

(Извор: http://www.seismo.gov.rs/Seizmicnost/Karta_epicentara_c.pdf)

3.6 Подаци о изворишту водоснабдевања (удаљеност, капацитет, угроженост, зоне санитарне заштите) и о основним хидролошким карактеристикама

3.6.1 Хидролошке карактеристике

Рудник Чукару Пеки налази се у сливу реке Велики Тимок. Главни речни токови су: Шарбановачка река, Брестовачка река, Борска река, Кривељска река, Сува река, Огашу Кучајна, Цанов поток, Рукјавица, као и бројни мањи токови који дренирају истражни простор.

Велике површинске воде на подручју рудника обухватају Борску реку и Брестовачку реку, које теку од севера ка југу на источној и западној страни рударског подручја. Брестовачка река, која је лева притока Црног Тимока настаје спајањем Ваља Жони и Марецове реке. На месту спајања створена је вештачка акумулација – Борско језеро из ког истиче Брестовачка река која текући ка Црном Тимоку прима већи број повремених или сталних водотока. У Црни Тимок се улива у клисури која је у стручној пракси позната као клисура Баба Јона (Петровић, 1970).

Борска река се налази 5,5 km источно од лежишта, са просечним годишњим протоком од око 0,1 m³/s. Брестовачка река се налази око 1,6 km западно од лежишта, са просечним годишњим протоком од 0,78 m³/s. Површинске и подземне воде отичу у Борску реку и Брестовачку реку, затим се уливају у Велики Тимок идући од запада ка истоку и на крају се уливају у реку Дунав. Река Велики Тимок око 10 km низводно од рудника има просечан проток од 8,67 m³ /s. Тимок се улива у реку Дунав.

У североисточном делу се налазе делови доњег тока Беле реке и доњег тока Кривељске реке. Геоморфолошко (морфоструктурно) обележје чине два главна слива: слив Брестовачке и Борске реке, одвојени релативно ниским развођем 370-430 m н.в. Слив Брестовачке реке у посматраном делу гради десетак притока, с тим да је развијенија мрежа левих притока (међу којима су изразитије Чукару Пеки, Огашу Вучини, Огашу Бугарин и Кржанов поток). Дужина тока Брестовачке реке у предметном подручју је око 5 km, а у преосталом току од око 10 km протиче средином атара Метовнице, као и кроз центар села, до ушћа у Црни Тимок. Слив Борске реке обухвата северни и источни део предметног подручја, гравитирајући ка Великом Тимоку. Главна притока Борске реке је Грчава чији је слив у целини обухваћен предметним подручјем. У Борску реку се путем посебног тунела преводи вода из Кривељске реке чију долину у атару Оштрељ треба да заузме ново флотацијско јаловиште. Уредбом о категоризацији водотока („Службени гласник СРС, бр. 5/1968), Борска река: од Бора - до ушћа у Тимок сврстана је у IV категорију. Према Уредби о класификацији вода („Службени гласник СРС, бр. 5/1968), класа IV представља воде које се могу употребљавати или искоришћавати само после посебне обраде. Брестовачка река није категорисана Уредбом о категоризацији водотока („Службени гласник СРС, бр. 5/1968).

Близина санитарне зоне заштите, водотокова и изворишта водоснабдевања

Град Бор спада у маловодно подручје које није у стању да са задовољавајућом обезбеђеношћу подмири потребе за водом својих насеља ангажовањем само изворишта са

властите територије. Главни разлог је веома велика временска неравномерност издашности карстних извора из којих се насеља града Бора снабдевају, са могућим дугим маловодним периодима, када су угрожене функције водовода који се на та изворишта ослањају.

Дужи период времена снабдевање се обављало уз прекомерну експлоатацију локалних изворишта, без остављања довољног гарантованог протока у водотоцима низводно од захвата. Бор се једно време снабдевао водом само из Бањице. После тога је изграђен водовод од Злота, па Сурдуп, па 2011. Боговина. Извориште Бањица је једно од ретких које се никада не мути. Она је природни бисер, као што је и Сурдуп, иначе најиздашнији и најлепши у мају. У просторном плану, као још једно извориште, посебно је заштићен и Бигар поток. Због природних особености (карстификације сливова) и ангажованости речних долина насељима, комуникацијама и другим садржајима, јако су сужене могућности за реализацију акумулација, које би биле неопходне за регулисање водних режима. Због тога је акумулација "Боговина", као једина могућа чеона акумулација у сливу Црног Тимока, један од најзначајнијих објеката за уређење водних режима у Србији.

Рудник користи индустријску воду из Брестовачке реке која се налази на 1,6 km западно од рудника. Пумпна станица је димензија $L \times V \times H = 9 \times 12 \times 8$ m. Челичним цевима пречника 200 mm, које су положене у земљу, вода се транспортује око 2,5 km до базена запремине 1500 m³ који се налази на коти 380 mпv и служи за сакупљање свеже воде и воде за противпожарну заштиту, као и до базена запремине 500 m³ на коти 393 mпv у коме се чува свежа индустријска вода и вода за противпожарну заштиту.

Снабдевање пијаћом водом врши се из градског водовода, доводна цев је пречника DN100 и притисак воде у цеви је 0,4 МПа. Снабдевање пијаћом водом на простору рудника омогућено је од стране градске управе.

Водоводна инфраструктура у општини Бор прерасла је временом у борски водоводни субсистем, као део подсистема Црног Тимока, а у оквиру Просторног плана Републике Србије планираног Тимочког регионалног система за снабдевање насеља водом. Субсистем је био најпре ослоњен на локална карстна изворишта (Злот–Селиште, Злот–село, Сурдуп, Кривељ), која нису обезбеђивала захтевану поузданост снабдевања. Зато је као прелазно решење, до реализације акумулације, каптирано врело Мрљиш, које се налази на простору акумулације Боговина, чиме је формирана важна грана Подсистема Црног Тимока. Уз Бор, на овај водовод прикључена су насеља на Борском језеру, Брестовачка бања, Брестовац, Кривељ, Оштрељ, Доња Бела Река и Злот. Производња воде из водовода износи 255-290 l/s (од тога из врела Мрљиш 45-52 %) чисте воде која се само дезинфикује хлорисањем. Велики проблем водовода је у око 45 % губитака у мрежи због старости мреже и нерегулисаног коришћења. Сва насеља у Општини имају водоводе или мање групне системе, неки водоводи су у реализацији (Танда, Лука, Шарбановац, Бучје), док је за неке водоводе припремљена пројектна документација (Метовница, Брестовац, Злот изнад Манастиришта, Горњане). Битно је да након реализације свих тих водовода њихово одржавање и контрола квалитета буде централизовано на нивоу ЈКП Водовод Бор.

Воду за пиће контролишу предузећа за водоснабдевање у сарадњи са Заводом за јавно здравље Тимок из Зајечара. Контрола воде за пиће у Бору је редовна и у складу са законском регулативом. Вода за пиће из система за водоснабдевање општина Бор је

изузутно доброг квалитета. Ретко се дешава да је неисправна и то је услед замућености извора у Злоту приликом топљења снега или јаких киша. За време суше издашност извора је смањена. Зона санитарне заштите је у оквиру експлоатационог поља и довољно је удаљена од извора водоснабдевања предметне локације.

Индустрија се снабдева квалитетном водом из Борског водовода, а технолошком водом из Борског језера. Годишње се у Топионици и рафинацији бакра користи око 2,5 милиона m³ воде из Борског језера. Борско језеро се пуни водом Борске реке и допуњава потисним цевоводом из Злотског система (одакле се препумпава вишак воде који није потребан Борском субсистему), а повезивањем водовода са системом Боговина побољшавају се услови за туристичку и рекреативну валоризацију језера.

3.7 Приказ климатских карактеристика са одговарајућим метеоролошким показатељима

Територија града Бора је типични пример умерено континенталне климе са доминантним западним и северозападним ветровима, уз знатно учешће источног ветра и високим учешћем тишине, са хладнијим зимама и натпросечно већим снегом на планинама. Подручје општине Бор спада у зону семихумидне климе. Налази се у зони која је према средњим годишњим вредностима падавина погодна за гајење већине културног биља. Због широке отворености према Влашкој низији, запажају се јаки климатски утицаји са истока, па је време у Бору и његовој околини често сасвим различито од времена у централној Србији. Клима се одликује дугим, топлим и сувим летима, хладним и снежним зимама, са израженим прелазним годишњим добрима (пролеће и јесен), при чему је јесен топлија и сувља од пролећа. У највишим деловима планинског рељефа прелази у благу планинску климу.

Климатски чиниоци се на територији града Бора посматрају кроз метеоролошку станицу Црни Врх која је успостављена као део националне мреже чије податке сакупља и обрађује Републички хидрометеоролошки завод Републике Србије.

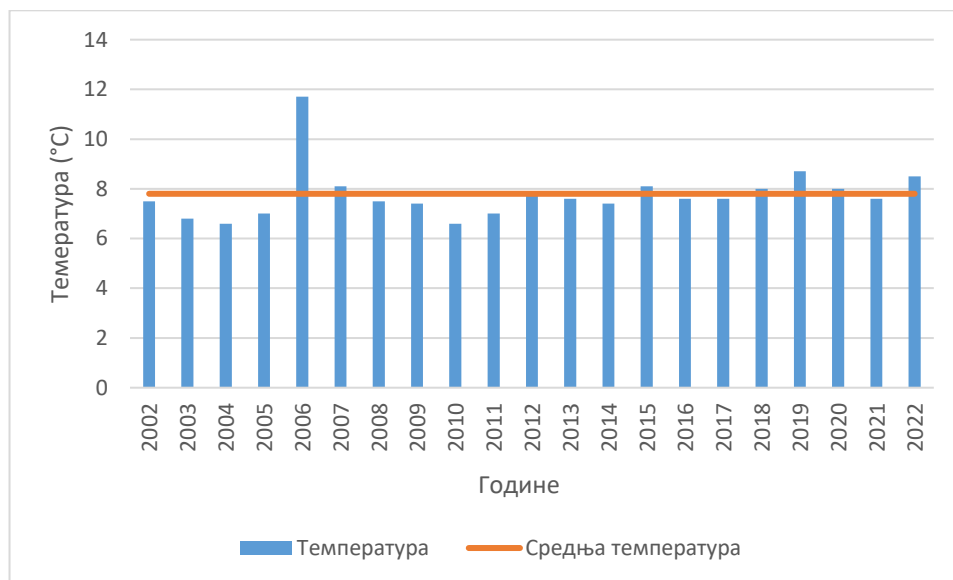
Температура

Просечна годишња температура ваздуха на мерној станици Црни Врх у периоду од 2002. до 2022. године износила је 7,8 °C, при чему је максимална просечна годишња температура забележена 2006. године (11,7 °C), док је минимална износила 6,6 °C (2004. година). Када се посматрају просечне температуре по месецима, најхладнији су јануар (- 3,2 °C) и фебруар (- 1,6 °C), а најтоплији јул и август (18,3 °C).

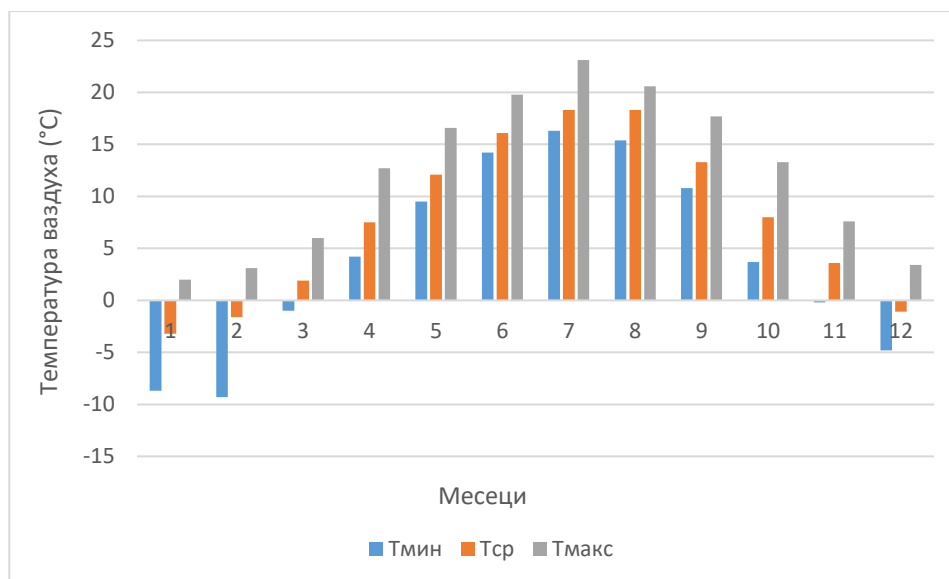
Табела 3. Просечне температуре на мерној станици Црни Врх, период од 2002-2022. године

Година	МЕСЕЦИ												Т _{ср} (°C)
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2002.	-3,4	3,1	3,8	5,3	13,0	16,0	17,9	15,4	11,7	7,7	4,4	-4,8	7,5
2003.	-4,1	-8,2	0,3	4,5	15,2	18,1	16,9	20,5	11,4	5,2	4,0	-1,7	6,8
2004.	-5,8	-2,4	1,0	7,0	9,5	14,2	16,9	16,6	11,9	9,7	2,0	-1,1	6,6
2005.	-6,5	-3,5	0,5	7,0	11,6	14,4	18,0	15,8	12,5	9,5	3,5	0,8	7,0
2006.	-1,6	1,3	6,0	12,7	16,6	19,8	23,1	20,6	17,7	13,3	7,6	3,4	11,7
2007.	2,0	0,1	2,7	8,6	12,7	17,3	20,6	18,4	10,8	6,6	-0,2	-2,9	8,1
2008.	-3,0	-0,4	2,8	7,7	12,3	16,0	16,6	18,1	10,9	8,9	2,4	-2,3	7,5

Година	МЕСЕЦИ												Т _{ср} (°C)
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2009.	-3,6	-3,9	0,4	8,0	12,9	14,9	17,7	17,5	14,0	6,9	5,6	-1,2	7,4
2010.	-5,9	-3,1	0,5	6,5	11,4	15,1	17,1	18,0	12,0	3,7	7,0	-2,6	6,6
2011.	-2,4	-4,6	1,0	6,3	11,0	14,9	17,1	17,8	16,6	6,0	0,6	0,1	7,0
2012.	-4,6	-9,3	3,2	8,3	11,4	17,9	20,8	20,2	15,7	9,7	4,2	-3,5	7,8
2013.	-2,9	-2,3	-1,0	9,0	12,9	14,8	17,9	19,2	11,5	9,4	4,0	-0,8	7,6
2014.	-0,7	0,9	4,3	6,4	10,0	14,3	16,3	16,8	12,2	7,2	2,2	-1,4	7,4
2015.	-1,7	-3,0	0,5	6,4	13,0	15,1	19,9	19,2	14,3	5,9	6,1	1,7	8,1
2016.	-3,0	3,0	2,3	10,6	10,6	16,5	17,7	16,4	14,5	4,5	1,7	-3,8	7,6
2017.	-8,7	-0,4	5,1	5,8	11,3	17,0	18,7	19,3	12,7	8,3	2,1	-0,6	7,6
2018.	-0,6	-3,9	0,2	11,8	14,2	15,7	16,5	19,1	13,6	9,6	1,3	-1,8	8,0
2019.	-4,6	-0,7	5,1	6,7	9,6	17,6	17,7	20,0	14,5	11,8	5,3	1,2	8,7
2020.	-1,6	1,3	2,3	7,7	10,3	14,3	16,8	18,1	15,0	9,3	3,4	-0,6	8,0
2021.	-2,1	1,3	0,8	4,2	11,2	16,8	20,0	18,7	13,3	5,0	3,4	-1,7	7,6
2022.	-3,0	0,4	0,1	6,2	13,4	17,3	19,3	19,4	12,6	10,4	4,7	0,8	8,5
Т _{мин} (°C)	-8,7	-9,3	-1,0	4,2	9,5	14,2	16,3	15,4	10,8	3,7	-0,2	-4,8	6,6
Т _{ср} (°C)	-3,2	-1,6	1,9	7,5	12,1	16,1	18,3	18,3	13,3	8,0	3,6	-1,1	7,8
Т _{макс} (°C)	2,0	3,1	6,0	12,7	16,6	19,8	23,1	20,6	17,7	13,3	7,6	3,4	11,7



Слика 14. Кретање просечне годишње температуре (2002 – 2022. година)



Слика 15. Минималне, максималне и просечне месечне температуре од 2002. до 2022. године

Падавине

Просечна годишња сума падавина у периоду од 2002. до 2022. године износила је 834,8 mm. У датом периоду, најсушнија година је била 2011. са 590,2 mm. Као најкишовитије издваја се 2014. са 1137,4 mm. Највише месечне суме падавина су у мају, јуну и октобру, а најмање у фебруару.

Табела 4. Месечне и годишње суме падавина (2002-2022. година)

Година	МЕСЕЦИ												Σ П (mm)
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2002.	20,2	5,9	23,0	64,6	80,4	70,4	166,4	141,7	91,7	104,1	43,3	80,9	892,6
2003.	60,9	43,2	15,7	91,7	80,7	57,7	87,6	9,8	82,1	144,3	41,9	43,5	759,1
2004.	100,3	85,4	45,2	62,7	70,8	159,4	54,5	38,3	58,8	92,4	147,2	29,8	944,8
2005.	67,9	69,3	51,8	71,7	102,7	42,7	137,3	164,6	88,6	78,5	46,3	102,9	1024,3
2006.	56,0	66,6	67,5	93,2	62,0	201,2	67,6	109,5	40,0	23,8	65,1	53,3	905,8
2007.	69,2	55,6	45,6	18,0	131,4	80,6	5,2	83,9	47,8	161,4	141,4	31,8	871,9
2008.	56,9	14,6	68,5	105,1	33,2	84,6	52,5	38,4	130,3	54,5	47,2	177,6	863,4
2009.	60,5	59,9	99,0	23,1	42,8	156,9	62,8	90,4	31,5	129,5	141,6	90,3	988,3
2010.	80,0	88,2	36,2	106,7	139,7	125,9	58,3	47,4	90,1	139,9	29,4	82,6	1024,4
2011.	25,4	52,4	38,9	29,1	63,7	41,1	200,0	18,3	31,6	41,9	8,9	38,9	590,2
2012.	86,1	65,4	15,4	116,1	173,4	33,4	56,5	13,9	11,7	67,8	50,1	69,3	759,1
2013.	39,3	96,3	86,3	53,7	98,3	35,9	16,0	32,6	93,2	67,7	69,8	6,4	695,5
2014.	26,5	16,6	68,7	152,4	159,0	103,6	114,3	139,9	151,0	73,0	42,0	90,4	1137,4
2015.	58,6	52,5	73,8	55,3	71,7	62,9	10,1	65,7	116,9	141,7	51,5	4,2	764,9
2016.	65,5	53,7	98,1	56,4	136,5	119,0	63,6	69,7	28,3	102,4	88,1	23,2	904,5
2017.	33,2	23,2	37,2	49,8	106	39,9	14,8	77,4	46,6	93,9	36,9	64,2	623,1
2018.	35,1	82,9	91,7	40,8	85,8	100,2	50,4	246,4	11,1	15,6	38,1	59,0	857,1
2019.	77,5	24,1	8,0	75,3	137,2	82,7	98,1	17,5	37	35	104,5	43,1	740,0
2020.	14,4	62,3	86,2	17,4	96,9	119,0	90,2	73,5	27,7	89,8	24,6	79,2	781,2
2021.	115,2	19,8	49,4	50,4	62,4	84,9	45,1	8,1	22,3	110,6	38,2	101,9	708,3
2022.	44,3	30,1	38,0	48,9	58,7	55,9	69,4	75,5	83,6	4,5	117,3	67,7	693,9

Година	МЕСЕЦИ												Σ П (mm)
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
мин П (mm)	14,4	5,9	8,0	17,4	33,2	33,4	5,2	8,1	11,1	4,5	8,9	4,2	590,2
макс П (mm)	115,2	96,3	99,0	152,4	173,4	201,2	200,0	246,4	151,0	144,3	147,2	177,6	1137,4
сред П (mm)	56,8	50,9	54,5	65,8	94,9	88,5	72,4	74,4	62,9	84,4	65,4	63,8	834,8



Слика 16. Просечна месечна количина падавина од 2002. до 2022. године

Ветар

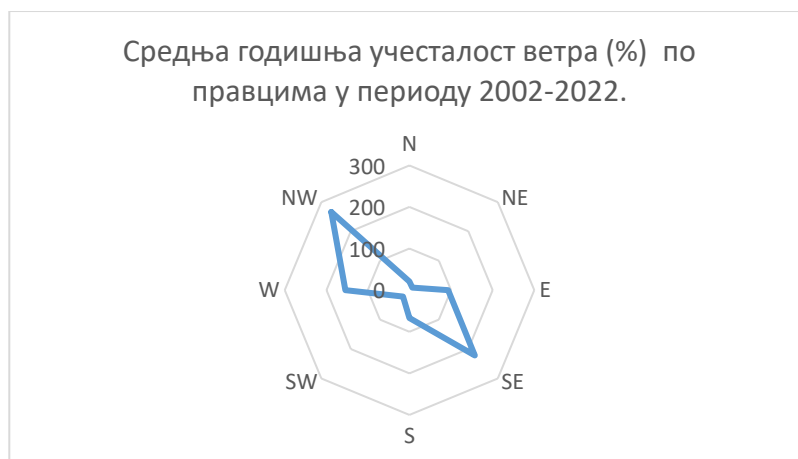
Ветар на простору Бора, доминантни су северозападни ветар и југоисточни ветар, док су најмање заступљени североисточни, северни и југозападни. У наредној табели су приказане просечне учесталости и брзина ветра по правцима за период од 2002. до 2022. године.

Табела 5. Средња учесталост ветра (%) од 2002. до 2022. године

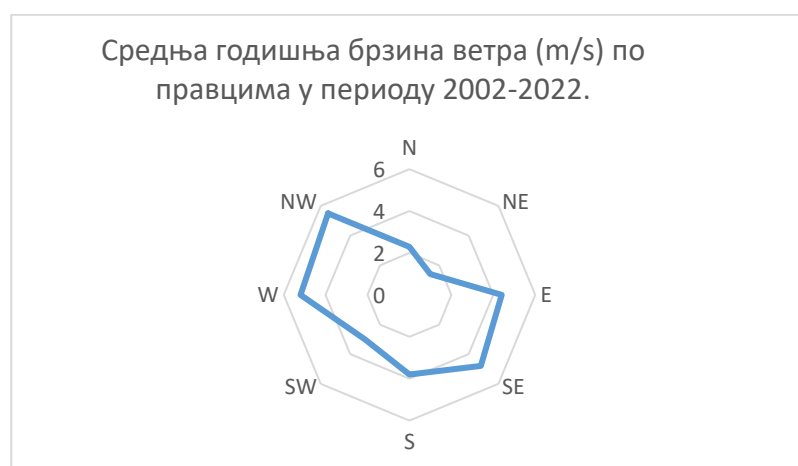
Правца дувања ветра	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.	2022.	Средња вишегодишња учесталост правца дувања ветра (%)
N	19	19	13	26	35	30	34	20	19	34	29	21	17	16	28	14	22	4	6	2	28	21
NE	3	12	1	4	15	11	10	19	5	8	8	5	17	13	12	8	11	4	5	0	14	9
E	75	142	42	103	116	111	93	113	96	52	94	108	163	154	113	100	141	2	71	2	66	93
SE	165	148	155	311	231	249	288	321	310	221	245	335	360	288	252	232	212	24	89	13	207	222
S	54	30	81	82	87	107	104	105	89	49	67	88	84	52	74	67	48	36	18	11	72	67
SW	16	17	27	25	26	39	33	28	24	14	28	25	23	26	26	15	11	11	9	4	25	22
W	99	166	145	199	172	196	183	168	167	69	185	190	156	190	248	232	139	1	158	22	141	154
NW	186	186	360	345	322	351	353	321	292	288	352	322	275	346	345	343	231	49	102	39	186	266

Табела 6. Средња брзина ветра (m/s) од 2002. до 2022. године

Правца дувања ветра	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.	2022.	Средња вишегоди шња брзина дувања ветра (m/s)
N	2,3	1,3	2,7	2,5	1,7	2,6	3,1	2,5	2,4	3,2	2,8	3,1	2,4	2,1	2,4	1,6	2,1	1,9	1,2	2,5	2,2	2,3
NE	0,3	1,3	0,3	2,5	1,2	2,4	2,6	2,1	0,6	1,8	1,6	2,0	1,9	1,8	1,7	1,4	0,7	1,0	0,9	0,0	0,7	1,4
E	3,4	3,6	4,3	4,8	4,9	4,7	4,9	4,5	6,1	4,5	4,9	4,6	4,7	4,6	4,6	4,4	4,6	3,5	3,8	3,5	3,5	4,4
SE	3,7	3,8	5,4	5,1	4,8	4,8	5,3	4,9	5,8	5,2	5,8	4,9	4,8	4,9	4,7	5,1	4,5	3,1	3,9	6,4	4,0	4,8
S	3,3	3,2	3,7	3,9	3,7	3,9	4,4	4,3	4,3	3,5	4,1	4,1	4,0	4,0	4,1	4,2	3,3	1,9	2,7	5,5	3,3	3,8
SW	3,1	2,8	2,9	4,0	2,5	4,1	4,0	3,8	2,7	1,3	3,4	2,9	3,3	3,2	3,4	2,5	1,9	0,5	1,5	6,0	2,9	3,0
W	3,7	4,4	4,4	4,9	4,3	4,6	4,7	5,3	5,7	4,9	5,8	6,0	5,4	5,8	6,0	6,2	5,2	5,1	5,1	7,3	5,2	5,2
NW	3,9	4,4	5,2	4,9	4,6	4,7	4,7	5,3	6,3	5,9	6,5	5,7	5,6	6,0	6,1	6,3	5,3	4,6	4,8	8,1	5,6	5,5



Слика 17. Средња годишња учесталост ветра (%) по правцима у периоду 2002 – 2022. године



Слика 18. Средња годишња брзина ветра (m/s) по правцима у периоду 2002 – 2022. године

3.8 Опис флоре и фауне, природних добара посебне вредности (заштићених) ретких и угрожених биљних и животињских врста и њихових станишта и вегетације

У циљној области, еколошка основна студија укључивала је следеће субјекте:

- Идентификација станишта и процена услова;
- Копнена вегетација и флора;
- Ентомологија;
- Водене заједнице (алге, макробескичмењаци, рибе);
- Водоземци и гмизавци;
- Птице;
- Сисари.

Основни циљ студије био је да се идентификују угрожене врсте и станишта у складу са међународним и националним законима и процени укупни биодиверзитет на основу рада на терену.

Институт за биолошка истраживања Синиша Станковић је на захтев инвеститора израдио Студију почетног стања биодиверзитета на пројектном подручју Чукару Пеки – доња зона, Бор.

Врсте су класификоване по IUCN Црвеној листи у девет група, специфицираних кроз критеријуме као што су стопа опадања, величина популације, подручје географске дистрибуције и степен фрагментације популације и дистрибуције. Нагласак је на прихватљивости примене било каквих критеријума у недостатку висококвалитетних података, укључујући сумње и потенцијалне будуће претње “све док се они могу разумно подржати”.

- Изумрла врста (EX) – ван разумне сумње да врста више не постоји
- Изумрло у дивљини (EW) - преживљава само у заточеништву, узгоју и/или ван аутохтоног подручја, као што се претпоставља након исцрпних истраживања
- Критично угрожено (CR) – у посебно и изузетно критичном стању
- Угрожено (EN)- веома висок ризик од изумирања у дивљини, испуњава било који од критеријума А до Е за угрожене
- Рањиво (VU) – испуњава један од 5 критеријума Црвене листе и стога се сматра да је под високим ризиком од неприродног изумирања (проузрокованог људима) без даље људске интервенције
- Скоро угрожен (NT) – близу опасности у блиској будућности
- Не успевају ван вештачки створених услова (CD)
- Најмању забринутост (LC) – мало је вероватно да ће постати угрожена или изумрети у блиској будућности
- Недостатак података (DD)
- Није оцењено (NE)

Биљке		
1.	<i>Allium ursinum</i> L.	(LC)
2.	<i>Berula erecta</i> (Huds.) Coville	(LC)
3.	<i>Bidens tripartita</i> L.	(LC)
4.	<i>Cichorium intybus</i> L.	(LC)
5.	<i>Daucus carota</i> L.	(LC)
6.	<i>Equisetum arvense</i> L.	(LC)
7.	<i>Fragaria vesca</i> L.	(LC)
8.	<i>Fragaria viridis</i> Weston	(LC)
9.	<i>Lactuca muralis</i> (L.) Gaertn.	(LC)
10.	<i>Lotus corniculatus</i> L.	(LC)
11.	<i>Lycopus europaeus</i> L.	(LC)
12.	<i>Lysimachia nummularia</i> L.	(LC)
13.	<i>Lythrum salicaria</i> L.	(LC)
14.	<i>Melilotus albus</i> Medik.	(LC)
15.	<i>Persicaria hydropiper</i> (L.) Delabre	(LC)
16.	<i>Poa pratensis</i> L.	(LC)
17.	<i>Prunus spinosa</i> L.	(LC)
18.	<i>Pyrus communis</i> L.	(LC)
19.	<i>Ranunculus repens</i> L.	(LC)

Биљке		
20.	<i>Trifolium pratense L.</i>	(LC)
21.	<i>Urtica dioica L.</i>	(LC)
22.	<i>Veronica beccabunga L.</i>	(LC)
23.	<i>Vicia grandiflora Scop</i>	(LC)

Инсекти		
• Вилин коњик и водена девица (врста Odonata)		
1.	<i>Zerynthia polyxena (Denis & Schiffermüller, 1775), fam. Papilionidae</i>	(VU)
2.	<i>Parnassius mnemosyne (Linnaeus, 1758), fam. Papilionidae</i>	(NT)
• Тврдокрилци		
3.	<i>Osmoderma eremita</i>	(NT)
4.	<i>Rosalia alpina</i>	(VU)
5.	<i>Morimus funereus</i>	(VU)
6.	<i>Lucanus cervus</i>	(VU)
7.	<i>Dorcus parallelipedus</i>	(LC)
8.	<i>Lucanus cervus</i>	(NT)

Водоземци и гмизавци		
1.	<i>Pelophylax esculentus</i>	(LC)
2.	<i>Podarcis muralis</i>	(LC)
3.	<i>Lacerta viridis</i>	(LC)
4.	<i>Dolichophis caspius</i>	(LC)

Птице		
1.	<i>Accipiter nisus</i>	(LC)
2.	<i>Actitis hypoleucos</i>	(LC)
3.	<i>Aegithalos caudatus</i>	(LC)
4.	<i>Aegithalos caudatus</i>	(LC)
5.	<i>Alauda arvensis</i>	(LC)
6.	<i>Anthus trivialis</i>	(LC)
7.	<i>Ardea cinerea</i>	(LC)
8.	<i>Asio otus</i>	(LC)
9.	<i>Athene noctua</i>	(LC)
10.	<i>Athene noctua</i>	(LC)
11.	<i>Buteo buteo</i>	(LC)
12.	<i>Carduelis cannabina</i>	(LC)
13.	<i>Carduelis carduelis</i>	(LC)
14.	<i>Carduelis chloris</i>	(LC)
15.	<i>Carduelis chloris</i>	(LC)
16.	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	(LC)
17.	<i>Columba livia f. domestica</i>	(LC)
18.	<i>Columba palumbus</i>	(LC)
19.	<i>Corvus corax</i>	(LC)
20.	<i>Corvus cornix</i>	(LC)

Птице	
21. <i>Corvus monedula</i>	(LC)
22. <i>Coturnix coturnix</i>	(LC)
23. <i>Cuculus canorus</i>	(LC)
24. <i>Cyanistes caeruleus</i>	(LC)
25. <i>Dendrocopos major</i>	(LC)
26. <i>Dendrocopos syriacus</i>	(LC)
27. <i>Emberiza calandrala</i>	(LC)
28. <i>Emberiza cirulus</i>	(LC)
29. <i>Emberiza citrinella</i>	(LC)
30. <i>Erithacus rubecula</i>	(LC)
31. <i>Falco tinnunculus</i>	(LC)
32. <i>Ficedula albicollis</i>	(LC)
33. <i>Fringilla coelebs</i>	(LC)
34. <i>Galerida cristata</i>	(LC)
35. <i>Garrulus glandarius</i>	(LC)
36. <i>Hirundo rustica</i>	(LC)
37. <i>Hirundo rustica</i>	(LC)
38. <i>Hirundo rustica</i>	(LC)
39. <i>Lanius collurio</i>	(LC)
40. <i>Luscinia megarhynchos</i>	(LC)
41. <i>Meropd apiaster</i>	(LC)
42. <i>Merops apiaster</i>	(LC)
43. <i>Motacilla alba</i>	(LC)
44. <i>Muscicapa striata</i>	(LC)
45. <i>Oriolus oriolus</i>	(LC)
46. <i>Parus major</i>	(LC)
47. <i>Passer domesticus</i>	(LC)
48. <i>Perdix perdix</i>	(LC)
49. <i>Phasianus colchicus</i>	(LC)
50. <i>Phoenicurus ochruros</i>	(LC)
51. <i>Phoenicurus phonicueud</i>	(LC)
52. <i>Phylloscopus collybita</i>	(LC)
53. <i>Pica pica</i>	(LC)
54. <i>Picus viridis</i>	(LC)
55. <i>Regulus regulus</i>	(LC)
56. <i>Saxicola rubetra</i>	(LC)
57. <i>Saxicola torquata</i>	(LC)
58. <i>Streptopelia decaoctor</i>	(VU)
59. <i>Streptopelia turtur</i>	(LC)
60. <i>Strix aluco</i>	(LC)
61. <i>Sturnus vulgaris</i>	(LC)
62. <i>Sylvia atricapilla</i>	(LC)
63. <i>Troglodytes</i>	(LC)
64. <i>Turdus merula</i>	(LC)
65. <i>Turdus Philomelos</i>	(LC)
66. <i>Turdus viscivorus</i>	(LC)
67. <i>Upupa epops</i>	(LC)

Сисари		
1.	<i>Erinaceus roumanicus</i>	(LC)
2.	<i>Talpa europaea</i>	(LC)
3.	<i>Sciurus vulgaris</i>	(LC)
4.	<i>Nannospalax leucodon</i>	(LC)
	<i>Myodes glareolus</i>	(LC)
5.	<i>Apodemus flavicollis</i>	(LC)
6.	<i>Apodemus sylvaticus</i>	(LC)
7.	<i>Lepus europeus</i>	(LC)
8.	<i>Canis lupus</i>	(LC)
9.	<i>Canis aureus</i>	(LC)
10.	<i>Vulpes vulpes</i>	(LC)
11.	<i>Martes foina</i>	(LC)
12.	<i>Meles meles</i>	(LC)
13.	<i>Felis silvestris</i>	(LC)
14.	<i>Capreolus capreolus</i>	(LC)
15.	<i>Sus scrofa</i>	(LC)

Слепи мишеви		
	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	(LC)
	<i>Rhinolophus euryale</i>	(NT)
	<i>Barbastella barbastellus</i>	(NT)
	<i>Myotis alcathoe</i>	(DD)
	<i>Eptesicus serotinus</i>	(LC)
	<i>Nyctalus noctula</i>	(LC)
	<i>Nyctalus leisleri</i>	(LC)
	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	(LC)
	<i>Miniopterus schreibersii</i>	(VU)

Флора

На истраживаном подручју забележене су разноврсне варијанте приобалних шикара и шума.

Фрагменти ксеричких листопадних шума на истраживаном подручју припадају храстовим шумама (алијансе *Quercion confertae* Horvat и *Quercion petraeae-cerris*). У овим врстама богатим заједницама доминирају храстови *Oaks Quercus frainetto* Ten., *Quercus cerris* L. и *Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.

На истраживаном подручју доминирају различите варијанте храстових шума.

Према Правилнику о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива на територији Р. Србије се у заштићеној категорији налази 25 врста, највише због својих лековитих својстава. Строго заштићене биљне врсте нису евидентирани.

Зелјаста вегетација истраживаног подручја обухвата хазмофитске заједнице пукотина стена (класа *Asplenietea trichomanis*) и друга класа пашњака, ливада (класа *Molinio-Arrhenatheretea*). Овај тип вегетације је фрагментарно заступљен на истраживаном подручју, док на локалитетима Тлвег и Луваселан доминирају фрагменти антропогених екосистема.

Детаљан списак забележених врста на локацијама

1. Брестовачка река - *Acer campestre* L., *Acer negundo* L., *Acer tataricum* L., *Aegopodium podagraria* L., *Agrostis capillaris* L., *Ajuga reptans* L., *Alliaria petiolata*, *Alnus glutinosa* (L.), *Alyssum* sp., *Anthriscus caucalis*, *Anthriscus cerefolium* (L.) *Aquilegia vulgaris* L., *Arctium lappa* L., *Aristolochia clematidis* L., *Artemisia vulgaris* L., *Arum maculatum* L., *Ballota nigra* L., *Bellis perennis* L., *Bidens tripartita* L., *Brachypodium sylvaticum*, *Calepina irregularis*, *Calystegia sepium*, *Capsella bursa-pastoris*, *Carex melanostachya*, *Carex praecox*, *Carpinus betulus* L., *Chaerophyllum bulbosum* L., *Chelidonium majus* L., *Clematis vitalba* L., *Cornus mas* L., *Cornus sanguinea* L., *Corylus avellana* L., *Crataegus rhipidophylla*, *Dactylis glomerata* L., *Dipsacus laciniatus* L., *Echinops sphaerocephalus* L., *Equisetum arvense* L., *Euonymus europaeus* L., *Eupatorium cannabinum* L., *Euphorbia amygdaloides* L., *Euphorbia cyparissias* L., *Euphorbia helioscopia* L., *Euphorbia lathyris* L., *Euphorbia verrucosa* L., *Ficaria verna*, *Fragaria viridis*, *Fraxinus ornus* L., *Galium aparine* L., *Galium mollugo* L., *Geum urbanum* L., *Glechoma hirsuta*, *Humulus lupulus* L., *Juglans regia* L., *Knautia drymeia*, *Lamium galeobdolon* (L.), *Lamium garganicum* L., *Lamium maculatum* (L.) L., *Lathyrus* sp., *Ligustrum vulgare* L., *Lycopus europaeus* L., *Lysimachia nummularia* L., *Lythrum salicaria* L., *Mentha longifolia* (L.) L., *Onopordum acanthium* L., *Ornithogalum umbellatum* L., *Parietaria officinalis* L., *Poa compressa* L., *Populus alba* L., *Potentilla argentea* L., *Prunus domestica* L., *Prunus spinosa* L., *Quercus cerris* L., *Ranunculus polyanthemus* L., *Ranunculus repens* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Rubus caesius* L., *Rumex obtusifolius* L., *Salix alba* L., *Salix pentandra* L., *Sambucus nigra* L., *Saponaria officinalis* L., *Scutellaria altissima* L., *Stellaria holostea* L., *Tamus communis* L., *Trifolium pratense* L., *Ulmus glabra* L., *Urtica dioica* L., *Viburnum lantana* L.
2. Ушће потока Калинић у Рукјавицу- *Achillea millefolium* L., *Aristolochia clematidis* L., *Arum maculatum* L., *Atriplex patula* L., *Berula erecta*, *Calystegia sepium* (L.), *Chelidonium majus* L., *Chondrilla juncea* L., *Cirsium lanceolatum* (L.), *Cornus sanguinea* L., *Equisetum arvense* L., *Euphorbia cyparissias* L., *Inula salicina* L., *Juncus conglomeratus* L., *Lamium purpureum* L., *Lotus corniculatus* L., *Lysimachia nummularia* L., *Lythrum salicaria* L., *Medicago lupulina* L., *Mentha longifolia* (L.) L., *Potentilla reptans* L., *Ranunculus repens* L., *Rubus caesius* L., *Rumex obtusifolius* L., *Tussilago farfara* L., *Urtica dioica* L., *Verbascum lychnitis* L., *Verbascum phlomoides* L., *Veronica beccabunga* L., *Veronica chamaedrys* L.
3. Калинић поток- *Acer negundo* L., *Aegopodium podagraria* L., *Ajuga reptans* L., *Arctium lappa* L., *Aremonia agrimonoides* (L.), *Aristolochia clematidis* L., *Arum maculatum* L., *Asarum europaeum* L., *Ballota nigra* L., *Calystegia sepium* (L.), *Campanula trachelium* L., *Carex hirta* L., *Carex remota* L., *Carex* sp., *Chelidonium majus* L., *Circaea lutetiana* L., *Cornus sanguinea* L., *Euonymus europaeus* L., *Euphorbia cyparissias* L., *Ficaria verna*, *Geranium robertianum* L., *Geum urbanum* L., *Humulus lupulus* L., *Hypochaeris radicata* L., *Inula salicina* L., *Lysimachia nummularia* L., *Onopordum acanthium* L., *Ornithogalum* sp., *Petasites* sp., *Physalis alkekengi* L., *Poa trivialis* L., *Potentilla argentea* L., *Potentilla reptans* L., *Pulmonaria officinalis* L., *Quercus cerris* L., *Ranunculus repens* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Rubus caesius* L., *Rumex crispus* L., *Rumex obtusifolius* L., *Salvia glutinosa* L., *Sambucus nigra* L., *Scutellaria altissima* L., *Silene latifolia*, *Urtica dioica* L., *Verbascum phlomoides* L., *Veronica chamaedrys* L., *Viola arvensis*, *Viola collina*.

4. Кржанов поток узводно- *Acer campestre* L., *Acer tataricum* L., *Arctium lappa* L., *Arum maculatum* L., *Asarum europaeum* L., *Campanula trachelium* L., *Carpinus betulus* L., *Centaurea jacea* L., *Centaurea* sp., *Chelidonium majus* L., *Circaea lutetiana* L., *Clinopodium vulgare* L., *Convallaria majalis* L., *Cornus sanguinea* L., *Corylus avellana* L., *Dactylis glomerata* L., *Euphorbia amygdaloides* L., *Euphorbia cyparissias* L., *Fragaria vesca* L., *Fraxinus ornus* L., *Galium aparine* L., *Galium aristatum* L., *Galium mollugo* L., *Galium odoratum* (L.), *Galium verum* L., *Hepatica nobilis*, *Iris* sp., *Lathraea squamaria* L., *Lathyrus* sp., *Melica uniflora*, *Mercurialis perennis* L., *Primula* sp., *Prunus spinosa* L., *Pulmonaria officinalis* L., *Pyrus communis* L., *Quercus cerris* L., *Ranunculus repens* L., *Rosa canina* L., *Salix alba* L., *Salvia glutinosa* L., *Sambucus nigra* L., *Scutellaria altissima* L., *Sedum hispanicum* L., *Serratula tinctoria* L., *Smyrnum perfoliatum* L., *Tanacetum corymbosum* (L.), *Tilia platyphyllos*, *Tilia tomentosa*, *Ulmus laevis*, *Urtica dioica* L., *Verbascum phlomoides* L., *Veronica hederifolia* L., *Veronica officinalis* L., *Viburnum lantana* L., *Vicia onobrychioides* L., *Vincetoxicum hirundinaria*, *Viola* sp.
5. Кржанов поток- *Acer campestre* L., *Acer negundo* L., *Acer pseudoplatanus* L., *Acer tataricum* L., *Aegopodium podagraria* L., *Allium* sp., *Alnus glutinosa* (L.), *Arctium lappa* L., *Asplenium trichomanes* L., *Carpinus orientalis*, *Circaea lutetiana* L., *Cornus sanguinea* L., *Dactylis glomerata* L., *Euonymus europaeus* L., *Euphorbia amygdaloides* L., *Fraxinus ornus* L., *Geranium robertianum* L., *Glechoma hederacea* L., *Hedera helix* L., *Melica uniflora*, *Pulmonaria officinalis* L., *Pyrus communis* L., *Quercus cerris* L., *Ranunculus repens* L., *Rosa canina* L., *Rubus caesius* L., *Rumex* sp., *Scutellaria altissima* L., *Syringa vulgaris* L., *Urtica dioica* L., *Viburnum lantana* L., *Viola* sp..
6. Луваселан узводно- *Acer campestre* L., *Acer tataricum* L., *Agrimonia eupatoria* L., *Allium ursinum* L., *Arabis* sp., *Arctium lappa* L., *Carpinus orientalis*, *Cornus mas* L., *Cornus sanguinea* L., *Fragaria vesca* L., *Fraxinus ornus* L., *Gallium aparine* L., *Geranium robertianum* L., *Glechoma hirsuta* L., *Hepatica nobilis*, *Lathyrus* sp., *Ligustrum vulgare* L., *Lithospermum purpureocaeruleum* L., *Melissa officinalis* L., *Poa bulbosa* L., *Pyrus communis* L., *Quercus cerris* L., *Quercus frainetto*, *Sorbus torminalis* (L.), *Stellaria holostea*, *Tamus communis* L., *Tilia cordata*, *Ulmus glabra*.
7. Луваселан- *Acer campestre* L., *Acer tataricum* L., *Aegopodium podagraria* L., *Artemisia vulgaris* L., *Carpinus orientalis*, *Chelidonium majus* L., *Clematis vitalba* L., *Cornus sanguinea* L., *Crataegus monogyna*, *Euonymus europaeus* L., *Euphorbia amygdaloides* L., *Euphorbia cyparissias* L., *Fragaria vesca* L., *Fraxinus ornus* L., *Galeopsis tetrahit* L., *Galium aparine* L., *Galium aristatum* L., *Galium palustre* L., *Heracleum sphondylium* L., *Lactuca muralis* (L.), *Ligustrum vulgare* L., *Pulmonaria officinalis* L., *Quercus frainetto*, *Rosa canina* L., *Rubus caesius* L., *Sambucus nigra* L., *Scutellaria altissima* L., *Sedum maximum* (L.), *Sorbus aucuparia* L., *Stellaria holostea* L., *Tilia platyphyllos* Scop., *Ulmus glabra*, *Urtica dioica* L., *Verbascum* sp., *Viburnum lantana* L., *Viola* sp., *Vicia cracca* L.
8. Тлвг- *Acer campestre* L., *Achillea millefolium* L., *Agrimonia eupatoria* L., *Briza media* L., *Centaurea jacea* L., *Cichorium intybus* L., *Cirsium* sp., *Convolvulus arvensis* L., *Dactylis glomerata* L., *Daucus carota* L., *Dianthus* sp., *Elymus repens* (L.), *Filipendula hexapetala*, *Galium verum* L., *Inula salicina* L., *Lotus corniculatus* L., *Ononis spinosa* L., *Potentilla reptans* L., *Pyrus communis* L., *Quercus cerris* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Rubus caesius* L., *Stachys officinalis* (L.), *Trifolium pratense* L.
9. Тлвг, изнад јаловишта- *Acer campestre* L., *Achillea millefolium* L., *Agrimonia eupatoria* L., *Ajuga genevensis* L., *Alopecurus geniculatus* L., *Arum maculatum* L., *Calamagrostis epigejos* (L.), *Carpinus orientalis*, *Centaurea jacea* L., *Chondrilla juncea* L., *Clinopodium vulgare* L., *Cornus sanguinea* L., *Dactylis glomerata* L., *Dioscorea communis* (L.), *Elymus repens* (L.), *Eryngium campestre* L., *Euphorbia cyparissias* L., *Fragaria vesca* L., *Galium aparine* L., *Galium cruciata* (L.), *Lamium purpureum* L., *Lithospermum purpureocaeruleum* L., *Lychnis coronaria*, *Pilosella officinarum*, *Poa* sp., *Prunus spinosa*

L., Pyrus communis L., Quercus frainetto, Quercus cerris L., Ranunculus polyanthemus L., Robinia pseudoacacia L., Rumex crispus L., Silene coronaria (L.), Silene vulgaris, Smyrnum perfoliatum L., Teucrium chamaedrys L., Trifolium medium L., Verbascum blattaria L., Verbascum phoeniceum L., Vicia cracca L., Vincetoxicum hirundinaria Medik.

Заштићене биљне врсте на подручју истраживања

На истраживаним локалитетима нису идентификоване ендемске биљне врсте. Такође, нису идентификоване врсте са Бернске конвенције, Директиве о стаништима и CITES листе. Међутим, према IUCN листи (<https://www.iucnredlist.org/>) идентификоване су 23 биљне врсте у категорији најмање забринутости (LC).

Заштићене биљне врсте на подручју истраживања приказане су у следећој табели.

Табела 7. Заштићене биљне врсте на подручју истраживања: категорија IUCN црвене листе (Европа), CITES, територија Републике Србије; I -Строго заштићене врсте флоре; II – Заштићене врсте флоре

Ред.бр.	Биљне врсте	IUCN црвена Листа (Европа)	Правилник о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива на територији Републике Србије II- Заштићене биљне врсте
1.	<i>Achillea millefolium L.</i>		Заштићена
2.	<i>Allium ursinum L.</i>	LC	
3.	<i>Arctium lappa L.</i>		Заштићена
4.	<i>Asarum europaeum L.</i>		Заштићена
5.	<i>Berula erecta (Huds.) Coville</i>	LC	
6.	<i>Bidens tripartita L.</i>	LC	
7.	<i>Cichorium intybus L.</i>	LC	
8.	<i>Cornus mas L.</i>		Заштићена
9.	<i>Corylus avellana L.</i>		Заштићена
10.	<i>Daucus carota L.</i>	LC	
11.	<i>Epilobium hirsutum L.</i>		Заштићена
12.	<i>Equisetum arvense L.</i>	LC	
13.	<i>Fragaria vesca L.</i>	LC	
14.	<i>Fragaria viridis Weston</i>	LC	
15.	<i>Galium odoratum (L.) Scop.</i>		Заштићена
16.	<i>Galium verum L.</i>		Заштићена
17.	<i>Geranium robertianum L.</i>		Заштићена
18.	<i>Glechoma hederacea L.</i>		Заштићена

Ред.бр.	Биљне врсте	IUCN црвена Листа (Европа)	Правилник о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива на територији Републике Србије II- Заштићене биљне врсте
19.	<i>Hedera helix</i> L.		Заштићена
20.	<i>Hepatica nobilis</i> Mill.		Заштићена
21.	<i>Heracleum sphondylium</i> L.		Заштићена
22.	<i>Lactuca muralis</i> (L.) Gaertn	LC	
23.	<i>Lotus corniculatus</i> L.	LC	
24.	<i>Lycopus europaeus</i> L.	LC	
25.	<i>Lysimachia nummularia</i> L.	LC	
26.	<i>Lythrum salicaria</i> L.	LC	
27.	<i>Melilotus albus</i> Medik.	LC	
28.	<i>Melissa officinalis</i> L.		Заштићена
29.	<i>Persicaria hydropiper</i> (L.) Delabre	LC	
30.	<i>Petasites hybridus</i> (L.) G.Gaertn., B.Mey. & Scherb.		Заштићена
31.	<i>Poa pratensis</i> L.	LC	
32.	<i>Prunus spinosa</i> L.	LC	Заштићена
33.	<i>Pulmonaria officinalis</i> L.		
34.	<i>Pyrus communis</i> L.	LC	Заштићена
35.	<i>Ranunculus repens</i> L.	LC	
36.	<i>Rosa canina</i> L.		Заштићена
37.	<i>Salix pentandra</i> L.		Заштићена
38.	<i>Sambucus nigra</i> L.		Заштићена
39.	<i>Teucrium chamaedrys</i> L.		Заштићена
40.	<i>Tilia cordata</i> Mill.		Заштићена
41.	<i>Tilia tomentosa</i> Moench		Заштићена
42.	<i>Trifolium pratense</i> L.	LC	
43.	<i>Tussilago farfara</i> L.		Заштићена
44.	<i>Urtica dioica</i> L.	LC	
45.	<i>Veronica beccabunga</i> L.	LC	
46.	<i>Vicia grandiflora</i> Scop.	LC	



Слика 19. Заштићене биљне врсте (одабране)

Фауна

Инсекти

Регистровано је више од 200 врста из реда *Coleoptera*. Посебно је значајна 21 врста угрожених и ретких буба које су под одређеним степеном заштите према међународном и домаћем законодавству.

Врсте *Coleoptera* од националног и међународног значаја пронађене су током теренског рада: *Rosalia alpina*, *Morimus funereus*, *Cerambyx cerdo*, *Dorcus parallelipedus* (*Dynastidae*) и *Lucanus cervus* (*Lucanidae*). Очекује се промена популација инсеката због делимичног уништавања њихових станишта. Одређене компоненте копнених екосистема у/близу подручја „Ziing Mining“ су делимично или потпуно деградиране, што утиче на разноврсност ентомофауне. Неопходна је идентификација кључних параметара који карактеришу структуру шуме и утичу на разноврсност и обиље сапроксилних и других *Coleoptera*.

Лептири

Утврђено је присуство 51 врсте лептира (*Lepidoptera*, *Papilionoidea* Latreille), од којих две спадају у категорију врста од европског значаја: *Zerynthia polyxena* и *Parnassius Mnemosyne*. Идентификоване су три врсте од регионалног значаја: *Pieris mannii*, *Melitaea phoebe* и *Chazara briseis*. Поред поменутих врста, идентификоване су још две врсте од националног значаја: *Argynnis pandora* и *Satyrus ferula*.

Утврђени резултати показују да фауна лептира потпуно изостаје на површинама захваћеним рударством (рудници, јаловине), а разлог одсуства врста лежи пре свега у

одсуству вегетације. Насупрот томе, околна подручја, која су била предмет истраживања, још увек имају релативно очувану фауну лептира. И поред јаког антропогеног притиска, истражено подручје обухвата и делове са добро очуваном природом. Уочено је да су одређена станишта била повољна за развој ларви *Odonata*, док су друга била мање погодна. Значајна врста која је забележена је *Cordulegaster heros Theischinger*, врста која се сматра угроженом и наведена је у Бернској конвенцији, Директиви о стаништима (92/43 / ЕЕС), а строго заштићена у складу са Правилником о одређивању и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива („Службени гласник РС“, бр. 5/2010 и 47/2011).

Odonata (вилини коњици и водена девица)

На територији Србије заштита врста се примењује применом посебних прописа (Правилник о одређивању и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива (Службени гласник РС, 5/2010, 47/2011, 32/2016). , 98/2016)).

На следећим локацијама забележене су следеће врсте:

1. Тлва- станиште није погодно за развој ларви, међутим, забележена је једна јединка *Lestes parvidens*.
2. Кржанов поток- забележене су јединке три врсте Одоната: *Calopteryx virgo*, *Cordulegaster bidentata Selys* и *Cordulegaster heros Theischinger*. Ова друга је заштићена врста на територији Србије. Због тога ову локацију треба редовно пратити како би се открио успешан развој ларви *Cordulegaster heros* и пратила динамика њене популације, као и параметри квалитета воде.
3. Кржанов поток и Брестовачка река (код моста преко Брестовачке реке)- тип станишта одговара потребама *Cordulegaster sp. larvae*. Такође, забележене су јединке *Cordulegaster heros*. Током друге посете, није забележен ниједан одрасли вилини коњиц дуж потока. Локација треба да буде укључена у програм мониторинга како би се документовао успешан развој ларви.
4. Луваселан поток- морфологија станишта указује на могући успешан развој *Cordulegaster sp. larvae*. Јединке *Cordulegaster heros* забележене су дуж потока. Остале забележене врсте су *Calopteryx virgo* и *Orthetrum brunneum*.
5. Река Рукјавица- забележене врсте укључују *Calopteryx virgo* (изузетно бројна популација), *Platycnemis pennipes*, *Aeshna cyanea*, *Onychogomphus forcipatus*, *Orthetrum coerulescens*, *O. brunneum*. Разноврсна фауна Одоната и присуство *Cordulegaster sp.* указују на хитну потребу за даљим проучавањем и могућу потребу за креирањем програма мониторинга дуж реке Рукјавице.
6. Ушће Брестовачке реке у Црни Тимок- Бујна вегетација на обалама река представља одлично склониште за бројне врсте инсеката. Врста *Calopteryx virgo* забележена је дуж обале.
7. Брестовачка река код Метовница- једина забележена врста била је *Calopteryx splendens*. Одсуство других врста, може бити последица лоших временских услова. Даља истраживања би требало да резултирају богатијом локалном фаунистичком листом.

Бубе (врста *Coleoptera*)

Регистровано је више од 200 врста из реда *Coleoptera* које припадају следећим породицама: *Scarabaeidae*, *Coccinellidae*, *Cerambycidae*, *Dynastidae*, *Lucanidae*, *Scarabaeidae*, *Bothrideridae*, *Carabidae*, *Silphidae*, *Alexidae*, *Buprestidae*, *Cicindelidae*, *Cetoniidae*, *Melolonthidae*, *Rutelidae*, *Chrysomelidae*, *Curculionidae*, *Anobiidae*, *Lampyridae*, *Meloidae*. Посебно је значајна 21 врста угрожених и ретких буба које су под одређеним степеном заштите према међународном и домаћем законодавству.

Теренско истраживање је обављено на следећим локацијама:

1. Малазија (шума код аеродрома)
2. Кржанов поток 1
3. Брестовачка река
4. Луваселан 1
5. Кржанов поток 2 (узводно)
6. Луваселан 2 (узводно)
7. Тилва (изнад јаловишта)
8. Рукљавица (код ушћа Калиника)
9. Поток Калиник

Табела 8. Преглед идентификованих врста од интереса за заштиту

Врста <i>Coleoptera</i>	1	2	3	4	5	6
Фамилија: Scarabaeidae						
<i>Osmoderma eremita</i>	+	+	+	+	+	NT
Фамилија: Coccinellidae						
<i>Adalia bipunctata</i>	+					
<i>Echomotus quadripustulatus</i>	+					
Фамилија: Cerambycidae						
<i>Rosalia alpina</i>	+	+	+	+	+	VU
<i>Morimus funereus</i>	+	+	+	+	+	VU
<i>Lucanus cervus</i>	+	+	+	+	+	NT
<i>Cerambyx cerdo</i>	+	+	+	+	+	VU
<i>Theophilea subcylindricollis</i>	+					
<i>Saperda scalaris</i>						
<i>Saperda punctata</i>						
Фамилија: Dynastidae						
<i>Oryctes nasicornis</i>	+					
<i>Dorcus parallelipipedus</i>						LC
Фамилија: Lucanidae	+					
<i>Lucanus cervus</i>	+	+	+	+	+	LC
Фамилија: Scarabaeidae						
<i>Onthophagus furcatus</i>	+					
Фамилија: Bothrideridae						
<i>Anommatus mixtus</i>	+					

Врста Coleoptera	1	2	3	4	5	6
Фамилија: Carabidae						
<i>Carabus coriaceus</i>	+					
<i>Carabus intricatus</i>	+					
<i>Carabus ulrichii</i>	+					
<i>Carabus violaceus</i>	+					
<i>Carabus cancellatus</i>	+					
Фамилија: Silphidae						
<i>Necrodes littoralis</i>	+					

Табела 9. Врста Coleoptera од посебног националног и међународног значаја забележена на територију „Zijin Mining“

Локација	Врста			
	<i>M. funereus</i>	<i>C. cerdo</i>	<i>L. cervus</i>	<i>D. parallelipedus</i>
Малазија	-	+	+	-
Луваселан	-	-	+	+
Тлва	+	+		

Резултати истраживања (која се морају наставити дугорочно) показали су да је већина високо угрожених врста сапроксилна. Они припадају породици *Cerambycidae*. Током теренског рада пронађене су неке врсте које су под заштитом. Врсте *Coleoptera* од националног и међународног значаја пронађене током теренског рада на подручју „Zijin Mining“ 2022. и 2023. године су: *Rosalia alpina*, *Morimus funereus*, *Cerambyx cerdo* - Фамилија *Cerambycidae*, *Dorcus parallelipedus* (*Dynastidae*) и *Lucanus cervus* (*Lucanidae*).



Слика 20. Врсте буба од националног/међународног значаја

Водени екосистеми

Ово поглавље обухвата анализе водене биоте и станишта, укључујући *бентосне алге*, *макробескичмењаке* и *ихтиофауну*.

Бентосне алге узорковане су са пет водотока на подручју интересовања: Брестовачка река, Рукјавица, Калиник, Кржанов поток и Луваселан. Анализом материјала откривено је

укупно 73 таксона. Међу 30 забележених родова, најразноврснији су били *Navicula* (11 таксона) и *Nitzschia* (9 таксона). Највећи број таксона забележен је на локалитету на реци Рукјавици – 36, затим Брестовачка река (код Кржановог потока) – 34 и Брестовачка река (код ушћа у Црни Тимок) – 32. Мањи број таксона забележен је на осталим локалитетима на Кржановом потоку – 23, Калинику – 19 и Луваселану – 18.

Локални диверзитет врста водоземаца и рептила у оквиру проучаваног подручја обухвата једну врсту водоземаца и три врсте гмизаваца. Ово вероватно није коначан списак врста водоземаца и гмизаваца за проучавана подручја, јер се истраживање мора спровести током сезоне парења на врхунцу њихове активности.

Табела 10. Таксони бентоских алги забележени у узорцима са истраживаних локалитета (+ присутни; / нема записа).

Локација	Брестовачка река (близу Кржановог потока)	Брестовачка река (близу ушћа у Црни Тимок)	Рукјавица	Калиник	Кржано в поток	Луваселан
<i>Achnanthidium minutissimum</i>	/	/	+	+	+	+
<i>Adlafia minuscula</i> var. <i>muralis</i>	/	/	/	/	/	+
<i>Amphora copulata</i>	+	/	/	/	/	/
<i>Amphora ovalis</i>	+	/	/	/	/	/
<i>Amphora pediculus</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Cocconeis euglypta</i>	+	+	+	/	+	/
<i>Cocconeis euglyptoides</i>	+	/	/	/	/	/
<i>Cocconeis pediculus</i>	/	+	+	/	/	/
<i>Cocconeis placentula</i>	+	+	/	/	/	/
<i>Cocconeis pseudolineata</i>	+	/	/	/	/	/
<i>Craticula buderi</i>	/	/	/	/	+	/
<i>Craticula subminuscula</i>	+	/	+	/	+	+
<i>Cymbella affinis</i>	/	/	/	+	/	/
<i>Cymbella compacta</i>	+	+	/	/	/	/
<i>Diatoma moniliformis</i>	/	+	/	/	/	/
<i>Diatoma vulgaris</i>	+	+	/	/	/	/
<i>Encyonema leibleinii</i>	+	/	/	/	/	/
<i>Encyonema silesiacum</i>	/	/	/	/	+	/
<i>Encyonema ventricosum</i>	/	/	+	/	/	/
<i>Fragilaria capucina</i>	/	+	/	+	/	/
<i>Fragilaria recapitellata</i>	/	/	+	/	/	/
<i>Frustulia vulgaris</i>	/	+	+	/	/	/

Локација	Брестовачка река (близу Кржановог потока)	Брестовачка река (близу ушћа у Црни Тимок)	Рукјавица	Калиник	Кржано в поток	Луваселан
<i>Gomphoneis</i> sp.	/	/	+	/	/	/
<i>Gomphonella olivacea</i>	+	/	+	+	+	+

<i>Gomphonema augur</i>	+	+	/	/	/	+
<i>Gomphonema micropus</i>	/	/	+	+	+	/
<i>Gomphonema parvulum</i>	/	/	/	/	+	+
<i>Gomphonema</i> sp.	+	+	/	/	/	/
<i>Gomphonema subclavatum</i>	/	/	/	+	/	/
<i>Halamphora montana</i>	+	+	/	/	+	/
<i>Halamphora veneta</i>	/	/	+	/	/	/
<i>Karayevia ploenensis</i>	+	+	/	/	/	/
<i>Luticola goeppertiana</i>	/	+	/	/	/	/
<i>Mayamaea permitis</i>	/	/	+	/	+	+
<i>Meridion circulare</i>	+	/	/	+	+	/
<i>Meridion circulare</i> var. <i>constrictum</i>	/	/	+	/	/	/
<i>Navicula antonii</i>	+	/	+	+	/	/
<i>Navicula caterva</i>	/	/	+	/	/	/
<i>Navicula cryptotenella</i>	+	+	+	/	/	/
<i>Navicula cryptotenelloides</i>	/	/	+	/	+	+
<i>Navicula erifuga</i>	/	+	/	/	/	/
<i>Navicula gregaria</i>	+	+	+	/	+	+
<i>Navicula lanceolata</i>	+	+	/	/	/	/
<i>Navicula metareichardtiana</i>	/	+	+	+	+	/
<i>Navicula tripunctata</i>	+	+	+	+	+	/
<i>Navicula veneta</i>	/	/	+	/	+	/
<i>Navicula viridula</i>	+	/	/	/	/	/
<i>Neidiomorpha binodiformis</i>	+	/	/	/	/	/
<i>Nitzschia alpina</i>	/	/	/	+	/	/
<i>Nitzschia dissipata</i>	+	+	+	+	/	/
<i>Nitzschia dubia</i>	/	/	+	/	/	/
<i>Nitzschia intermedia</i>	+	/	/	/	/	/
<i>Nitzschia linearis</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Nitzschia palea</i>	+	+	+	/	/	+
<i>Nitzschia soratensis</i>	/	+	/	/	+	/
<i>Nitzschia supralitorea</i>	/	/	/	/	+	/

<i>Nitzschia umbonata</i>	/	/	/	/	/	+
<i>Pinnularia brebissonii</i>	/	/	+	/	/	/
<i>Planothidium frequentissimum</i>	+	/	+	+	+	+
<i>Planothidium lanceolatum</i>	/	+	+	+	+	+
<i>Pseudostaurosira brevistriata</i>	/	/	+	/	/	/
<i>Pseudostaurosira parasitica</i>	+	/	/	/	/	/
<i>Pseudostaurosira subconstricta</i>	/	+	/	/	/	/
<i>Reimeria sinuata</i> (Gregory)	+	+	/	/	/	/
<i>Reimeria uniseriata</i>	/	+	/	/	/	/
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	+	+	+	+	+	/
<i>Sellaphora nigri</i>	/	/	+	/	/	/
<i>Sellaphora saugerresii</i>	/	/	/	/	/	+
<i>Stauroneis smithii</i>	/	/	/	+	/	/
<i>Surirella angusta</i>	/	+	+	/	/	+
<i>Surirella brebissonii</i> var. <i>kuetzingii</i>	/	/	+	/	/	+
<i>Surirella minuta</i>	+	+	+	+	/	/
<i>Ulnaria ulna</i>	+	+	+	/	/	/

Фауна водоземаца и гмизаваца

Територија око града Бора није довољно истражена у погледу фауне водоземаца и гмизаваца.

Све забележене врсте водоземаца и гмизаваца су глобално оцењене као најмање забринуте (LC), али су строго заштићене (SP) националним законодавством осим зелене жабе-*Pelophylax esculentus* који има статус заштићене врсте. Обични зидни гуштер (*Podarcis muralis*) није заштићен на националном нивоу. Најзаступљеније врсте су били гуштери-*Podarcis muralis* и *Lacerta viridis*. Важан нови налаз за ово подручје (нема литературних података) је присуство степског смука (*Dolichophis caspius*).

Глобално, водоземци су данас једна од најугроженијих група и једина класа кичмењака која је у целини проглашена угроженом. У Републици Србији антропогени утицај на водене екосистеме, органска загађења, загађивачи и опасне материје, као и уношење алохтоних врста, имају негативан утицај на популације водоземаца.

Птице

Подручје истраживања припада биогеографском карпатском подрегију са доминантном вегетацијом букове и храстове шуме. За узорак су одабрана репрезентативна релативно очувана станишта букових и храстових шумских заједница и културне степе. Одабране су четири површине на подручју општине Бор.

Теренско истраживање птица је спроведено у две кампање, почетком лета (јул 2022.) и пролећа (април 2023.). Током иницијалне теренске посете одабрана су репрезентативна подручја за испитивање која испуњавају неопходне услове за анализу заједница птица у одвојеним стаништима. Птице су покретне и лако напуштају типична станишта за

гнежђење, па се након овог периода могу срести у различитим биотопима који не одговарају њиховим изворним стаништима. Подручја узорковања су одабрана на локалитетима на којима доминирају шумске заједнице сладуна - *Quercus frainetto* и цера – *Quercus cerriss.lat.* као и мешовита шума са белом врбом - *Salix alba*.

Евидентирано је укупно 57 врста птица, од којих је 29 врста пронађено у стаништима букве, 34 врсте у заједницама са белом врбом, 39 врста у заједницама храста и 41 врста птица у културном степском екотону.

Табела 11. Листа птица на локацији Брестовачка река

Назив птице	Национално законодавство Србија	IUCN (глобално)	IUCN (национално)	Директива о станишту/птица ЕУ	CITES конвенција	Бернска конвенција
<i>Phasianus colchicus</i>	Заштићен од ловаца	LC	LC	IIA, IIIA		III
<i>Buteo buteo</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Accipiter nisus</i>	Строго заштићено	LC	LC		II	II
<i>Falco tinnunculus</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Columba palumbus</i>	Строго заштићено	LC	LC	IIA, IIIB		
<i>Cuculus canorus</i>	Строго заштићено	LC	LC			III
<i>Streptopelia turtur</i>	Заштићен од ловаца	LC	VU			III
<i>Asio otus</i>	Строго заштићено	LC	LC			III
<i>Dendrocopos major</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Picus viridis</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Hirundo rustica</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Saxicola torquata</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Erithacus rubecula</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Phoenicurus ochrurus</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Turdus Philomelos</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Turdus viscivorus</i>	Строго заштићено	LC	LC			II

Назив птице	Национално законодавство о Србија	IUCN (глобално)	IUCN (национално)	Директива о станишту/птица ЕУ	CITES конвенција	Бернска конвенција
<i>Turdus merula</i>	Строго заштићено	LC	LC	IIБ		III
<i>Sylvia atricapilla</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Phylloscopus collybita</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Muscicapa striata</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Parus major</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Poecile palustris</i>	Строго заштићено					II
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Sitta europaea</i>	Строго заштићено					
<i>Garrulus glandarius</i>	Заштићено од ловаца	LC	LC	IIБ		
<i>Corvus monedula</i>	Заштићено	LC	LC	IIБ		
<i>Corvus corax</i>	Заштићено	LC	LC			III
<i>Corvus cornix</i>	Заштићено од ловаца	LC	LC			
<i>Fringilla coelebs</i>	Заштићено	LC	LC	IIБ		
<i>Carduelis chloris</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Carduelis carduelis</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Emberiza cirulus</i>	Строго заштићено	LC	LC			II

Табела 12. Списак птица на локацији Оштрељски поток

Назив птице	Национално законодавство Србија	IUCN (глобално)	IUCN (национално)	Директива о станишту/птица ЕУ	CITES конвенција	Бернска конвенција
<i>Coturnix coturnix</i>	Заштићено од ловаца	LC	LC	IIА, IIIА		III
<i>Phasianus colchicus</i>	Заштићено од ловаца	LC	LC	IIА, IIIА		III

Назив птице	Национално законодавство Србија	IUCN (глобално)	IUCN (национално)	Директива о станишту/птиц и ЕУ	CITES конвенциј а	Бернска конвенциј а
<i>Ardea cinerea</i>	Строго заштићено	LC	LC			
<i>Ciconia ciconia</i>	Строго заштићено					
<i>Accipiter nisus</i>	Строго заштићено	LC	LC		II	II
<i>Actitis hypoleucos</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Columba livia f. domestica</i>	Није заштићено	LC	LC	IIA,IIIA		
<i>Columba palumbus</i>	Строго заштићено	LC	LC	IIA,IIIB		
<i>Cuculus canorus</i>	Строго заштићено	LC	LC			III
<i>Streptopelia turtur</i>	Заштићено од ловаца	LC	VU			II
<i>Athene noctua</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Upupa epops</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Merops apiaster</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Dendrocopos syriacus</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Picus viridis</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Hirundo rustica</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Anthus trivialis</i>						
<i>Saxicola rubetra</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Motacilla alba</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Erithacus rubecula</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Phoenicurus phoenicueud</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Turdus philomelos</i>	Строго заштићено	LC	LC	IIIB		III

Назив птице	Национално законодавство Србија	IUCN (глобално)	IUCN (национално)	Директива о станишту/птиц и ЕУ	CITES конвенциј а	Бернска конвенциј а
<i>Turdus merula</i>	Строго заштићено	LC	LC	IIБ		III
<i>Sylvia atricapilla</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Parus major</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Aegithalos caudatus</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Lanius collurio</i>	Строго заштићено	LC	LC	I		II
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Строго заштићено	LC	LC			
<i>Garrulus glandarius</i>	Заштићено од ловаца	LC	LC	IIБ		II
<i>Corvus monedula</i>	Заштићено	LC	LC	IIБ		
<i>Carduelis chloris</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Carduelis carduelis</i>	Строго заштићено	LC	LC			II

Табела 13. Списак птица на локацији ушћа Брестовачке реке у реку Тимок

Назив птице	Национално законодавств о Србија	IUCN (глобално)	IUCN (национално)	Директива о станишту/птиц и ЕУ	CITES конвенциј а	Бернска конвенциј а
<i>Perdix perdix</i>	Заштићено од ловаца	LC	LC	IIА,IIIА		III
<i>Phasianus colchicus</i>	Заштићено од ловаца	LC	LC	IIА,IIIА		III
<i>Ciconia ciconia</i>	Строго заштићено	LC	LC	I		II
<i>Buteo buteo</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Accipiter nisus</i>	Строго заштићено	LC	LC		II	II
<i>Falco tinnunculus</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Columba livia f. domestica</i>	Није заштићено	LC	LC	IIА,IIIА		

Назив птице	Национално законодавство Србија	IUCN (глобално)	IUCN (национално)	Директива о станишту/птица и ЕУ	CITES конвенција	Бернска конвенција
<i>Columba palumbus</i>	Строго заштићено	LC	LC	IIA, IIIB		
<i>Streptopelia decaoctor</i>	Заштићено од ловаца	VU	VU	IIIB		III
<i>Cuculus canorus</i>	Строго заштићено	LC	LC			III
<i>Streptopelia turtur</i>	Заштићено од ловаца	LC	VU			II
<i>Upupa epops</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Meropd apiaster</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Dendrocopos major</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Alauda arvensis</i>	Строго заштићено	LC	LC	IIIB		III
<i>Galerida cristata</i>	Строго заштићено	LC	LC			III
<i>Hirundo rustica</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Saxicola torquata</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Luscinia megarhinchos</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Erithacus rubecula</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Turdus merula</i>	Строго заштићено	LC	LC			
<i>Sylvia atricapilla</i>	Строго заштићено	LC	LC			
<i>Parus major</i>	Строго заштићено	LC	LC			
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Строго заштићено	LC	LC			
<i>Lanius collurio</i>	Строго заштићено	LC	LC			
<i>Garrulus glandarius</i>	Заштићено од ловаца	LC	LC			
<i>Pica pica</i>	Заштићено	LC	LC			
<i>Corvus monedula</i>	Заштићено	LC	LC			

Назив птице	Национално законодавство Србија	IUCN (глобално)	IUCN (национално)	Директива о станишту/птица и ЕУ	CITES конвенција	Бернска конвенција
<i>Corvus corax</i>	Заштићено	LC	LC			
<i>Corvus cornix</i>	Заштићено од ловаца	LC	LC			
<i>Oriolus oriolus</i>	Строго заштићено	LC	LC			
<i>Sturnus vulgaris</i>	Заштићено	LC	LC	IIБ		
<i>Passer domesticus</i>	Заштићено	LC				
<i>Passer montanus</i>	Заштићено	LC	LC			III
<i>Carduelis cannabina</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Carduelis chloris</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Emberiza calandrala</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Emberiza citrinella</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Emberiza cirulus</i>	Строго заштићено	LC	LC			II

Табела 14. Списак птица на локацији Тлвег

Назив птице	Национално законодавство Србија	IUCN (глобално)	IUCN (национално)	Директива о станишту/птица и ЕУ	CITES конвенција	Бернска конвенција
<i>Buteo buteo</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Accipiter nisus</i>	Строго заштићено	LC	LC		II	II
<i>Falco tinnunculus</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Columba palumbus</i>	Строго заштићено	LC	LC	IIА,IIБ		
<i>Cuculus canorus</i>	Строго заштићено	LC	LC			III
<i>Streptopelia turtur</i>	Заштићено од ловаца	LC	VU			II

Назив птице	Национално законодавство Србија	IUCN (глобално)	IUCN (национално)	Директива о станишту/птицама ЕУ	CITES конвенција	Бернска конвенција
<i>Athene noctua</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Strix aluco</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Dendrocopos major</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Picus viridis</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Hirundo rustica</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Erithacus rubecula</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Turdus philomelos</i>	Строго заштићено	LC	LC	IIБ		III
<i>Turdus merula</i>	Строго заштићено	LC	LC	IIБ		III
<i>Sylvia atricapilla</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Ficedula albicollis</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Parus major</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Aegithalos caudatus</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Phylloscopus collybita</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Regulus regulus</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Garrulus glandarius</i>	Заштићено од ловаца	LC	LC	IIБ		
<i>Corvus monedula</i>	Заштићено	LC	LC			
<i>Corvus corax</i>	Заштићено	LC	LC			III
<i>Sturnus vulgaris</i>	Заштићено	LC	LC	IIБ		
<i>Passer montanus</i>	Заштићено	LC	LC			III

Назив птице	Национално законодавств о Србија	IUCN (глобално)	IUCN (национално)	Директива о станишту/птиц и ЕУ	CITES конвенциј а	Бернска конвенциј а
<i>Fringilla coelebs</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Carduelis carduelis</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Coccothrauste s coccothraustes</i>	Строго заштићено	LC	LC			II
<i>Emberiza cirulus</i>	Строго заштићено	LC	LC			II

Сисари

Подручје истраживања се налази у карпатском подрегиону источне Србије, односно, региону богатом диверзитетом сисара. У овом подрегиону Карпата забележено је 76 од 101 врсте сисара у Србији. Карпатски подрегион је посебно значајан за фауну слепих мишева, јер је на овом подручју до сада пронађено 28 од 31 врсте које су тренутно забележене у Србији.

У околини истражног подручја забележено је најмање 39 врста сисара. Списак врста сисара са међународним и националним статусом заштите и законима о заштити дат је у табели испод.

Табела 15. Списак сисара са међународним/националним статусом заштите

Врста	Подврста	IUCN глобално	Статус националне заштите	Директива о стаништима	CITES	Берн
Erinaceomorpha	<i>Erinaceus roumanicus</i>	LC	P			
Soricomorpha	<i>Sorex araneus</i>	LC	P			III
	<i>Sorex minutus</i>	LC	P			III
	<i>Neomys anomalus</i>	LC	P			III
	<i>Neomys fodiens</i>	LC	SP			III
	<i>Crocidura leucodon</i>	LC	P			III
	<i>Crocidura suaveolens</i>	LC	P			III
	<i>Talpa europaea</i>	LC	P			
Lagomorpha	<i>Lepus europaeus</i>	LC	P(L)			III
Rodentia	<i>Sciurus vulgaris</i>	LC	P(L)			III
	<i>Nannospalax leucodon</i>	LC	SP			
	<i>Myodes glareolus</i>	LC				
	<i>Arvicola amphibius</i>	LC	P			
	<i>Ondatra zibetica</i>	LC				
	<i>Microtus arvalis</i>	LC				
	<i>Microtus subterraneus</i>	LC				
	<i>Apodemus flavicollis</i>	LC				

Врста	Подврста	IUCN глобално	Статус националне заштите	Директива о стаништима	CITES	Берн
	<i>Apodemus sylvaticus</i>	LC				
	<i>Rattus rattus</i>	LC				
	<i>Rattus norvegicus</i>	LC				
	<i>Mus musculus</i>	LC				
	<i>Glis glis</i>	LC	P(L)			III
	<i>Muscardinus avellanarius</i>	LC	SP	IV		III
	<i>Dryomys nitedula</i>	LC	SP	IV		III
Carnivora	<i>Canis lupus</i>	LC	P(L)*	II,IV,V	II	II, Res 6
	<i>Canis aureus</i>	LC	P(L)	V		
	<i>Vulpes vulpes</i>	LC	P(L)			
	<i>Ursus arctos</i>	LC	SP	II,IV	II	II, Res 6
	<i>Mustela nivalis</i>	LC	P			III
	<i>Mustela putorius</i>	LC	P	V		III
	<i>Vormela peregusna</i>	VU	SP	II,IV		II, Res 6
	<i>Martes martes</i>	LC	P(L)	V		III
	<i>Martes foina</i>	LC	P(L)			III
	<i>Meles meles</i>	LC	P(L)			III
	<i>Lutra lutra</i>	NT	SP	II,IV	II	II, Res 6
	<i>Lynx lynx</i>	LC	SP	II,IV	II	III, Res 6
	<i>Felis silvestris</i>	LC	P(L)**	IV	II	II
Artiodactyla	<i>Sus scrofa</i>	LC	P(L)			
	<i>Capreolus capreolus</i>	LC	P(L)			III

Околину студијског подручја насељава и видра (*Lutra lutra*), врста која је строго заштићена националним законодавством. Ова врста насељава веће водотоке, захтева бистру воду и важан је биоиндикатор квалитета животне средине, како својим присуством тако и одсуством. Такође, у непосредној близини истраживаног подручја откривен и ретки и шарени твор (*Vormela peregusna*).

Током теренског рада забележено је 15 врста сисара: 1 врста из реда Erinaceomorpha (*Erinaceus roumanicus*), 1 врста из реда Soricomorpha (*Talpa europaea*), 5 врста из реда Rodentia (европска веверица - *Sciurus vulgaris*, слепо куче - *Spalax leucodon*, шумска волухарица - *Myodes glareolus*, жутогрли миш - *Apodemus flavicollis*, шумски миш - *Apodemus sylvaticus*), 1 из реда Lagomorpha (европски зец - *Lepus europeaus*), 6 из реда Carnivora (вук - *Canis lupus*, обични шакал - *Canis aureus*, риђа лисица - *Vulpes vulpes*, куна белица - *Martes foina*, дивља мачка - *Felis silvestris* и јазавац - *Meles meles*) и 2 из реда Artiodactyla (дивља свиња - *Sus scrofa*, срна - *Capreolus capreolus*).

Све забележене врсте су глобално оцењене као најмање угрожена врста (LC). *Spalax leucodon* је строго заштићена врста националним законодавством, док су све остале врсте осим *Myodes glareolus*, *Apodemus flavicollis* и *Apodemus sylvaticus* заштићене. *Canis lupus*, *Canis aureus* и *Felis silvestris* су заштићени Директивом о стаништима ЕУ. Поред тога, 7 од 15 врста које су забележене заштићено је Бернском конвенцијом.

Проучавано подручје је део станишта три велике месождерске врсте: мрког медведа (*Ursus arctos*), обични рис (*Lynx lynx*) и вука (*Canis lupus*), од којих су прве две посебно угрожене врсте које подлежу програмима заштите и очувања.

Према подацима из архиве и литературних извора, процењује се да најмање 39 врста сисара (без слепих мишева) насељава проучавано подручје и његову околину, 8 врста је додељено као строго заштићено, а 22 врсте су додељене као заштићене. Такође, 11 врста је заштићено Директивом о стаништима ЕУ: пух орашар (IV), шумски пух (IV), вук (II, IV, V), шакал (V), куна златица (V), видра (II, IV), мрки медвед (II, IV), мрки твор (IV), шарени твор (II, IV), обични рис (II, IV), дивља мачка (IV).

Слепи мишеви

Борски регион је препознат као значајан центар диверзитета слепих мишева у Србији, са 22 врсте слепих мишева забележене до данас. У околини Бора у неколико пећина налазе се неке од највећих и најзначајнијих колонија слепих мишева у Србији. Значајни примери су Лазарева пећина, која служи као склониште за хибернацију свих пет европских врста потковача, и пећина Верњикица, препозната као највећи хибернакулум (између 20000 и 30000 јединки) *Miniopterus schreibersii* у Србији, обе се налазе у Лазаревом кањону. Још једно значајно налазиште је Љубинкова пећина на Дубашничкој висоравни, позната као један од највећих расадника три врсте слепих мишева средње величине у Србији. Ови налази показују значај ових локалитета за очување слепих мишева и истичу изузетну разноврсност и еколошки значај популација слепих мишева у Борском региону.

У јуну 2023. године спроведено је свеобухватно теренско истраживање ради процене фауне слепих мишева у околини Бора (7 локалитета).

У истраживаној области, процена теренског рада открила је присуство најмање 9 врста слепих мишева (које су идентификоване до нивоа врсте), иако је стварна разноврсност слепих мишева у региону вероватно већа (нарочито у оквиру родова *Myotis* и *Pipistrellus*). Детаљне информације о врстама посматраним на сваком локалитету могу се наћи у следећој табели.

Табела 16. Списак забележених врста слепих мишева на истраживаним локалитетима

Врста	Национална легислатива Србије	Директива о стаништима	Берн	IUCN (глобалн о)	IUCN (национа лно)
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	SP	II, IV	II	LC	LC
<i>Rhinolophus euryale</i>	SP	II, IV	II	NT	LC
<i>Barbastella barbastellus</i>	SP	II, IV	II	NT	NT
<i>Myotis alcathoe</i>	SP	IV	II	DD	NT
<i>Eptesicus serotinus</i>	SP	IV	II	LC	LC
<i>Nyctalus noctula</i>	SP	IV	II	LC	LC
<i>Nyctalus leisleri</i>	SP	IV	II	LC	NT
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	SP	IV	II	LC	LC
<i>Miniopterus schreibersii</i>	SP	II, IV	II	VU	LC

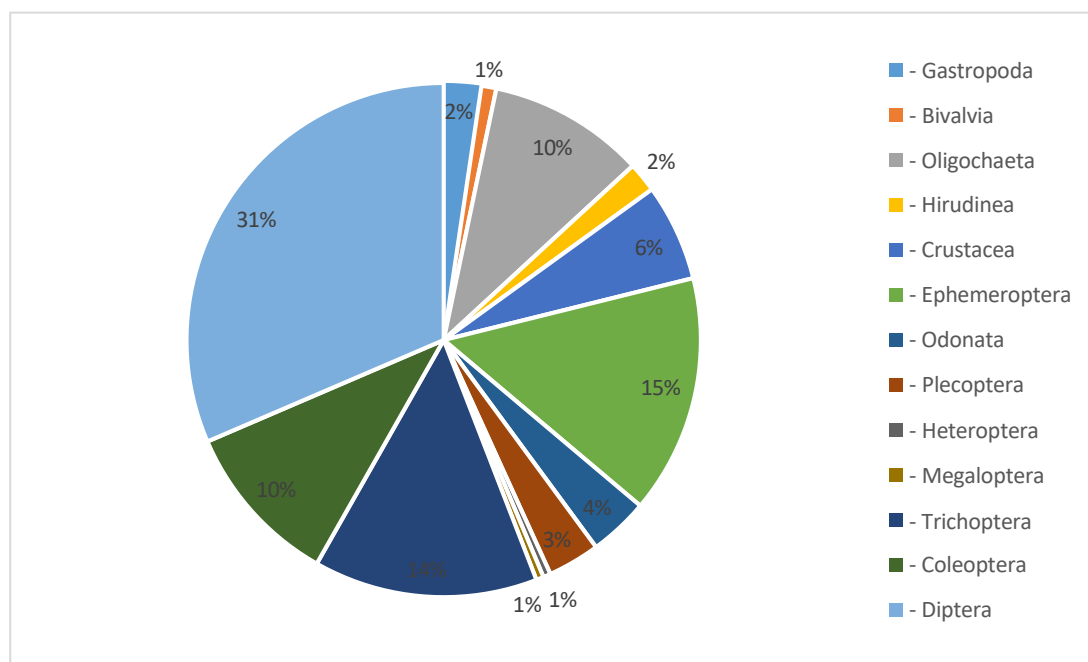
Водени макробескичмењаци

Током истраживања идентификовано је укупно 165 таксона из 17 група. Највећи број таксона (61) забележен је на локалитету Кржанов поток. Брестовачка река 1 и Рукјавица су такође имале висок диверзитет врста са 38 и 50 таксона, а затим Брестовачка 2 са 32 таксона.

Најразноврснија група била је *Diptera* са 67 таксона, посебно породица *Chironomidae* са 47 забележених таксона. Поред тога, високо богатство таксона забележено је међу групама: *Trichoptera* (24), *Ephemeroptera* (18) и *Coleoptera* (15).

Диверзитет осталих група макробескичмењака је мањи: *Plecoptera* и *Oligochaeta* (по 6 таксона), *Hirudinea* (3), *Odonata* (3), *Crustacea* (4), *Gastropoda* и *Bivalvia* (2).

Nematoda, *Megaloptera*, *Heteroptera*, *Turbellaria* и *Branchiobdellidae* су биле групе макробескичмењака код којих је забележен само један таксон. Водени инсекти су били најдоминантнија група у заједници у погледу богатства таксона (67,03 %), а следе *Crustacea* (фамилија *Gammaridae*) (24,77 %).



Слика 21. Укупна разноликост таксона у узорцима са истраживаних локација

Рибе

Укупно је прикупљено 137 јединки рибе. Прво место узорковања састојало се од седам врста риба - *Alburnoides bipunctatus* (Bloch, 1782), *Barbus balcanicus* Kotlík, Tsigenopoulos, Ráb & Berrebi, 2002, *Squalius cephalus* (Linnaeus, 1758), *Phoxinus phoxinus* (Linnaeus, 1758), *Gobio gobio* (Linnaeus, 1758), *Cotus gobio* Linnaeus, 1758, *Rhodeus sericeus* (Pallas, 1776). На месту узорковања Метовница откривене су три врсте риба. Резултати теренске студије указују на умерену разноврсност рибљих заједница на два узоркована локалитета.

Табела 17. Списак евидентираних врста риба, њихова бројност и измерене морфометријске карактеристике

Место узорковња	Рибља врста	Назив	Заступљеност	Min-max дужина (cm)	Min-max тежина (g)
Ушће у реку Тимок	<i>Squalius cephalus</i>	Клен	5	13.5 – 17.2	22.0 – 50.0
	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	Двопругаста уклија	52	7.8 – 12.1	4.0 – 16.0
	<i>Rhodeus sericeus</i>	Пуцавац	5	5.0 – 6.7	2.0 – 3.0
	<i>Phoxinus phoxinus</i>	Пијор	27	5.0 – 8.0	1.0 - 2.0
	<i>Chondrostoma nasus</i>	Скобаљ	3	7.4 – 8.5	4.0 – 8.0
	<i>Barbus balcanicus</i>	Дунавска мрена	10	6.4 – 11.1	2.0 – 14.0
	<i>Cottus gobio</i>	Пеш	7	5.0 – 7.5	2.0 – 7.0
Метовница	<i>Squalius cephalus</i>	Клен	8	12.5 – 23.5	20.0 – 130.0
	<i>Gobio gobio</i>	Кркуша	12	6.2 – 14.0	3.0 – 26.0
	<i>Barbus balcanicus</i>	Дунавска мрена	8	6.5 – 11.2	3.0 – 9.0

Све идентификоване врсте риба припадају породици шарана *Cyprinidae*, осим *Cottus gobio*, који припада породици *Cottidae*.

Статус очуваности идентификованих врста приказан је у табели испод, према IUCN Црвеној листи, ЕУ Црвеној листи, ЕУ-27, Бернској конвенцији, Директиви о стаништима и националном законодавству за заштићене врсте. Што се тиче статуса угрожености идентификованих врста, оне се тренутно не сматрају угроженим. Према националном законодавству, врсте *Alburnoides bipunctatus* и *Barbus balcanicus* су заштићене, док је *Cottus gobio* строго заштићен.

Табела 18. Статус очуваности идентификованих врста

Рибље врсте	IUCN Црвена листа	ЕУ Црвена листа	ЕУ 27 Црвена листа	Бернска Конвенција (Анекси)	Директива о стаништима (Анекси)	Србија Национално законодавство
CYPRINIDAE						
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	LC	LC	LC	III	/	Заштићено
<i>Barbus balcanicus</i> *	LC	LC	LC	/	V	Заштићено
<i>Rhodeus sericeus</i>	LC	LC	LC	III	II	Није заштићено
<i>Chondrostoma nasus</i>	LC	LC	LC	III	/	Није заштићено
<i>Squalius cephalus</i>	LC		LC	/	/	Заштићено
<i>Gobio gobio</i> *	LC		LC	/	/	Није заштићено
COBITIDAE						
<i>Cottus gobio</i>	LC	LC	LC	/	II	Строго заштићено

3.9 Пејзаж

Пројекат се налази на територији источне Србије, на бочним странама Карпатско-балканских веначних планина, у источном делу планине Кучај и Бељанице и између реке Дунав и венаца Старе Планине. Област северозападно од Бора позната је по крашким пределима сачињених од кањона, клисура, пећина и вртача. Пределу ширег подручја се све више сматрају туристичком дестинацијом у смислу посете Кучајских планина, Брестовачке бање, планинарења, спелеотуризма, пењања на стене, бициклизма, параглајдинга, скијања на Црном Врху, лова и риболова.

Сам пројект се налази око 6 km јужно од Бора. Пределом пројектног подручја доминира гребен Кржан, који гледа на Брестовачку реку, гребен Суве реке који обликује водоток између Брестовачке реке на западу и Борске реке на истоку, и долине Грчаве, притоке Борске реке даље према северу. Пејзажом доминирају брежуљци, а заступљене су пољопривредне површине, воћњаци и шуме, као и разуђена насеља и засеоци.

Планско подручје обухвата ниско побрђе у сливу Тимока, чији диверзитет предеоних елемената (пашњаци, ливаде, шуме, као и елементи антропогеног порекла) представља предеону целину руралног карактера. Геоморфолошко обележје чине делови два главна слива: слив Брестовачке реке и слив Борске реке, одвојени релативно ниским развођем 370–430 m.n.v. У привредно насеобинском погледу, ово је пољопривредно подручје, са значајним уделом шумске и жбунасте вегетације и има релативно мали степен изграђености, који обухвата одређени број појединачних кућа, викендица и појата. Основни потенцијал је очуваност природних предеоних елемената, смењивање пољопривредних површина, углавном ливада и пашњака, са површинама жбунасте вегетације и мањим потезима листопадних шума.

У планском периоду предео и природна средина је већ измењена и деградирана у зони развоја рударских активности, односно у пределу постојеће флотације. Неки од видова деградације су: разарање површинског слоја земљишта ради развоја рударских активности, уништавање аутохтоне вегетације, посебно шумског покривача, поремећај режима вода, загађење ваздуха, водотока, заузимања земљишта услед изградње и друго. Посебан, трајни визуелни утицај на предео ће имати одлагалиште јаловине и зона слегања тла.

3.10 Преглед непокретних културних добара

Планско подручје није у зони заштићеног подручја за које је спроведен или покренут поступак заштите, еколошке мреже или простору евидентираних природних добара (према подацима Завода за заштиту природе Србије, 2017. године).

У ширем окружењу, изван Планског подручја налазе се подручја која због својих природних вредности, пре свега крашке геоморфологије (пећине и други морфолошки облици) као и специфичне флоре и фауне, уживају заштиту. Издвајају се: споменик природе „Лазарев кањон”, парк природе „Кучај–Бељаница” и геолошка стаза у Брестовачкој бањи. У еколошки значајна подручја Србије (успостављена Уредбом о еколошкој мрежи) издвојена су подручја: Кучај–Бељаница, Стол, Визак, Велики крш, Мали крш и Дели Јован.

Према подацима надлежног Завода за заштиту споменика културе Ниш на Планском подручју нема проглашених културних добара, док статус претходне заштите уживају следећа добра:

- 1) Бор, археолошки локалитет Кучајна, праисторијско насеље;
- 2) Брестовац, локалитет Дубрава, праисторијско насеље;
- 3) Слатина, античко насеље.

Према достављеним координатама Завода утврђено је да се локалитет „Кучајна” и локалитет „Слатина – античко насеље” не налазе у границама Планског подручја.

Локалитет Дубрава, вишеслојно праисторијско насеље, налази се у КО Брестовац на западном ободу Цановог поља (у југозападном делу Планског подручја и изван друге просторне целине – подручја посебне намене). Локалитет се простире на великој површини од око 50400 m² и припада типу отворених равничарских насеља на речној тераси. Констатовани су и остаци архитектуре коју је уништило дејство интензивне земљорадње, што је потврђено систематским археолошким истраживањима током 2008. године. Налази керамике потврђују континуитет у насељавању од раног неолита, средњег бронзаног и старијег гвозденог доба (Извор: База података Музеја рударства Бор).

У близини овог локалитета идентификован је локалитет „Церова фаца”, у крајњем западном делу Планског подручја (локалитет није на списку добара са статусом заштите код надлежног Завода, али је у евиденцији Музеја рударства у Бору). Локалитет представља насеље на речној тераси из раног неолита и средњег/позног бронзаног доба – Старчево и гамзиградска култура. Простире се на површини од око 18.000 m², али је констатован само мањи део локалитета пошто је цело ово подручје зарасло у шибље. Рекогносцирање је рађено 1981–1983. и 2010. године, које је показало да је локалитет Церова фаца вероватно много већи него што се могло констатовати на основу распрострањености пронађеног материјала.

У другој зони Просторног плана (подручје посебне намене простора) нису идентификована места од археолошког значаја. Међутим, с обзиром на потврђено присуство праисторијских насеља на више локалитета у ширем окружењу, не треба искључити могућност нових налаза на целом Планском подручју, при чему се примењују мере заштите утврђене Просторним планом.

3.11 Подаци о насељености, концентрацији становништва и демографским карактеристикама у односу на објекте и активности

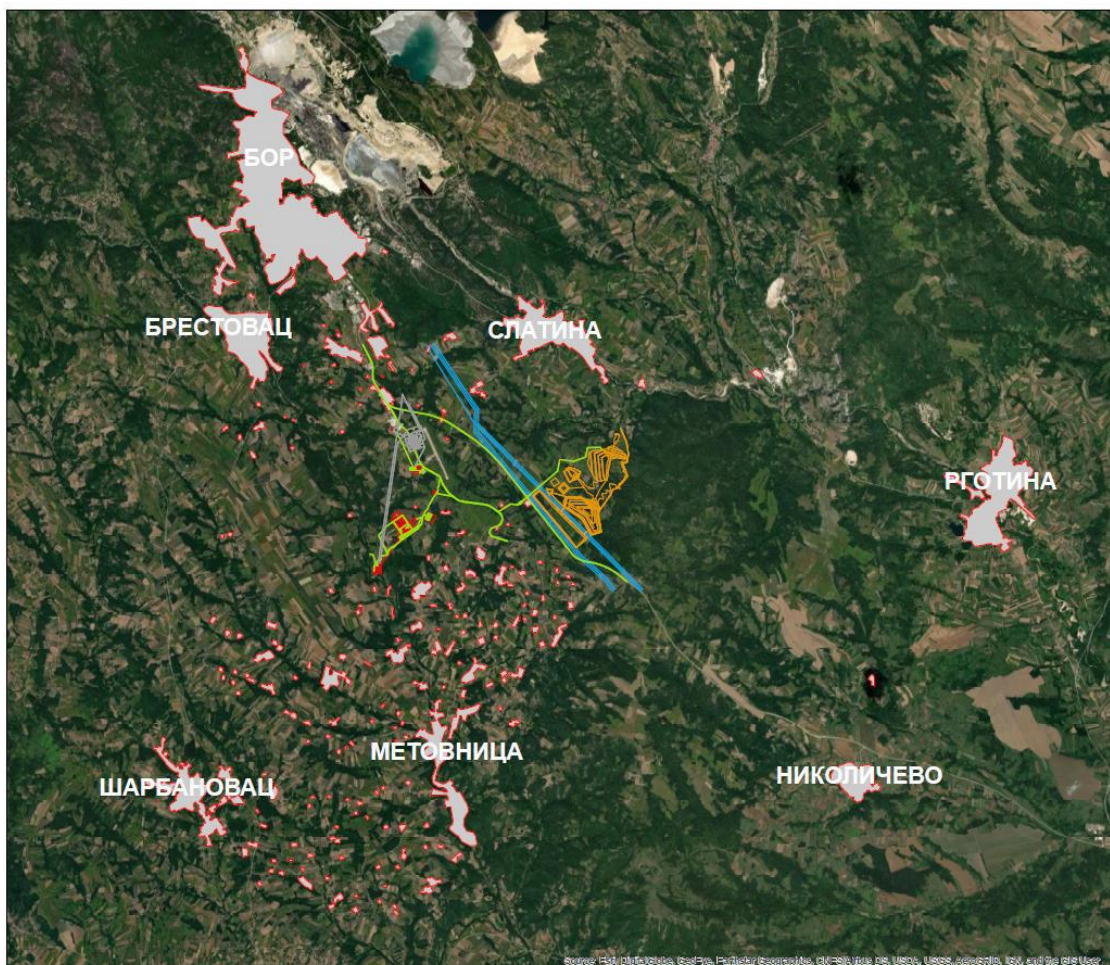
Према последњем попису из 2022. године у Граду Бору живи 40.845 становника, док у самом Бору живи 28.822 становника, што је за 5.338 мање (-15,63 %) у односу на 2011. када је на попису било 34.160 становника.

У табели испод дат је приказ резултата пописа становништва у граду Бор за 1981., 1991., 2002., 2012. и 2022. годину.

Табела 19. Упоредни приказ становништва града Бор од 1981- 2022. године (извор: Републички завод за статистику)

Број становника					
Година	1981.	1991.	2002.	2011.	2022.
Град Бор	56.486	59.900	55.817	48.615	40.845
Бор	35.591	40.668	39.387	34.160	28.822
Насеља					
Брестовац	2.121	3.140	2.950	2.690	2.594
Слатина	1.253	1.116	921	890	774
Метовница	1.794	1.569	1.331	1.111	775
Оштрел	887	798	654	586	523
Шарбановац	2.437	2.161	1.836	1.624	1.311

На следећој слици дат је приказ насеља у граду Бор.



Слика 22. Насеља на подручју Пројекта

На пројектном подручју становништво је од 1991. године у сталном опадању.

Процес депопулације забележен је и у Слатини у свим пописима од 1961. године, где се број људи у периоду од 1961. до 2022. године смањило за скоро 40 %. Након периода стагнације у шездесетим и седамдесетим годинама и кратког повећања 1980-их (резултат насељавања на локацији Бањског Поља), број становника у Брестовцу је био у паду од 2002. до 2012. да би мало порастао до 2022. године. Број становника у насељима Метовница, Шарбановац и Оштрељ такође је у паду у свим пописима од 1961. године.

Табела 20. Основни подаци о становништву Општине Бор

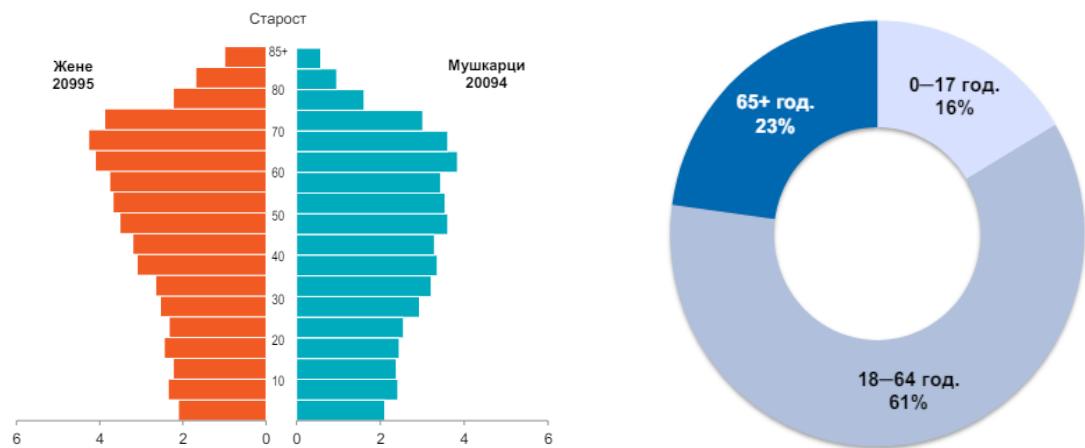
Становништво-процена средином године ¹	41089	(2022)
Густина насељености (број становника/km ²) ¹	48	(2022)
Стопа живорођених ¹	9	(2022)
Стопа умлих ¹	20	(2022)

¹ Витална статистика, РЗС

Стопа природног прираста ¹	-11	(2022)
Просечна старост (у годинама) ¹	45	(2022)
Индекс старења (60+год./0-19 год.) ¹	166	(2022)
Просечан број чланова домаћинства ²	2,46	(2022)
Пројектован број становника (средња варијанта-нулти миграциони салдо) ¹	39331	(2041)
Пројектован број становника (средња варијанта са миграцијама) ¹	33768	(2022)

¹-Витална статистика, РЗС

²- Попис становништва, домаћинства и станова, РЗС



Слика 233. Становништво према старосним групама и полу, Бор, 2021 - 2022.

Извор: Витална статистика, РЗС

Табела 21. Становништво према старосним групама и полу, Општина Бор, 2021 - 2022

Старост	2021.		2022.	
	Ж	М	Ж	М
Деца старости до 6 година	1338	1309	1268	1261
Деца старости 7-14 година	1553	1687	1482	1576
Деца старости 15-18 година	920	900	807	799
Деца старости 0-17 година	3578	3656	3344	3426
Број младих (15-29) година	3499	3752	3007	3260
Радни контингент становништва (15-64 година)	13981	14173	12877	13244
Укупан број становника	22168	21025	20995	20094

Извор: Витална статистика, РЗС

Насеље Брестовац је насеље града Бора у Борском округу. Брестовац је друго највеће село града Бора и Тимочке Крајине, после Злота.

Према попису из 2022. било је 2.594 становника (према попису из 2011. било је 2.690 становника). Брестовац се налази дуж обале Брестовачке реке, а на 5 km од села на истој реци налази се Брестовачка Бања. Центар села се дели на село лева страна и село лева страна у односу на Брестовачку реку, док је остали део села организован у "котуне", "рејоне" или "засеоке": Тилва Њагра, Огашу Бугарин, Колиба, Огашу Брестовцулуј, Огашу Поток (Огашу Жени), Трњане, Думбрава, Бањско Поље, Коза, Краку Кржан, Кучајна, Муреј и Чока Мошулуј.

Према подацима пописа из 2022. у насељу има 1091 домаћинства, а просечан број чланова по домаћинству је 2,38,^[4] а према попису из 2002. у насељу је било 966 домаћинстава, а просечан број чланова по домаћинству је 3,05.

Насеље Слатина је насељено место града Бора у Борском округу. Према попису из 2022. године било је 774 становника (према попису из 2011. било је 890 становника). Према попису из 2022. у Слатини живи 774 становника што је за 116 мање (-13,03 %) у односу на попис из 2011. када је било 890 становника. Према подацима пописа из 2022. у насељу има 284 домаћинства, а просечан број чланова по домаћинству је 2,73, а према попису из 2002. у насељу има 261 домаћинство, а просечан број чланова по домаћинству је 3,53.

Насеље Метовница је насељено место града Бора у Борском округу. Метовница се налази на путу Брестовачка бања-Зајечар, а источни део атара је у близини магистралног пута Параћин-Зајечар. Насеље лежи у долини Брестовачке реке, у близини њеног ушћа у Црни Тимок. Према попису из 2022. године у насељу је било 775 становника, што је за 336 мање (-30,24 %) у односу на попис из 2011. када је било 1.111 становника. Ово је највећи пад броја становника од било ког борског насеља за овај период. у насељу има 266 домаћинства, а просечан број чланова по домаћинству је 2,91, а према попису из 2002. у насељу има 297 домаћинства, а просечан број чланова по домаћинству је 3,67.

Насеље Шарбановац је смештено у јужном делу града Бора, на обалама Шарбановачке реке, 15 километара од Бора, на магистралном путу Београд-Бор. Село је окружено мањим брдима и брежуљцима. Атар села се граничи на северу са Брестовцем и Злотом, на југу Оснићем и Савинцем, на истоку Метовницом, а на западу Сумраковцем. Осим Шарбановачке реке, значајна река је и Црни Тимок на југу атара.

У центру села Шарбановац, налази се Шарбановачка бања са више термоминералних извора. Према попису из 2022. у Шарбановцу живи 1.311 становник што је за 313 мање (-19,27%) у односу на попис из 2011. када је било 1.624 становника.

Према подацима пописа из 2022. у насељу има 468 домаћинства, а просечан број чланова по домаћинству је 2,80, а према попису из 2002. у насељу има 555 домаћинстава, а просечан број чланова по домаћинству је 3,31.

Насеље Оштрељ је насељено место града Бора у Борском округу. Оштрељ се налази 7 km источно од Бора са којим је повезан асфалтним путем. Лежи на десној обали Кривељске реке која у атару прима Оштрељски поток. Граничи се са севера атаром села Бучја, са запада атарима Бора и Кривеља, с југа Слатином и с истока Доњом Белом Реком. Према попису из 2022. било је 523 становника^[1] (према попису из 2011. било је 586 становника), што је за 63 мање (-10,75%) у односу на попис из 2011. када је било 586

становника. Према подацима пописа из 2022. у насељу има 183 домаћинства, а просечан број чланова по домаћинству је 2,86,^[3] а према попису из 2002. у насељу има 197 домаћинстава. Поновним покретањем индустрије и развојем рудника Чукару Пеки би се остварио додатни прилив становништва, а реално је и очекивати побољшање економског развоја заједнице.

3.12 Подаци о постојећим привредним и стамбеним објектима и објектима инфраструктуре и супраструктуре

Путна мрежа на територији Борског управног округа је развијена и заступљене су следеће категорије путева: локални путеви, дужине 645 km, са 44 % савремене подлоге; регионални путеви, дужине 475 km са 88 % савремене подлоге и магистрални путеви дужине 295 km са 87 % савремене подлоге.

Географски, саобраћајни и туристички положај Борске општине је повољан. Посебно је значајна железничка пруга Београд – Пожаревац – Мајданпек – Бор – Зајечар – Књажевац – Ниш, са краком према Прахову на Дунаву, која пролази на око 3 km северно-североисточно од хидротермалног Си-Ау система Чукару Пеки. Повољном положају општине Бор доприносе и савремене саобраћајнице које омогућавају велику фреквенцију возила и путника. Новоизграђени пут преко Николичева (изграђен 2008. године), који пролази преко територије на којој се налази лежиште Чукару Пеки, скратио је растојање између највећих градова источне Србије - Бора и Зајечара на 25 km. Треба поменути и саобраћајну повезаност Бора и осталих насеља и општина у окружењу: удаљеност до Брестовачке бање је 7 km, Борског језера 15 km, Гамзиградске бање 26 km, Бољевца 38 km, Жагубице 51 km, Неготина 60 km, Доњег Милановца и Ђердапског језера 64 km и Мајданпека 65 km. Магистрални пут повезује Бор и Београд, преко Параћина.

Од граничних прелаза за међународни промет путника, према Бугарској, Бор је удаљен 43 km (прелаз Вршка Чука), односно 74 km (Мокрање). Од граничних прелаза на Дунаву, Прахову и Кладову, према Румунији, удаљен је 69 km, односно 117 km.

Рудник Чукару Пеки изграђен је и отворен у јуну 2021. године, пројектованог капацитета 10 kt/dan, односно 3,30 Mt/god. Рудник се налази у оквиру одобреног експлоатационог поља лежишта Чукару Пеки, и локација је уређена Просторним планом подручја посебне намене експлоатације минералних сировина на локалитету рудника „Чукару Пеки“ у граду Бору („Сл. гласник РС“, број 1/20).

На локацији изграђени су објекти рудника Чукару Пеки – ГЗ 1 изграђени су постројење за припрему минералних сировина капацитета 10 kt/dan, флотацијско јаловиште, одлагалиште пиритног концентрата, административно управни блок, помоћни објекти, путна инфраструктура, јамски нископ, површински транспортер руде, цевовод за транспорт флотацијске јаловине и пиритног концентрата, вентилациона окна и др. рударски објекти. Објекти проширења капацитета припреме минералних сировина, изградња нове станице за паста засип и ново рудно окно изградиће се у оквиру рудника, у близини постојећих објеката са истом наменом, осим новог окна које ће се изградити у близини нове станице паста засипа. На локацији пројекта већ је изграђена сва потребна путна инфраструктура, унутрашњи путеви и приступне саобраћајнице.

Рудник Чукару Пеки налази се око 6 km јужно од града Бора, и око 2 km јужно од јужне индустријске зоне града Бора.

На око 6 km северно налазе се површински копови Рудника бакра Бор, флотацијско јаловиште, Топионица бакра Бор и други објекти у саставу Топионице и рафинације бакра.

Најближи стамбени објекти у односу на постројење нове флотације налазе се на око 1200 m западно, а у односу на ново рудно окно и нову станицу за паста засип на око 1 km северно. Сви ближи стамбени објекти су откупљени и у фази су пресељења.

4 Опис пројекта

4.1 Опис постојећег стања

Главно рудно тело горње зоне је завршено и пуштено у рад у јуну 2021. године са пројектованим капацитетом прераде од 10 kt/д, односно, 3,30 Mt/годишње.

Просечни биланс метала из руде рудних тела Чукару Пеки дат је у табели испод.

Табела 22. Просечни биланс метала из руде рудних тела Чукару Пеки

Производ	Капацитет	Маса	Садржај			Искоришћење		
	(t/d)	(%)	Cu (%)	Au (g/t)	S (%)	Cu (%)	Au (%)	S (%)
Концентрат бакра	2221,40	14,81	18,00	3,21	24,18	93,00	31,00	20,00
Концентрат пирита	3837,36	25,58	0,45	3,17	35,00	4,00	53,00	50,00
Јаловина	8941,24	59,61	0,14	0,41	9,01	3,00	16,00	30,00
Руда	15000,00	100,00	2,87	1,53	17,91	100,00	100,00	100,00

Процес прераде руде је следећи: Док подземни примарни систем за дробљење још није изграђен, руда (<350 mm) се подиже на површину тракастим транспортером и преноси на бункер сирове руде. Претходно руда пролази чељусну дробилицу, а потом се убацује у дробилицу. Здробљена руда (<200 mm) и производи мањих димензија се транспортују у средњи бункер руде тракастим транспортером. Руда се убацује у тракасте транспортере кроз вибрациони додавач на дну бункера руде и након скупљања се она шаље у постројење за млевење. Процес млевења је једносеријске конфигурације, користи се САГ млевење и куглично млевење и процес враћања гранулата на млевење. Руда се убацује у САГ млин (Ф7.5m×3.9m) тракастим транспортером, а након САГ млина се уситњена руда просејава помоћу два вибро сита. Фракција која пролази кроз сито одлази прихват пумпе, а суспензија се помоћу две пумпе шаље даље. Фракција која не пролази кроз поре сита се транспортерима враћа у САГ млин. Куглични млин и САГ млин деле пумпу, пумпу за суспензију и опрему за класификацију и додавање хидроциклона у куглични млин. Прелив из хидроциклона отиче у резервоар за мешање на флотацији након уклањања нечистоћа вибро ситом.

За флотацију је усвојена флеш флотација бакра и флотација сумпорне јаловине бакра. Структура процеса флотације бакра је флеш флотација + двостепена груба флотација + двостепена флотација за чишћење. Хидроциклонски производ прелива се у систем флеш флотације бакра са две флотационе ћелије након мешања у резервоару. Јаловина флеш флотације улази у три флотацијске ћелије за флотацију бакра и грубе обраде, а јаловина за грубу флотацију бакра улази у три флотацијске ћелије. Концентрат за грубу обраду бакра пролази кроз један резервоар за мешање, и затим одлази на две флотационе ћелије. Јаловина концентрата бакра се враћа на додатно извлачење бакра. Комбинација концентрата бакра и концентрата флеш флотације бакра је производ флотационог концентрата бакра, који се затим улива у угушћивач бакра ради згушњавања. Јаловина за грубу обраду бакра одлази на 3 флотацијске ћелије за флотацију бакра, а концентрат бакра се враћа на грубу обраду бакра. Јаловина груба обраде сумпора улази на три флотационе ћелије. Концентрат хватача сумпора и јаловине се враћа у грубу флотацију сумпора. Јаловина са хватача сумпора је флотациона јаловина и отиче у згушњивач јаловине ради згушњавања. Флотациона јаловина тече у један згушњивач јаловине који се користи за згушњавање, а преливна вода улази у резервоар процесне воде. Део јаловине се пуни подземно у пумпној станици за запуњавање, а преостала флотациона јаловина се пумпа у флотационо јаловиште ради трајног одлагања. Флотациони концентрат сумпора тече у згушњивач надодатно угушњавање. Филтрат се враћа назад у резервоар за воду, а филтерски колач аутоматски одлази у резервоар на складиштење. Коначни садржај воде у концентрату бакра је мањи од 10 %, а концентрат се дизалицом утовара за транспорт и продају.

Постојећа шема припреме минералне сировине флотације Чукару Пеки обухвата „примарно дробљење + полуаутогено млевење + млевење у млину са куглама“. У делу процеса флотирања усвојена је шема „брзе флотације бакра- издвајање концентрата пирита из јаловине флотације бакра“, у којем је структура процеса флотације бакра „брза флотација + двостадиијално основно флотирање + двостадиијално допунско флотирање + двостадиијално пречишћавање“, а структура процеса флотације пирита је „основно флотирање + допунско флотирање + тростадиијално пречишћавање“. Процес одводњавања концентрата бакра се одвија у два стадијума „згушњавање + филтрирање“, који се затим извози за продају. Системском трансформацијом у погонима припреме тренутни капацитет прераде руде ће се повећати на 12 kt/дан, односно 3,96 Mt/год. За достизање капацитета прераде (припреме) руде од 15 kt/дан извршиће се техничка трансформација постојећег процеса припреме минералних сировина додатком нове линије припреме капацитета 3 kt/дан.

Пројектом су предвиђене следеће модификације постојећег процеса:

- Изградња новог погона за примарно дробљење, складиштење и транспорт руде
- Изградња новог погона за дробљење критичних зрна (пепл)
- Изградња новог погона за млевење у млину са куглама
- Изградња новог погона флотације
- Изградња нових згушњивача за јаловину, концентрат пирита и концентрат бакра
- Изградња новог извозног окна и постројења за паста засип

- Изградња осталих помоћних објеката

Након предложених модификација усвојена је технолошка шема дробљења и млевења по систему “примарно дробљење + млевење у полуаутогеном млину+пел дробљење у отвореном циклусу+млевење у млину са куглама.

Задржана је постојећа технолошка шема флотације по систему „брзе флотације бакра-издвајање концентрата пирита из јаловине флотације бакра“, у којем је структура процеса флотације бакра „брза флотација + двостадилно основно флотирање + двостадилно допунско флотирање + двостадилно пречишћавање“, а структура процеса флотације пирита је „основно флотирање + допунско флотирање + тростадилно пречишћавање”.

Период изградње је предвиђен да траје 1 годину, и за то време није планирано заустављање производње. Укупни век трајања рудника износи 10 година, од чега век трајања нових погона за припрему износи 6 година.

Постојећа флотација Чукару Пеки Бор је пројектована тако да и после проширења омогућава еколошки и економски ефикасан технолошки процес. Такође, задовољава захтеве важећих стандарда и прописа.

Пројекат обухвата дробљење, транспорт и складиштење издробљене руде, млевење и класирање, флотацију и одводњавање концентрата бакра и транспорт јаловине до јаловишта.

Издробљена руда се допрема до складишта и бункера тракастим транспортерима. Отпрема концентрата бакра на даљу прераду врши камионским транспортом. Концентрат пирита се одлаже помоћу пумпи на одлагалиште пирита. Јаловина се помоћу пумпи делом шаље на постројење за прављење паста засипа, а делом на јаловиште.

Пречишћавање отпадних вода се врши у две линије – пречишћавање рудничких отпадних вода и пречишћавање процесних вода.

4.2 Опис претходних радова на извођењу пројекта

Нивелација локације претходи извођењу пројекта. Нивелација локације се заснива на карактеристикама терена и захтевима процеса сваке локације. Земљиште које ће се нивелисати се процењује на $26 \times 10^3 \text{ m}^3$, од чега ће се ископати $22 \times 10^3 \text{ m}^3$ земљишта, и насипати $4 \times 10^3 \text{ m}^3$, а вишак ископа ће се складиштити у близини ископа, на раздаљини не већој од 300 m. Нивелациона кота индустријске локације за прераду руде се креће у опсегу од 305.70 – 325.70 m. Нагиб ископа за раван нагиб локације износи 1:1, а насип 1:1.5.

Такође, поред нивелације терена, постављање система одводњавања претходи извођењу пројекта. Површинске воде од кишнице ће се сакупљати у дренажни канал. У складу са теренским и геолошким условима локалитета, површинске воде ће отицати дренажним системом кроз дренажни канал на североисточној страни, а на крају ће се преко постојеће дренаже уливати у сабирни базен.

Минимални нагиб дренажног канала је усвојен на 3 ‰, пресека 0.4 m x 0.4 m, док дебљина бетонског зида дренажног канала износи 0.15 m. Дренажни канали поред путева ће бити

дужине 900 m, димензија 0.4 x 0.4 m, и дебљине бетонског слоја 0.15 m. Заштита падине је површине 3,500 m².

Такође, изградиће се бетонски путеви ширине 4, односно 7 m. Бетонски пут, пречника 4 m, ће бити дуг 450 m и површински слој цементног бетона ће износити 21 cm, док ће подлога бити од шљунка стабилизованог цементом од 25 cm, као и 20 cm шљунчане подлоге. Пут ширине 7 m ће бити дуг 260 m и површински слој цементног бетона ће износити 24 cm, подлога ће бити од шљунка стабилизованог цементом од 25 cm, као и 20 cm шљунчане подлоге. Предвиђа се уређење зелене површине на простору од 5,250 m².

4.3 Опис објекта, планираног производног процеса или активности, њихове технолошке и друге карактеристике

4.3.1 Постројење за припрему минералних сировина

Компанија Serbia Zijin Mining doo Bor планира повећање капацитета са 10.000 t/dan на 15.000 t/dan руде у постојећим системима постројења за припрему минералних сировина.

У руднику Чукару Пеки у Бору је изграђено постројење за припрему минералних сировина пројектованог капацитета 10.000 t/dan. Пројектом су предвиђене следеће модификације постојећег процеса:

- Изградња новог погона за примарно дробљење, складиштење и транспорт руде
- Изградња новог погона за дробљење критичних зрна (пепл)
- Изградња новог погона за млевење у млину са куглама
- Изградња новог погона флотације
- Изградња нових згушњивача за јаловину, концентрат пирита и концентрат бакра
- Изградња новог извозног окна и постројења за паста засип
- Изградња осталих помоћних објеката

Капацитет прераде руде од 15 000 t/dan постићи ће се изградњом додатног постројења за прераду руде, капацитета 3 kt/dan. Укупна грађевинска површина новог пројекта износи 8.868,66 m².

На ситуационој карти (у прилогу Студије) је приказана локација објеката.

Узимајући у обзир минералошко-петролошке, структурно-текстурне и физичко-хемијске карактеристике минералне сировине, постојећи технолошки процес припреме минералних сировина обухвата следеће основне операције: дробљење, просејавање, млевење, класирање, флотацијску концентрацију минерала бакра и пирита, одводњавање производа концентрације и одлагање тренутно некомерцијалних продуката (јаловина и концентрат пирита). Од дела флотацијске јаловине, уз додатак цемента, формираће се паста засип за запуњавање подземних рудничких просторија, док ће рудничке воде и воде са јаловишта бити третиране поступцима пречишћавања и поново враћати у технолошки процес.

У даљем тексту дате су измене постојећег постројења за припрему минералне сировине ради достизања 15 000 t/dan.

Примарно дробљење

Пројектовани капацитет постројења за примарно дробљење је 10 000 t/dan, тако да постројење за дробљење треба да прође техничку модификацију како би испунила захтев за капацитет прераде од 15 000 t/dan. Узимајући у обзир постојећу опрему за дробљење, распоред фабрике и упражњени простор, као и услове изградње Инвеститор се одлучио на варијанту додавања новог система за дробљење.

Ново постројење за примарно дробљење налазиће се у близини слободне локације на јужној страни постојећег бункера за отпадну стену (јаловину). Примарно издробљена стена се преко тракастог транспортера 0# из јаме одводи или до бункера равне руде 1 или бункера равне руде 2 помоћу разделника. Испод бункера 1 се налази Гризли додавач СВ1052 где се врши предпросејавање испред чељусне дробилице Ц96. Издробљена руда крупноће <200 mm заједно са подрешетним производом Гризли додавача се транспортује помоћу тракастог транспортера 3# до складишта издробљене руде. Испод бункера 2 се налази Гризли додавач СВ1262 где се врши предпросејавање испред чељусне дробилице Ц120. Издробљена руда крупноће <200 mm, заједно са подрешетним производом Гризли додавача се транспортује помоћу транспортера 10#, 11# и 12# до тракастог транспортера 3#, који транспортује руду до складишта издробљене руде. Руда са тракастог транспортера 3# пада на реверзибилни тракасти транспортер 4#. Посредством реверзибилног тракастог транспортера 4# руда се допрема на складиште примарно издробљене руде. Испод складишта је смештено је 20 вибрационих додавача, од којих су 4 радна и 16 у резерви. Ови вибрациони додавачи (виброхранилице) дозирају примарно издробљену руду на припадајуће тракасте транспортере 5# и 6#.

Оба тракаста транспортера 5# и 6# су у раду, при чему се на сваку траку руда дозира посредством две виброхранилице. Са транспортних трака 5# и 6# руда се даље допрема на сабирни тракасти транспортер 7#.

Млевење

Сабирни тракасти транспортер 7# допрема примарно издробљену руду са складишта у полуаутогени млин, димензија Ø7,5×3,9 m. Поред руде, у полуаутогени млин се додаје и одређена количина воде ради успостављања одговарајуће густине пулпе, као и кречно млеко у циљу повећања рН вредности пулпе. Самлевени производ из полуаутогеног млина се гравитацијски доводи на вибрационо сито са две просевне површине 23КР3060 (1 у раду 1 у резерви). На овом сити издвајају се недовољно самлевени комади минералне сировине у виду одсева крупноће +6 mm. Просев сита одлази у кош пумпе, који се помоћу муљне пумпе 350М120-ЦР (1 у раду 1 у резерви) одводи до батерије хидроциклона Ф660×10 (6 у раду, 4 у резерви/по батерији, 1 батерија у резерви) на класификацију. Одсев сита одлази на ново пебл дробљење, помоћу тракастих транспортера 8# и 13#. Уколико дође до престанка рада постројења пебл дробљења, одсев сита се може вратити у полуаутогени млин помоћу транспортера 8# и 9#. Песак хидроциклона одлази на млевење у млин са куглама Ф5.5 m×8.2 m. У млину са куглама одвија се други стадијум млевења сировине, а производ из млина се (као што је већ напоменуто) транспортује у кош пумпе, чиме се формира затворени циклус млевења и класирања. Прелив хидроциклона, као дефинитивно самлевени производ, се гравитацијски шаље у процес флотацијске концентрације. На

транспортној траси цевовода за прелив хидроциклона постављено је заштитно сито отвора 6 mm.

Нови погон пебл дробљење (дробљење критичних зрна)

Испред пебл дробљења се налази помоћни бункер. Руда се додаје помоћу мобилних тракастих додача Б1000 (1 у раду 1 у резерви) у конусну дробилицу ХП 400 (1 у раду, 1 у резерви), а производ дробљења се складишти у бункер ситне руде помоћу тракастог транспортера 14#.

Нови бункер ситне руде

Бункер ситне руде се користи како би се подесиле флукуације у количини критичних зрна током производње. Испод бункера је постављено 4 ХЗГЗ-8 вибрододача (1 у раду, 3 у резерви), који руду додају на тракасти транспортер 15# који руду транспортује до новог погона млевења.

Нови погон млевења

Тракасти транспортер 15# транспортује руду на млевење до млина са куглама $\Phi 4.8 \text{ m} \times 8.5 \text{ m}$, а производ млевења одлази у кош пумпе, одакле се помоћу две муљне пумпе 250МЦР (1 у раду 1 резерви) транспортује до батерије хидроциклона $\Phi 500 \times 8$ (6 у раду, 2 у резерви), у коме се руда класификује. Песак хидроциклона одлази у млин гравитацијски. Прелив хидроциклона који представља готов производ хидроциклона ($\Pi 70=0.074 \text{ mm}$) одлази на флотирање гравитацијским путем, где су претходно одстрањени евентулани заостали крупни комоди помоћу вибросита ЗКР1845.

Складишта и бункери

У процесу складиштења, транспорта, дробљења и млевења руде постоји и додатна опрема, складишта и бункери. У табели 23 приказани су нови бункери предвиђени пројектом проширења.

Табела 23. Складишта и бункери руде

Бр.	Складиште, бункер	Геометријска запремина m^3	Ефективна запремина m^3	Капацитет складиштења t	Време складиштења h
1.	Помоћни бункер шљунка руде	598,97	185,90	356,92	2,28
2.	Бункер ситне руде	777,54	463,59	890,10	5,70

Флотацијска концентрација

Прелив батерије хидроциклона, производ млевења, одлази у кондиционер $\Phi 5,5 \times 5,5 \text{ m}$, а затим у две флотацијске машине КУФ II-130 на брзу флотацију минерала бакра. Концентрат ових машина је први део концентрата бакра. Оток ових машина одлази у три флотацијске машине КУФ II-130 на први део основног флотирања минерала бакра, а оток ових машина одлази у три флотацијске машине КУФ II-130 на други део основног флотирања минерала бакра. Концентрат основног флотирања (укупан концентрат два дела) гравитацијски одлази у кондиционер $\Phi 3,0 \times 3,0 \text{ m}$ а затим на I пречишћавање концентрата бакра, најпре у две флотацијске машине НСФ II-30, па у две КУФ II-30. Оток I пречишћавања враћа се помоћу пумпе на брзу флотацију минерала бакра. Концентрат I

пречишћавања одлази на II пречишћавање најпре у једну ХЦФ II-30, па у две флотацијске машине КУФ II-30. Концентрат ових машина је други део концентрата бакра и он се спаја са првим делом концентрата бакра после чега одлазе на одводњавање. Оток II пречишћавања се враћа на I пречишћавање.

Оток другог дела основног флотирања минерала бакра одлази у три флотацијске машине КУФ II-130 на први део допунског флотирања минерала бакра. Концентрат ових машина се помоћу пумпе враћа на II део основног флотирања минерала бакра, а оток одлази у две флотацијске машине КУФ II-130 на други део допунског флотирања минерала бакра. Концентрат II дела допунског флотирања минерала бакра се помоћу пумпе враћа на I део допунског флотирања а оток II дела допунског флотирања је улаз у флотацију пирита.

Оток II дела допунског флотирања минерала бакра гравитацијски одлази у кондиционер Ø 5,5×5,5 m, а затим у три флотацијске машине КУФ II-130 на основно флотирање пирита. Основни концентрат пирита се муљном пумпом 10/8F-AX шаље у кондиционер Ø 4,5×4,5 m, а одатле у три флотацијске машине КУФ II-70 на I пречишћавање концентрата пирита. Концентрат ових машина одлази у три флотацијске машине КУФ II-70 на II пречишћавање, а концентрат ових машина у две флотацијске машине КУФ II-70 на III пречишћавање концентрата пирита. Оток I пречишћавања се помоћу пумпе враћа на основно флотирање пирита, оток II пречишћавања се враћа на I пречишћавање концентрата пирита, а оток III пречишћавања се враћа на II пречишћавање концентрата пирита. Оток основног флотирања концентрата пирита одлази у три флотацијске машине КУФ II-130 на допунско флотирање пирита. Оток допунског флотирања је дефинитивна јаловина процеса и она иде на згушњавање.

Концентрат допунског флотирања пирита се спаја са отоком I пречишћавања концентрата пирита и помоћу пумпе одлази на основно флотирање пирита. Концентрат III пречишћавања пирита је дефинитивни концентрат пирита и он одлази на одводњавање и на одлагање.

Нови погон флотације

Прелив хидроциклона из новог погона млевења отиче у кондиционер Ф4.0 m×4.0 m, а затим на брзо флотирање бакра у флотацијским ћелијама ХЦФ 50 и КУФ 50. Оток брзог флотирања одлази у једну HCF 50 и две КУФ 50 ћелије на прво основно флотирање. Оток основног флотирања и одлази на једну HCF 50 и две КУФ 50 ћелије на друго основно флотирање. Концентрат првог и другог основног флотирања се спаја и одлази у кондиционер Ф3.0 m×3.0 m, а затим у једну HCF 16 и две КУФ 16 ћелије на прво пречишћавање. Оток првог пречишћавања се враћа на брзо флотирање бакра, док концентрат првог пречишћавања одлази у једну HCF 16 и две КУФ 16 флотационе ћелија на друго пречишћавање. Оток првог пречишћавања се враћа на прво пречишћавање. Концентрат брзог флотирања и другог пречишћавања су у ствари финални производи флотирања минерала бакра и одлазе у згушњивач на згушњавање.

Оток другог основног пречишћавања одлази у једну HCF 50 и две КУФ 50 флотационе ћелије на прво допунско флотирање минерала бакра. Концентрат првог допунског флотирања минерала бакра се враћа на друго основно флотирање, а оток првог допунског флотирања одлази у једну HCF 50 и једну КУФ 50 ћелију на друго допунско флотирање.

Концентрат другог допунског флотирања враћа се на прво допунско флотирање, док оток одлази на кондиционирање у кондиционер Ф4.5 m×4.5 m, а затим у једну HCF 50 и две KYF 50 ћелије на основно флотирање пирита. Концентрат основног флотирања пирита одлази у кондиционер Ф3.5 m×3.5 m, а затим у једну HCF 30 ћелију на прво пречишћавање пирита. Концентрат првог пречишћавања пирита одлази у једну HCF 30 и две KYF 30 ћелије на друго пречишћавање пирита. Оток другог пречишћавања пирита се враћа на прво пречишћавање, док концентрат одлази у једну HCF 30 и једну KYF 50 ћелију на треће пречишћавање пирита. Оток трећег пречишћавања се враћа на друго пречишћавање, док концентрат трећег пречишћавања представља дефинитивни концентрат пирита који даље одлази на згушњавање.

Оток основног флотирања пирита одлази у једну HCF 50 и две KYF 50 ћелије на допунско флотирање пирита. Концентрат допунског флотирања пирита и оток првог пречишћавања пирита се спајају и заједно одлазе на основно флотирање пирита. Оток допунског флотирања пирита је дефинитивна јаловина процеса флотирања пирита која даље одлази на згушњавање јаловине.

Припрема, развод и дозирање реагенаса

Користиће се постојећи систем за припрему, развод и дозирање реагенса са додатком новог система за развод у новом погону флотације. Реагенси се чувају у магацину реагенса, а када је потребна припрема реагенса, транспортују се виљушкарком до постојеће радионице за припрему реагенса. Подижу се електричном дизалицом у радионици и ручно се додају у резервоар за мешање реагенса. Сваки реагенс се меша да би се припремила одређена концентрација течности, која затим одлази у резервоар за складиштење. 3200 се директно додаје у резервоар као оригинална течност. Део течности реагенса из резервоара за складиштење пумпа се у нови систем за додавање реагенса, који је опремљен машином за аутоматско дозирање у сваку тачку дозирања новог погона флотације. Други део течности из резервоара за складиштење се додаје у сваку тачку дозирања помоћу постојеће аутоматске машине за дозирање.

Креч се транспортује цистернама до два постојећа силоса за креч ефективне запремине од 250 m³ за одвојено складиштење, а један силос за креч може да складишти потребну количину за 6,66 дана. Када је потребно дозирање, креч у силосу за креч се пужним транспортером доводи у резервоар за мешање реагенса пречника 5,5 m×5,5 m, након припреме, пумпа се до сваке тачке дозирања. Систем за припрему кречног млека је опремљен са два сета, једним за употребу и једним за приправност.

У табели 24 приказана је врста, концентрација, доза и место потрошње реагенаса:

Табела 24. Тип и потрошња реагенаса

Број	Реагенс	Потрошња реагенса		Концентрација раствора %	Начин паковања
		Доза g/t	Годишња потрошња t/god		
1	Креч	3300	114850	3	Силос за креч
2	Бутил-ксантат	45	222,75	10	Буре
3	натријум силикат	1050	5197,50	10	Буре

Број	Реагенс	Потрошња реагенса		Концентрација раствора %	Начин паковања
		Доза g/t	Годишња потрошња t/god		
4	Z-200	84	415,80	100	Буре
5	ПАМ	14	69,30	0,5	Цак

Одводњавање производа концентрације

Одводњавање производа концентрације се састоји од два процеса- згушњавања и филтрирања. Згушњавање јаловине из постојећег процеса се одвија у високоефикасном згушњивачу пречника 22 m, док ће се згушњавање јаловине из новог дела процеса одвијати у новом згушњивачу пречника 20 m. Прелив згушњивача одлази у базен повратне воде, док згуснути производ са 55 %, делом одлази на постројење за паста засип и користи се за запуњавање, а делом се одлаже на јаловиште.

Згушњавање концентрата пирита из постојећег процеса се одвија у високоефикасном згушњивачу пречника 22 m, док ће се згушњавање пирита из новог дела процеса одвијати у новом згушњивачу пречника 16 m. Прелив згушњивача одлази у базен повратне воде, док згуснути производ са 55%, одлази на одлагалиште пирита.

Згушњавање концентрата бакра из постојећег процеса се делом одвија у високоефикасном згушњивачу пречника 25 m, а делом заједно са концентратом из новог дела флотације у новом високоефикасном згушњивачу пречника 22 m. Преливи згушњивача одлазе у базен повратне воде, а згуснути производ постојећег згушњивача са садржајем чврстог од 55 % преко кондиционера Ф2.5 m×2.5 m (1 у раду 1 у резерви) пумпа до филтраже помоћу муљних пумпи ХР75 (2 у раду 2 у резерви). Згуснути производ новог згушњивача се препумпава до филтраже помоћу муљних пумпи 75НД-НЗЈАХ (1 у раду 1 у резерви).

Након згушњавања концентрат бакра се филтрира помоћу 4 филтер пресе ГКАЗФQ300/2580-УИ (3 у ради, једна у резерви). Филтрат одлази у базен повратне воде, док се изфилтрирани концентрат бакра- кек са садржајем влаге мањим под 10 % одлаже на складиште концентрата.

Табела 25. Нова опрема у постројењу за одводњавање

Назив опреме	Карактеристике опреме	Кол.	Напомена
Потапајућа пумпа	100HEV-NZJV-R, Q=120m ³ /h, H=30 m, 30kW	2	Ново
Муљна пумпа	200NF-NZJF-MR, Q=630m ³ /h, H=15 m, 75kW	2	Ново
Муљна пумпа	50HD-NZJH-M, Q = 40m ³ /h, H=70 m, 75kW	2	Ново
Муљна пумпа	100ND-NZJF-MR, Q=220m ³ /h, H= 21m, 30kW	2	Ново
Згушњивач пирита	Ø22 m, 380 m ² /, 7.5+4kW	1	Ново
Згушњивач пирита	Ø16m, 201 m ² /, 7.5+3kW	1	Ново

4.3.1.1 Начин допремања, припреме и ускладиштења минералних сировина, услови и начин складиштења и отпреме готових производа, одлагање јаловине, пречишћавање отпадних вода и комуникација

Пројекат обухвата дробљење, транспорт и складиштење издробљене руде, млевење и класирање, флотацију и одводњавање концентрата бакра и транспорт јаловине до јаловишта. Издробљена руда се допрема до складишта и бункера тракастим транспортерима. Отпрема концентрата бакра на даљу прераду врши се камионским транспортом. Концентрат пирита се одлаже помоћу пумпи на одлагалиште пирита. Јаловина се помоћу пумпи делом шаље на постројење за прављење паста засипа, а делом на јаловиште. Пречишћавање отпадних вода се врши у две линије- пречишћавање рудничких отпадних вода и пречишћавање процесних вода.

Тестна лабораторија и лабораторија за хемијске анализе

Основна намена лабораторије је анализа могућих промена својстава полазне руде у различитим периодима на основу распореда експлоатације рудника, благовремено проучавање корисног удела руде и подешавање оптималних техничких услова произвођења минералних сировина. У тестној лабораторији се редовно врши контрола тока производног процеса, броје се и анализирају различити производно- технички и економски показатељи и предлажу се мере за унапређење процеса, како би сви производни показатељи достигли најбољи ниво. У лабораторији се правовремено траже нове информације о технологији обогаћивања, истражују се нови процеси обогаћивања руде и врши стално побољшање и иновирање процеса обогаћивања. Лабораторија ће бити опремљена просторијом за обраду узорак, просторијом за дробљење, просторијом за млевење и флотацију, просторијом за филтрирање и сушење, као и одговарајућом опремом која испуњава захтеве општих тестова обогаћивања малог обима.

Основни задаци лабораторије за обављање хемијских анализа је обављање редовних анализа, брзих тестова и комерцијалних анализа узорак производње руде. У њој се спроводе редовне анализе узорак и врши контрола процеса, као и експериментално истраживање. У лабораторији се, такође, врше анализе квалитета воде, хемикалија, прашине и штетних гасова. Лабораторија је опремљена разним собама за анализу, просторијом за припрему титрационих агенаса, просторијом са вагама, просторијом са електричном пећи, просторијом за дестилацију киселине, просторија за прецизно мерење узорак и у свим просторијама су предвиђене анализе Cu, Au, Ag, As, S, Fe и осталих хемијских елемената.

Одлагање јаловине

Основни подаци:

- (1) Капацитет производње: 15 kt/dan;
- (2) Укупна количина флотацијске јаловине: 4,40 Mt;
- (3) Укупна количина концентрата пирита: 9,735 Mt;
- (4) Величина флотацијске јаловине: 70 % јаловине је -0,075 mm;
- (5) Величина концентрата пирита: 70 % јаловине је -0,075 mm;

- (6) Густина слагања јаловине флотације: $1,6 \text{ t/m}^3$;
- (7) Густина слагања пиритног концентрата: $2,3 \text{ t/m}^3$;
- (8) Годишњи радни дани: 330 дана;
- (9) Век трајања: 10 година.

Јаловиште се налази у широкој котлини званој Слатински басен источно од лежишта. Дно канала је благо, надморска висина је $240 \sim 280 \text{ m}$, нагиб је око $2 \sim 3\%$, из узводног јаруга су испрекидани мали потоци. Долина је окружена брдима са благим падинама на западу и стрмим падинама на истоку.

Геотехничко-инжењерска и хидрогеолошка теренска истраживања обављена 2017. године показала су да се подлога читавог подручја јаловишта састоји од интеркалираних кластичних седиментних слојева (глина, пешчар, алеврит и конгломерат).

Дебљина откривке се кретала од $0,7$ до $16,0 \text{ m}$ и састоји се претежно од глине средње до високе пластичности. Измерени нивои подземне воде кретали су се од 6 m до 34 m испод површине земље у подручју брана ТСФ-а.

Према технологији прераде, јаловина се састоји од флотационе јаловине и концентрата пирита. Део флотационе јаловине одлази у подземно пуњење, а остатак се улива у згушњивач јаловине на концентровање, а затим се шаље у флотационо јаловиште на складиштење. Концентрати пирита, $9,735 \text{ Mt}$, који захтевају ефективни капацитет складиштења од $4,233 \times 10^6 \text{ m}^3$, делимично се складиште у базену концентрата пирита, а $4,567 \text{ Mt}$ се складишти у флотацијском јаловини у средњој и касној фази.

Постојећа јаловишта

На јаловишту се налази базен за концентрат пирита и јаловиште за флотацију, које је пројектовао Zijin (Xiamen) Engineering Design Co., LTD., а изграђено је у септембру 2021. године. Јаловиште се налази на источној страни постројења за прераду, у природној долини, на $4,1 \text{ km}$ од линеарне удаљености, на површини од $0,93 \text{ km}^2$. На низводном делу се налази флотационо јаловиште, а узводни део је пирит концентрат. До краја 2023. године капацитет складиштења пиритског концентрата је заузет са $697,33 \times 10^3 \text{ m}^3$, садржи $1,604 \text{ Mt}$ концентрата пирита. Капацитет складишта флотационог јаловишта заузима $869,91 \times 10^3 \text{ m}^3$, садржи $1,329 \text{ Mt}$ јаловине.

Одлагалиште концентрата пирита се налази на узводном делу долине у којој се налази флотацијско јаловиште. Узимајући у обзир максималну количину падавина које се могу јавити у сливном подручју у року од 24 сата, и испуњавајући услов слободне висине бране $2,0 \text{ m}$, њен ефективни капацитет складиштења је $2,247 \times 10^6 \text{ m}^3$, што може задовољити потребе складиштења концентрата пирита током 4 године. Остало је још $4,567 \text{ Mt}$ концентрата пирита, чије складиштење је планирано заједно са флотацијском јаловином.

Брана одлагалишта пирита

Брана одлагалишта је изграђена у једном кораку, на коти 276 m , на дну главног јарка. Висина бране јаловине је 317 m , укупна висина бране је $43,5 \text{ m}$, дужина осе $457,9 \text{ m}$, ширина гребена 8 m , а укупни капацитет складишта је $4.431 \times 10^6 \text{ m}^3$.

Испод 293 m низводно изграђен је насип од стена, ширине гребена од 8 m .

Структуре за одводњавање

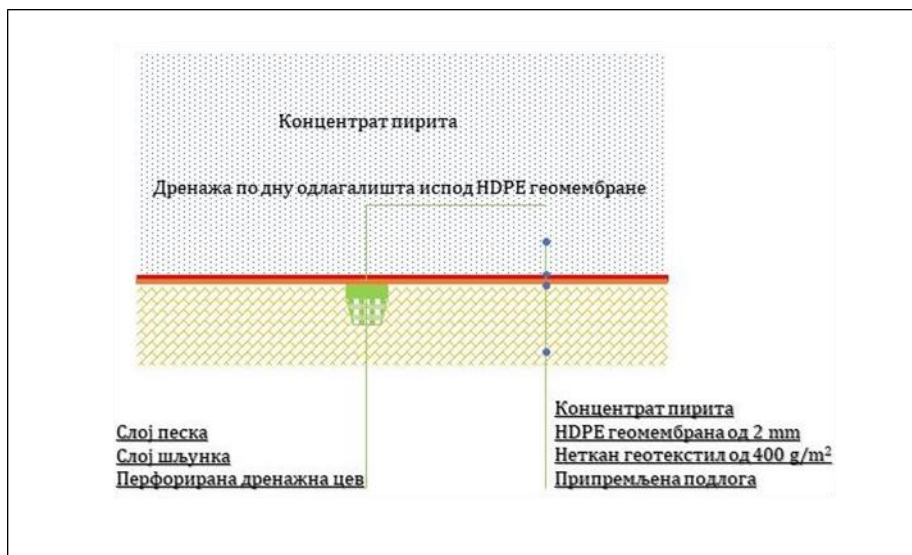
Одводњавање концентрата пирита усваја сепаратан систем одводњавања.

Поред одлагалишта пиритног концентрата, изграђени су ободни канали за преусмеравање површинске воде. У циљу лакшег прегледа у периоду експлоатације, диверзионни канал усваја комбиновану форму коловоза и јарка. Пут који окружује одлагалиште је постављен на висини од 317 m, дужине 2,1 km и ширине 6,5 m. Канал је постављен са унутрашње стране пута. Канал је армирано-бетонске конструкције, правоугаоног пресека, димнзија: ширина дна $\times$ висина = 1,0 m $\times$ 0,5 m ~ 1,0 m $\times$ 1,72 m. Вода одводног канала се улива у природни јаруга низводно од процедурног сабирног језера.

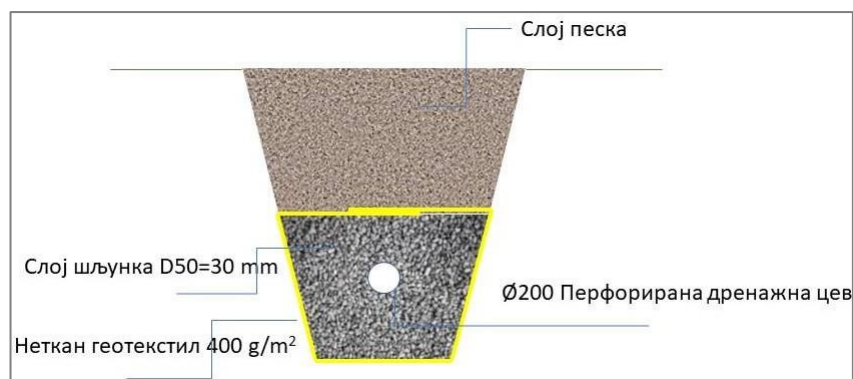
Систем за спречавање процуривања дренажних вода одлагалишта пирита

Да би се спречило загађење животне средине изазвано потенцијалним процуривањем дренажне воде из базена концентрата пирита, базен, укључујући узводну страну бране, обложе се ХДПЕ геомембраном. Систем за непропусност може бити сачињен од 2,0 mm HDPE геомембране + 400 g/m² нетканог геотекстила.

У подлози одлагалишта поставља се темељни одвод (дренажа) за прикупљање подземних вода, као и потенцијалних дренажних вода из одлагалишта. Дренажа се састоји од перфориране дренажне цеви (ДН200) окружене дренажним шљунком, у одводном рову. Одвод ће ићи кроз подножје базена за концентрат пирита, флотацијско јаловиште и испустати се у сабирно језеро за процеђивање низводно од флотацијске јаловине. Вода из процедурног сабирног језера ће бити пумпана у постројење за пречишћавање воде.



Слика 244. Систем за спречавање процуривања дренажних вода у подземље



Слика 255. Дренажна дна одлагалишта

Флотацијско јаловиште се налази у низводном делу долине. Брана јаловине је изведена у једном кораку. Висина врха бране јаловине је 294 m, укупна висина бране је 59 m, а укупни капацитет складишта је $9,798 \times 10^6 \text{ m}^3$.

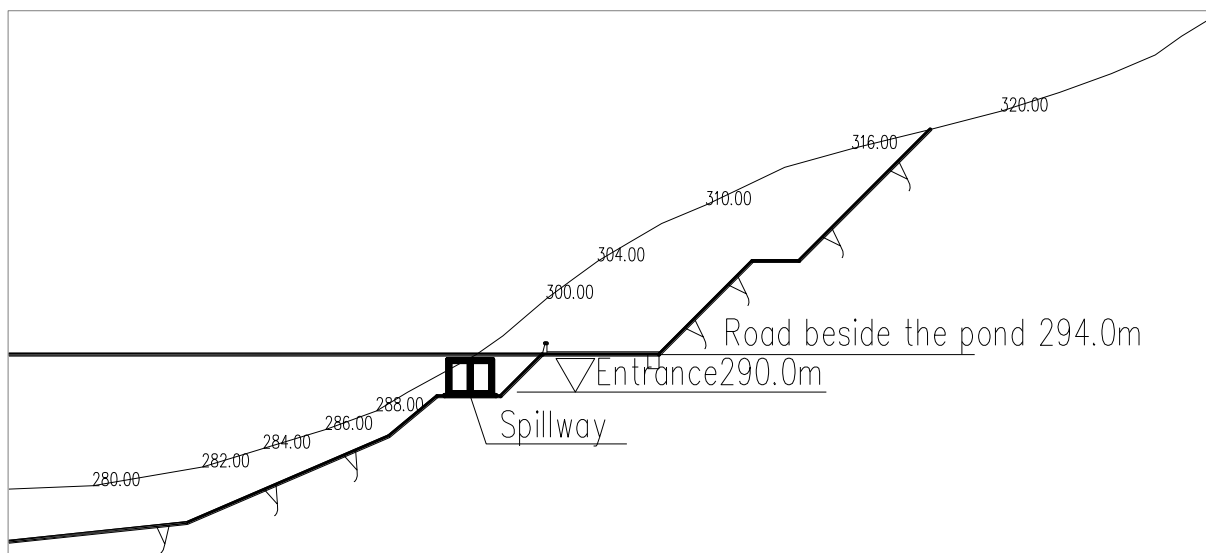
Количина јаловине која улази у флотацијско јаловиште је 4,40 Mt, што захтева ефективни капацитет складиштења од $2,75 \times 10^6 \text{ m}^3$. Концентрата пирита у количини од 4,567 Mt захтева ефективни капацитет складиштења од $1,986 \times 10^6 \text{ m}^3$. Укупно, захтева се ефективни капацитет складиштења од $4,736 \times 10^6 \text{ m}^3$.

Укупни капацитет складиштења флотацијског јаловишта износи $8,061 \times 10^6 \text{ m}^3$. Узимајући у обзир максималне падавине које се могу јавити у сливном подручју у року од 24 сата ($P_{\text{maxF}} = 0,68 \times 10^6 \text{ m}^3$), ефективни капацитет складиштења може бити $7,381 \times 10^6 \text{ m}^3$, што може да задовољи потребе складиштења флотационе јаловине током радног века и потребе складиштења 4,567 Mt концентрата пирита од 5. до 10. године.

Структуре за одводњавање

За одводњавање флотацијског јаловишта усвојен је сепаратан систем одводњавања.

Са десне стране одлагалишта изграђени су ободни канали за преусмеравање површинске воде. Диверзиони канал усваја комбиновану форму коловоза и канала. Пут који окружује одлагалиште је постављен је изнад висине од 294 m, ширине 6,5 m. Канал је постављен са унутрашње стране пута. Канал је армирано-бетонске конструкције, правоугаоног пресека, димнезија: ширина дна $\times$ висина = $1,0 \text{ m} \times 1,2 \text{ m}$. Вода одводног канала се улива у природну јаругу низводно од процедурног сабирног језера.



Слика 26. Прелив флотационог јаловишта

Систем за спречавање процуривања дренажних вода јаловишта

Да би се спречило загађење животне средине изазвано потенцијалним процуривањем дренажне воде из базена концентрата пирита, базен, укључујући узводну страну бране, обложе се HDPE геомембраном. Систем за непропусност може бити сачињен од 2,0 mm HDPE геомембране +400 g/m² нетканог геотекстила.

Базен за сакупљање дренажне воде

Да би се прикупиле потенцијалне процесне воде из јаловишта, низводно од главне бране је изграђен сабирни базен. Вода из сабирног базена ће се пумпати назад у постројење за пречишћавање воде.

Сва отпадна вода која улази у базен концентрата пирита и јаловиште флотације се природно аерира, таложи и пречишћава у јаловини. Осим природних губитака, као што је испаравање, вода се враћа назад у постројење за пречишћавање воде, а након пречишћавања у процес прераде руде.

Флотацијска јаловина се равномерно распоређује испред бране и константно се одржава влажном како би се спречило ширење прашине у животну средину, у току сушног периода.

У јаловини је потребно одржавати одређену дистанцу бистрења, обезбедити одређену дубину воде, продужити време задржавања муља јаловине у базену јаловине и пречистити отпадне воде јаловине путем бистрења, седиментације и оксидационог самопречишћавања у јаловини.

4.3.1.2 Радна снага

Овај пројекат прераде од 15 kt/д прати првобитну организациону структуру. Рад производног особља у руднику ће радити 330 дана годишње. Систем дробљења ради у тро сменском режиму 6 h по смени, 18 h дневно, а системи за флотацију, дробљење тврдих стена и дехидратацију раде у тро сменском режиму 8 h по смени, 24 h дневно. Остало особље ради у систему са прекидима.

Особље фабричке радне снаге укључује производно особље и руководство. За постизање обима производње од 15 kt/д, пројекат захтева укупно 188 запослених, од којих је 126 оригиналних и 62 нових. Радна квота је приказана у Табели 26.

Табела 26. Радна снага

Бр.	Радно место	Бригада			Међузбирг	4	Укупно
		1	2	3			
1	Укупно ПМС	54	48	43	145	43	188
1.1	Постојеће дробљење	5	5	5	15	5	20
	Додавање	2	2	2	6	2	8
	Дробљење	2	2	2	6	2	8
	Транспортне траке	1	1	1	3	1	4
1.2	Складиште издробљене руде	2	2	2	6	2	8
	Храњење	1	1	1	3	1	4
	Транспортне траке	1	1	1	3	1	4
1.3	Пебл дробљење и складиштење	4	4	4	12	4	16
	Додавање	1	1	1	3	1	4
	Дробљење	1	1	1	3	1	4
	Транспортне траке	2	2	2	6	2	8
1.4	Постојеће млевење	5	5	5	15	5	20
	Додавање	1	1	1	3	1	4
	Млевење и додавање кугли	2	2	2	6	2	8
	Пумпање	1	1	1	3	1	4
	Цевовд	1	1	1	3	1	4
1.5	Ново млевење	4	4	4	12	4	16
	Додавање	1	1	1	3	1	4
	Млевење и додавање кугли	2	2	2	6	2	8
	Пумпање и цевовод	1	1	1	3	1	4
1.6	Постојеће флтоација	5	5	5	15	5	20
	Флотирање	2	2	2	6	2	8
	Реагенси	1	1	1	3	1	4
	Припрема кречног млека	1	1	1	3	1	4
	Компресор	1	1	1	3	1	4
1.7	Нова флотација	4	4	4	12	4	16
	Флотирање	2	2	2	6	2	8
	Реагенси	1	1	1	3	1	4
	компресор	1	1	1	3	1	4
1.8	Постојеће згушњавање	2	2	2	6	2	8
	Згушњивач	2	2	2	6	2	8
1.9	Ново згушњавање	1	1	1	3	1	4

Бр.	Радно место	Бригада			Међузбир	4	Укупно
		1	2	3			
	Згушњивач	1	1	1	3	1	4
1.10	Постојећа филтража	3	3	3	9	3	12
	Филтер преса	2	2	2	6	2	8
	Муљна пумпа	1	1	1	3	1	4
1.11	Лабораторија	5	5		10		10
1.12	Контролни центар	2	2	2	6	2	8
1.13	Електро одржавање	2	2	2	6	2	8
1.14	Одржавање	3	3	3	9	3	12
1.15	Пумпање	1	1	1	3	1	4
1.16	Менаџмент и инжењерство	6			6		6

Просечна годишња зарада производног особља процењена је на 12.000 \$, а просечна годишња зарада руководног особља је процењена на 15.000 \$. Да би се обезбедила безбедна и ефикасна организација производње према захтевима пројекта треба организовати обуку запослених. Локација за обуку је постојећа производна радионица овог рудника, а период обуке је углавном 3-6 месеци. Након завршене обуке и запослени ће са добијеним сертификатом моћи да приступи послу.

4.3.3 Израда паста засипа

Рудник бакра-злата Пеки има концентровано рудно тело, са планираним рударским подручјем који не прелази 0,08 km². У почетку, горња зона је била примарни фокус, са капацитетом откопавања од 10.000 t/dan и 3,3 милиона t/god. Недавно, истраживањем и развојем рудног тела ГЗ 2, студија је показала да се оно може производити истовремено са горњом зоном, проширујући даље капацитет рудника са 10.000 t/dan на 15.000 t/dan. Рудник је тренутно опремљен са једном пунионицом, али Студија о степену усклађености капацитета постојећег система пуњења након проширења Serbia Zijin Mining Doo Bor (Changsha Institute of Mining Research Co., Ltd., август 2022) показује да постојећи систем пуњења не може задовољити потребе производње након проширења. Због тога се мора изградити нова површинска пунионица како би се обезбедио дугорочни одрживи развој производње.

Употреба методе ископавања и пуњење ископа је значајна за побољшање безбедносних услова рада, повећање укупних користи предузећа и постизање циљева одрживог развоја:

(1) Побољшање предности безбедне производње рудника

Како се дубина копања повећава, тако се повећава и активност притиска тла у рударском подручју. Метода пуњења је погодна за контролу притиска тла и обезбеђивање безбедне производње током рударских операција.

(2) Побољшање еколошких предности у области рударства

Пуњење откопа може ефикасно контролисати притисак тла и избећи колапс откопа који би утицао на подземну производњу; може успорити или контролисати кретање стена и

слегање/урушавање површине ради заштите површинских зграда и еколошке средине; такође значајно се смањује одлагање отпада на површини и тиме утиче на квалитет животне средине. Повраћај јаловине у откопани простор је око 65 % отпада који би завршио на површини да не постоји овакав систем рада. Овим се продужује и радни век јаловишта.

(3) Побољшање економских користи рудника

Метода пуњења може даље да смањи губитак руде и осиромашење док истовремено повећава првобитни квалитет руде и принос концентрата како би се смањили трошкови обогаћивања. Метода ископавања и пуњења не захтева остављање рудних стубова, тако да се стопа искоришћења минералних ресурса побољшава без расипања. Поред тога, продужава радни век рудника како би се побољшале укупне економске користи од експлоатације рудних лежишта; смањењем стопе осиромашења штеде се трошкови транспорта и дизања руда, као и снижавају се трошкови обогаћивања уз веће стопе опоравка.

На основу захтева за засипање рудног тела Србија Зијин ГЗ-2, нови систем за пуњење је пројектован тако да има капацитет припреме паста засипа од $2.005 \text{ m}^3/\text{dan}$ и $661,700 \text{ m}^3/\text{god}$, са два система припреме, сваки са капацитетом од око $150 \text{ m}^3/\text{h}$, са максималним капацитетом засипања од $2.606,5 \text{ m}^3/\text{dan}$. Новоизграђени погон за припрему паста засипа ће такође користити технологију мешања флотацијске јаловине са цементом, као и постојећи погон.

Нови систем пуњења је испројектован да искористи $572,900 \text{ m}^3/\text{god}$ флотацијске јаловине.

С обзиром на капацитет пуњења рудног тела Зијин ГЗ 2, новоизграђена станица за пуњење јаловином ради 330 дана у години, са 2 смене дневно, са трајањем сваке смене 5 - 6 сати, и просечним дневним временом пуњења од 10 - 12 сати. Станица за транспорт јаловине ради 330 дана у години, са 3 смене дневно и дневним временом транспорта од 24 сата.

Обим услуга система за пуњење: рудно тело ГЗ-2, које се налази 250 - 400 m источно од главног рудног тела, првенствено испод коте 0 m, са надморском висином од приближно 400 m и дубином већом од 400 m.

Овај систем пуњења има за циљ да задовољи експлоатацију рудног тела ГЗ 2, а опсег пуњења покрива изведене радове у сваком поднивоу рудног тела ГЗ 2. Јаловина за пуњење се снабдева из прераде руде.

Локација се углавном састоји од радионице за припрему паста засипа, контролне собе, просторије за дистрибуцију електричне енергије, опреме за згушњавање, силоса за цемент, базена за хитне случајеве и базена за повратну воду. Главни погон је пројектован за употребу лаке челичне конструкције, док су помоћни објекти пројектовани за армирано-бетонске оквирне конструкције.

Нова станица за пуњење се налази око 550 m североисточно од вентилационог окна, односно, у сисног окна свежег ваздуха и распоређена је степенасто од истока ка западу и садржаће две линије згушњивача пречника 10 m и висине 20 m, базен преливне воде, аутоматско дозирање флокуланта, 2 силоса за цемент капацитета 500 t и остале помоћне системе за транспорт и контролу процеса.

На основу одабране технологије запуњавања паста засипом, процес обухвата допремање флотацијске јаловине, опрему за згушњавање и одводњавање пасте, опрему за намешавање портланд цемента и систем за гравитационо запуњавање готовом пастом. У угушћивачима се испушта песак високе концентрације, а преливна вода се пумпа у базен повратне воде. Угушћена паста се даље пумпно шаље на намешавање са портланд цементом одакле гравитационо отиче на део за запуњавање.

ГЗ-2 систем за запуњавање рудног тела

Према Студијском извештају о испитивању пунионих материјала Zijin Mining Doo Bor, предложено је да се сва јаловина из флотације користи као пунилни агрегат и локални портланд цемент као средство за цементирање да би се испунили захтеви методе рударства и процеса пуњења.

На основу изабране шеме за систем пуњења, ток процеса обухвата транспорт флотацијске јаловине средње концентрације, складиштење пасте и опрему за згушњавање, згушњавање и одводњавање, као и гравитациони транспорт. То јест, укупна јаловина се згушњава до 50 %-55 % суспензије у делу постројења за флотацију, а затим се транспортује у 2 сета опреме за складиштење и згушњавање пасте у постројењу за пуњење, заједничком пумпном станицом. Опрема за складиштење и згушњавање пасте истовремено врши згушњавање и складиштење јаловине, постижући преливно бистрење и стабилно испуштање песка високе концентрације, а преливна вода се пумпа у производни базен повратне воде кроз преливни резервоар за воду.

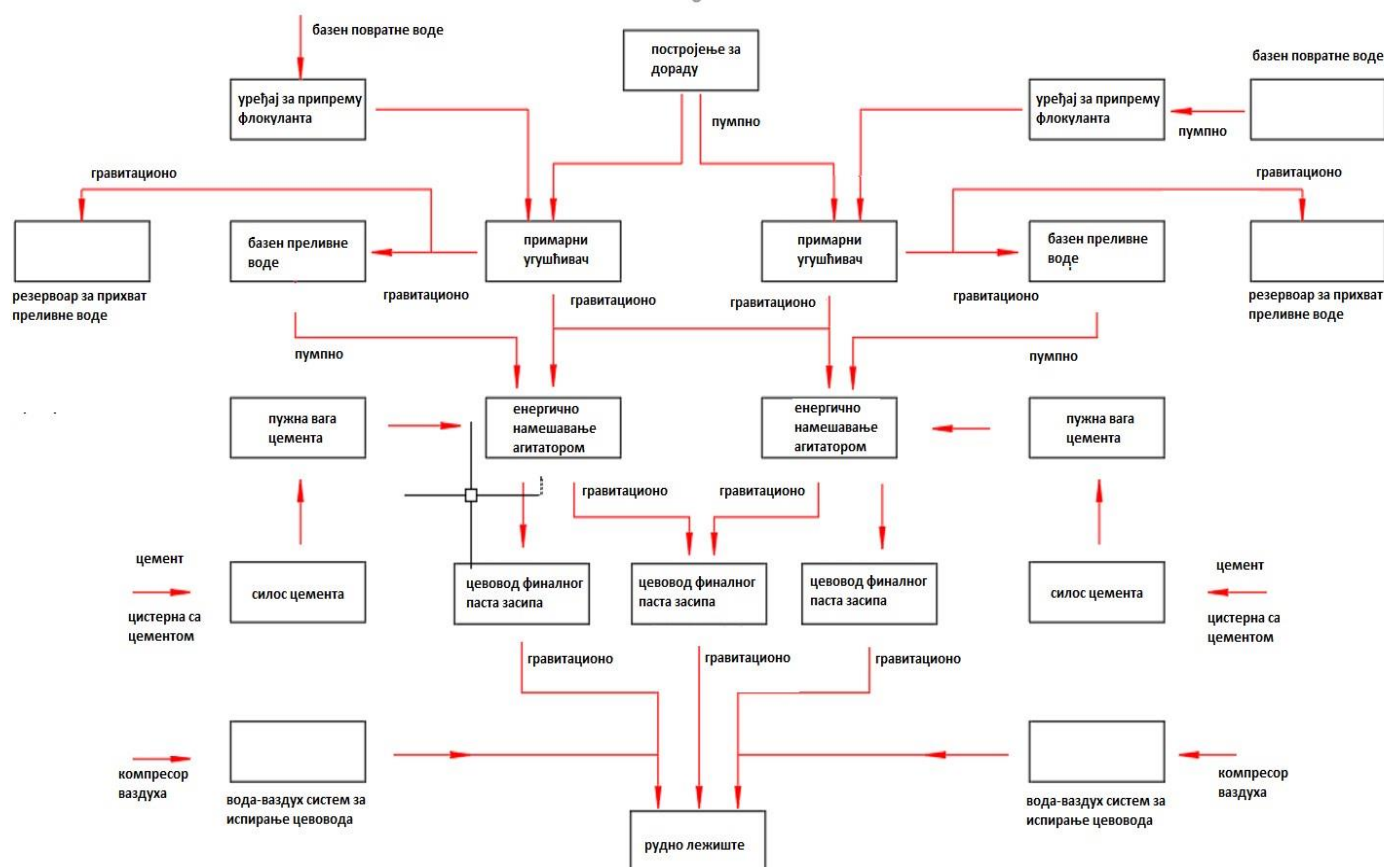
Два сета система за мешање муљног раствора за пуњење су постављена у постројењу за пуњење, а 68~70 % висококонцентрованог муљног раствора тече у миксер гравитацијом. Након додавања цемента, врши се равномерно мешање помоћу флексибилног миксера велике брзине да би се формирала суспензија за пуњење, која затим тече до места за запуњавање, кроз цевовод бушотине.

За дневну производњу сирове руде од 5.000 t у пројекту је предложено да се користе 2 комплета система за припрему паста засипа од 150 m³/h да би се задовољиле потребе засипања, са две смене засипања дневно, а дневно ефективно време засипања је око 9~10 сати. Прорачун капацитета израде паста засипа станице приказан је у Табели испод, док је на слици 30 дат приказ шеме припреме паста засипа.

Табела 26. Прорачун капацитета станице за припрему паста засипа

Бр.	Параметар	Јединица	Количина
1	Капацитет рударења	t/dan	5000
2	Принос јаловине	%	69,88
3	Систем рада	dana/god	330
4	Специфична густина руде	t/m ³	2,88
5	Запремина јаловине за пуњење	10 ⁴ m ³ /god	57,29
6	Просечна дневна запремина суспензије паста засипа	m ³ /dan	2005
7	Дневна максимална запремина паста засипа	m ³ /dan	2607
8	Просечна дневна потрошња јаловине	t/dan	2446

Бр.	Параметар	Јединица	Количина
9	Просечна годишња потрошња јаловине	10^4 t/god	80,73
10	Просечна дневна потрошња цемента	t/dan	245
11	Просечна годишња потрошња цемента	10^4 t/god	8,07
12	Време заспиња по систему	h	9-10
13	Капацитет израде пасте засипа	m^3/h	150



Слика 26. Шема припреме паста засипа

Процесни параметри система за пуњење су следећи:

- Капацитет система за израду паста засипа: 2005 m³/дан;
- Припрема каше за пуњење и капацитет транспорта: 150 m³/h (радна/резервна пумпа);
- Концентрација суспензије за пуњење: 70 - 72 % чврсте материје;
- Однос цемента и песка: подесив од 1:4 до 1:20;
- Снага засипања: исуњава рударске методе.

У складу са потребама за експлоатацију и прераду рудног тела ГЗ-2 постројење за прераду руде континуирано производи и испушта јаловину, а пуњење рудног окна се не врши континуално. Јаловина се згушњава до суспензије 50-55 % у постројењу флотације, а затим се пумпном станицом шаље на складиште и згушњавање пасте, где се истовремено складишти и згушњава јаловина. Са угушћивача јаловине се преливна вода препумпава у базен повратне воде. Два система за мешање суспензије су постављена у постројењу за припрему испуне, а око 70 % концентрованог муља гравитационо отиче у миксер. Додат цемент се намешава миксерима великог градијента брзине услед чега се формира суспензија за пуњење, која цевоводом одлази до пунионице. Израда паста засипа је аутоматски контролисана.

Јаловина се пумпама шаље у на израду паста засипа преко 3 цевовода (2 радна и један резервни). Јаловина се шаље до 2 постројења за складиштење и згушњавање пасте.

Машина за дозирање флокуланта се користи у комбинацији са опремом за згушњавање. Додатна количина флокуланта је израчуната као 10 g/t јаловине што резултира минималном употребом флокуланта (потрошња сувог праха 2,86 kg/h). Уколико је концентрација флокуланта 1 %, употреба флокуланта је у том случају 2,86 m³/h. На основу горе наведених параметара је одабран уређај KSNT-3000 капацитета припреме 3 m³/h и пумпама висине дизања 30 m.

Цемент потребан за припрему пасте за пуњење рудног окна се допрема цистернама и складишти у силосима. На основу просечног односа цемента и песка 1:10 просечна дневна потрошња износи 245 t. Зарад додатне сигурности пројектовано је 2 силоса од 500 t. Систем дозирања цемента поседује спирални систем мерних вага које регулишу додавање цемента.

Вода се на постројењу користи за повратно испирање, подешавање концентрације као и за чишћење и разблажавање флокуланта. За разблажавање флокуланта се користи вода са општинског водовода, док се за остале потребе користи преливна вода базена повратне воде, запремине 500 m³, са максималним протоком доводне воде већим од која има преко 100 m³/h. Базен од 60 m³ служи као сигурносни резервоар за чување воде за намешавање раствора флокуланта.

Обзиром да рудник већ функционише, као мера јавне безбедности је већ постављена заштитна ограда око зоне слегања тла.

Главни извори загађења и загађивачи који настају током рада система за пуњење су емисија прашкастих материја, отпадне воде и бука.

Главни извори отпадних вода у систему пуњења су преливне воде од згушњавања јаловине и вода за чишћење цеви. Ове воде транспортују се на флотацијско одлагалиште

одакле се вода након исталожавања и третман ана постројењу за третман, поново користи у процесу производње.

Бука коју производи опрема у систему за пуњење углавном долази од мешалица, пумпи, компресора итд. За контролу ових извора буке на основу њихових акустичких карактеристика предузете су следеће мере:

(1) коришћење опреме ниске буке; (2) јачање мера индивидуалне заштите; (3) смештање опреме у затворене објекте са звучном изолацијом.; (4) редовно одржавање, и сл..

4.3.4 Рудно окно

За рудно тело Горња Зона 2 предложен је нови систем извоза руде, за руду између нивоа -260м и -320м, тако што ће се руда утоваривачима транспортовати до рудних окана и система дробљења на коти -375м. Након дробљења, руда се двема транспортним тракама транспортује до бункера за руду поред извозног окна, који се налази на коти -385, а из бункера руда се транспортним тракама транспортује до мерних џепова и затим скиповима извози на површину.

Нови радови и опрема су следећи:

Ново извозно окно је смештено између рудног тела 1 и рудног тела 2. Капацитет извоза је 1,65 Мт/год, пречник окна је 5,5 m, кота извозног торња је 382 m, а дно окна се налази на коти -445 m. Дубина окна износи 827 m. Кота на којој се врши пражњење скипова је +397 m, док је кота на којој се врши пуњење скипова -395 m, што чини висинску разлику од 792 m. Усвојен је систем извоза са два скипа запремине 8 m³, а извозна машина је типа ЈМКД-3,25х4 са вишеужетним фрикционим бубњем и снаге мотора 1600 kW и максималном брзином извоза од 9,52 m/s. Висина извозног торња је 65 m у коме се налази сипка за руду. Постојеће за примарно дробљење руде у јами је постављено са јужне стране рудног тела, у коме се налази чељусна дробилица Ц120, са максималном крупноћом издробљеног материјала од 240 mm. Издробљена руда се потом додаје помоћу виброподавача СФЗЦ4524 на постојећи систем транспортних трака, а потом извози на површину помоћу скипова.

У оквиру постројења за примарно дробљење руде у јами налази се и Електрични кран 20/5 t за инсталацију и одржавање опреме

Систем транспортних трака у јами се састоји од главне транспортне траке пројектованог капацитета од 450 t/h, и траке за утовар скипа.

4.4 Приказ врсте и количине потребне енергије и енергената, воде, сировина, потребног материјала за изградњу и др.

4.4.1 Реагенси

Са повећаним капацитетом са 10.000 t/dan на 15.000 t/dan користиће се исти реагенси и постојеће складиште за њихово складиштење.

Користиће се постојећи систем за припрему, развод и дозирање реагенса са додатком новог система за развод у новом погону флотације. Реагенси се чувају у магацину реагенса, а када је потребна припрема реагенса, транспортују се виљушкарим до постојеће радионице за припрему реагенса. Подижу се електричном дизалицом у радионици и ручно се додају у резервоар за мешање реагенса. Сваки реагенс се меша да би се припремила одређена

концентрација течности, која затим одлази у резервоар за складиштење. 3200 се директно додаје у резервоар као оригинална течност. Део течности реагенса из резервоара за складиштење пумпа се у нови систем за додавање реагенса, који је опремљен машином за аутоматско дозирање у сваку тачку дозирања новог погона флотације. Други део течности из резервоара за складиштење се додаје у сваку тачку дозирања помоћу постојеће аутоматске машине за дозирање.

Креч се транспортује цистернама до два постојећа силоса за креч, који су ефективне запремине од 250 m³ за одвојено складиштење, а један силос за креч може да складишти потребну количину за 6,66 дана. Када је потребно дозирање, креч у силосу за креч се пужним транспортером доводи у резервоар за мешање реагенса пречника 5,5 m×5,5 m, након припреме, пумпа се до сваке тачке дозирања. Систем за припрему кречног млека је опремљен са два сета, једним за употребу и једним за приправност.

У Табели 28 приказана је врста, концентрација, доза и место потрошње реагенаса.

Табела 27. Врсте, дозирање и концентрације реагенаса

Број	Реагенс	Потрошња реагенса		Концентрација раствора, %	Начин паковања
		Доза, g/t	Годишња потрошња, t/god		
1	Креч	3300	114850	3	Силос за креч
2	Бутил-ксантат	45	222,75	10	Буре
3	натријум силикат	1050	5197,50	10	Буре
4	Z-200	84	415,80	100	Буре
5	ПАМ	14	69,30	0,5	Цак

У оквиру постројења за флотацију налази се складиште реагенаса у које се допремају и чувају предвиђени флотацијски реагенси:

- Z-200 – изопропил етил-тионокарбамат, колектор минерала бакра;
- NaIBX – натријум-изобутил-ксантат, колектор пирита;
- Na₂SiO₃ – натријум-силикат, деприматор минерала јаловине;
- флокулант на бази полиакриламида за потребе згушњавања производа флотацијске концентрације, јаловине у паста згушњивачу као и неутрализационог муља.

Складиште је димензија В × L × Н = 12 m × 36 m × 6 m.

Када се захтева припрема реагенаса реагенси се виљушкарима допремају до места потрошње, и електричном дизалицом се додају у резервоар за мешање реагенса. Реагенси за флотацију се квантитативно и аутоматски додају помоћу аутоматске машине за дозирање. Сваки реагенс се меша да би се припремила одређена концентрација течности, која затим тече у резервоар за складиштење.

Креч се до постројења за припрему минералних сировина допрема у прашкастом стању камионским транспортом. Из камиона, креч се прупумпава у два силоса појединачних димензија Ø6 × 12 m. Ефективна запремина сваког од силоса је 250 m³, што је довољно за смештај око 340 t креча, а у један силос може да складишти креч за 6,66 дана. Из ових силоса, креч се даље системом транспортера допрема до постројења за припрему кречног

млека. Када је потребно дозирање, креч у силосу за креч се убацује у резервоар за мешање хемикалија $\varnothing 5,5 \text{ m} \times 5,5 \text{ m}$ помоћу пужног транспортера и пумпа се до сваке тачке дозирања након што је припрема завршена. Систем за припрему кречног млека је опремљен са 2 сета, једним за употребу и једним као резерва.

4.4.2 Начин снабдевања водом

4.4.2.1 Потрошња воде у руднику

Постојећи објекти за водоснабдевање и одводњавање рударског система задовољавају производне захтеве. Простор рудника припада сливу Великог Тимока. Све површинске воде се уливају у Брестовачку и Борску реку, а након тога се уливају у реку Велики Тимок, која је притока Дунава. Рудник користи индустријску воду из Брестовачке реке која се налази на 1.6 km западно од рудника. Пумпна станица је димензија $L \times B \times H = 9 \times 12 \times 8 \text{ m}$. Челичним цевима пречника 200 mm, које су положене у земљу, вода се транспортује око 2,5 km до базена, запремине 1500 m^3 , који се налази на коти 380 mnnv и служи за сакупљање свеже воде и воде за противпожарну заштиту, као и до базена запремине 500 m^3 , на коти 393 mnnv у коме се чува свежа индустријска вода и вода за противпожарну заштиту.

Снабдевање пијаћом водом се врши из градског водовода, доводна цев речника DN100 и притисак воде у цеви је 0,4 МПа. Снабдевање пијаћом водом на простору рудника омогућено је од стране градске управе.

У Табели 29 дат је приказ водног биланса у руднику Чукару Пеки.

Табела 28. Биланс вода по местима потрошње и типу воде за постројење за припрему минералних сировина

Бр.	Место потрошње	Потрошња воде(m³/d)							Одлагање (m³/d)						Губитак (m³/d)
		Међузбир	Заптивна	Свежа техничка	Са рудом	Циркулативна	Улазна подземна	Повратна	У повратни систем	У циркулативни систем	У одлагалиште пирита	У паста засип	У јаловиште	У септичку јаму	
1	Јама														
1.1	Процесна вода	3500		100			1450	1950	1950						1550
1.2	Паста засип	710	10	100			600							9	701
	Међузбир	4210	10			200	2050	,950	1950					9	2251
2	Постојећа постројења														
2.1	Процесна вода	42046		789		1200		40057	31666		4688	3698	1771		180
2.2	Расхладна вода	3600			3240	360				2160					240
2.3	Пијаћа вода	36	36											41	4
	Међузбир	45682	36	789	3240	1560		40057	36294	3240	3140	5485		32	611
3	Ново постројење														
3.1	Процесна вода	15115				669		14446	10167				1828		
3.2	Расхладна вода	2400			2160	240				2160					240
3.3	Пијаћа вода	22	22											20	4
	Међузбир	17537	22		2160	909		14446	10167	2160			1828	20	242
	Међузбир процеса	63219	58	789	5400	2469		54503	46461	5400	3140	5485	1828	52	853
4	Расхладна вода	300	300											270	30
5	Остала вода	100		100					100						
6	Непредвиђена вода	385	49	336											385
7	Укупно	68401	573	789	5400	3136		2050	48411	5400	3140	5485	1828	331	3806

Водоснабдевање

Реке на подручју рудника припадају сливу реке Велики Тимок, а површинске и подземне воде се уливају у Брестовачку и Борску реку пре уливања у реку Велики Тимок, притоку реке Дунав. Брестовачка река се налази око 50 m западно од подручја рудника, а максимални протицај у последњих пет година износио је $2.497 \text{ m}^3/\text{s}$, минимални $0,186 \text{ m}^3/\text{s}$, просечан проток је $1,067 \text{ m}^3/\text{s}$. Максимални проток у последњих 50 година износи $3.100 \text{ m}^3/\text{s}$ (април 1996.), минимални проток је $0,161 \text{ m}^3/\text{s}$ (август 2000.) а просечан проток је $0,780 \text{ m}^3/\text{s}$.

Оператер је ангажовао Универзитет у Београду да спроведе истраживање извора воде у околини рудника, који је препоручио захватање 40 l/s воде из Брестовачке реке, што представља приближно 5,10 % 50-годишњег просечног протока Брестовачке реке и 24,85 % 50-годишњег минималног протицаја Брестовачке реке. Према истраживању Универзитета у Београду, црпење воде из Брестовачке реке капацитетом од 40 l/s (тј. $3456 \text{ m}^3/\text{dan}$) неће утицати на низводно еколошко окружење.

Поред тога, нормалан доток подземне воде износи $8.674 \text{ m}^3/\text{dan}$, и подземна вода се може користити као извор воде за производњу подземног рудника након избистравања или пречишћена у постројењу за пречишћавање воде како би задовољила стандарде.

Оператер је добио водну дозволу за захватање воде из Брестовачке реке и изградио пумпну станицу максималног капацитета водозавода $3.840 \text{ m}^3/\text{dan}$.

Водозахватна пумпна станица се налази поред Брестовачке реке. Вода се од пумпне станице подземним цевоводом одводи се до резервоара процесне и противпожарне воде постројења за припрему руде, запремине 1500 m^3 , као и до резервоара процесне и противпожарне воде за рудно окно.

Укупна потрошња свеже воде рудног тела Чукару Пеки - Горња зона износи око $2.440 \text{ m}^3/\text{dan}$, нова потрошња свеже воде руданог тела ГЗ-2 је $77 \text{ m}^3/\text{dan}$, а нова потрошња техничке воде износи $686 \text{ m}^3/\text{dan}$, што је укупно $3.163 \text{ m}^3/\text{dan}$, тако да постојећи водозахватни објекти могу задовољити нове потребе за водом за овај пројекат.

Пијаћа вода на овом рударском подручју се снабдева из градског водовода.

4.4.3 Снабдевање енергијом

Бор поседује добру индустријску базу и комплетан систем снабдевања електричном енергијом.

У граду се налази трафо-станица Бор 2 $400/110 \text{ kV}$. Постоје два трансформатора електричне енергије, један $150 \text{ MVA } 400/110/35 \text{ kV}$ и други $300 \text{ MVA } 400/100 \text{ kV}$. Такође, на 22 km југоисточно од Бора налази се трафо-станица Зајечар 2 $400/110 \text{ kV}$. Поменуте трафо-станице могу обезбедити неопходну количину електричне енергије за комплетан руднички басен.

Укупна снага нове електроенергетске опреме предвиђене пројектом проширења је 10041 kW , са радном снагом од 8129 kW , израчунатим оптерећењем од 5979 kW и годишњом потрошњом енергије од $34.293 \times 103 \text{ kWh}$.

Главна трафостаница 110/10кВ је већ изграђена у близини погона за припрему руде. Главни трансформатор је 50 MVA, а постоје 2 сета енергетских трансформатора за регулацију напона 110/10 кВ који раде у режиму: један у употреби и један у приправности.

Горе наведени дистрибутивни систем је тренутно у добром стању и ова трафостаница ће се користити за обезбеђивање струје за додатну опрему која је предвиђена пројектом.

4.5 Приказ врсте и количине испуштених гасова, воде, и других течних и гасовитих отпадних материја, посматрано по технолошким целинама укључујући емисије у ваздух, испуштање у површинске и подземне водне реципијенте, одлагање на земљиште, буку, вибрације, топлоту, зрачења (јонизујућа и нејонизујућа) и др.

Прашина, отпадни гас, отпадне воде, чврсти отпад и бука настају током производног процеса прераде минерала, а извори загађења се могу ефикасно контролисати.

Прашина, отпадни гас

Процес дробљења руде и пражњења ће произвести емисије прашине. Како би се спречило емитовање дифузне прашине, погон се опрема уређајем за механичко уклањање прашине. Ефикасност уклањања је од 99%. За елиминисање унутрашње топлоте, влаге и надражујућих гасова који се емитују у току процеса производње, у млину, флотацији, погону реагенаса и др., постављају се вентилатори и други вентилациони објекти, у циљу елиминисања штетних гасова. Гас који се испушта у спољашњу средину се разређује ваздухом, а концентрација је веома ниска, што је безопасно за животну средину.

У току изградње пројекта главне емисије у ваздушно окружење састоје се од прашине која се преноси ветром и производа сагоревања мотора са унутрашњем сагоревањем механизације (издувни гасови).

Прашина се јавља током изградње објеката као и у току рада постројења.

Емисија прашине се може јавити приликом рада грађевинске механизације на ископу земље, за припрему терена за извођење радова, током извођења других радова, затим приликом кретања механизације по земљаном манипулативном платоу, и др.

Извор емисије прашине у току рада пројекта су хранилища, дробилично постројење, тракасти транспортери, и силос цемента као и кретање возила по површинама уколико дође до просипања растерситих материјала. Емисије прашине могу се јавити и са флотацијског јаловишта. Прашина са површина се ствара у летњем и зимском периоду у зависности од климатских карактеристика.

Путеви транспота нове хранилища, постројења за дробљење, тракасти транспортери и силос креча су опремљени системом за прикупљање прашине.

Отпадни гасови у систему за пуњење силоса углавном потичу од цементне прашине која настаје током процеса пуњења цементног силоса. Планирана је уградња 1 сет једнопулсног сакупљача прашине на врху силоса за цемент.

Тракасти транспортери и дробилица се затварају и са горње стране опремају системом за одвођење прашине. Прашина се одводи до пулног врећастог филтера за уклањање прашине.

Отпадне воде

Отпадне воде овог пројекта биће формиране у следећим процесима и активностима:

- Воде коришћене у процесу припреме пасте за запуњавање, припреме и концентрације руде, воде у концентрату и флотацијској јаловини.
- Атмосферске падавине на простору постројења за припрему и концентрацију руде и у оквиру флотацијског јаловишта
- отпадне санитарно-фекалне воде.

Пројектом је предвиђено кориштење одлагалишта концентрата пирита као резервоара повратне воде. У циљу смањења оксидације концентрата пирита кисеоником из ваздуха, концентрат пирита који се одлаже у одлагалишту треба да стално буде покривен слојем повратне воде од најмање 2 m. Дренажна вода из акумулационог језера као и вода из јаловишта за одлагање флотацијске као и вода из акумулационог језера одлагалишта концентрата пирита се препумпава до базена за третман воде, у који се истовремено сакупљају и површинске сливне воде постројења флотације. Сва отпадна вода која улази у складиште концентрата пирита и складиште флотацијске јаловине подлеже природној аерацији, изменама, исталожавању чврстих честица и пречишћавању, а затим одлази у постројење за пречишћавање воде и рециклажу након третмана.

Из базена за третман повратна вода се препумпава у постројење за пречишћавање воде, а затим даље у базен повратне воде запремине 6.000 m³ који се налази на коти 360 mnv.

Воде формиране на рачун атмосферских падавина сакупљају се у зони портала, на простору комплекса флотације, као и у сливу јаловишта и одлагалишта земљишног слоја.

Санитарно-фекалне воде се пречишћавају интегрисаном опремом за третман отпадних вода, а затим се користи за заливање зеленила или у производњу.

Чврсти отпад

Током сервисног периода овог пројекта настаје укупно 25,10 Mt јаловине, од чега се 20,84 Mt пуни подземно, а преосталих 4,26 Mt се транспортује на флотацијско јаловиште. 9,74 Mt концентрата пирита се транспортује до складишта концентрата пирита и флотацијског јаловишта.

Бука

У бучну опрему концентратора спадају вибрирајући доводач, конусна дробилица, куглични млин, линеарно сито, муљна пумпа и дуваљка. Главне мере за контролу буке су постављање амортизера како би се смањила бука која се ствара током уградње опреме и коришћење звучне изолације зграде како би се смањио утицај бучне опреме на спољашње окружење, тако да амбијентална бука на граници постројења буде усклађена са захтевима „Стандарда за емисију буке у животној средини за индустријска предузећа” GB 12348-2008.

Уштеда енергије

У овом пројекту су усвојене различите мере уштеде енергије, а годишња потрошња енергије за прераду руде је $133,949 \times 10^3$ kWh, а специфична потрошња енергије постројења за прераду руде је 27 kWh/t руде.

Према „Код пројектовања за очување енергије за руднике обојених метала“ GB 50595-2010 за процену бенчмаркинга, руда која се обрађује у овом пројекту је сулфидна руда, а производ операције обогаћивања је концентрат бакра. Упоредјујући свеобухватну потрошњу енергије операције обогаћивања са индексом потрошње енергије сулфидне руде у „Кодексу дизајна за очување енергије за руднике обојених метала“, пројекат је достигао стандард другог нивоа, што је просечан напредни ниво у Кини.

4.6 Приказ технологије третирања (прерада, рециклажа, одлагање и сл.) свих врста отпадних материја

Пројекат обухвата проширење прераде минерала, горње зоне, односно постојеће флотације капацитета прераде од 10 kt/dan, на 15 kt/dan. Након техничке реконструкције, ток минералног процеса је дробљење + полуаутогено млевење + куглично млевење + куглично млевење након дробљења шљунка + флотација бакра + флотација концентрата пирита + дехидратација". Флотацијска јаловина се концентрише до 55 % суве масе високоефикасним згушњивачем и затим транспортује у јаловиште на складиштење, а концентрат се продаје.

У оквиру пројекта јављају се емисије у ваздух, отпадне воде, чврсти отпад и емисија буке у процесу производње. Извори загађења и мере третмана су следећи.

4.6.1 Третман прашине и отпадних гасова

Велика количина прашине ће се стварати током дробљења, просејавања и транспорта руде постројења за прераду руде. Да би се спречило ширење прашине у постројењу, пројектом је предвиђено инсталација одговарајућа постројења за уклањање прашине на месту сакупљања прашине у фабрици за прераду руде. Опрема за вентилацију и уклањање прашине је инсталирана у новом производном погону, као што је приказано у Табели 30.

Табела 29. Уређаји за смањење емисије прашине из постројења

Бр.	Постројење	Локација уређаја за уклањања прашине	Уређаји за уклањање прашине	Запремина ваздуха (m ³ /h)	Висина/ пречник издувног цилиндра
1	Бункер за руду	Кров	кетриц сакупљач прашине са 1 једним филтером	4 000	3 m изнад крова /0,36 m
2	Силос за креч	Кров	кетриц сакупљач прашине са 1 једним филтером	4 000	3 m изнад крова /0,36 m
		Пражњење	пулсни сакупљач прашине са 1 ваздушном кутијом	22 500	3 m изнад крова /0,9 m
3	Постројење за дробљење шљунка	Дробилица	пулсни сакупљач прашине са 1 ваздушном кутијом	19 000	3 m изнад крова /0,8 m

Након употребе горе наведених мера контроле загађења, концентрација емисије честица у сваком отпадном гасу је мања од 50 mg/m^3 . Минерална прашина прикупљена у доњем делу сакупљача прашине се испушта у процесну траку и враћа у процес производње. Такође, све транспортне траке се налазе унутар затвореног „ходника/тунела“ и на тај начин је емисија тоом транспорта у потпуности елиминисана. Прашина која настаје приликом камионског транспорта се контролише преко перача камиона, редовног прања улица, а вода одалзи у прихватне канале поред пута. Транспорт готовог производа се врши у затвореним камионима или контејнерима.

4.6.2 Третман отпадних вода

Отпадне воде овог пројекта је отпадна вода из постројења за прераду минерала и канализација из стамбеног простора.

Укупан проток отпадне воде из флотације износи $62.366 \text{ m}^3/\text{dan}$, од чега се $46.461 \text{ m}^3/\text{dan}$ испушта у згушњиваче, $5.400 \text{ m}^3/\text{dan}$ у рецикулациони систем воде, $5.485 \text{ m}^3/\text{dan}$ у станицу за пуњење, $1.828 \text{ m}^3/\text{dan}$ у флотацијско јаловиште, $3.140 \text{ m}^3/\text{dan}$ у јаловиште пиритног концентрата и $52 \text{ m}^3/\text{dan}$ санитарних отпадних вода.

Сва отпадна вода која улази у пиритно јаловиште и флотацијско јаловиште подвргава се природној аерацији, деградацији, пречишћавању и исталожавању чврстих честица, а затим се рециклира након третмана у постројењу за третман отпадних вода. Отпадне воде које улазе у станицу за пуњење се концентришу и враћају у производњу.

$270 \text{ m}^3/\text{dan}$ санитарних отпадних вода из простора за становање и $52 \text{ m}^3/\text{dan}$ санитарних отпадних вода из селектованог постројења се пречишћавају на систему за третман санитарних отпадних вода. Опрема за пречишћавање отпадних санитарних вода у домаћинству је комплетан сет опреме за пречишћавање органских отпадних вода које је фабрички префабрикована. Процес биолошког третмана је усвојен за уклањање ВРК, COD и NH-N. Пречишћена санитарна отпадна вода се користи у процесу производње и за наводњавање пошумљених делова локације.

4.6.3 Одлагање чврстог отпада

Чврсти отпад који настаје пројектом је углавном јаловина постројења за прераду, комунални отпад и отпадно уље које настаје ремонтом машина, акумулатори, отпадне боје од кречења, амбалажа од реагенаса, каблови и структурно - арматурно гвожђе, делови машина. Индустијски отпад, осим јаловине, предаје се на основу уговора овлашћеним рецклирема - тј оператерима.

Јаловина

Јаловина која се производи је концентрат пирита и флотациона јаловина. Јаловиште се налази у природној долини удаљеној $4,1 \text{ km}$ од источне стране фабрике. У горњем делу налази се одлагалиште концентрата пирита, а у доњем флотацијско јаловиште.

Одлагалиште концентрата пирита је формирано једнократном преградом са укупним капацитетом складиштења од $4,431 \times 10^6 \text{ m}^3$ и ефективним капацитетом складиштења од $2,944 \times 10^6 \text{ m}^3$. До краја 2023. године, у одлагалиште концентрата пирита је акумулирало

1.603.863,46 t концентрата пирита, заузимајући ефективни капацитет складиштења од $697,33 \times 10^3 \text{ m}^3$. Његов преостали капацитет складиштења може задовољити потражњу за складиштењем концентрата пирита четири године након повећања капацитета флотације. Од пете године, планира се испуштање концентрата пирита у флотацијско јаловиште ради складиштења.

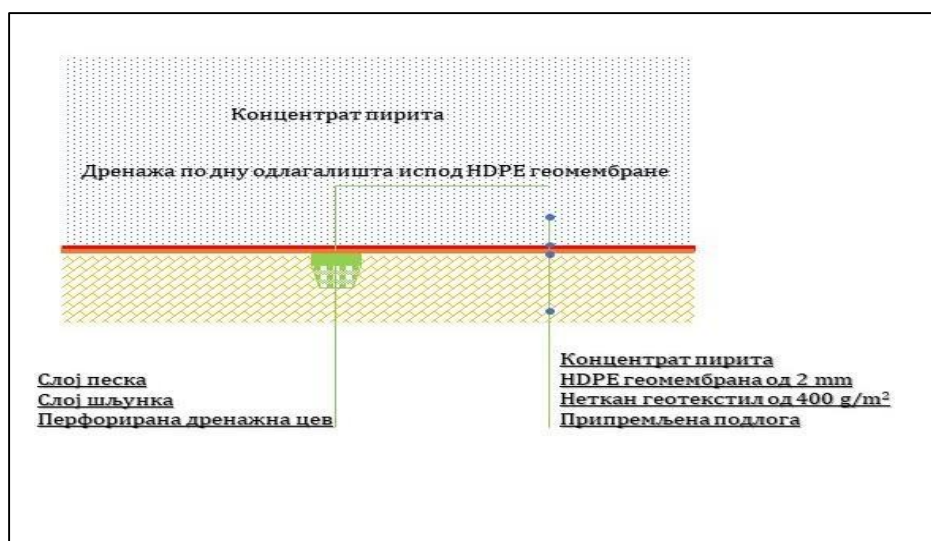
Да би се контролисао доток са сливног подручја током експлоатационог периода одлагалишта, изградиће се ободни одводни канал за одводњавање, који користи комбиновани облик коловоза и јарака. Пут око језера је постављен на надморској висини од 317 mпв., дужине 2,1 km и ширине 6 m. За уобичајено одводњавање на унутрашњој страни пута постављен је ров на ивици пута. Ров је армирано бетонске конструкције, правоугаоног облика, нето ширине: ширина дна $\times$ висина = $1,2 \text{ m} \times 1,5 \text{ m}$. Уздужни нагиб дна канала прати нагиб пута и неће бити мањи од 0,1 % (исти као и нагиб пута), са капацитетом протока вод од $1,8 \text{ m}^3/\text{s}$. Одводни канал иде од краја одлагалишта до бокова бране са десне стране, а бетонски потпорни зид висок 1 m постављен је ван пута. Пут такође може одводити плавне воде у кишној сезони, капацитет протока је $6,0 \text{ m}^3/\text{s}$. Може пресрести део слива на падинама, одводећи чисту воду. Вода одводног канала тече у природни јарак низводно од акумулације за сакупљање процедних вода.

Да би се спречило загађење животне средине изазвано потенцијалним процеђивањем воде из одлагалишта, акумулациони простор одлагалишта концентрата пирита, укључујући и узводну косину бране, обложен је HDPE геомембраном. Систем водонепропусности обухвата уградњу 2,0 mm HDPE геомембране и нетканог геотекстила 400 g/m².

По дну депоније испод геомембране постављен је дренажни систем са циљем да прикупи и спроведе ван одлагалишта токове подземних вода, као и евентуално процеђивање воде из акумулационог простора одлагалишта. Дренажни систем се састоји од перфориране дренажне цеви (DN200), прекривене слојем шљунка и песка, постављене у трапезни ров. Дренажни ров пролази испод одлагалишта концентрата пирита и флотацијског јаловишта до акумулационог језера за сакупљање процедних вода које се затим помоћу понтонске пумпне станице препумпавају назад у акумулациони простор флотацијског јаловишта.



Слика 27. Систем за заптивање одлагалишта концентрата пирита



Слика 28. Дренажа дна одлагалишта

Концентрат пирифа се транспортује до одлагалишта концентрата за пирит хидрауличним путем.

Флотацијско јаловиште

Јаловиште за депоновање флотацијске јаловине формирано је у низводном делу долине у којој се налази одлагалиште концентрата пирифа. Акумулациони простор флотацијског јаловишта добијен је изградњом једне низводне земљане бране, степенастог облика. Складишни капацитета јаловишта износи $9,798 \times 10^6 \text{ m}^3$, а ефективни капацитет складиштења јаловине је $7,381 \times 10^6 \text{ m}^3$. До краја 2023. године, 1.391.862,95 t јаловине је ускладиштено у флотацијском јаловишту, која заузима ефективни складишни капацитет од $869,91 \times 10^3 \text{ m}^3$, а његов преостали капацитет складиштења може задовољити потребе складиштења флотацијске јаловине током периода рада флотације и потребе складиштења 4,567 Mt концентрата пирифа од 5. до 10. године.

Узводно од флотационог јаловишта постоји веза са одлагалиштем концентрата пирифа. Да би могло да се сакупи потенцијално процуривање из јаловишта, низводно од главне бране флотацијског јаловишта постављена је брана и сабирник за сакупљање процедурних вода. Брана је од ваљане земља и камена. Процедна вода се одводи у постројење за третман отпадних вода. Главни агенси који се користе у процесном постројењу су нетоксични, а заостала количина агенаса у флотацијској јаловини је мала, која се природно може разградити након уласка у јаловиште. На крају периода рада јаловишта потребно је извршити рекултивацију. Након стављања горњег слоја земље, може се засадити травњак или ниско жбуње како би се извршило озелењавање. Низводна брана је опремљена потпорном заштитом ради фиксирања песка и спречавања емисије прашине, а по потреби ће бити усвојен третман прскањем.

Остали чврсти отпад

Рударско подручје има сабирно место за комунални отпад који ће након сакупљања одлагати санитарна служба.

Мања количина отпадног уља и остатака уља за хватање масти насталих у процесу поправке машина сакупља се у прекривену пластичну канту и привремено одлажу у просторију за привремено складиштење опасног отпада на индустријској локацији, која се периодично преноси у центар за одлагање опасног отпада, за рециклажу и одлагање.

4.6.4 Техничка и биолошка рекултивација

Основни циљ рекултивације физички, хемијски и биолошки оштећених делова земљишта је успостављање функције управљања земљишним простором, као ресурсом који је нарушен антропогеним активностима. Радови на рекултивацији ће се одвијати по следећим фазама рекултивације:

1. Техничка фаза рекултивације
2. Биолошка фаза рекултивације

Рекултивација простора рударских објеката

Рекултивација флотацијског јаловишта

Рударски пројекат захтева рекултивацију јаловишта након завршетка експлоатационог века рудника. Овај пројекат обухвата изградњу нових постројења и пратећих објеката. На крају експлоатационог века рудника, план затварања рудника треба формулисати у складу са производном ситуацијом пројекта, а неискоришћено постројење, опрему и цевоводе треба демонтирати према плану затварања, а рестаурацију пејзажа и вегетације или друго, сврхе треба спровести. Ова студија не укључује рекултивацију земљишта.

Након затварања рудника највећи део инфраструктуре и опреме из комплекса флотације ће бити демонтиран и уклоњен у периоду од две године, изузетак представљају објекти потребни током активне фазе затварања који су везани за снабдевање горивом и струјом, као и постројење за прераду отпадних вода.

Заштитна ограда око локације биће остављена све до потпуне рекултивације терена.

Природна орографија у оквиру површина за припрему (прераду) минералних сировина (флотација) није знатно нарушена, као ни педолошки профил.

Техничком рекултивацијом потребно је обезбедити одговарајући мелиоративни поступак ради добијања едафско еколошких услова за бољи пријем и развој засађених садница. Предвидети могућност формирања мешовитих састојина.

Хумус предвиђен за наношење на површинама на којима су предвиђене мере рекултивације је претходно откопан и селективно одложен. Откопавање овог тла намењеног за рекултивацију флотацијског јаловишта врши се у току његовог формирања, и истовремено се формирају и привремена одлагалишта хумуса. Хумусом се прекривају косине брана и обале флотацијског јаловишта. Поред тога, у току рекултивације се користи земљиште које није загађено за запуњавање рупа у току процеса пошумљавања. У овој фази врши се и нивелисање круне брана, репланирање хумуса по круни бране и унутрашњој и спољашњој косини бране.

Пројектом биолошке рекултивације предвидети: избор врста за пошумљавање, састав култура, припрему станишта за пошумљавање, првобитну густину садње, тип садница,

начин пошумљавања, метод садње, време садње, начин ђубрења, припрема садница, чување садног материјала, техника садње, комбинација врста код заснивања култура, нега култура и побољшање станишних услова. Избор врста извршити у складу са орографским условима, педолошким карактеристикама и у складу са методом пошумљавања. Приликом избора врста за пошумљавање треба обратити пажњу на прилагодљивост врста условима климе и земљишта. Такође треба обратити пажњу на добар пријем при садњи и отпорности врста на дејство основних природних фактора.

Биолошка фаза рекултивације обухвата низ биотехничких и фитомелиоративних мера на припремљеним површинама у циљу обнављања екосистема. На основу физичко-хемијских особина флотацијског депосола, на основу облика површина хидротехничких објеката на флотацијском јаловишту и на основу припреме површина за биолошку рекултивацију, у обзир долази биолошка фаза рекултивације и то:

- спољашње косине брана треба наизменично покрити појасима траве, жбунастог растиња и појасима дрвећа;
- на круни бране треба извршити пошумљавање и затрављивање у циљу формирања ветрозаштитног појаса;
- на исушеним површинама акумулационог простора (обалама) треба извршити затрављивање и пошумљавање, и
- на спољашњим косинама одлагалишта пирита, такође, треба извршити пошумљавање и затрављивање.

Простор на коме су изгађени сви потребни објекти биће пошумљен и озелењен, а инжењерске мере као што су потпорни зидови или прскани бетон ће бити примењене како би се спречила ерозија тла.

Путеви рудничког круга опремљени су одводним каналима са нагибима, а на местима где прети обрушавање земљишта на пут биће израђени потпорни зидови или ће бити нанет слој прсканог бетона.

Планира се засад дрвећа с обе стране падине како би се обавило озелењавање и избегла ерозија тла. У каснијој фази изградње рудника у почетној фази производње, подручја која испуњавају услове рекултивације, као што су степенице и бочне стране, могу се унапред искористити. Пројекат користи просторну и временску фазну методу за рекултивацију. За једнаке услове следи једнака рекултивација.

Правила за спровођење рекултивације земљишта пошумљавањем су:

- при избору врста за пошумљавање предност дати аутохним врстама лишћара, које доприносе обнављању фитоценолошких особинама шумских састојина и предела;
- обавезно се морају предузети одговарајући радови и мере за спречавање ерозије, посебно у фазама садње и неге младих шумских засада;
- осетљивост косина на ерозију, нарочито на нагибима већим од 6 %; косину треба заштитити док је још растресита сејањем смеша трава и легуминоза (јежевица, жути звездан, безосни власак, француски љуљ, еспартеза, луцерка, лупина, црвени вијук и др.), а затим сађењем жбунова (тамарикс, глог, јоргован, дрен, жешља, зова, дивља ружа, калина, јапанска софора и др.) и дрвећа чије се лишће брзо распада (бреза,

јова), уз укључивање у смешу других врста лишћара (орах, црвени храст, липа, топола и др.) до 20 % и четинара;

- потребно је обезбедити услове за спонтано обнављање аутохтоних врста приземне зељасте и жбунасте шумске вегетације и насељавање дивље фауне, укључујући организме који подржавају производњу биомасе и продуктивност екосистема (микроорганизми тла, предатори, опрашивачи); и
- благовремено треба обезбедити довољно количине квалитетних садница одговарајућих врста дрвећа.

4.6.5 Контрола буке

Постојећа опрема која емитује високи ниво буке буке углавном укључује: дробилицу, полуаутогени млин, куглични млин, дуваљку, пумпу за муљ, итд. Након проширења погона флотације за повећање опреме високе буке, углавном вибрациони довод, дробилица, куглични млин, вентилатор итд. предузеће се следеће мере за контролу буке:

- 1) Опрема високог нивоа буке у постројењу за прераду минерала поставља се далеко од концентрације особља.
- 2) Темел за дробилицу и другу опрему за буку је уграђен са задебљаном гуменом подлогом за пригушивање вибрација, а усвојена је флексибилна веза.
- 3) Прозори радионице су двослојни стаклени, звучно изолациони прозори, а зидови су од звучно изолационих материјала. Потребно је изабрати опрему са ниском емисијом буке која испуњава захтеве националних стандарда за буку.
- 4) Радна соба за особље и контролна соба за инструменте опремљене су звучно изолованом просторијом. Вршити ремонт и одржавање опреме која емитује буку током процеса рада, одржавати опрему која емитује буку у добром радном стању и на време поправити или заменити делове за контролу емисије буке.
- 5) За време рада високобучне опреме у постројењу, врата и прозор радионице треба да буду затворени како би се смањио утицај буке опреме на животну средину кроз врата и прозор постројења.

4.6.6 Очување земљишта

Формирање система за пресретање и одводњавање на лицу места; потпорни зидови, распршивање и заштита вегетације за изложене косине нивелационог места; озелењавање изложене стеновите и земљане подлоге локације.

Постављање канала поред путних површина за одвођење вишка воде и сакупљање воде са падина, изградња других инжењерских објеката као што су потпорни зид или распршивање муљом на нестабилним паднама и извршити заштиту косина садњом вегетације на изложеној геотехничкој површини.

4.6.7 Озелењавање објеката

Озелењавање рударске области усваја метод комбиновања тачке, линије и површине фокусирајући се на озелењавање околног подручја индустријске локације за прераду минерала У складу са основним принципима да се не утиче на производњу, осветљење

погона, полагање цев, транспорт и обезбеђивање довољног простора до саобраћајница, треба одабрати зимзелене врсте дрвећа и цвећа које су погодне за локалну садњу и које брзо расту, отпорне на болести и погодне за оклону вегетацију.

Да би се смањило загађење животне средине прашином и буком врши се озелењавање површина између зграда. Према геолошким условима и климатским карактеристикама рударског подручја, врши се избор растиња које има одговарајућу прилагодљивост, обраћа се пажња на принципе брзог и спорог раста, зимзелених и листопадних засада, у избору засада. Испред помоћних објеката и са обе стране пута засадити високо зимзелено дрвеће. Озелењавање не само да има боље функције подешавања температуре, влажења, апсорпције прашине, побољшања микроклиме, пречишћавања ваздуха и смањења буке, већ такође може улепшати окружење фабрике, побољшати услове рада и побољшати радну ефикасност. Након што се локација изравна, површина испред постројења и са обе стране пута биће озелењена. Стопа озелењавања индустријског локалитета за прераду минерала је 15%, а повећање зелене површине износи $5,25 \times 10^3 \text{ m}^2$.

4.6.8 Емисија угљеника

Идентификација извора емисије угљеника

Тренутно нису пронађени релевантни захтеви државе Србије о емисији угљеника рударских предузећа. Прорачун угљен-диоксида и предвиђање овог пројекта могли су бити спроведени у складу са захтевима управљања емисијом угљеника и методама прорачуна кинеске рударске индустрије.

Према Општим смерницама за израчунавање и извештавање о емисијама гасова стаклене баште за рударска предузећа (Анекс 5 Канцеларије за развој и реформу [2014] бр. 2920), прорачуни емисија гасова стаклене баште из рударских предузећа укључује емисије CO_2 од сагоревања горива, емисија CO_2 од разградње карбоната, количина CO_2 апсорбована процесом карбонизације и емисија купљене електричне и топлотне енергије.

Код пројекта прераде руде бакра и злата, извор емисије CO_2 је емисија CO_2 која подразумева потрошња енергије система за прераду минерала. CO_2 који подразумева електрична енергија односи се на CO_2 произведен у процесу производње електричне енергије, а његова емисија је укључена у емисију стварне потрошње јединице потрошње енергије.

Прорачун укупне емисије угљеника и интензитета

Укупна корпоративна емисија гасова стаклене баште (GHG) треба да буде једнака збиру емисија CO_2 из сагоревања горива, емисија CO_2 од разлагања карбоната и емисија CO_2 које подразумевају нето купљену електричну енергију и топлоту, умањену за CO_2 апсорбован процесом карбонизације.

Овај пројекат не укључује емисије CO_2 од сагоревања горива, разградње карбоната, купљене топлоте и количине CO_2 апсорбоване процесом карбонизације, па самим тим не укључује обрачун ових показатеља. Пројекат има само подразумевање емисије CO_2 из нето купљене електричне енергије. Емисије CO_2 које имплицира купљена електрична енергија предузећа израчунавају се према формули:

$$E_{CO_2 el.energija} = AD_{el.energija} \times EF_{el.energija} \dots \dots$$

Параметри:

E_{CO_2} сагоревање - Емисија CO_2 коју подразумева електрична енергија коју је компанија купила, tCO_2 ;

АД електрична енергија - Количина електричне енергије коју је предузеће потрошило, MWh;

ЕФ електрична енергија - фактор емисије CO_2 за снабдевање електричном енергијом, tCO_2 / MWh ;

Фактор емисије CO_2 за снабдевање електричном енергијом усваја просечни фактор емисије кинеске националне електроенергетске мреже у 2021. години од 0,5839 $t CO_2 / MWh$. Емисија CO_2 имплицирана електричном енергијом коју је предузеће купило израчунато је у табели 31.

Табела 30. Емисија CO_2 нето купљене електричне енергије

Потрошња електричне енергије (MWh)	Фактор емисије (tCO_2 / MWh)	Емисије (tCO_2)
232.821	0,5839	135.944,18

Емисије гасова стаклене баште су пројектоване на следећи начин и приказани у табели испод:

Табела 31. Резиме емисија угљеника из рудника

Категорија емисије	Прогнозиране емисије (tCO_2)
емисија CO_2 из сагоревања фосилних горива	/
емисија CO_2 од разградње карбоната	/
Количина CO_2 апсорбованог поступком карбонизације	/
емисија CO_2 из купљене електричне и топлотне енергије	135.944,18
Укупна емисија гасова са ефектом стаклене баште	135.944,18

Овај пројекат је пројекат повећања капацитета прераде минерала. Емисије CO_2 се израчунавају на основу потрошње горива, количине разлагања карбоната, количине апсорпције процеса карбонизације, нето купљене електричне и топлотне енергије и предвиђа се интензитет емисије угљеника пројекта. Извор емисије CO_2 овог пројекта је само CO_2 индиректно произведен купљеном енергијом. Након проширења производње, укупна емисија CO_2 система прераде и јавних помоћних објеката у производној години биће 135.944,18 $t CO_2 / god$, а интензитет емисије овог пројекта износиће 0,027 tCO_2 / t руде по основу капацитета прераде сирове руде од 4,95 Mt / god .

Мере за смањење емисије угљеника

Овај пројекат користи напредну производну технологију и опрему и не користи застареле процесе или опрему коју је држава изричито забранила или елиминисала. Извор емисије угљеника из овог пројекта су индиректне емисије CO_2 из нето купљене електричне енергије. У процесном систему, електричном систему, распореду и другим аспектима

усвојен је низ мера за уштеду енергије, чиме се могу постићи очигледнији ефекти уштеде енергије.

(1) Производни систем

Све производне јединице и опрема су направљене од производа високе ефикасности, малих губитака и уштеде енергије. Млинови, пумпе за муљ, дуваљке итд. су опремљени моторима за регулацију брзине променљиве фреквенције, који могу ефикасно да уштеде потрошњу енергије и побољшају енергетску ефикасност, чиме се смањују емисије угљен-диоксида.

Побољшањем аутоматизације производног процеса и усвајањем напредне технологије за уштеду енергије смањује се емисија CO₂. Коришћењем опреме у складу са оперативним процедурама одржава се опрема у најбољем радном стању и смањују се губици енергије током употребе.

(2) Електрични систем

Избор висококвалитетних трансформатора који штеде енергију и са малим губицима да би се смањио губитак енергије. Енергетски трансформатор у трафостаници је типа високе ефикасности и штедне енергије.

Избор одговарајућег капацитета трансформатора, тако да стопа оптерећења у економском стању рада, смањује електричне губитке.

Користити лампе које штеде енергију, побољшање фактора снаге система осветљења, разумно постављање групних прекидача и коришћење контроле светлости за спољно осветљење.

Разумно пројектовање система дистрибуције енергије како би се избегла велика струја и дистрибуција електричне енергије на велике удаљености и смањио губитак система за дистрибуцију енергије. Каблови са бакарним језгром се користе за напајање и важна кола. Оптимизирање кабловских канала, смањење укупне дужине кабла и истовремено смањити губитак оптерећења кабловског система.

(3) Уштеда енергије у распореду

Гравитациони ток се остварује коришћењем топографске висинске разлике. Општи ситуациони план, избор процеса и конфигурације опреме у потпуности узимају у обзир проток материјала.

4.7 Приказ утицаја на животну средину изабраног и других разматраних технолошких решења

Главни загађивач који се испушта у околну атмосферу у процесу производње овог пројекта су честице (прашина). Након уклањања прашине из отпадног ваздуха, концентрација емисије честица (прашине) задовољава граничну вредност емисије честица у одговарајућим емисионим стандардима. Након пречишћавања отпадног ваздуха, даљег разблаживања, дифузије прашине, не оћекује се утицај на атмосферско окружење.

Производне отпадне воде се пречишћавају у постројењу за третман отпадних вода и затим се користе у производњи. Отпадне санитарне воде се пречишћава укопаном интегрисаном

опремом за пречишћавање отпадних вода за биохемијски третман, која се користи за чишћење путева и озелењавање рударских површина након третмана. Кишница са рударских објеката се прикупља атмосферском канализацијом, одводи преко сабирних базена у флотацијско јаловиште и враћа у проце производње. Пројекат има мали утицај на околну водено окружење након имплементације.

Чврсти отпад који настаје овим пројектом је флотацијска оплемењивања

Јаловина се шаље на постојеће флотацијско одлагалиште, што неће довести до нових утицаја на околину. Комунални отпад се сакупља централно и њега односи јавно комунално предузеће. Чврсти отпад настао у оквиру пројекта се привремено складишти у складиштима отпада. Опасна отпад се складишти у складишту опасног отпада. То је наткривен зидани објекат, са премазом пода који је отпоран на агресивне материјале и погодан за одмашћивање. Складиште је опремљено каналом и секундарним прихватом за сакупљање течности уколико дође до цурења из амбалаже. Предузимањем ових мера ускладиштени отпад неће имати утицаја на животну средину.

Усвојене су мере за смањење емисије буке као што су уградња пригушивача и звучна изолација зграда, код погона са опремом која емитује високи ниво буке. Бука уређаја има мали утицај на околину.

Укратко, пројекат усваја ефикасне мере превенције и контроле загађења, а све врсте загађивача се могу испуштати у складу са стандардима.

5 Приказ главних алтернатива које је носилац пројекта разматрао

5.1 Локација или траса

Локација нових објеката проширења флотације и капацитета производње паста засипа је углавном условљена у односу на локације постојећих објеката за припрему минерала и израду паста засипа, пратећи адекватан распоред према функционалном зонирању са јединственим распоредом. Обзиром на намену постојећих објеката, у потпуности ће се искористити постојећи путеви и други производни и канцеларијски објекти. Новоизграђени објекти ће организовати функционалну целину заједно са постојећим објектима.

Према укупном уређењу постојећег постројења, нови полуаутогени транспортер издробљене руде са отвореним тракама може се поставити само у правцу исток-запад, источна страна постројења је главни трафо 110 kV, а западна страна постројења је слободна локација, тако да ће се доградња флотације бити уређена на слободном месту на западној страни постојећег погона.

Одабир локације је извршен и у складу са условима транспорта, превенције пожара, заштите од плавлјења, заштите животне средине, те очувања земљишта, воде и осталих пројектних услова.

Приликом одабира локације тежило се што мењем заузимању земљишта, као и умањењу неопходног насипања посматрано са економског аспекта. Такође се прил тежило ка

креирању безбедног и здравог окружења за производњу. Сви пројектовани објекти планирани су у оквиру граница постојећег рудника Чукару Пеки.

5.2 Производни процеси или технологија

Узимајући у обзир карактеристике минералне сировине, као и захтев за проширењем капацитета постројења на 15 kt/дан, након опредељења за шему технолошког процеса урађена је анализа могућих варијанти конфигурације делова постројења.

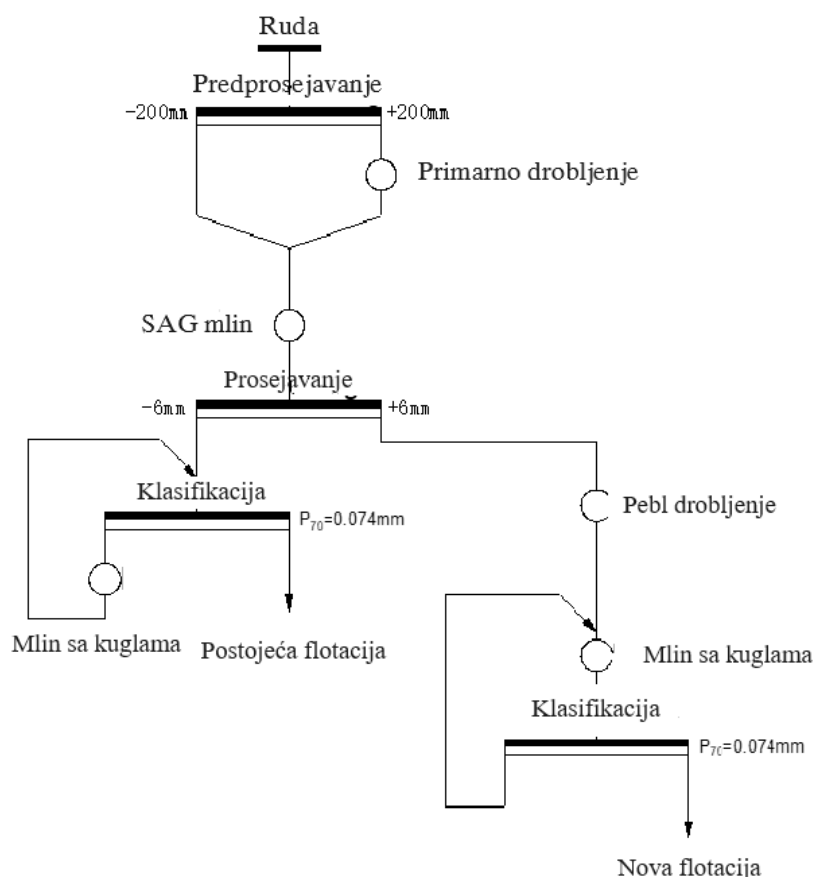
Примарно дробљење

Пројектовани капацитет постојећег погона за примарно дробљење је 7 kt/дан, тако да погон за дробљење треба да прође техничку модификацију како би се испунио захтев за капацитетом обраде од 15 kt/дан. Узимајући у обзир постојећу опрему за дробљење, распоред фабрике и упражњени простор, бирало се између два плана за техничко реновирање погона дробљења:

Шема I: Нови погон за примарно дробљење, пошто постојећа чељусна дробилица Ц120, која је у стању мировања, и СВ1262 гризли додавач имају капацитет већи од 8 kt/дан, потребно је да постојећи и нови погон за дробљење раде истовремено како би се испунио захтев за прерадом од 15 kt/дан. У исто време, постојећи бункер за рудничку јаловину се може се користити као помоћни бункер за нови систем дробљења. Ново постројење за дробљење се налази у близини упражњеног места на јужној страни постојећег бункера за рудничку јаловину. Поред тога, биће додата 3 нова тракаста транспортера за транспорт издробљене руде до постојећег тракастог транспортера 3#, који руду затим транспортује до постојећег складишта примарно издробљене руде.

Шема II: Проширити постојећи погон за примарно дробљење. На основу стварних резултата производње и прорачуна опреме постојећег погона за дробљење, потребно је у постојећем погону за дробљење заменити постојећи гризли додавач већим моделом, и повећати величину постојећег испусног отвора бункера за сирову руду. У исто време би требало трансформисати одговарајући додавач како би се обезбедио несметан проток материјала.

Укратко, иако су инвестиције за Шему II релативно мале, тешкоћа изградње је релативно велика. Зауостављање од 2,5 месеца би имало значајан утицај на постројење за припрему руде. Према Шеми I, могла би се обезбедити несметана производња постројења за припрему, а за главну опрему и бункер за руду могла би да се искористи постојећа опрема у стању мировања. Стога је шема I одабрана за шему техничке модификације процеса дробљења, а то је изградња новог погона за примарно дробљење. Принципијелна шема дробљења дата је на слици 29.



Слика 29. Принципијелна шема процеса дробљења и млевења

Млевење и флотирање

На основу постојеће опреме и услова на локацији, пројектовање тока процеса, прорачун опреме, избор и економско поређење извршени су према пет шема које су наведене даље у тексту. Обим овог поређења шема обухвата процесе млевења и флотирања, чији би укупни капацитет износио 4,95 Мт/год, одн. 15 кт/д након извршене техничке модификације.

Шема I: Отворен циклус капацитета од 3,75 кт/д новог пебл дробљења +млин са куглама+флотација. Повећање брзине храњења САГ млина на 15 кт/д ће повећати крупноћу честица на улазу у млин са куглама. Постојећи капацитет процеса млевења у млину са куглама износи 11,25 кт/д, тако да је потребно изградити нов погон за пебл дробљење капацитета 3,75 кт/д. Након дробљења, издробљена руда одлази у ново постројење за млевење, а нови погон флотације капацитета 3,75 кт/д ће бити изграђен поред новог постројења за млевење. Производи концентрације - концентрат бакра и концентрат сумпора ће се помоћу пумпи враћати назад у постојећи систем за одводњавање. Ова шема обухвата изградњу свих погона који ће заузети иначе слободни простор са западне стране постојећег постројења за припрему, који ће међусобно бити спојени тракастим транспортерима и цевоводом. Проширење и технолошка модификација ове шеме неће утицати на постојећу производњу.

Шема II: Нови млин са куглама капацитета од 6,20 кт/д + проширење постојеће флотације. Повећањем брзине храњења САГ млина на 15 кт/д уз задржавање затвореног циклуса

млевења би значајно повећао крупноћу честица на улазу у млин са куглама. Капацитет постојећег млина са куглама би био смањен на 8,80 kt/д. Постојећи погон флотације би се трансформисао ради проширења производње, додавањем флотационих ћелија, кондиционера, пумпи и сл. Техничка модификација ове шеме би захтевала дуг период престанка рада постројења за припрему.

Шема III: Нови млин са куглама капацитета од 6,20 kt/д +флотација од 3 kt/д. Шема техничке модификације за погон млевења је иста као за шему II, али је разлика у томе што би нови погон за млевење у млину са куглама био постављен на упражњеном месту на западној страни постојећег погона за припрему и додат систем флотације од 3 kt/д у близини. Ова шема не захтева никакву модификацију постојећег погона за флотацију, тако да би било потребно прекинути производњу на кратко време.

Шема IV: Ново секундарно дробљење+ нов млин са куглама капацитета 5 kt/д+ проширење постојеће флотације. Нови систем секундарног дробљења би био постављен пре постојећег САГ млина, а постојећи систем флотације би се проширио. Шема модификације процеса флотације би била иста као у шеми II. Нови погон за секундарно дробљење би био постављен на упражњеном месту на јужној страни постојећег отвореног складишта руде. Изглед новог погона за млевење и опреме за флотацију би био исти као на шеми II, а техничка модификација ове шеме би захтевала дуг период престанка рада постројења за припрему.

Шема V: Ново постројење за припрему капацитета 3 kt/д. Комплетно постројење за припрему од 3 kt/д би било изграђено на слободном месту на западној страни постојећег погона за прераду, а техничка измена не би утицала на постојећу производњу.

Након свеобухватног разматрања, изабрана је шема I техничке модификације процеса млевења и флотирања.

У прилогу Студије је дата принципијелна шема процеса млевења и флотирања у флотацији Чукару Пеки.

Одводњавање производа концентрације

Након прорачуна, закључено је да постојећи процес филтраже концентрата бакра испуњава захтев за капацитетом обраде руде од 15 kt/д, док постојећи систем за згушњавање концентрата бакра, систем за згушњавање концентрата сумпора и опрема система за згушњавање јаловине не испуњавају захтев за капацитет прераде руде од 15 kt/д. Према томе, потребно је изградити још један згушњивач концентрата бакра, један згушњивач концентрата сумпора и један згушњивач јаловине.

Додатни рударски пројекти

За рудно тело Горња Зона 2 предложен је нови систем извоза руде, за руду између нивоа -260 m и -320 m, тако што ће се руда утоваривачима транспортовати до рудних окана и система дробљења на коти -375 m. Након дробљења, руда се двома транспортним тракама транспортује до бункера за руду поред извозног окна, који се налази на коти -385 m, а из бункера руда се транспортним тракама транспортује до мерних џепова и затим скиповима извози на површину.

Ново извозно окно је смештено између рудног тела 1 и рудног тела 2. Капацитет извоза је 1,65 Мт/год, пречник окна је 5,5 m, кота извозног торња је 382 m, а дно окна се налази на коти -445 m. Дубина окна износи 827 m. Кота на којој се врши пражњење скипова је +397 m, док је кота на којој се врши пуњење скипова -395 m, што чини висинску разлику од 792 m. Усвојен је систем извоза са два скипа запремине 8 m³, а извозна машина је типа ЈМКД-3,25х4 са вишеужетним фрикционим бубњем и снаге мотора 1600 kW и максималном брзином извоза од 9,52 m/s. Висина извозног торња је 65 m у коме се налази сипка за руду.

Постројење за примарно дробљење руде у јами је постављено са јужне стране рудног тела, у коме се налази чељусна дробилица Ц120, са максималном крупноћом издробљеног материјала од 240 mm. Издробљена руда се потом додаје помоћу вибрододавача СФЗЦ4524 на постојећи систем транспортних трака, а потом извози на површину помоћу скипова.

У оквиру постројења за примарно дробљење руде у јами налази се и Електрични кран 20/5 t за инсталацију и одржавање опреме

Систем транспортних трака у јами се састоји од главне транспортне траке пројектованог капацитета од 450 t/h и траке за утовар скипа.

Нови погон за припрему паста засипа

Како би се одговорило на повећану потребу за запуњавањем откопаног простора из подземних просторија услед повећања капацитета производње, потребно је изградити нови погон за припрему паста засипа. Постојећи систем припреме паста засипа има капацитет између 100-120 m³/h. Узимајући у обзир предности једнообразне опреме, предлаже се изградња новог, истоветног постојећем систему са две линије припреме, од којих је једна у раду а једна у резерви, капацитета између 100-120 m³/h. Новоизграђени погон за припрему пасте ће такође користити технологију мешања флотацијске јаловине са цементом, као и постојећи погон.

Нови погон ће бити смештен на око 550 m североисточно од вентилационог окна, садржаће две линије згушњивача пречника 10 m и висине 20 m, са аутоматским дозирањем флокуланата, 2 силоса за цемент капацитета 500 t и остале помоћне системе за транспорт и контролу процеса.

5.3 Методе рада

Проширењем капацитета прераде минералних сировина наставиће се са постојећим поступком прераде минералних сировина. Обзиром на главни задатак пројекта да рудник буде у што већој мери еколошки прихватљив уз акценат на очување земљишта и воде, циљано је да заузет простор буде што компактнији, са заузимањем што је могуће мање замљишта и уз што мању употребу ресурса.

Комбиновањем са постојећим стањем система за прераду руде, максимализовано је дугорочно искоришћење минералних ресурса и побољшава се у максималној могућој мери ефикасност процеса флотације.

Ниво опремљености постројења за прераду руде ће бити у складу са обимом рудника, уз употребу напредне, поуздане, високоефикасне и штедљиве рударске опреме уз

максимално искоришћење постојеће опреме и објеката за прераду минералних сировина. Распоред потребе и опреме је рационално одабран уз уштеду простора и према стварним потребама локације и висинке

5.4 План локације или нацрт пројекта

План локације објеката проширења израђен је у складу са локацијама постојећих објеката, водећи рачуна о слободним просторима, путним правцима, и одговарајућој шеми распореда опреме.

5.5 Врста и одабир материјала

Главни грађевински радови овог пројекта су доградња новог силоса за прашкасте материје, постројења за млевење и флотацију, бункер јаловине и тако даље. Постојење за дробљење руде, постројење за млевење, постројење за флотацију, лабораторије, компресорска станица, просторија за дистрибуцију електричне енергије за млевење, просторија за дистрибуцију електричне енергије ка флотацији, интегрисана пумпа за транспорт воде и јаловине, итд., сви су направљени од челичне конструкције. Силоси имају армирано бетонско постоље. Подземни део тракастог транспортера има армирано-бетонску конструкцију, а надземни део челичну конструкцију. Подстаница за дробљење руде и трафостаница за транспорт јаловине имају армирано-бетонски темељ. Темељи постројења су углавном независни темељи испод стуба, а темељи опреме су велики блок од армираног бетона.

Врста и одабир материјала извршени су у складу са технолошким процесима који се обављају.

5.6 Временски распоред за извођење пројекта

Инфраструктурни период овог пројекта је 1 година и постојећи погон за прераду неће бити угашен током инфраструктурног пројекта, док укупан век трајања рудника износи 10 година (укључујући инфраструктурни период), од чега је животног века новог постројења 6 година. Рад ће бити организован на следећи начин: 330 дана/годишње, у тросменском раду, 8 h је трајање једне смене.

5.7 Функционисање и престанак функционисања

Приликом израде рударског пројекта нису разматране алтернативе у погледу функционисања и престанка функционисања.

5.8 Датум почетка и завршетка извођења радова

Приликом одабира капацитета прерада минералних сировина нису разматране алтернативе датума почетка и завршетка извођења радова. Као прва година производње је усвојена 2024. година и предвиђена је производња за период од 10 година. Завршетак извођења радова условљен је завршетком експлоатације предметне минералне сировине.

5.9 Обим производње

Пројектовани капацитет погона за прераду минералне руде износи 15 kt/дан. Капацитет водозавода Брестовачке реке може задовољити потребе рудника од 8.673 m³/дан.

Постојеће постројење за припрему паста засипа је капацитета 100-120 m³/h, док ће се додати две нове линије за припрему паста засипа (радна/резервна) такође капацитета 100-120 m³/h.

Укупни капацитет јаловишта износи 9.798×10⁶ m³. Узимајући у обзир максималну количину падавину која се може генерисати у сливном подручју у року од 24 сата (0,68 ×10⁶ m³) ефективни капацитет складиштења може бити 7,381× 10⁶ m³, што може задовољити потребе складиштења флотације јаловине током радног века и потребе складиштења 4.567 Mt пиритног концентрата, од 5 до 10 године. Да би се прикупила потенцијална дренажна вода из јаловишта, низводно од бране је уређен сабирни базен. Капацитет прихватног базена износи 42×10³ m³. Вода из сабирног језера ће се пумпати на постројење за пречишћавање воде.

Обим производње је изабран да задовољи капацитет откопавања руде од 15 kt/дан.

5.10 Контрола загађења

Контрола загађења током рада као и након престанка рада јаловишта врши се предузимањем мера систематског праћења загађујућих материја угрожених медијума животне средине. Периодична мерења вршиће се у складу са законским прописима, ангажовањем овлашћене лабораторије за обављање дате врсте мерења. Динамика мерења дефинисана је у плану мерења загађујућих материја за сваки од угрожених медијума животне средине. Након извршених мерења, Носилац пројекта је обавезан да достави годишњи извештај о резултатима мерења Агенцији за заштиту животне средине и Министарству заштите животне средине.

Уколико дође до неконтролисаног испуштања загађујућих материја у неки од медијума животне средине, Носилац пројекта је обавезан да одмах о томе обавести надлежни орган за контролу и надзор.

На локацији пројекта успостављена је контрола загађења, односно мониторинг утицаја пројекта откопавања и прераде руде капацитета 10 kt/дан на животну средину. За проширење капацитета није потребно извршити измену постојећег мониторинга.

5.11 Уређење одлагања отпада

Приликом уређења одлагања отпада нису разматране алтернативе, већ је акценат био на калкулацијама о безбедном складиштењу (прорачун максималних могућих количина падавина, адекватне бране, надзор и мониторинг брана, прикупљање процедних вода итд).

Одлагалиште отпада, као и складишта отпада већ постоје. Одлагалиште флотацијске јаловине и одлагалиште концентрата пирита уређени су тако да се минимизира утицај одлагалишта на животну средину:

- изграђени су ободни канали око јаловишта који сакупљају атмосферске и сливне воде и одводе до водопријемника, дно одлагалишта обложено је непсорпусном HDPE геомембраном и 400 g/m² нетканим геотекстилом ради спречавања процеђивања вода из јаловишта у животну средину

- испод дна одлагалишта концентрата пирита и флотацијског јаловишта постављене су дренаже које сакупљају и одводе до сабриног базена подземне воде и дренажне воде за случај процуривања из одлагалишта
- воде из сабриног базена се шаљу на постројење за третман отпадних вода.

Пиритно одлагалиште задовољава капацитет одлагања пиритног концентрата за првих 4 година рада проширеног погона припреме минералних сировина. Након четврте године планрано је одлагање концентрата пирита у флотацијском јаловишту, које задовољава капацитет његовог одлагања заједно са флотацијском јаловином у преосталим годинама рада постројења.

5.12 Уређење приступа и саобраћајних путева

Обзиром да на пројектној локацији већ увелико функционише систем за прераду минералних сировина, као и припрему паста засипа, користиће се постојеће саобраћајнице, док ће се приликом изградње нових објеката узимати у обзир потребна површина саобраћајница за приступ возила (нпр. дужина заокрета камиона који достављају хемикалије, итд).

5.13 Одговорност и процедура за управљање животном средином

Према Закону о заштити животне средине („Службени гласник РС“, број 135/04, 36/09, 36/09 – др. закон, 72/09 – др. закон, 43/11 – одлука УС, 14/16, 76/18 и 95/18-др. закон), Носилац пројекта је дужан да у обављању своје активности обезбеди заштиту животне средине и то: применом и спровођењем прописа о заштити животне средине; одрживим коришћењем природних ресурса, добара и енергије; увођењем енергетски ефикаснијих технологија и коришћењем обновљивих природних ресурса; употребом производа, процеса, технологија и праксе који мање угрожавају животну средину; предузимањем мера превенције или отклањања последица угрожавања и штете по животну средину; вођењем евиденције на прописани начин о потрошњи сировина и енергије, испуштању загађујућих материја и енергије, класификацији, карактеристикама и количинама отпада, као и о другим подацима и њихово достављање надлежним органима; контролом активности и рада постројења која могу представљати ризик или проузроковати опасност по животну средину и здравље људи; другим мерама у складу са законом.

Носилац пројекта у случају да изазове загађење животне средине одговара за насталу штету по начелу објективне одговорности, било да је незаконитим или неправилним деловањем омогућио или допустио загађивање животне средине.

Носилац пројекта уколико својим чињењем или нечињењем проузрокује загађивање животне средине дужан је да, без одлагања, предузме све неопходне мере ради смањења штета у животној средини или уклањања даљих ризика, опасности или мера санације штете у животној средини. Уколико штета нанета животној средини не може да се санира одговарајућим мерама, Носилац пројекта јњ одговоран за накнаду у висини вредности уништеног добра.

Носилац пројекта одговоран је за штету нанету животној средини и простору и сноси трошкове процене штете и њеног уклањања, а нарочито: трошкове хитних интервенција предузетих у време настанка штете, а неопходних за ограничавање и спречавање ефеката

штете по животну средину, простор и здравље становништва; директне и индиректне трошкове санације, установљавања новог стања или обнављања претходног стања животне средине и простора, као и мониторинг ефеката санације и ефеката штете по животну средину; трошкове спречавања настанка исте или сличне штете по животну средину и простор; трошкове накнаде лицима директно угроженим штетом по животну средину и простор.

5.14 Обука

Сви запослени се пре ступања у рад, при промени радног места или услова рада на радном месту обучавају за безбедан и здрав рад на радном месту и упознају са опасностима и штетностима које се могу јавити на радном месту. На радном месту са повећаним ризиком обука и провера знања врше се једном годишње.

Потребно је да Носилац пројекта успостави, прати и преиспита релевантне циљеве и планове у области заштите животне средине, као и програме за њихово испуњење, уз обезбеђење потребних средстава за њихову реализацију.

Неопходно је кроз обуку упознати све запослене са утицајем пројекта на животну средину и њиховим одговорностима и обавезама које су неопходне за управљање заштитом животне средине, уз обезбеђивање њиховог активног учешћа у одржавању и развијању програма заштите животне средине.

Потребно је упознати све запослене о могућим опасностима и акцидентима, као и њиховим последицама, и успоставити програм обуке за запослене на флотацијском јаловишту за реаговање у акцидентним ситуацијама.

Поред обуке запослених неопходно је обезбедити упутства за рад, односно приручнике за рад, одржавање и надзор.

Неопходно је спроводити сталне обуке и образовања, као и подстицање запослених на развој свести и одговорности о заштити животне средине. Контролом примењене технологије обезбедила би се ефикасност мера заштите животне средине.

Поред тога неопходно је да се успостави и подстиче размена информација о предузетим мерама заштите животне средине и размена знања и искустава из области заштите животне средине између Носиоца пројекта и локалне заједнице.

5.15 Мониторинг

Носилац пројекта, у складу са законском регулативом, врши редовно праћење индикатора утицаја својих активности на животну средину и индикаторе ефикасности примењених мера превенције настанка или смањења нивоа загађења, ангажовањем овлашћене организације.

Носилац пројекта, након отварања рудника ГЗ-1, успоставио је мониторинг утицаја својих активности на животну средину. Ангажовањем овлашћених организација носилац пројекта врши редован мониторинг квалитета ваздуха, дренажних вода, површинских и подземних вода и земљишта. Проширење пројекта се врши у оквиру постојећих граница рудника и није потребно вршити измене успостављеног мониторингу већ само наставити редовно праћење утицаја пројекта на животну средину. Праћењем квалитета животне

средине прати се кумулативан утицај овог и других пројекта на животну средину. Детаљан програм праћења утицаја утврђених параметара који имају штетан утицај на животну средину (места, начин и учесталост мерења) приказан је у поглављу 10. Програм праћења утицаја на животну средину.

5.16 Планови за ванредне прилике

У складу са законским прописима, носилац пројекта припрема и усваја документа из области управљања ванредним ситуацијама. Тренутно, Носилац пројекта врши ажурирање процене ризика од катастрофа и План заштите од удеса, у складу са Законом о смањењу ризика од катастрофа и управљању ванредним ситуацијама („Службени гласник Републике Србије“, бр. 87/2018).

5.17 Начин декомисије, регенерације локације и даље употребе

Након завршетка рударских радова на експлоатацији руде приступа се уклањању и збрињавање неискоришћених сировина, хемикалија, збрињавање отпада, демонтажа опреме и продаја опреме или збрињавање отпада. Након уклањања опреме врше се испитивање земљишта ради оцене потребе за ремедијацијом земљишта, ремедијација земљишта, уколико је неопходно а затим на крају се спроводи санација и рекултивација површина јаловишта, одлагалишта и осталих површина рудника.

6 Приказ стања животне средине на локацији и ближој локацији

6.1 Становништво

Према последњем попису из 2022. године у Бору је живело 28.822 становника што је за 5.338 мање (-15,63 %) у односу на 2011. када је на попису било 34.160 становника. На пројектном подручју становништво је од 1991. године у сталном опадању.

Насеље Брестовац је насеље града Бора у Борском округу. Брестовац је друго највеће село града Бора и Тимочке Крајине, после Злота, које је од предметне локације удаљен 3,3 km. Према попису из 2022. било је 2.594 становника (према попису из 2011. било је 2.690 становника).

Насеље Слатина је удаљено од локације 2,7 km. Према попису из 2022. године било је 774 становника (према попису из 2011. било је 890 становника).

Насеље Метовница је насељено место града Бора у Борском округу, које је удаљено од предметне локације 5,5 km. Према попису из 2022. године у насељу је било 775 становника, што је за 336 мање (-30,24 %) у односу на попис из 2011. када је било 1.111 становника. Ово је највећи пад броја становника од било ког борског насеља за овај период.

Насеље Шарбановац је смештено у јужном делу града Бора и удаљено је 6,1 km. Према попису из 2022. у Шарбановцу живи 1.311 становник што је за 313 мање (-19,27%) у односу на попис из 2011. када је било 1.624 становника.

Насеље Оштрељ се налази на удаљености од 6 km од предметне локације. Према попису из 2022. било је 523 становника (према попису из 2011. било је 586 становника), што је за 63 мање (-10,75%) у односу на попис из 2011. када је било 586 становника.

6.2 Фауна

Регистровано је више од 200 врста инсеката. Посебно је значајна 21 врста угрожених и ретких буба које су под одређеним степеном заштите према међународном и домаћем законодавству. Такође, утврђено је присуство 51 врсте лептира, 57 врста птица, око 100 врста сисара, а у водама је евидентирано преко 130 врста риба.

6.3 Флора

У Тимочком региону, према подацима о распрострањености различитих врста флоре, има 1.300 биљних врста и 70 биљних заједница, а на Планском подручју је утврђено присуство око 200 врста међу којима нема строго заштићених врста. Потенцијал Планског подручја се огледа у природној изолованости, распрострањености шума и шумског земљишта и изворима воде, што погодује настањивању бројних биљних и животињских заједница. Основна ограничења која ће у овој области деловати у наредном периоду су пре свега нарушавање природе и природних вредности услед развоја рударских активности.

На истраживаном подручју забележене су разноврсне варијанте приобалних шикара и шума.

Фрагменти ксеричких листопадних шума на истраживаном подручју припадају храстовим шумама. На истраживаном подручју доминирају различите варијанте храстових шума.

Према Правилнику о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива на територији Р. Србије се у заштићеној категорији налази 25 врста, највише због својих лековитих својстава. Строго заштићене биљне врсте нису евидентирани.

Зељаста вегетација истраживаног подручја обухвата хазмофитске заједнице пукотина стена и друга класа пашњака, ливада. Овај тип вегетације је фрагментарно заступљен на истраживаном подручју, док на локалитетима Тлвег и Луваселан доминирају фрагменти антропогених екосистема.

6.4 Земљиште

У складу са педолошким одликама брдског рељефа, у оквиру експлоатационог поља су најзаступљеније смонице. На стрмијим локацијама су присутна смеђа кисела земљишта, а у котлинским пределима псеудоглејеви и алувијална земљишта. У оквиру сваке педолошке систематске јединице оштећена земљишта се разликују од нормалних по већој киселости, смањеној дубини хумусног хоризонта и другим неповољнијим хемијским, физичким и морфолошким особинама, неретко испод могућности коришћења за ратарску производњу. Њихово претварање у пашњаке изводило се без икаквих мера уређења, па су то углавном врло запуштене њиве без квалитетне травне вегетације. Појачана ерозија представља додатни деструктивни фактор, посебно на теренима с већим нагибом, јер продирањем гасова разара се структура земљишта и долази до спирања хумусног слоја.

На основу ранијих истраживања може се генерално закључити да сва земљишта показују киселу реакцију, да су сиромашна у приступачном фосфору и добро обезбеђена приступачним калијумом, док је садржај хумуса и азота на средњем нивоу. Садржај

микроелемената и опасних и штетних материја је у границама дозвољених количина када се ради о цинку, никлу, олову, гвожђу, живи и кадмијуму. Проблем представљају бакар и арсен, посебно у атару Слатине.

Оперетар Serbia Zijin Mining д.о.о. Бор врши редован мониторинг земљишта на локацији рудника Чукару Пеки.

У току 2021. и 2022. године оператер рудника Чукару Пеки извршио је испитивање квалитета земљишта на укупно 23 узорака тј. мерних места, чије су ознаке ознака од МС_1 до МС_17 и од ЛЗ_1 до ЛЗ_6. У Табели 33. су дате њихове координате.

Табела 32. Опис мерних места узорковања земљишта

Бр.	Ознака узорка	Координате	
		X	Y
1.	MS_1	7592797	4876530
2.	MS_2	7594070	4876260
3.	MS_3	7593940	4873245
4.	MS_4	7590626	4876430
5.	MS_5	7590389	4872879
6.	MS_6	7588565	4877108
7.	MS_7	7591816	4872653
8.	MS_8	7592893	4874491
9.	MS_9	7588391	4876746
10.	MS_10	7589111	4875699
11.	MS_11	7593655	4875180
12.	MS_12	7590087	4874098
13.	MS_13	7589765	4873156
14.	MS_14	7595245	4876417
15.	MS_15	7595625	4876694
16.	MS_16	7595064	4873303
17.	MS_17	7595493	4875064
18.	LZ_1	7595742	4879478
19.	LZ_2	7594104	4879616
20.	LZ_3	7592276	4879911
21.	LZ_4	7595218	4881926
22.	LZ_5	7593593	4882121
23.	LZ_6	7594693	4883735

Испитивање земљишта извршено је од стране лабораторије Института за Рударство и Металургију Бор. Узимање узорака земљишта је извршено 22.07.2021, 14.07.2022. и 15.07.2022. године. Резултати анализе квалитета земљишта дати су у облику Извештаја о испитивању бр. 46929 од 12.08.2021. године и бр. 2502/22 од 03.08.2022. године.

Узорци земљишта анализирани су на следеће параметре:

- Укупни садржај метала: Al, Cd, Cr, Cu, Ni, Mn, Pb, Mg, Zn, As, Ba, Co, Sb, Be, Se, Tl, V, Ag, Fe, K, Na, Ca, Mo, Te, Th, Sn, Hg
- рН вредност
- Садржај органске материје

- Органски и укупни угљеник
- Садржај карбоната CaCO_3
- Одређивање гранулометријског састава (садржај глине)
- РАН, РСВ, ОСР
- Индекс угљоводоника $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$
- Лако испарљива једињења.

Приликом испитивања земљишта у 2021. години, за следеће параметре су детектована прекорачења:

- **Ba mg/kg** (MS1 141.2, MS2 140.1, MS3 260.9, MS4 259.0, MS5 106.4, MS6 52.4, MS7 212.3, MS8 186.2, MS9 151.7, MS10 67.3, MS11 195.5, MS12 109.7, MS13 167.2, MS14 160.8, MS15 243.1, MS16 221.0, MS17 103.6);
- **Co mg/kg** (MS1 16.2, MS2 17.9, MS3 15.7, MS4 18.6, MS5 21.3, MS6 13.2, MS7 16.4, MS8 23.4, MS9 21.6, MS10 13.1, MS11 20.6, MS12 21.8, MS13 15.4, MS14 16.3, MS15 14.0, MS16 16.9, MS17 9.9);
- **Cu mg/kg** (MS1 137.2, MS2 83.0, MS3 142.6, MS4 78.6, MS5 155.1, MS6 170.7, MS7 62.0, MS8 197.6, MS9 215.8, MS10 177.1, MS11 77.3, MS12 235.9, MS13 95.0, MS14 226.1, MS15 829.8, MS16 51.2, MS17 177.0);
- **Ni mg/kg** (MS1 23.0, MS2 28.4, MS3 25.2, MS4 42.8, MS5 17.5, MS7 29.2, MS8 25.7, MS9 22.2, MS11 32.4, MS12 21.8, MS13 28.0, MS14 19.2, MS15 30.5, MS16 29.8);
- **V mg/kg** (MS1 110.9, MS2 159.7, MS3 116.4, MS4 95.0, MS5 311.7, MS6 185.3, MS7 95.3, MS8 78.9, MS9 166.6, MS10 194.3, MS11 108.2, MS12 297.6, MS13 99.3, MS14 116.6, MS15 116.7, MS16 90.1, MS17 86.7);
- **Zn mg/kg** (MS1 72.0, MS2 76.2, MS3 70.1, MS4 70.5, MS5 94.1, MS6 94.1, MS7 69.6, MS8 62.4, MS9 106.6, MS10 92.6, MS11 79.2, MS12 134.4, MS13 92.6, MS14 84.4, MS15 188.5);
- **As mg/kg** (MS1 28.6, MS3 29.1, MS4 27.5, MS5 25.2, MS6 23.0, MS8 59.3, MS9 38.6, MS10 21.4, MS11 25.9, MS12 37.4, MS13 20.3, MS14 33.0, MS15 87.9, MS17 47.4);
- **Be mg/kg** (MS1 1.1, MS2 1.1).

Приликом испитивања земљишта у 2022. години, за следеће параметре су детектована прекорачења:

- **Ba mg/kg** (MS4 82.2, MS6 141.0, MS8 248.1, MS9 182.5, MS12 168.6, MS13 333.1, LZ2 169.1, LZ3 239.3, LZ4 101.4, LZ5 307.6, LZ6 176.1);
- **Co mg/kg** (MS1 19.1, MS2 20.0, MS4 9.7, MS6 20.0, MS8 14.4, MS9 23.3, MS10 22.9, MS11 10.1, MS12 22.5, MS13 20.4, MS14 26.9, MS15 20.3, MS16 18.3, MS17 15.1, MS18 10.3, LZ1 9.9, LZ2 8.9, LZ3 11.1, LZ4 10.4, LZ5 8.8, LZ6 17.6);
- **Cr mg/kg** (MS4 190.6, LZ5 67.9);
- **Cu mg/kg** (MS1 892.0, MS2 804.3, MS3 163.2, MS4 128.7, MS5 103.2, MS6 166.3, MS7 95.3, MS8 141.1, MS9 232.5, MS10 218.8, MS11 213.6, MS12 183.2, MS13 114.6, MS14 354.8, MS15 553.6, MS16 76.7, MS17 99.2, LZ1 284.2, LZ2 156.3, LZ3 267.5, LZ4 136.2, LZ5 715.8, LZ6 110.6);
- **Ni mg/kg** (LZ5 12.1);
- **V mg/kg** (MS1 114.7, MS2 122.3, MS3 117.5, MS4 52.7, MS5 147.9, MS6 124.2, MS7 120.8, MS8 109.3, MS9 233.2, MS10 153.4, MS11 142.0, MS12 184.2, MS13 161.5, MS14 156.8, MS15 186.7, MS16 143.3, MS17 124.6, LZ1 135.1, LZ2 83.8, LZ3 75.3, LZ4 90.9, LZ5 66.9, LZ6 163.5);
- **Zn mg/kg** (MS6 115.4, LZ5 218.2);
- **As mg/kg** (MS1 109.0, MS2 121.3, MS4 23.5, MS9 31.4, MS12 28.3, MS14 53.1, MS15

- 48.8, LZ1 29.8, LZ5 55.3);
- **Be mg/kg** (MS8 1.5, MS13 1.6, MS3 1.3, MS4 2.1, MS7 1.7, MS8 1.5, MS9 0.85, MS11 1.6, MS13 1.0, MS14 0.87, MS15 0.87, MS16 1.6)

**Плавом бојом су означени узорци чија вредност параметра прекорачује МДК Вредност*

***Црвеном бојом су означени узорци чија вредност параметра прекорачује ремедијациону вредност*

На основу добијених резултата испитаних узорака земљишта узоркованих 2021. и 2022. године постоји одступање у погледу садржаја тешких метала у односу на тренутно важећу регулативу.

Према Уредби о програму систематског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма ("Сл. Гласник РС", број 30/2018 и 64/2019) максимално дозвољене вредности за тешке метале и органске загађиваче су прерачунате у односу на садржај глине и органске материје које су добијене за сваки узорак.

На основу добијених резултата испитаних узорака земљишта узоркованих 2022. године постоји одступање у погледу садржаја тешких метала у односу на тренутно важећу регулативу.

Према Уредби о програму систематског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма ("Сл. Гласник РС", број 30/2018 и 64/2019) максимално дозвољене вредности за тешке метале и органске загађиваче су прерачунате у односу на садржај глине и органске материје које су добијене за сваки узорак.

Према резултатима, антропогени органски загађивачи (VOC, PAH, PCB i OCP) нису детектовани ни у једном анализираном узорку. Метали Ba, Co, Cr, Cu, V, As прелазе граничне вредности у већини анализираних узорака у складу са горе наведеном Уредбом. Присуство метала у испитиваним узорцима (баријума, бакра, кобалта и ванадијума) не указује на контаминацију подручја већ може да се закључи, услед униформности концентрације, да се јављају као последица природног вулканског геолошког састава земљишта на Планском подручју (тј. кречњачки минерали - биотити, андезити, агломерати, туфови и брече). Док повећане концентрације бакра у комбинацији са повећаним концентрацијама арсена и олована појединим локацијама (места узорковања ка Бору) указују на утицај емисија из РТБ Бора доо (сада Zijin Bor Copper d.o.o. Bor) на састав земљишта.

Испитивање је извршено према Уредби о систематском праћењу стања и квалитета земљишта („Сл. гласник РС“, бр. 88/2020), Правилнику 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 Уредби о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту („Сл. гласник РС“, бр. 30/2018, 64/2019), Прилог 1, Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту.

6.5 Вода

Према подацима доступним на интернет страници Града Бора, мониторинг квалитета површинских вода је вршен четири пута у 2021. години и два пута у 2022. години. Генерално, квалитет Борске реке је у периоду 2021-2022. год. у већини узорка премашивао граничне вредности за IV класу водотока према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС“, број 50/2012) и то за параметре: рН вредност, електропроводљивост, ХПК, БПК₅, сулфати, амонијум јон, амонијачни азот, нитрити, ортофосфати, укупан фосфор, цинк, гвожђе, бакар и арсен. У свим узорцима су прекорачене вредности за бакар и гвожђе према Правилнику о опасним матријама у водама („Службени гласник СРС, 31/1982), а у појединим и цинк, арсен, никл, олово. Брестовачка река није категорисана Уредбом о категоризацији водотока („Службени гласник СРС, бр. 5/1968), али су добијене вредности упоређене са граничним вредностима за добар еколошки статус односно II класу површинских вода (тип 3 - мали и средњи водотоци, надморска висина до 500 m, доминација крупне подлоге). За Брестовачку реку највећи број параметара задовољава граничне вредности за класу II, док је у појединим узорцима дошло до прекорачења параметара за укупни фосфор, ортофосфате, гвожђе и арсен. Ниједан параметар није прекорачио граничне вредности Правилника о опасним матријама у водама („Службени гласник СРС, 31/1982).

Обзиром да је експлоатација руде у горњем лежишту већ увелико у току кренуло се и са мониторингом кључних утицаја на животну средину (анализе воде извршене од стране Института за рударство и металургију Бор).

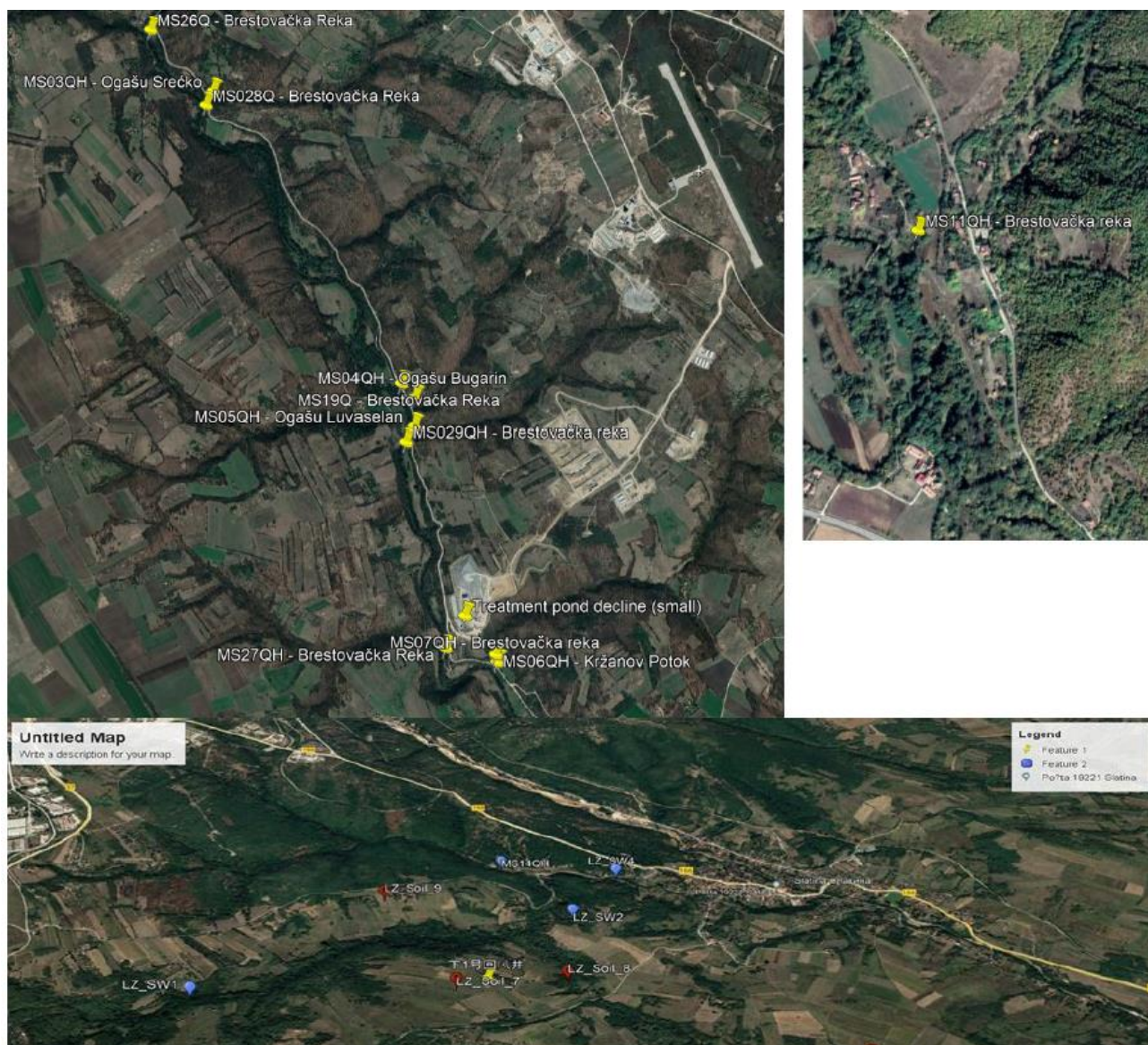
На основу годишњег извештаја о стању квалитета ваздуха у Републици Србији 2022. године, израђеног од стране Агенције за заштиту животне средине квалитет ваздуха за годину 2022. годину у агломерацији Бор је био III категорије, прекомерно загађен услед прекорачења граничне вредности SO₂, суспендованих честица PM₁₀ и олова у PM₁₀. Измерене концентрације арсена измерене у Бору прекорачују циљну годишњу вредност (6 ng/m³), а забележене су следеће средње годишње концентрације: Југопетрол 50 ng/m³, Градски парк 10 ng/m³ и Брезоник 7 ng/m³.

Праћење квалитета Борске и Брестовачке реке није обухваћено државним мониторингом који спроводи Агенција за заштиту животне средине, већ локалним мониторингом Града Бора. У табели испод ће бити ознаке, описи локације и динамика узорковања површинских вода:

Табела 33. Ознаке и описи локација узорковања површинских вода

Назив локације	ID локације	E	N	Надморска висина (m)	Динамика мерења
Брестовачка река (узводно од пројекта)	MS26Q	7588873	4876072	258	Квартално
Огашу Срећко	MS03QH	7589185,95	4875772,31	250,963	Месечно
Брестовачка река (низводно од Огашу Срећко)	MS028Q	7589153	4875702		Месечно

Назив локације	ID локације	E	N	Надморска висина (m)	Динамика мерења
Брестовачка река (узводно од MS04QH и MS05QH)	MS19Q	7590111,69	4874370,55	236,793	Месечно
Огашу Бугарин	MS04QH	7590176,57	4874306,71	234,686	Месечно
Огашу Луваселан	MS05QH	7590174,69	4874170,45	232,684	Месечно
Брестовачка река (низводно од MS05QH)	MS029QH	7590136	4874100		Месечно
Брестовачка река (узводно од нископа)	MS27QH	7590333,59	4873148,36	224,921	Месечно
Кржанов поток	MS06QH	7590567,19	4873122,33	221,891	Месечно
Брестовачка река низводно од Кржановог потока	MS07QH	7590574,2	4873088,51	220,349	Месечно
Брестовачка река (после спајања са Сувом реком)	MS11QH	7592890,57	4866777,75	165,436	Квартално
Сува река	MS09QH	7593752,46	4873260,75	307,66	Квартално
Калиник	MS14QH	7592580,11	4878080,94	248,033	Квартално
Борска река после насеља Слатина	MS16QH	7594514,31	4877520,32	217,497	Квартално
Борска река после улива Грчаве	MS17Q	7595700,33	4876679,8		Квартално
Грчава (пре спајања са Кушаком)	MS22QH	7595232,55	4876226,38	221,285	Месечно
Кушак	MS17QH	7595199,1	4876324,41	219,309	Квартално
Грчава	MS15QH	7595230,17	4876395,33	218,284	Квартално



Слика 30. Места узорковања Борске и Брестовачке реке

Уредбом о категоризацији водотока („Службени гласник СРС, бр. 5/1968), Борска река: од Бора - до ушћа у Тимок сврстана је у IV категорију. Према Уредби о класификацији вода („Службени гласник СРС“, бр. 5/1968), класа IV представља воде које се могу употребљавати или искоришћавати само после посебне обраде.

Према подацима доступним на интернет страници Града Бора, мониторинг квалитета површинских вода је вршен четири пута у 2021. години и два пута у 2022. години.

Генерално, квалитет Борске реке је у периоду 2021-2022. год. у већини узорака премашивао граничне вредности за IV класу водотока према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС“, број 50/2012) и то за параметре: рН вредност, електропроводљивост, ХПК, БПК₅, сулфати, амонијум јон, амонијачни азот, нитрити, ортофосфати, укупан фосфор, цинк, гвожђе, бакар и арсен.

У свим узорцима су прекорачене вредности за бакар и гвожђе према Правилнику о опасним матријама у водама („Службени гласник СРС“, бр. 31/1982), а у појединим и цинк, арсен, никл, олово.

Брестовачка река није категорисана Уредбом о категоризацији водотока („Службени гласник СРС“, бр. 5/1968), али су добијене вредности упоређене са граничним вредностима за добар еколошки статус односно II класу површинских вода (тип 3 - мали и средњи водотоци, надморска висина до 500 m, доминација крупне подлоге). За Брестовачку реку највећи број параметара задовољава граничне вредности за класу II, док је у појединим узорцима дошло до прекорачења параметара за укупни фосфор, ортофосфате, гвожђе и арсен. Ниједан параметар није прекорачио граничне вредности Правилника о опасним матријама у водама („Службени гласник СРС“, 31/1982).

Обзиром да је експлоатација руде у горњем лежишту већ увелико у току кренуло се и са мониторингом кључних утицаја на животну средину (анализе воде извршене од стране Института за рударство и металургију Бор).

Тачке мерних места чији ће резултати бити анализирани су следеће:

- MS26Q - Брестовачка река пре постројења, E 44°01'41.32", N 22°06'12.33"
- MS11QH - Брестовачка река након спајања са Сувом реком, E 43°59'52.66", N 22°09'49.11"
- MS16QH - Борска река у близини ОФК Слатина, E 44°02'10.4", N 22°10'25.83" (након места Слатина)
- MS17Q - Борска река низводно, E 44°01'43.19", N 22°11' 15.06" (низводно од улива реке Грчаве)
- MS15QH – река Грчава, E 44°01'33,68", N 22°10'57.12"
- MS17QH – поток Кушак, E 44°01'31,64", N 22°10'55,97"
- MS22QH – река Грчава пре спајања са Кушаком, E 44°01'28.04", N 22°10'57.83"

Током 2023. год. (јан. – јун.) параметри који нису усаглашени са Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименти и рокови за њихово достизање („Сл. гласник РС, бр. 50/2012“) су били следећи:

- MS26Q – Брестовачка река пре постројења: суспендоване материје, ВРК, НРК, ТОС, NO₂-N, As, Fe
- MS11QH - Брестовачка река после спајања са Сувом реком:– суспендоване материје, ВРК, НРК, ТОС, TN, NO₂-N, NH₄-N, Fe
- MS16QH- Борска река у близини ОФК Слатина: - суспендоване материје, укупна минерализација, електропроводљивост, ВРК, НРК, ТОС, TN, NO₂-N, NH₄-N, SO₄, Mn
- MS17Q – Борска река низводно: Суспендоване материје, ВРК, НРК, ТОС, TN, NO₂-N, NH₄-N, SO₄, Mn електропроводљивост, укупна минерализација
- MS15QH – Грчава после спајања са Кушаком: суспендоване материје, рН, ВРК, НРК, ТОС, TN, NO₂-N, NH₄-N, SO₄
- MS17QH – Поток Кушак: ВРК, НРК, SO₄, укупна минерализација

- MS22QH – река Грчава пре спајања са Кушаком: суспендоване материје, укупна минерализација, хлориди, N, BPK, HPK, TOC, TN, NO₃-N, NO₂-N, NH₄-N, SO₄

Током 2022. год. (јан. – дец.) параметри који нису усаглашени са Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименти и рокови за њихово достизање („Сл. гласник РС, бр. 50/2012“) су били следећи:

- MS26Q – Брестовачка река пре постројења: растворени O₂, N, NH₄, P, As, суспендоване материје;
- MS11QH – Брестовачка река после спајања са Сувом реком: растворени O₂, N, HPK, сулафати, електропроводљивост, укупна минерализација, Cu, Zn;
- MS16QH – Борска река у близини ОФК Слатина: раств. O₂, N, HPK, TOC, сусп. мат. нитрати, сулфати, укупна минерализација, електропроводљивост, As, Cu, Zn, Fe, Mn;
- MS17Q - Борска река низводно: раств. O₂, N, HPK, TOC, сусп.мат. нитрати, сулфати, укупна минерализација, електропроводљивост, As, Cu, Zn, Fe, Mn.
- MS15QH – Грчава после спајања са Кушаком: раств. O₂, N, TOC, HPK, BPK, SO₄, Cu, Fe, NO₂-N, NH₄-N, нитрати, укупна минерализација, суспендоване материје, електропроводљивост, хлориди,
- MS17QH – поток Кушак: раств. O₂, N, BPK, HPK, SO₄, P, TOC, NO₂-N, As, Cu, Fe, NH₄-N, Mn, суспендоване материје, нитрати, нитрити, хлориди, укупна минерализација, електропроводљивост
- MS22QH – река Грчава пре спајања са Кушаком: рН, раств. O₂, N, HPK, P, NH₄-N, NO₂-N, TOC, BPK, SO₄, Fe, Cu, Mn, BPK, As, Zn, хлориди, суспендоване материје, укупна минерализација, електропроводљивост

Повећане концентрације органских материја и параметара органског загађења последица су органског загађење које потиче из насеља Слатина и Брестовац. Повећане концентрације фосфора и азота последица су пољопривредне активности.

Концентрације метала (Fe, As, Cu, Zn) и сулфата (SO₄²⁻) јављале су се у повећаним концентрацијама и пре изградње и пуштање у рад рудник „Чукару Пеки“, тј. у нултом стању.

Посматрајући мерна места MS029QH и MS27QH, односно Брестовачку реку узводно и низводно у односу на водозахват, закључује се да водозахват нема значајан утицај на квалитет Брестовачке реке. Свеобухватно гледано реку пре и након рудника, постоји благи утицај, односно погоршање параметара.

Подземне воде

Компанија Serbia Zijin Mining ДОО Бор врши испитивања физичко-хемијског састава подземних вода на различитим локацијама подручја Чукару Пекки. У току 2022. и првој половини 2023. године испитивања је вршила Лабораторија за хемијска испитивања - ХТК, Институт за рударство и металургију, Бор, узимањем узорак из пијезометара наведених у табели 35. Испитивања подземних вода су вршена на месечном/кварталном нивоу.

Табела 34. Локације узорковања подземних вода

Локације узорковања подземних вода				
Број	Локација	N	E	Динамика испитивања
1.	MS01GW (IEB-BX1)	44°01'25.21"	22°07'41.81"	Месечно
2.	MW 150 081	44°01'22.17"	22°08'43.86"	Квартално
3.	MW 150 086	44°00'32.39"	22°07'26.60"	Квартално
4.	MW 150 102	44°02'44.35"	22°07'25.16"	Квартално
5.	MW 170 201	44°00'21.46"	22°07'30.70"	Месечно
6.	MW 170 202	44°00'09.97 "	22°07'29.79"	Месечно
7.	MW 150 092	44°01'24.64"	22°08'29.49"	Квартално
8.	MW 170 211	44°00'46.19"	22°07'29.74"	Квартално
9.	MW 170 213	44°00'54.72"	22°07'43.15"	Квартално
10.	MW 170 302	44°00'30.91"	22°08'04.13"	Месечно
11.	MW 150 085	44°00'03.67"	22°07'19.19"	Месечно
12.	MW 170 208	43°59'54.99"	22°07'20.60"	Месечно
13.	MW 170 207	44°01'34.25"	22°07'44.65"	Квартално
14.	MW 170 212	44°00'46.72"	22°07'43.83"	Квартално
15.	MW 180 370	44°01'21.27"	22°10'42.90"	Квартално
16.	MW 150 084	44°00'20.25"	22°09'31.01"	Квартално
17.	MW 170 311	44°00'42.14"	22°09'52.55"	Месечно
18.	MW T-4	44°01'21.64"	22°07'43.83"	Месечно
19.	MW T-2	44°01'11.0"	22°10'53.6"	Месечно
20.	MW T-3	44°01'19.5"	22°10'52.4"	Месечно
21.	MW T-1	44°01'11.9"	22°10'48.7"	Месечно

Фебруар 2023.

Резултати извршених физичко-хемијских анализа узорака подземних вода узоркованих 22.02.2023. године показују да вредности анализираног параметра, **садржаја органских материја** (утрошак **КМ_nО₄**) у пијезометрима MW170 201, MW170 202, MW170 208 нису биле усаглашене са нултим стањем, док у пијезометрима MW150 201, MW T-4, MW T-2 и MW T-1 нису биле усаглашене са максимално дозвољеном концентрацијом из правилника о хигијенској исправности воде за пиће (Сл. лист СРЈ бр.42/98, 44/99 и 28/2019).

Измерене концентрације **Zn** у пијезометру MS01GW (IEB-BX1) нису биле усаглашене са нултим стањем.

У пијезометару MW150 085 концентрације **Cr** нису биле усаглашене са нултим стањем.

Март 2023.

Резултати извршених физичко-хемијских анализа узорака подземних вода узоркованих 22.03.2023. и 23.03.2023. године показују да вредности анализираног параметра, **садржаја органских материја** (утрошак **КМ_nО₄**) у пијезометрима MW170 208 нису биле усаглашене са нултим стањем, док у пијезометрима MW150 085, MW T-2 и MW T-1 нису биле усаглашене са максимално дозвољеном концентрацијом из правилника о хигијенској исправности воде за пиће (Сл. лист СРЈ бр.42/98, 44/99 и 28/2019).

Измерене концентрације **Zn** и **Cu** у пијезометру MS01GW (IEB-BX1) нису биле усаглашене са нултим стањем.

У пијезометару MW150 085 концентрације **Cr** нису биле усаглашене са нултим стањем.

Измерена **pH** вредност у пијезометру MW150 211 није била усаглашена са нултим стањем и са максимално дозвољеном концентрацијом из правилника о хигијенској исправности воде за пиће (Сл. лист СРЈ бр. 42/98, 44/99 и 28/2019).

Април 2023.

Резултати извршених физичко-хемијских анализа узорака подземних вода узоркованих 21.04.2023. године показују да вредности анализираног параметра, **садржаја органских материја** (утрошак **КМ_nО₄**) у пијезометрима MW170 201, MW170 202, MW170 208 нису биле усаглашене са нултим стањем, док у пијезометрима MW170 201, MW170 208 MW150 085 и MW T-2 нису биле усаглашене са максимално дозвољеном концентрацијом из правилника о хигијенској исправности воде за пиће (Сл. лист СРЈ бр.42/98, 44/99 и 28/2019).

Измерене концентрације **Cu** у пијезометру MW T-2 нису биле усаглашене са ремедијационим вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у водоносном слоју, Уредба о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту: 20/2018-50, 64/2019-3.

Измерене концентрације **Zn** у пијезометрима MW170 201, MW170 202, MW170 208 и MW150 085 нису биле усаглашене са нултим стањем.

Мај 2023.

Резултати извршених физичко-хемијских анализа узорака подземних вода узоркованих 19.05.2023. године показују да вредности анализираног параметра, **садржаја органских материја** (утрошак KMnO_4) у пијезометрима MW170 208 нису биле усаглашене са нултим стањем.

Измерене концентрације **Zn** у пијезометрима MW170 202, MW170 208, MW150 085 и MS01GW (IEB-BX1) нису биле усаглашене са нултим стањем.

Измерена **pH** вредност у пијезометру MW170 311 није била усаглашена са максимално дозвољеном концентрацијом из правилника о хигијенској исправности воде за пиће (Сл. лист СРЈ бр. 42/98, 44/99 и 28/2019).

Јун 2023.

Резултати извршених физичко-хемијских анализа узорака подземних вода узоркованих 21.04.2023. године показују да вредности анализираног параметра, **садржаја органских материја** (утрошак KMnO_4) у пијезометрима MW170 201, MW170 202, MW150 085 и MW170 208 нису биле усаглашене са нултим стањем, док у пијезометрима MW170 201, MW170 202, MW170 208, MW170 311, MW150 081, MW T-4 и MW T-1 нису биле усаглашене са максимално дозвољеном концентрацијом из правилника о хигијенској исправности воде за пиће (Сл. лист СРЈ бр.42/98, 44/99 и 28/2019).

Измерене концентрације **Cu** у пијезометрима MW170 201, MW170 202, MW150 085 и MW170 208 нису биле усаглашене са нултим стањем, док у пијезометрима MW170 202 и MW170 208 нису биле усаглашене са ремедијационим вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у водоносном слоју, Уредба о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту: 20/2018-50, 64/2019-3.

Измерене концентрације **Zn** у пијезометрима MW150 102, MW170 201, MW170 202, MW150 085, MW170 208, MW170 207 и MW170 212 нису биле усаглашене са нултим стањем.

У пијезометару MW170 207 концентрације **Cr** нису биле усаглашене са нултим стањем.

Измерене концентрације **As** у пијезометру MW150 081 нису биле усаглашене са максимално дозвољеном концентрацијом из правилника о хигијенској исправности воде за пиће (Сл. лист СРЈ бр. 42/98, 44/99 и 28/2019).

Измерене концентрације **Hg** у пијезометрима MW 170 201, MW150 092 и MW180 370 нису биле усаглашене са ремедијационим вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у водоносном слоју, Уредба о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту: 20/2018-50, 64/2019-3.

Измерена **pH** вредност у пијезометру MW150 211 није била усаглашена са максимално дозвољеном концентрацијом из правилника о хигијенској исправности воде за пиће (Сл. лист СРЈ бр. 42/98, 44/99 и 28/2019). Док у пијезометрима MW150 081 и MW150 086 pH вредност није била усаглашена са максимално дозвољеним концентрацијама из правилника о хигијенској исправности воде за пиће („Сл. лист СРЈ” бр. 42/98, 44/99 и 28/2019).

Резултати испитивања током 2022. године

Јануар 2022.

Резултати извршених физичко-хемијских анализа узорака подземних вода узоркованих 17.01.2022. године показују да вредности анализираног параметра, **садржаја органских материја** (утрошак KMnO_4) у пијезометру MW T-1 нису биле усаглашене са максимално дозвољеном концентрацијом из правилника о хигијенској исправности воде за пиће (Сл. лист СРЈ бр.42/98, 44/99 и 28/2019).

Измерене концентрације **Cu** у пијезометрима MW170 311 и MW T-4 нису биле усаглашене са ремедијационим вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у водоносном слоју, Уредба о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту: 20/2018-50, 64/2019-3.

Измерена **pH** вредност у пијезометрима MW150 085 и MW170 208 није била усаглашена са максимално дозвољеном концентрацијом из правилника о хигијенској исправности воде за пиће (Сл. лист СРЈ бр. 42/98, 44/99 и 28/2019).

Фебруар 2022.

Резултати извршених физичко-хемијских анализа узорака подземних вода узоркованих 24.02.2022. године показују да вредности анализираног параметра, **садржаја органских материја** (утрошак KMnO_4) у пијезометру MW170 202 нису биле усаглашене са нултим стањем, док у пијезометрима MW170 311 и MW T-1 нису биле усаглашене са максимално дозвољеном концентрацијом из правилника о хигијенској исправности воде за пиће (Сл. лист СРЈ бр.42/98, 44/99 и 28/2019).

У пијезометру MW150 085 измерене концентрације **Cr** нису биле усаглашене са нултим стањем, а у пијезометру MW170 208 измерене концентрације **Zn** нису биле усаглашене са нултим стањем.

Види за олово

Март 2022.

Резултати извршених физичко-хемијских анализа узорака подземних вода узоркованих 14.03.2022. године показују да вредности анализираног параметра, **садржаја органских материја** (утрошак KMnO_4) у пијезометру MW170 211 нису биле усаглашене са нултим стањем, док у пијезометрима MW170 211, MW170 311 и MW T-1 нису биле усаглашене са максимално дозвољеном концентрацијом из правилника о хигијенској исправности воде за пиће (Сл. лист СРЈ бр.42/98, 44/99 и 28/2019).

Измерене концентрације **Cu** у пијезометрима MS01GW (IEB-BX1), MW150 086, MW150 102, MW150 092, MW170 211, MW170 213, MW170 207, MW170 212 и MW150 084 нису биле усаглашене са нултим стањем, док у пијезометрима MS01GW (IEB-BX1), MW150 102, MW170 207, MW180 370, MW170 311 и MW T-2 нису биле усаглашене са ремедијационим вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у водоносном слоју, Уредба о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту: 20/2018-50, 64/2019-3.

Измерене концентрације **Zn** у пијезометима MS01GW (IEB-BX1), MW150 086, MW150 102, MW150 092, MW170 213, MW170 207, MW170 212 и MW150 084 нису биле усаглашене са нултим стањем.

Измерена **pH** вредности у пијезометрима MW150 086, MW170 211, MW170 212, MW150 084, MW170 311 и MW T-4 није била усаглашена са максимално дозвољеном концентрацијом из правилника о хигијенској исправности воде за пиће (Сл. лист СРЈ бр. 42/98, 44/99 и 28/2019).

Април 2022.

Резултати извршених физичко-хемијских анализа узорка подземних вода узоркованих 15.04.2022. године показују да вредности анализираног параметра, **садржаја органских материја** (утрошак **KMnO₄**) у пијезометрима MS01GW (IEB-BX1), MW170 201 и MW170 202 нису биле усаглашене са нултим стањем, док у пијезометру MS01GW (IEB-BX1) нису биле усаглашене са максимално дозвољеном концентрацијом из правилника о хигијенској исправности воде за пиће (Сл. лист СРЈ бр.42/98, 44/99 и 28/2019).

Измерене концентрације **Cu** у пијезометрима MS01GW (IEB-BX1), MW170 201, MW150 085 и MW170 208 нису биле усаглашене са нултим стањем, док у пијезометру MW150 085 нису биле усаглашене са ремедијационим вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у водоносном слоју, Уредба о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту: 20/2018-50, 64/2019-3.

Измерене концентрације **Zn** у пијезометима MW170 201, MW170 202, MW170 208 и MW150 085 нису биле усаглашене са нултим стањем.

Пијезометар MW150 085 има повећан садржај **Cr** у односу на нулто стање.

Измерена **pH** вредности у пијезометрима MS01GW (IEB-BX1), MW170 202 и MW150 085 није била усаглашена нултим стањем.

Мај 2022.

Резултати извршених физичко-хемијских анализа узорка подземних вода узоркованих 13.05.2022. године показују да вредности анализираног параметра, **садржаја органских материја** (утрошак **KMnO₄**) у пијезометрима MW170 201, MW170 202 и MW170 208 нису биле усаглашене са нултим стањем, док у пијезометру MW150 085 нису биле усаглашене са максимално дозвољеном концентрацијом из правилника о хигијенској исправности воде за пиће (Сл. лист СРЈ бр.42/98, 44/99 и 28/2019).

Измерене концентрације **Cu** у пијезометрима MS01GW (IEB-BX1), MW170 201, MW170 202, MW150 085 и MW170 208 нису биле усаглашене са нултим стањем, док у пијезометру MW150 085 нису биле усаглашене са ремедијационим вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у водоносном слоју, Уредба о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту: 20/2018-50, 64/2019-3.

Измерене концентрације **Zn** у пијезометима MW170 201, MW170 202, MW170 208 и MW150 085 нису биле усаглашене са нултим стањем.

Пијезометар MW150 085 има повећан садржај **Cr** у односу на нулто стање и ремедијациону вредност загађујућих, штетних и опасних материја у водоносном слоју, Уредба о

граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту: 20/2018-50, 64/2019-3.

Измерена **pH** вредности у пијезометрима MS01GW (IEB-BX1), MW170 201, MW170 202 и MW150 085 није била усаглашена нултим стањем, док у пијезометру MW170 311 није била усаглашена са максимално дозвољеном концентрацијом из правилника о хигијенској исправности воде за пиће (Сл. лист СРЈ бр. 42/98, 44/99 и 28/2019).

Јун 2022.

Резултати извршених физичко-хемијских анализа узорака подземних вода узоркованих 17.06.2022. године показују да вредности анализираног параметра, **садржаја органских материја** (утрошак **KMnO₄**) у пијезометрима MW170 201, MW170 202 и MW170 208 нису биле усаглашене са нултим стањем, док у пијезометрима MW170 201 и MW150 085 нису биле усаглашене са максимално дозвољеном концентрацијом из правилника о хигијенској исправности воде за пиће (Сл. лист СРЈ бр.42/98, 44/99 и 28/2019).

Измерене концентрације **Cu** у пијезометрима MS01GW (IEB-BX1), MW170 201, MW170 202, MW170 208, MW150 085 и MW170 311 нису биле усаглашене са нултим стањем, док у пијезометрима MS01GW (IEB-BX1), MW150 085 и MW170 311 нису биле усаглашене са ремедијационим вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у водоносном слоју, Уредба о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту: 20/2018-50, 64/2019-3.

У свим пијезометрима је измерена повећана концентрација бакра у односу на нулто стање.

Измерене концентрације **Zn** у пијезометру MW170 208 нису биле усаглашене са нултим стањем.

У пијезометру MW150 085 измерене концентрације **Cr** нису биле усаглашене са нултим стањем и ремедијационим вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у водоносном слоју, Уредба о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту: 20/2018-50, 64/2019-3.

Измерена **pH** вредност у пијезометру MW170 311 није била усаглашена са максимално дозвољеном концентрацијом из правилника о хигијенској исправности воде за пиће (Сл. лист СРЈ бр. 42/98, 44/99 и 28/2019).

Јул 2022.

Резултати извршених физичко-хемијских анализа узорака подземних вода узоркованих 20.07.2022. године показују да вредности анализираног параметра, **садржаја органских материја** (утрошак **KMnO₄**) у пијезометрима MW170 201 и MW170 208 нису биле усаглашене са нултим стањем, док у пијезометрима MW170 201, MW150 085, MW T-4 и MW T-1 нису биле усаглашене са максимално дозвољеном концентрацијом из правилника о хигијенској исправности воде за пиће (Сл. лист СРЈ бр.42/98, 44/99 и 28/2019).

Измерене концентрације **Zn** у пијезометрима MW150086 и MW170 208 нису биле усаглашене са нултим стањем.

Измерене концентрације **Cr** у пијезометру MW150 085 нису биле усаглашене са нултим стањем и ремедијационим вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у

водоносном слоју, Уредба о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту: 20/2018-50, 64/2019-3.

Измерена **pH** вредност у пијезометрима MW150 092 и MW150 085 није била усаглашена са нултим стањем, док пијезометри MW170 311 и MW T-4 није била усаглашена са максимално дозвољеном концентрацијом из правилника о хигијенској исправности воде за пиће (Сл. лист СРЈ бр. 42/98, 44/99 и 28/2019).

Август 2022.

Резултати извршених физичко-хемијских анализа узорак подземних вода узоркованих 19.08.2022. године показују да вредности анализираног параметра, **садржаја органских материја** (утрошак **KM_nO₄**) у пијезометру MW170 201 нису биле усаглашене са нултим стањем, док у пијезометрима MW170 201, MW150 085, MW T-4, MW T-2, MW T-3 и MW T-1 нису биле усаглашене са максимално дозвољеном концентрацијом из правилника о хигијенској исправности воде за пиће (Сл. лист СРЈ бр.42/98, 44/99 и 28/2019).

Измерене концентрације **Cu** у пијезометрима MW170 202, MW170 208, MW150 085 и MW T-2 нису биле усаглашене са нултим стањем, док у пијезометру MW T-2 нису биле усаглашене са ремедијационим вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у водоносном слоју, Уредба о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту: 20/2018-50, 64/2019-3.

Измерене концентрације **Zn** у пијезометрима MW170 201, MW170 202, MW150 085 и MW170 208 нису биле усаглашене са нултим стањем.

У пијезометару MW150 085 измерене концентрације **Cr** нису биле усаглашене са нултим стањем и ремедијационим вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у водоносном слоју, Уредба о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту: 20/2018-50, 64/2019-3.

Измерена концентрација **Pb** у пијезометру MW T-4 није била усаглашена са максимално дозвољеном концентрацијом из правилника о хигијенској исправности воде за пиће (Сл. лист СРЈ бр. 42/98, 44/99 и 28/2019).

Септембар 2022.

Резултати извршених физичко-хемијских анализа узорак подземних вода узоркованих 13.09.2022. године показују да вредности анализираног параметра, **садржаја органских материја** (утрошак **KM_nO₄**) у пијезометрима MW170 201, MW170 202, MW170 208 нису биле усаглашене са нултим стањем, док у пијезометрима MW150 081, MW170 201, MW170 211, MW150 085, MW T-2 и MW T-1 нису биле усаглашене са максимално дозвољеном концентрацијом из правилника о хигијенској исправности воде за пиће (Сл. лист СРЈ бр.42/98, 44/99 и 28/2019).

У пијезометарима MW150086, MW150 201, MW150 202, MW150 085, MW170 207, MW170 212 и MW150 084 измерене концентрације **Cr** нису биле усаглашене са нултим стањем.

Измерене концентрације **As** у пијезометру MW150 081 нису биле усаглашене са максимално дозвољеном концентрацијом из правилника о хигијенској исправности воде за пиће (Сл. лист СРЈ бр. 42/98, 44/99 и 28/2019).

Измерена **pH** вредност у пијезометрима MW150 211, MW170 311 и MW T-4 није била усаглашена са максимално дозвољеном концентрацијом из правилника о хигијенској исправности воде за пиће (Сл. лист СРЈ бр. 42/98, 44/99 и 28/2019).

Октобар 2022.

Резултати извршених физичко-хемијских анализа узорака подземних вода узоркованих 18.10.2022. године показују да вредности анализираног параметра, **садржаја органских материја** (утрошак **KM_nO₄**) у пијезометрима MW170 201, MW170 202, MW170 208 нису биле усаглашене са нултим стањем, док у пијезометрима MW T-4, MW T-2, MW T-3 и MW T-1 нису биле усаглашене са максимално дозвољеном концентрацијом из правилника о хигијенској исправности воде за пиће (Сл. лист СРЈ бр.42/98, 44/99 и 28/2019).

Измерене концентрације **Zn** у пијезометрима MW170 201, MW170 202, и MW170 208 нису биле усаглашене са нултим стањем.

Измерена **pH** вредност у пијезометру MW T-2 није била усаглашена са максимално дозвољеном концентрацијом из правилника о хигијенској исправности воде за пиће (Сл. лист СРЈ бр. 42/98, 44/99 и 28/2019).

Новембар 2022.

Резултати извршених физичко-хемијских анализа узорака подземних вода узоркованих 17.11.2022. године показују да вредности анализираног параметра, **садржаја органских материја** (утрошак **KM_nO₄**) у пијезометрима MW170 201, MW170 202, MW170 208 нису биле усаглашене са нултим стањем, док у пијезометрима MW150 085, MW170 311, MW T-2, MW T-3 и MW T-1 нису биле усаглашене са максимално дозвољеном концентрацијом из правилника о хигијенској исправности воде за пиће (Сл. лист СРЈ бр.42/98, 44/99 и 28/2019).

Измерене концентрације **Zn** у пијезометрима MW170 201, MW170 202, MW150 085 и MW170 208 нису биле усаглашене са нултим стањем.

У пијезометару MW150 085 концентрације **Cr** нису биле усаглашене са нултим стањем.

Децембар 2022.

Резултати извршених физичко-хемијских анализа узорака подземних вода узоркованих 14.12.2022. и 15.12.2022. године показују да вредности анализираног параметра, **садржаја органских материја** (утрошак **KM_nO₄**) у пијезометрима MW170 202, MW170 208 нису биле усаглашене са нултим стањем, док у пијезометрима MW150 085, MW170 311, MW T-4, MW T-2, MW T-3 и MW T-1 нису биле усаглашене са максимално дозвољеном концентрацијом из правилника о хигијенској исправности воде за пиће (Сл. лист СРЈ бр.42/98, 44/99 и 28/2019).

Измерене концентрације **Zn** у пијезометрима MW170 201, MW170 202, MW150 085 и MW170 208 нису биле усаглашене са нултим стањем.

У пијезометару MW150 085 концентрације **Cr** нису биле усаглашене са нултим стањем.

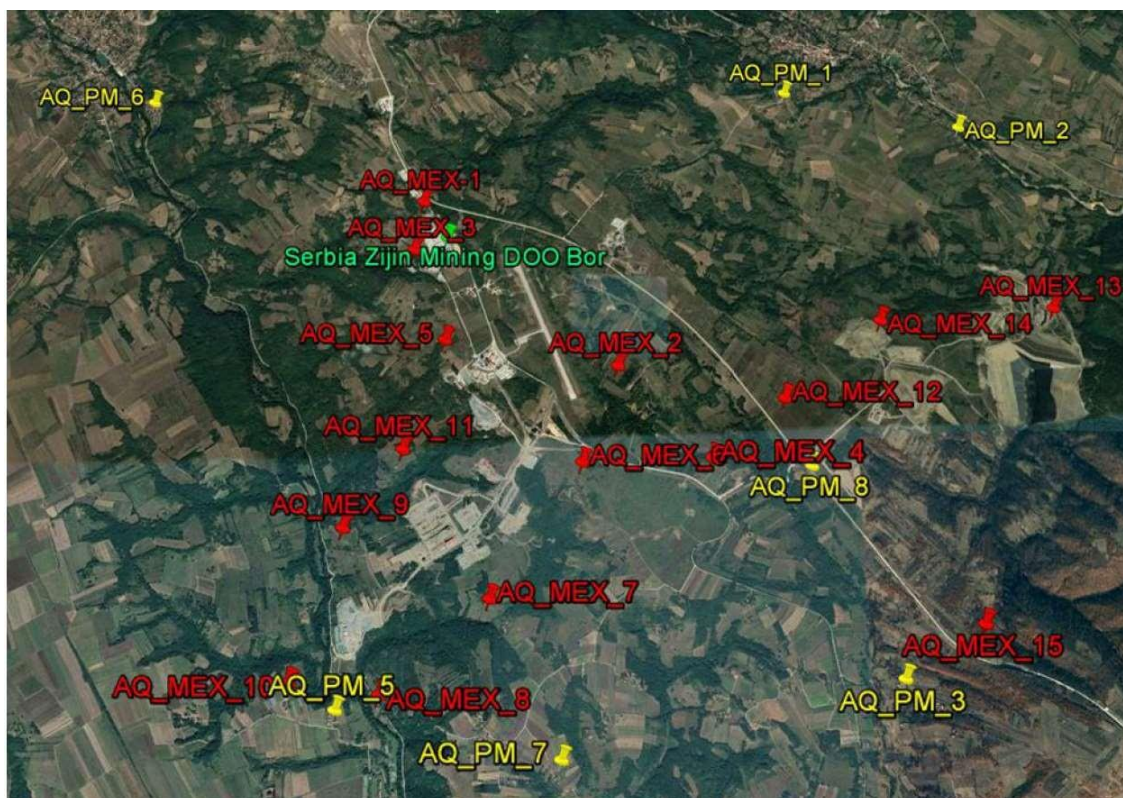
Измерена **pH** вредност у пијезометру MW150 211 није била усаглашена са нултим стањем и са максимално дозвољеном концентрацијом из правилника о хигијенској исправности воде за пиће („Сл. лист СРЈ“, бр. 42/98, 44/99 и 28/2019).

6.6 Ваздух

Квалитет ваздуха у граду Бору обухвата праћење укупних таложних материја ((УТМ $\text{mg}/(\text{m}^2 \text{ дан})$)), које садрже: течну фазу, чврсту фазу и метале у УТМ на месечном нивоу, као и концентрацију суспендованих честица PM_{10} и метала у суспендованим честицама.

Испитивање квалитета ваздуха је радио Институт за рударство и металургију Бор- ИРМ, једном месечно током 2023. и 2022. године.

Локације мерних места за узимање узорка суспендованих честица PM_{10} (AQ_PM) - 8 мерних места и укупних таложних материја УТМ (AQ_MEX) - 15 мерних места, приказане су на слици испод.



Слика 282. Диспозиција мерних места за испитивање квалитета ваздуха

Закључак на основу анализираних резултата за 2023. годину

У току јануара 2023. године није било одступања PM_{10} и УТМ ни на једном мерном месту.

У фебруару 2023. године забележено је прекорачење граничне и толерантне вредности концентрације PM_{10} суспендованих честица од $129,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (ГВ износи $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) на мерном месту AQ_PM_3 (домаћинство Младеновић Нинослав). Такође, на мерном месту AQ_PM_6 (домаћинство Каталинић Милица) дошло је до прекорачења граничне и толерантне вредности концентрације PM_{10} суспендованих честица од $65,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (ГВ износи $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

У току марта 2023. године није било одступања PM_{10} и УТМ ни на једном мерном месту.

У току априла 2023. године није било одступања PM_{10} и УТМ ни на једном мерном месту.

У току маја 2023. године није било одступања PM_{10} и УТМ ни на једном мерном месту.

У току јуна 2023. године примећена су одступања УТМ у односу на максимално дозвољену концентрацију на три мерна места:

- AQ_MEX_11 (преко пута флотације), где је забележена вредност била 584,8 mg/m²/дан (МДК 450 mg/m²/дан);
- AQ_MEX_14 (северно од јаловишта), где је забележена вредност била 552,3 mg/m²/дан (МДК 450 mg/m²/дан);
- AQ_MEX_15 (јужно од јаловишта), где је забележена вредност била 456,8 mg/m²/дан (МДК 450 mg/m²/дан).

Закључак на основу анализираних резултата за 2022. годину

У току јануара 2022. године није било одступања УТМ ни на једном мерном месту.

У току фебруара 2022. године дошло је до прекорачења максимално дозвољене концентрације УТМ на мерном месту LY_AQ_7 (Нови колектор Оштрељ), где је забележена вредност била 781 mg/m²/дан (МДК 450 mg/m²/дан).

У току марта 2022. године на мерном месту AQ_PM_1 (Домаћинство Васиљевић Давид), у току 2 дана забележена су прекорачења граничне и толерантне вредности (50 µg/m³) честица PM₁₀ у вредности до 59,5 µg/m³. На мерном месту AQ_PM_2 (Домаћинство Галиновић Петар), у току 5 дана забележена су прекорачења граничне и толерантне вредности (50 µg/m³) честица PM₁₀ у вредности до 69,4 µg/m³. Такође, на мерном месту AQ_PM_4 (Прва кућа са десне стране, после скретања за аеродром- домаћинство Кинеза), у току 3 дана забележена су прекорачења граничне и толерантне вредности (50 µg/m³) честица PM₁₀ у вредности до 62,0 µg/m³.

У току априла 2022. године на мерном месту AQ_PM_5 (Домаћинство Благојевић Марина), концентрације суспендованих честица PM₁₀, у току једног мерења су премашиле граничну и толерантну вредност (50 µg/m³) у вредности од 51,1 µg/m³. На мерном месту AQ_PM_6 (Домаћинство Каталинић Милица), такође, је забележено једно прекорачење од 51,3 µg/m³.

На мерном месту AQ_PM_8 (зајешарски пут домаћинство Кинеза), у току 2 дана забележена су прекорачења до 61,6 µg/m³.

У току маја, јуна, јула, августа 2022. године није било одступања УТМ ни PM₁₀ ни на једном мерном месту.

У току септембра 2022. године на мерном месту AQ_MEX_6 (источно од флотације), концентрација УТМ је била прекорачена и износила је 897,6 mg/m²/дан (МДК 450 mg/m²/дан).

На мерном месту AQ_PM_1 (Домаћинство Васиљевић Давид) у току октобра 2022. године, концентрације суспендованих честица PM₁₀ су у току 2 дана биле прекорачене граничне и толерантне вредности (50 µg/m³) и вредности су ишле до 128,8 µg/m³. На мерном месту AQ_PM_8 (Зајечарски пут-Домаћинство Кинеза), прекорачене су биле вредности у току 3 мерења и то до 53,0 µg/m³, док је гранична и толерантна вредност 50

$\mu\text{g}/\text{m}^3$. Такође, на мерном месту AQ_MEX_14 (северно од јаловишта) забележена вредност УТМ је **494,3** $\text{mg}/\text{m}^2/\text{дан}$ (МДК $450 \text{ mg}/\text{m}^2/\text{дан}$).

У току новембра 2022. године забележено је повећање концентрације PM_{10} суспендованих честица до вредности од **59,7** $\mu\text{g}/\text{m}^3$ на мерном месту AQ_PM_2 (Домаћинство Галиновић Петар) у току 2 дана. Такође, дошло је до прекорачења концентрације PM_{10} суспендованих честица на мерном месту AQ_PM_7 (Домаћинство Адамовић Миодраг) у вредности **57,4** $\mu\text{g}/\text{m}^3$, у односу на вредност граничне и толерантне вредности $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

У току децембра 2022. године није било одступања УТМ ни PM_{10} ни на једном мерном месту.

6.7 Климатски чиниоци

Територија града Бора је типични пример умерено континенталне климе, која је карактеристична за брдско-планинска подручја Србије. Доминирају југозападни и северозападни ветрови, уз знатно учешће источног ветра и високим учешћем тишине, са хладнијим зимама и натпросечно већим снегом на планинама. Највећа забележена средња брзина ветра износи 2 m/s .

Климатски чиниоци се на територији града Бора посматрају кроз метеоролошку станицу Црни Врх која је успостављена као део националне мреже чије податке сакупља и обрађује Републички хидрометеоролошки завод Републике Србије.

Када се посматрају просечне температуре по месецима, најхладнији су јануар ($-3,2 \text{ }^\circ\text{C}$) и фебруар ($-1,6 \text{ }^\circ\text{C}$), а најтоплији јул и август ($18,3 \text{ }^\circ\text{C}$).

Годишње се, у просеку, на овој територији излије око 600 mm падавина и то највише у мају, јуну и октобру, а најмање у фебруару. Снежни покривач се задржава и до 60 дана.

Пошто неће бити емисија гасова са ефектом стаклене баште током редовног рада пројекта не очекују се утицаји на климатске чиниоце.

6.8 Грађевине

Грађевинска подручја насеља Слатина и Брестовац (центри насеља/села са јавним садржајима) налазе се поред спољне границе Планског подручја. Насеље Метовница налази се низводно од Планског подручја.

Центар насеља Слатина удаљен је око 8 km од Бора, смештен на обалама Борске реке и Руњевице. Грађевинско подручје насеља ($141,63 \text{ ha}$) је на граници са Планским подручјем, у његовом северозападном делу. Насеље Слатина се развијало као приградско насеље, под доминантним функционалним утицајима града Бора. Према просторној структури насеље је збијеног типа. Од централних садржаја у насељу постоје: основна школа (четвороразредна), амбуланта, дом културе (месна заједница), ветеринарска станица, пошта и црква. Већи део КО Слатина обухваћен је Планским подручјем Просторног плана.

Катастарска општина Брестовац је знатно већа (око 6915 ha). Подручје ове катастарске општине издељено је на засеоке, међусобно веома удаљене, а центар насеља је лоциран на око 7 km од Бора дуж обале Брестовачке реке. Интензивнија градња у центру насеља везана је за почетак 20. века, односно, време активирања Борског рудника. Данас се центар

насеља Брестовац дели на леву и десну страну у односу на Брестовачку реку, а према просторној структури спада у групу насеља збијеног типа, већина окућница је релативно мала са малим могућностима за проширење. Од јавних садржаја у насељу постоји: основна школа (осморазредна), дом културе, месна канцеларија. Централно насеље обухваћено је Планом генералне регулације градског насеља Бор. Мањи део КО Брестовац обухваћен је Планским подручјем Просторног плана.

Катастарска општина Метовница заузима површину од 4413,6 ha. Центар села је смештен у удолини Брестовачке реке, дуж које се обликовала просторна структура са обележјима разуђеног низијског насеља. Изван центра насеља има стамбених групација, локално груписаних у седам „реона”. Грађевинско подручје насеља одређено је у границама постојећег насеља, а формирано је и издвојено грађевинско подручје у реону Тимок (у долини Црног Тимока, на саобраћајном правцу Бор–Зајечар), укупне површине 56,3 ha. Од јавних садржаја у насељу постоји: основна школа (осморазредна) амбуланта, дом културе, месна канцеларија, ветеринарска станица и црква.

6.9 Непокретна културна добра, археолошка налазишта и амбијенталне целине

Планско подручје није у зони заштићеног подручја за које је спроведен или покренут поступак заштите, еколошке мреже или простору евидентираних природних добара (према подацима Завода за заштиту природе Србије, 2017. године).

У ширем окружењу, изван Планског подручја налазе се подручја која због својих природних вредности, пре свега крашке геоморфологије (пећине и други морфолошки облици) као и специфичне флоре и фауне, уживају заштиту. Издвајају се: споменик природе „Лазарев кањон”, парк природе „Кучај–Бељаница” и геолошка стаза у Брестовачкој бањи. У еколошки значајна подручја Србије (успостављена Уредбом о еколошкој мрежи) издвојена су подручја: Кучај–Бељаница, Стол, Визак, Велики крш, Мали крш и Дели Јован.

Према подацима надлежног Завода за заштиту споменика културе Ниш на Планском подручју нема проглашених културних добара, док статус претходне заштите уживају следећа добра:

- 1) Бор, археолошки локалитет Кучајна, праисторијско насеље;
- 2) Брестовац, локалитет Дубрава, праисторијско насеље;
- 3) Слатина, античко насеље.

Према достављеним координатама Завода утврђено је да се локалитет „Кучајна” и локалитет „Слатина – античко насеље” не налазе у границама Планског подручја.

Локалитет Дубрава, вишеслојно праисторијско насеље, налази се у КО Брестовац на западном ободу Џановог поља (у југозападном делу Планског подручја и изван друге просторне целине – подручја посебне намене). Локалитет се простира на великој површини од око 50400 m² и припада типу отворених равничарских насеља на речној тераси. Констатовани су и остаци архитектуре коју је уништило дејство интензивне земљорадње, што је потврђено систематским археолошким истраживањима током 2008.

године. Налази керамике потврђују континуитет у насељавању од раног неолита, средњег бронзаног и старијег гвозденог доба (Извор: База података Музеја рударства Бор).

У близини овог локалитета идентификован је локалитет „Церова фаца”, у крајњем западном делу Планског подручја (локалитет није на списку добара са статусом заштите код надлежног Завода, али је у евиденцији Музеја рударства у Бору). Локалитет представља насеље на речној тераси из раног неолита и средњег/позног бронзаног доба – Старчево и гамзиградска култура. Простире се на површини од око 18.000 m², али је констатован само мањи део локалитета пошто је цело ово подручје зарасло у шибље. Рекогнисирање је рађено 1981–1983. и 2010. године, које је показало да је локалитет Церова фаца вероватно много већи него што се могло констатовати на основу распрострањености пронађеног материјала.

У другој зони Просторног плана (подручје посебне намене простора) нису идентификована места од археолошког значаја. Међутим, с обзиром на потврђено присуство праисторијских насеља на више локалитета у ширем окружењу, не треба искључити могућност нових налаза на целом Планском подручју, при чему се примењују мере заштите утврђене Просторним планом.

6.10 Пејзаж

Пројекат се налази на територији источне Србије, на бочним странама Карпатско-балканских веначних планина, у источном делу планине Кучај и Бељанице и између реке Дунав и венаца Старе Планине. Област северозападно од Бора позната је по крашким пределима сачињених од кањона, клисура, пећина и вртача. Предели ширег подручја се све више сматрају туристичком дестинацијом у смислу посете Кучајских планина, Брестовачке бање, планинарења, спелеотуризма, пењања на стене, бициклизма, параглајдинга, скијања на Црном Врху, лова и риболова.

Сам пројект се налази око 6 km јужно од Бора. Пределом пројектног подручја доминира гробан Кржан, који гледа на Брестовачку реку, гробан Суве реке који обликује водоток између Брестовачке реке на западу и Борске реке на истоку, и долине Грчаве, притоке Борске реке даље према северу. Пејзажом доминирају брежуљци, а заступљене су пољопривредне површине, воћњаци и шуме, као и разуђена насеља и засеоци.

Планско подручје обухвата ниско побрђе у сливу Тимока, чији диверзитет предеоних елемената (пашњаци, ливаде, шуме, као и елементи антропогеног порекла) представља предеону целину руралног карактера. Геоморфолошко обележје чине делови два главна слива: слив Брестовачке реке и слив Борске реке, одвојени релативно ниским развојем 370–430 m.n.v. У привредно насеобинском погледу, ово је пољопривредно подручје, са значајним уделом шумске и жбунасте вегетације и има релативно мали степен изграђености, који обухвата одређени број појединачних кућа, викендица и појата. Основни потенцијал је очуваност природних предеоних елемената, смењивање пољопривредних површина, углавном ливада и пашњака, са површинама жбунасте вегетације и мањим потезима листопадних шума.

У планском периоду предео и природна средина је већ измењена и деградирана у зони развоја рударских активности, односно у пределу постојће флотације. Неки од видова деградације су: разарање површинског слоја земљишта ради развоја рударских активности, уништавање аутохтоне вегетације, посебно шумског покривача, поремећај

режима вода, загађење ваздуха, водотока, заузимања земљишта услед изградње и друго. Посебан, трајни визуелни утицај на предео ће имати одлагалиште јаловине и зона слегања тла.

Обзиром да је на пројектној локацији већ ископано горње рудно окно и пратећи објекти, плански је засађено дрвеће које је отпорно на загађење и одликује га прилагодљивост на спољне промене. Са обе стране пута до погона је постављено зимзелено дрвеће и извршено је озелењавање слободних површина око објекта као мера спречавања прашине и буке. У складу са захтевима за изградњу зеленог рудника, у области проширења капацитета рудника предвиђена је 100 % стопа зелене покривености. Приликом пројектовања су се инжењери придржавали следећих принципа: - објекти морају бити концентрисани ради уштеде земљишног простора; - избегавати постављање објекта у областима са лошом инжењерском геологијом, хидрогеологијом итд: - биће минимизирани земљани радови и велике висинске разлике, биће постављани потпорни зидови и друге сигурносне мере неопходне за сигуран и безбедан рад 46 - биће узета у обзир сигурносна удаљеност минирања од индустријске локације - биће минимизиран утицај на производне и остале услове постојећих објеката.

6.11 Бука

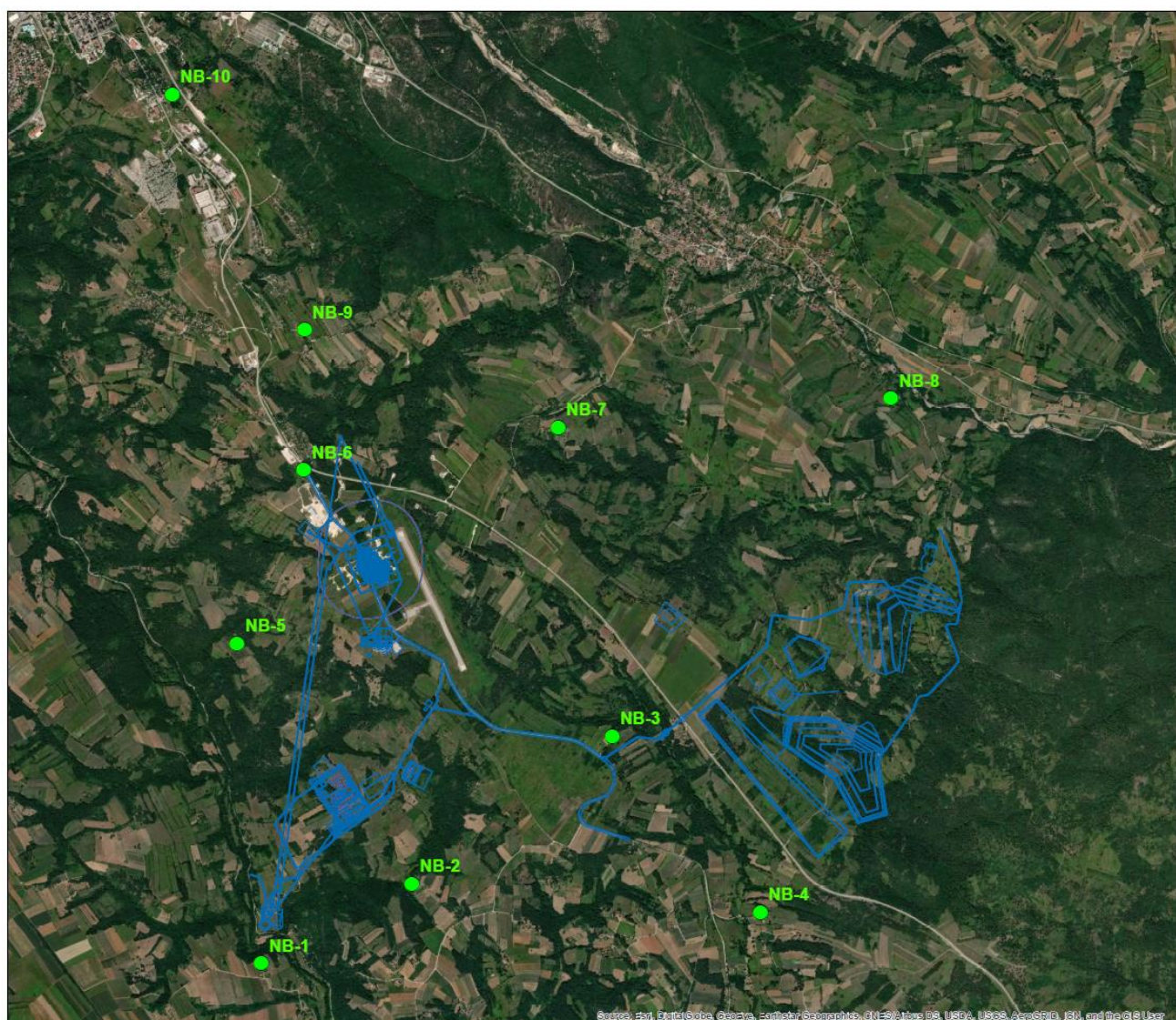
На слици 40 и у табели 36 дати су положај и опис мерних места нивоа буке.

Табела 35. Сажет приказ мерних места, извора звука као и карактеристике буке која се емитује

Мерно место	Извор звука	Карактеристике буке
NB1- испред пољопривредног газдинства породице Благојевић на удаљености од 25 m.	Радови на површини, рад булдожера на одлагању, транспорт камиона руде и јаловине	Према временском току у питању је променљива бука. Према фреквенцијском садржају у питању је широкопојасна бука. Бука није тонална и импулсна, па нема корекција. Коришћена је динамичка карактеристика "Fast".
NB2 – испод пољопривредног газдинства Домаћинство Станковић, стамбени објект у атару села Метовница, јужно од флотације Чукару Пеки.	Радови на површини, рад булдожера на одлагању, транспорт камионима руде и јаловине.	Према временском току у питању је променљива бука. Према фреквенцијском садржају у питању је широкопојасна бука. Бука није тонална и импулсна, па нема корекција. Коришћена је динамичка карактеристика "Fast".
NB3-испод пољопривредног газдинства на удаљености од 10 m. Локација у власништву компаније SZM, налази се на раскрсници путева ОР-15 Бор-Сува Река-Метовница и саобраћајнице која повезује ИВ-37 Бор-Зајечар са путем ОР-15.	Транспорт материјала према одлагалишним ана флотацијском јаловишту, путнички саобраћај. Транспорт материјала се одвија од 7-17 h	Према временском току у питању је променљива бука. Према фреквенцијском садржају у питању је широкопојасна бука. Бука ије тонална и импулсна, па нема корекција. Коришћена је динамичка карактеристика "Fast".
NB4-испод домаћинства Младеновић, стамбени објект у атару села Метовница. Налаззи се испод пута ИВ-37,1 километар удаљен од	Транспорт материјала према одлагалиштима на флотацијском јаловишту, рад булдожера на одлагалишту, путнички садржај. Транспорт материјала се одвија од 7-17 h	Према временском току у питању је променљива бука. Према фреквенцијском садржају у питању је широкопојасна бука. Импулсна, па нема корекција. Коришћена је динамичка карактеристика "Fast".

Мерно место	Извор звука	Карактеристике буке
раскрснице за флотацијско јаловиште и 500 m јужно од одлагалишта јалове стене.		
NB5- поред воћњака Стангачиловић, постоји објект који није стамбени, локација је окружена шумом.	Потенцијани извор буке је од вентилационог окна који је на удаљености од 500 m.	Према временском току у питању је променљива бука. Према фреквенцијском садржају у питању је широкопојасна бука. Бука није тонална и импулсна, па нема корекција. Коришћена је динамичка карактеристика "Fast".
NB6-на 50 m од административног блока Serbia Zijin mining doo Бор. Мерење је извршено на травнатој површини. Испред мерног места на удаљености од 50 m налази се саобраћајница, углавном оптерећена путничким и транспортним саобраћајем, која је од апарата одвојена стамбеним кућама у низу.	Потенцијални извор буке је од вентилационог окна удаљеног 200 m од мерног места и од возила са саобраћајнице. Радно време на окну је 24 h.	Према временском току у питању је променљива бука. Према фреквенцијском садржају у питању је широкопојасна бука. Бука није тонална и импулсна, па нема корекција. Коришћена је динамичка карактеристика "Fast"
NB7- у атару села Слатина, домаћинство Штуловић, на око 2 km удаљености од самог села. Испред мерног места постоји објект који се не користи као стамбени.	Земљани радови на припреми терена за нова окна на удаљености од 300 m. Радови на изградњи окна три.	Према временском току у питању је променљива бука. Према фреквенцијском садржају у питању је широкопојасна бука. Бука није тонална и импулсна, па нема корекција. Коришћена је динамичка карактеристика "Fast".
NB8- атар села Слатина на удаљености од 2 km од флотацијског јаловишта и неколико km од радова на припреми терена за нова окна.	Извор буке је од вентилационог окна и транспортних возила. На том делу не постоје радови које изводи SZM.	Према временском току у питању је променљива бука. Према фреквенцијском сдржају у питању је широкопојасна бука. Бука није тонална и импулсна, па нема корекција. Коришћена је динамичка карактеристика "Fast".
NB9- на 1 km ван регионалног пута Зајечар-Бор (скретање код ваге за теретна возила). Поред и иза мерног места налазе се стамбени објекти приземног типа. Потенцијални извор буке је од радова на припреми за ново окно.	Земљани радови на припреми терена за ново окно, саобраћај пута IB-37. Радови се одвијају од 7-17 h.	Према временском току у питању је променљива бука. Према фреквенцијском садржају у питању је широкопојасна бука. Бука није тонална и импулсна, па нема корекција. Коришћена је динамичка карактеристика "Fast".
NB10- на улазу у Бор из правца Зајечара. Мерење је извршено на земљаној површини, преко пута мерног места су стамбени објекти у улици Саве Ковачевић, изнад пута IB-37 Бор-Зајечар. Неколико километара удаљено од самих рударских	Путнички и теретни саобраћај у транзиту. Транспорт материјала за потребе рудника се одвија повремено. Транспорт материјала и робе се одвија само дању.	Према временском току у питању је променљива бука. Према фреквенцијском садржају у питању је широкопојасна бука. Бука није тонална и импулсна, па нема корекција. Коришћена је динамичка карактеристика "Fast".

Мерно место	Извор звука	Карактеристике буке
активности.		



Слика 29. Диспозиција мерних места за мерење буке

Постојећи нивои буке се огледају у ниским дневним и вечерњим вредностима што одговара руралном подручју где су извори буке пољопривредне активности, локални саобраћај, птице и други извори из природног окружења. Позадинска бука је била мања или једнака од 30 dB, док су нивои амбијенталне буке били 40-50 dB током дана и 37-47 dB током ноћи. Више вредности су измерене на локацијама у близини саобраћајница где је ниво буке био 58-65 dB преко дана и 49-57 dB током ноћи.

6.12 Међусобни односи наведених чинилаца

Чиниоци животне среине свакако с међусобно повезани. Квалитет ваздуха и разношење загађујућих материја ветром утиче на таложење загађујућих материја у правцима доминатних ветрова на подручју. Присуство одређених метала регистрованих у нултом

испитивању земљишта може се повезати са емисијама загађујућих материја које су се јављале у прошлости из великих емитера Рударско-топионичарског басена Бор.

Квалитет земљишта инфилтрацијом падавина може да утиче на квалитет подземних вода. Обично су исте загађујуће материја присутне у земљишту и подземним водама.

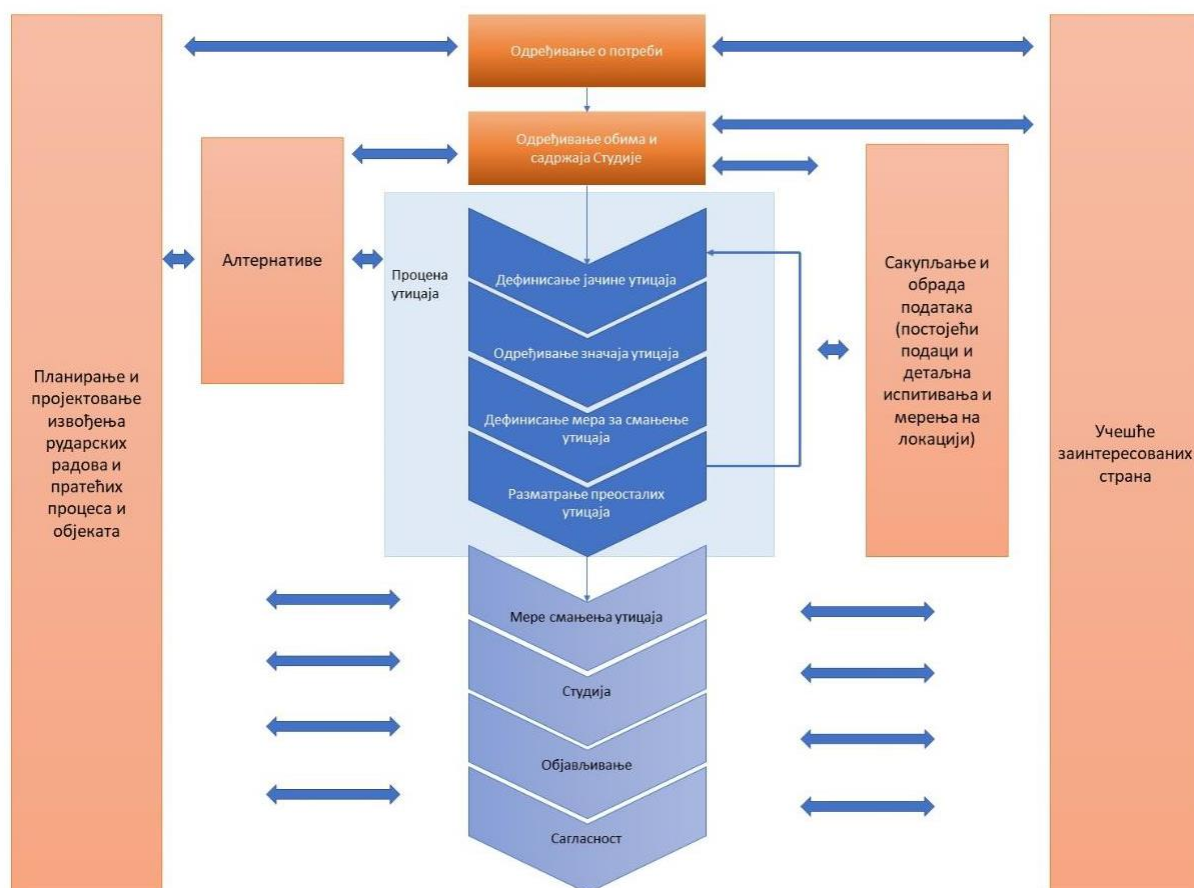
Како се подземне воде налазе у хидрауличкој вези са површинским токовима у случају виших нивоа подземних вода врши се прихрањивање површинских токова. Када је ниво подземних вода нижи површинске воде инфилтрирају се у земљиште и прихрањују подземне воде, и на тај начин могу да утичу на квалитет подземних вода.

Међусобни утицаји наведених чинилаца долазе до изражаја и у случају удесних ситуација. У случају пожара већих размера све емитоване количине суспендованих материја (чађ, пепео..) у ваздух би временом завршили на околном земљишту (индиректно подземним водама) и оближњем водотоку.

Овај простор налази се у подручју у којем се рударске активности вршиле преко 120 година, са прилично ниским степеном заштите, тако да је квалитет услова животне средине био под директним утицајем ових активности.

7 Опис могућих значајних утицаја пројекта на животну средину

Процена утицаја је урађена као део систематског процеса (Слика 38) предвиђа и процењује утицаје које Пројекат може да има на аспекте физичко, биолошко, социјално/друштвено-економско и културно окружење, и идентификује мере које ће Пројекат предузети да би се избегли, минимизирали/смањили, ублажили или надокнадили негативне утицаји; и да повећа позитивне утицаје/користи од пројекта тамо где је то могуће.



Слика 34. Приказ утицаја на различите аспекте

7.1 Процена утицаја на квалитет ваздуха

Утицај пројекта на квалитет ваздуха може се јавити у фази извођења радова на изградњи као и током рада пројекта.

У току фазе изградње пројекта долазиће до стварање дифузне емисије прашине и емисије издувних гасова из мотора са унутрашњим сагоревањем.

Прашина ће се јављати током земљаних радова на ископу земље, нивелације терена, изградње темељних јама. Прашину могу подизати и грађевинске машине са земљаних манипулативних платоа у току изградње објеката. Прашина која се подиже се брзо и слеже тако да њен утицај је локалног карактера и везан само за извођење радова у сушним условима. Емисије прашине од грађевинских радова доводе до измена квалитета ваздуха у ближој околини радова. Потенцијално значајни утицаји се могу јавити услед емисије прашине у радијусу до 400 m од земљаних радова, складишта земље, и активности током изградње. Са обзиром да не постоје рецептори у кругу од 400 m овај утицај није од значаја.

Ови утицаји су краткотрајни, и трају само док траје изградња објеката. Везани су за сушне и ветровите временске периоде, а могу се смањити и ограничити применом мера за смањење емисије као што су квашење површина у сушном периоду, смањење брзине кретања возила и механизације и сл.

Прашина током изградње/демонтаже објеката која се возилима пренесе на пут

Приступни путеви и локални путеви у оквиру рудника су асфлатирани чиме се значајно смањује емисија прашине. Ограничавањем брзине кретања возила емисија прашине се такође смањује. Ови утицаји су краткотрајни и везани су за радове на изградњи/демонтажи објеката.

Емисија прашине током рада пројекта

Емисија прашине током рада пројекта може се јавити приликом допремања руде у бункер за руду, приликом пресипања креча у силос за креч, из процеса дробљења шљунка, затим дифузне емисије прашине са брана флотацијског јаловишта. На бункеру за руду, силосу за креч и постројењу за дробљење руде планирана је уградња филтерских уређаја. Пројективана концентрација прашине у отпадном ваздуху, након филтера, износи 50 mg/m^3 . Даљим дифузним кретањем отпадног ваздуха након емитера врши се додатно разблажење концентрације прашкастих материја у амбијенталном ваздуху. Најближи рецептори налазе се на растојању већем од 500 m од погона флотације, дробиличног постројења и силоса за креч. Не очекује се утицај од рада пројекта на квалитет ваздуха на овој удаљености.

7.2 Процена утицаја на воде

У току рада пројекта врши се пречишћавање отпадних процесних и рудничких вода и након пречишћавања врши се враћање воде у процес припреме минералних сировина.

Отпадне санитарне воде се пречишћавају на постројењу за третман санитарних отпадних вода и након третмана користе се у процесу или се користе за заливање пошумљених локација рудника.

Уколико дође до провирања вода са флотацијског јаловишта за исте је изграђен базен за прикупљање низводно од бране флотацијског јаловишта. Ове воде се одводе на пречишћавање а затим се користе у процесу припреме минералних сировина.

Прикупљање атмосферских вода са објеката и водонепропусних површина обезбеђује се интерном атмосферском канализацијом.

С обзиром да нема испуштања отпадних вода у површинске водотоке неће се јављати утицаји на површинске воде.

7.3 Процена утицаја на земљиште

Повећање капацитета погона флотације, изградња постројења за паста засип и новог рудног окна врши се на већ формираној локацији рудника Чукару Пеки, тако да неће доћи до заузимања нових површина, односно до губитка пољопривредног земљишта.

У току изградње објеката може доћи до загађења земљишта у случају цурења уља и мазива из механизације, што се спречава довођењем исправне механизације која је прошла техничке прегледе, контролисањем брзине кретања возила да не би дошло до превртања и сл., и др. Опремање локације извођења радова баријерама и сорбентима за прикупљање исцурелих отпадних материја и брза реакција спречавају продирање уља и мазива дубље

у земљиште. Употребљени сорбенти се прикупљају у затворене посуде и збрињавају у складу са Законом о управљању отпадом и подзаконским актима донетим на основу истог.

У току рада рудника може доћи до загађења земљишта металима услед емисије прашине са фракцијом тешких метала или од киселих процедних вода јаловишта (у случају експеса, односно уколико постројење за третман рудничких вода није у функцији), затим у случају цурења хемикалија, течног отпада и горива које могу да утичу на квалитет земљишта. Применом мера одговарајућег складиштења хемикалија и отпада, редовно одржавање постројења за третман отпадних вода, коришћењем бетонских површина за манипулацијом сировинама и помоћним материјалима, односно елеминисањем било каквог одлагања на земљиште утицаји се свде у прихватљиве оквире.

7.4 Процена утицаја буке

Током изградње, доћи ће до емисије буке. Такође, опрема која се користи у погонима припреме минералних сировина, као нпр. дробилица, полуаутогени млин, куглични млин, дуваљка, пумпа за муљ, вибрациони довод извори су емисије повећаног нивоа буке.

Најближи објекти становништва налазе се на више од 500 m од локације пројекта тако да се утицај буке у фази изградње не очекује на становништво.

Сва опрема смешта се у затворене објекте са изолацијом од буке тако да се не очекује утицај буке на становништво ни у фази рада пројекта.

Вибрације током изградње и рада пројекта, због удаљености рецептора и примену мера за смањење вибрација неће имати утицај на становништво у најближим објектима постројењу, као ни на саобраћај у близини погона.

Бука од саобраћаја ће се повећати током изградње и рада. Прелиминарна истраживања указују да ће утицаји бити занемарљиви.

7.5 Процена утицаја на становништво, друштво и економију

Грађевински радови ће се вршити на парцелама које су у власништву Zijin Mining DOO Бор.

Утицај на становништво огледа се кроз позитивне и негативне ефекте рада постројења на животну средину и економске факторе. Постојећи рудник је већ довео до утицаја на становништво у погледу расељавања становника и запошљавања.

Нови објекти се граде на локацијама у оквиру рудника, и неће довести до расељавања становника.

Утицај на квалитет воде ће бити позитиван обзиром да је рударским пројектом предвиђено постројење за третман рудничких вода (све отпадне воде ће се третирати и враћати у рецикулацију на флотацију). Риболов је на овом подручју рекреативног типа и не представља извор прихода.

Током изградње рудника ће бити ангажовни махом запослени са Борског подручја. Нови погони доведиће до запошљавања одређеног броја локалног становника. Не очекује се утицај пројекта на квалитет ваздуха, воде, на емисију буке тако да ни ови аспекти пројекта неће утицати на становништво у околини пројекта.

Набавка добара и услуга за потребе Пројекта ће индиректно утицати на повећање броја запослених у овом сектору. Ово ће свакако утицати на унапређење услова живота у граду Бору. По извештајима IFC (2015) на свако директно место запошљавање у рударству долази до стварања 2,5 до 28 места за индиректно запошљавање.

Пројекат ће имати позитиван утицај на локалну и националну економију јер ће се радом пројекта отворити одређени број радних места. Самим тим ће се утицати и на локални и национални буџет са обзиром на то да ће се за та радна места плаћати порези и доприноси, а и плаћа ће се ПДВ за робу и услуге који су набављени на територији Републике Србије.

Локално становништво у Бору је навикнуто на долазак људи са стране зарад запошљавања. Свакако ће утицај бити умерен са обзиром да ће бити присутан одређен број људи који нису држављани Републике Србије.

Оператер увек спроводи политику „безбедност на првом месту, превенција на првом месту”, озбиљно спроводи „три симултане” и предузима ефикасне превентивне мере против опасности на раду у пројекту, прашине, буке и других загађујућих фактора, пожара, елементарних непогода и разних фактори несигурности. Превентивне мере. Пројекат усваја напредну и разумну технологију производње и безбедну и поуздану опрему, побољшава механизацију производног процеса у највећој могућој мери и смањује и елиминира небезбедне факторе опасне по здравље људи.

Овај пројекат је јединствен пројекат за прераду руде и стриктно се придржава сигурносних прописа различитих струка током процеса истраживања. Након што је пројекат завршен и пуштен у рад, испуњава услове безбедности и хигијене рада и гарантује безбедност и здравље радника у процесу производње.

Број возила Пројекта, укључујући већа возила, транспорт запослених и остале активности ће утицати на повећање броја возила на путевима и могућности загушења. Очекује се да утицај буде умерен са обзиром на тренутно стање на путевима у региону.

Тешка возила која ће се користити за потребе Пројекта могу утицати на повећање оштећења путева и мостова. Нарочито током током изградње.

По завршетку рада пројекта број радних места ће се смањити. Биће радних места током затварања пројекта на пословима демонтаже, али ће исход бити преко већег броја уговора. Ово ће утицати на приходе домаћинстава и квалитет живота запослених.

По завршетку рада пројекта, престаће и директни уговори са локалним добављачима као и број индиректних запослења. Ово ће утицати на финансијску стабилност локалних добављача и на њихове запослене.

7.6 Процена утицаја на флору и фауну

Обзиром да су већ изграђена постројења за прераду руде и јаловишта, утицај проширења капацитета ће бити умерен. Изградња нових објеката планирана је на локацији оформљеног рудника који је довео до девастације подручја уклањањем шумског и другог растиња. Нови погони ће заузети додатне површине али већ у оквиру формираног рудника.

Укупна грађевинска површина новог пројекта износи 8.868,66 m², а укупна површина земљишта износи 7.284,7 m².

Након изградње објеката планирано је озелењавање приступних путева са обе стране пута, затим садња зеленила испред објеката. То је пракса коју рудник већ неко време спроводи. Озелењавање може допринети развоју станишта животињских врста.

Изградња и развој пројекта неће довести до промена у захватњу воде из Брестовачке реке тако да неће доћи до деградација станишта Брестовачке реке услед захватања воде.

Периодична захватања воде из Брестовачке реке могу да доведу до повремене деградације станишта Брестовачке реке али је мање вероватно да ће значајно утицати на број јединки врста које је настањују.

7.7 Процена утицаја на грађевине

Објекти проширења капацитета припреме минералних сировина, нове припреме паста засипа и новог нископа налазе се на више од 500 m од најближих стамбених објеката. Рад нових погона и објеката неће имати утицај на грађевине у околини, како на најближе грађевине већ изграђених рударских објеката тако ни на најближе стамбене објекте који су на већој удаљености.

8 Процена утицаја на животну средину у случају удеса

Према Закону о заштити животне средине (Службени гласник РС, бр. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - други закон, 72/2009 - други закон, 43/2011 - Одлука УС РС, 14/2016, 76/2018, 95/2018 - други закон и 95/2018 - други закон.) удес јесте изненадни и неконтролисани догађај који настаје ослобађањем, изливањем или расипањем опасних материја, обављањем активности при производњи, употреби, преради, складиштењу, одлагању или дуготрајном неадекватном чувању (у даљем тексту: хемијски удес).

Законодавни оквир којим се уређује управљање удесима је:

- Закон о заштити животне средине („Службени гласник“ РС, бр. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - други закон, 72/2009 - други закон, 43/2011 - Одлука УС РС, 14/2016, 76/2018, 95/2018 - други закон и 95/2018 - други закон.) - и Правилник о Листи опасних материја и њиховим количинама и критеријумима за одређивање врсте документа које израђује оператер севесо постројења, односно комплекса („Службени гласник РС“, бр. 41/2010, 51/2015 и 50/2018) - које обавезују оператере пројеката да потврде степен ризика који Пројекат доноси и стога која се категорија прописа примењује; Правилник о садржини политике превенције удеса и садржини и методологији израде Извештаја о безбедности и Плана заштите од удеса („Службени гласник РС“, бр. 41/2010 од 15.6.2010);
- Закон о смањењу ризика од катастрофа и управљању ванредним ситуацијама („Службени гласник РС“, бр. 87/2018) - која поставља захтеве за активности које нису у оквиру Севесо и основ за израду Плана заштите од удеса;
- Уредбу о условима и поступку издавања дозволе за управљање отпадом, као и критеријумима, карактеризацији, класификацији и извештавању о рударском отпаду („Службени гласник РС“, бр. 53/2017) - овим се постављају захтеви за објекте за складиштење отпада као што је јаловиште, посебно за захтев за припрему плана управљања минералним отпадом, укључујући мере за случај несреће политика и план превенције и смањење утицаја на животну средину.

8.1 Процена могућих удеса

Према Правилнику о Листи опасних материја и њиховим количинама и критеријумима за одређивање врсте документа које израђује оператер севесо постројења, односно комплекса („Службени гласник РС“, бр. 41/ 2010, 51/ 2015, и 50/2018):

- Политику превенције удеса израђује оператер севесо постројења, односно комплекса у коме се обављају активности у којима је присутна или може бити присутна једна или више:
 1. опасних материја у количинама једнаким или већим од количина наведених у Листи, Табела I, колона 1, овог правилника, или;
 2. опасних материја класификованих у неку од класа опасности из Листе, Табеле II овог правилника у количинама једнаким или већим од количина наведених у Листи, Табела II, колона 1 овог правилника.
- Извештај о безбедности и План заштите од удеса израђује оператер Севесо постројења, односно комплекса у коме се обављају активности у којима је присутна или може бити присутна једна или више:
 - 1) опасних материја у количинама једнаким или већим од количина наведених у Листи, Табела I, колона 2. овог правилника, или;

- 2) опасних материја класификованих у неку од класа опасности из Листе, Табела II у количинама једнаким или већим од количина наведених у Табели II, колони 2. овог правилника.

У следећој табели дата је укупна количина хемикалија које ће се користити у припреми минералних сировина након повећања капацитета прераде на 15000 t/dan.

Табела 36. Листа опасних материја која ће се користити за припрему руде након повећања капацитета

Опасна материја	Количина (t)	Капацитет складиштења (t)	Граничне количине у складишту и у инсталацијама погона за севесо Колона 1	Граница количине у складишту и у инсталацијама погона за севесо Колона 2	Напомена
Z-200 (изопропил етил тиокарбамит)	415,80	42	100	200	Табела II
Натријум изобутил ксантат	222,75	42	100	200	Табела II

Неопходно је да оператер на основу максималног капацитета складишта и количина материја у инсталацијама изврши прорачун и одреди потребу израде Политике превенције удеса, односно Извештаја о безбедности и Плана заштите од удеса, и предузме све неопходне мере.

У току рада пројекта удеси који се могу десити су:

- Попуштање бране пиритног концентрата и/или флотацијске јаловине;
- Испуштање опасних супстанци;
- Пожар.

8.1.1 Попуштање бране пиритног концентрата и/или флотацијске јаловине

Постојеће флотацијско јаловиште и одлагалиште пиритног концентрата имају довољан капацитет за одлагање флотацијске јаловине и пиритног концентрата за капацитет проширења погона припреме минералних сировина, за период рада пројекта.

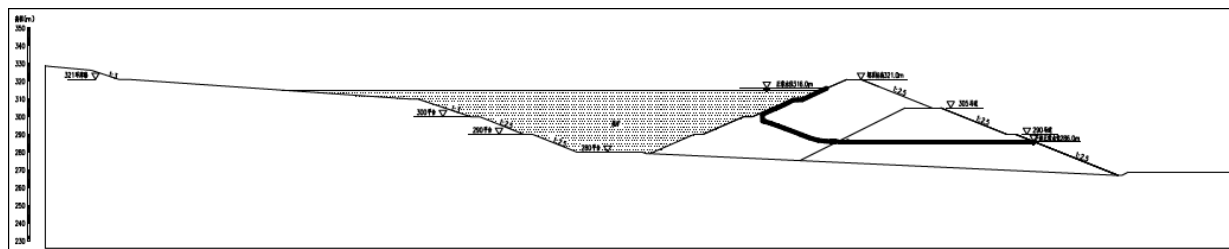
За потребе изградње одлагалишта пиритног концентрата и флотацијског јаловишта извршен је прорачун стабилности брана.

Брана пиритног концентрата

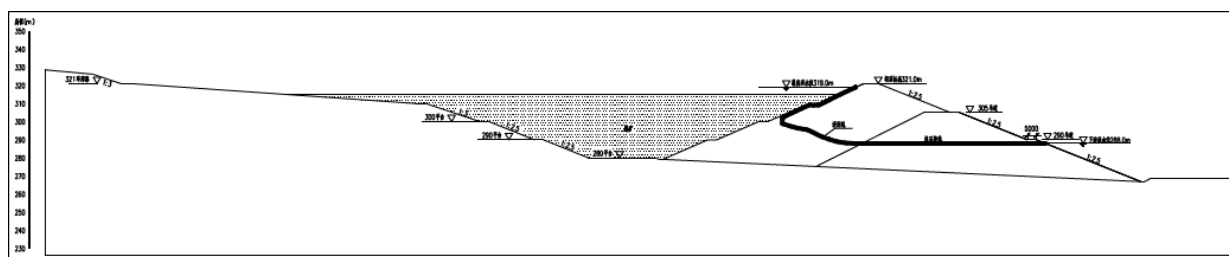
Оба јаловишта су долиноског типа са хомогеним бранама, а акумулациони простор је релативно узак. Највиши део брана је најнеповољнији и репрезентативан за прорачун стабилности. Профили са максималном висином брана су коришћени за анализу и прорачун процеђивања и стабилности.

Резултати приказани из овог дела су узети из Студије изводљивости, 2019.

Софтвер за анализу коначних елемената Аутобанк 7.7 коришћен је за анализу и прорачун процеђивања бране. Резултати прорачуна за нормални ниво воде и пројектовани повећани ниво воде, приказани су на наредним сликама (Слика 39 и 40). Са слика се може видети, да због непропусног слоја постављеног на унутрашњој косини бране, линија засићења пада на ниже, где се налази камен, што додатно смањује линију засићења у телу бране, а излазна тачка линије засићења се налази на воденој површини унутрашње косине. Израчунати коефицијенти су сагласни са Стандардом СРПС У.Ц5.020.



Слика 30. Инфилтрациона линија за нормални ниво воде



Слика 35. Инфилтрациона линија за пројектовани повећани ниво воде

Прорачун стабилности косина врши се помоћу модула за анализу стабилности косина софтвера Аутобанк, а минимална дубина клизања је постављена на 10 m. Основни интензитет земљотреса у овој области за повратни период од 475 година је 7, а хоризонтално убрзање земљотреса је 0,10 g. Прорачун стабилности за статичке и динамичке услове стабилности квази–статичком методом обавља се прорачуном стабилности косине бране. Према наведеним резултатима прорачуна процедурне и инфилтрационе линије, израчунава се стабилност за три случаја према радним условима. Резултати прорачуна приказани су сумирани у наредној табели (Табела 37).

Табела 37. Резултати прорачуна стабилности

Радни услови	Метод	Коефицијент стабилности	Дозвољени коефицијент стабилности
Нормални	Бишоп	1,755	1,50
Повећани прилив воде	Бишоп	1,652	1,30
Земљотрес	Бишоп	1,564	1,00

Из резултата прорачуна стабилности види се да се критична клизна раван јавља на спољној косини бране, и то је плитка клизна раван. Минимални коефицијенти стабилности клизања су за све случајеве радних услова већи од дозвољених коефицијента стабилности по Стандарду СРПС У.Ц5.020.

Рађен је и „Пројекат пробоја брана и поплавног таласа“ од стране Института за рударство и металургију Бор.

У пројекту су развијени сценарији за рушења 3 бране у низу (секвенцијално рушење брана), као најпесимистичкије претпоставке рушења, па ће се резултати спроведених анализа послужити за израду Система за осматрање, обавештавање и узбуђивање.

Према првом сценарију, разматра се рушење најнизоводније бране на реци Грчави, која обезбеђује акумулациони простор за процедурне воде. Ова брана по својим димензијама и капацитету акумулационог простора не припада типу бране за које је законски обавезно израђивати елаборат о хидрауличким последицама у случају рушења, али обзиром да се налази у систему са две узводне бране, у оквиру предметне документације је извршена анализа и у случају рушења само ове бране.

Према другом сценарију, разматра се рушење бране флотацијског јаловишта и рушење најнизоводније бране која обезбеђује акумулациони простор за процедурне воде, као случај рушења 2 бране у низу (секвенцијално рушење 2 бране), обзиром да се обе налазе на истом току реке Грчаве.

Према трећем сценарију, разматра се рушењем најузводније бране на реци Грчави, бране која обезбеђује акумулациони простор за одлагање концентрата пирита, затим рушење бране флотацијског јаловишта и на крају рушење најнизоводније бране која обезбеђује акумулациони простор за процедурне воде, као случај рушења 3 бране у низу (секвенцијално рушење 3 бране).

На основу резултата прорачуна следе закључци:

- Најнеповољније хидрауличке последице рушења су када се руше све три бране у низу, на реци Грчави, како је описано у анализама за Варијанту 3 прорачуна;
- Резултати за Варијанту 3 прорачуна су меродавни за обележавање плавне зоне и израду Система за обавештавање становништва на деоници уз најузводније бране (броне 1), даље до ушћа реке Грчаве у Борску реку и на крају током Борске реке, до споја са Кривељском реком;
- Гледано низводно, током Беле реке, од споја Кривељске и Борске реке и Беле реке, до ушћа у Тимок, код насеља Вржогрнац, резултати презентовани у претходно израђеној документацији су меродавни за обележавање плавне зоне и израду Система за обавештавање становништва;
- У случају рушења све три бране у низу, како је то описано у оквиру Варијанте 3, као варијанте са највећим последицама, у оквиру плавне зоне ће се наћи само појединачни објекти у зони ушћа реке Грчаве у Борску реку, обзиром да на овој речној деоници не постоје већа насеља;
- Од инфраструктурних објеката, део пута Бор-Зајечар, односно деоница овог пута Слатина-Рготина, на деоници од ушћа реке Грчаве у Борску реку до споја Борске реке са Кривељском реком, ће се наћи у оквиру плавне зоне и претрпеће знатна оштећења.

8.1.2 Испуштање опасних супстанци

Складиште хемикалија

На локацији пројекта изграђено је складиште хемикалија за потребе процеса прераде руде.

Испуштање опасних материја представља неконтролисано цурење опасних материја амбалаже у којој су ускладиштени, услед оштећења истих односно хаваријског пуцања.

Удес у складишту хемикалија би подразумевао цурење хемикалије из амбалаже услед физичког оштећења и неадекватног руковања. Величина загађења би зависила од количине испуштене опасне материје.

Према Закону о хемикалијама („Службени гласник Републике Србије“ бр. 36/2009, 88/2010, 92/2011, 93/2012 и 25/2015) оператер је дужан да складишти опасне хемикалије на такав начин да не угрожава живот и здравље људи и животну средину. Хемикалије се држе у оригиналној амбалажи, и јасно су обележене. Приступ складишту хемикалија је ограничен. Под складишта хемикалија изграђен је од водонепропусне подлоге, са секундарним прихватом хемикалија у случају цурења.

Цурење из цевовода

Пиритски концентрат и згушњена флотацијска јаловина се затвореним цевоводима одводе до одговарајућих одлагалишта. Већи део укупно произведене флотацијске јаловине се отправља у постројење за засипавање и у облику пасте помешане са цементом користи за запуњавање комора насталих експлоатацијом руде. Вода која се издвоји у згушњивачима јаловине у постројењу за засипавање се враћа у базен повратне воде.

Остатак флотацијске јаловине, који након згушњавања има око 55 % суве материје се одводи на депонију флотацијске јаловине.

На платоу постројења за припрему минералних сировина изведен је бетонски базен од 400 m³ за прихват јаловине у случају акцидента на цевоводима за транспорт до депонија флотацијске јаловине и пиритског концентрата.

8.1.3 Настанак пожара

Потенцијална опасност од пожара испољава се кроз могућност настајања егзогених пожара. Потенцијални пожар који би настао на предметној локацији услед паљења под дејством спољних фактора као што су: отворени пламен, варнице и сл., по својим размерама био би оријентисан на место настајања и са релативно малом вероватноћом да се прошири изван рударског комплекса. Потенцијална опасност од пожара, на предметној локацији везана је за настајање пожара мањих размера и као таква се може оценити као објективно мала.

У оквиру постројења за прераду руде постављено је неколико спољашњих подземних хидраната, и неколико унутрашњих хидраната у објектима. У новоизграђеном постројењу за прераду руде поставиће се нова кружна спољашња и унутрашња мрежа хидраната.

Ширина, количина и удаљеност постојећих безбедносних пролаза и евакуациони излаз из постројења су у складу са захтевима заштите од пожара. Компоненте за изградњу челичне конструкције којима је потребна противпожарна заштита у складу са прописима биће

обложене противпожарним ретардантним премазом у складу са њиховом ограничењем отпорности на ватру.

8.2 Мере превенције, приправности и одговорности за пролом брана

8.2.1 Мере превенције, приправности и одговорности за удес

Јаловиште има велики утицај на сигурност рударске производње. Безбедност јаловшта није вазана само за нормалну производњу рудника, већ и за безбедност живља у рудном подручју и њихове имовине позициониране низводно у односу на јаловиште.

Контрола рада јаловшта се врши строго у складу са релевантним прописима, као и допремање и складиштење јаловине, као и рад уређаја предвиђених за случај поплава, пражњења и повратних вода са јаловишта зарад безбедног рада.

- Јаловиште треба бити опремљено особљем обученим за управљање специфичним задацима. Особље мора бити обучено и у потпуности одговорно за свакодневно одржавање рада и надзора, попут праћења деформације бране; праћење да ли је систем за одводњавање од поплава деблокиран и да ли се ниво воде у јаловишту мења; праћење сисема повратне воде како би се осигурало да квалитет повратне воде испуњава прописане захтеве.
- Јаловину је потребно равномерно упуштати, а депоновану јаловину равномерно наносити. Јаловина се не сме концентрисати на једном делу насипа дуже време. На време променити цев за испуштање јаловине и поставити излазну цев.
- Објекат за осматрање деформација је постављен у брани и мери се једном месечно у почетној фази, а време посматрања се повећава током сезоне поплава и када ниво воде изузетно варира. Записници о надзору се архивирају и дуготрајно складиште. Након завршеног надзора се резултати упоређују са претходним резултатима. Приликом анализирања резултата се упоређују трендови и гледа да ли има мутација, и уколико их има анализирају се узроци. Уколико се не назире разлог, требало би се обратити пројектантској кући на време и анализирати разлоге и предложити мере за санирање.
- Спроводити надзор брана, Запослени имају одговорност да прате заштиту брана и инспекцију јаловишта и нагиба бране. Брана ће бити под надзором 24 h дневно. Уколико дође до слегања, клизања, пукотина, цурења и сл. мора се одмах обавестити надређено руководство и деспечерско одељење производње, а људски и материјални ресурси требају се на време мобилисати за акцидентне ситуације.

Објекти за надзор јаловишта могу усвојити комбинацију система праћења. Такође се опрема за видео надзор може инсталирати на одговарајучим местима у близини брени, улаза у дренажни систем и других кључних позиција за праћење терена. Прате се:

- уочавање померања бране
- уређење мерних места
- хоризонтално посматрање ће се вршити методом колимације или методом пресека напред

- на почетку коришћења јаловишта вршити осматрања једном месечно, након тога једном квартално (по потреби вршити додатн осматрања у случају земљотреса, обилних киша итд)
- посматрање цурења бране и квалитета воде

За јаловишта која су достигла коначну пројектну коту и која се неће даље повећавати и проширивати у погледу капацитета, односно престају да се користе из различитих разлога и не достижу коначну пројектну коту, вршиће се пројекат затварања. Кључне тачке укључују реновирање тела бране, реновирање система одводњавања од поплава, рекултивацију околине и извршити адекватан мониторинг након затварања. Уколико брана није довољно стабилна, неопходно је предузети мере попут јачања бране односно смањење висине инфилтрационе линије како би стабилност бране испоштовала неопходне критеријуме. За регулисање урушавања, пукотина и јаруга бране, неопходно је побољшати дренажне канале на површини бране, побољшати дренажне канале на површини бране, земљишног и стенског покривача, озелењавање вегетације и објекте праћења.

Праћење бране врши се према пројекту оскултације.

Као мера приправности на удес урађен је и Пројекат система за обавештавању и узбуђивању становништва на подручју угроженом од рушења брана „The mining and processing of the upper zone, timok cu- au project“.

Систем осматрања и обавештавања (ОиО) за јаловишне бране 1,2 и 3 „Грчаве“ треба да обезбеди благовремено обавештавање становништва на угроженом подручју и особља општинског центра у Бору о појави поплавног таласа.

Да би обезбедио ову функцију систем ОиО се састоји од:

- Осматрачке мреже
- Подцентара на бранама 1, 2 и 3
- Главног подцентра у диспечерском центру у Бору
- Општинског центра у Бору
- Алармних станица на угроженом подручју
- Телекомуникационог система и
- Ознака за обележавање на угроженом подручју.

Јаловиште је главни извор ризика. Не би ли се обезбедио безбедан рад јаловишта, у случају удеса се хитне мере и спасавање могу спровести брзо и ефикасно уз минимизирање жртава и материјалних губитака изазваних удесом те се на овај начин чува безбедност живота и имовине људи. Предвиђена опрема за спасавање обухвата чамце, плетене вреће, сламене вреће, геотекстил, земља, песак, шљунак, цемент, дрво, челик, жица, ужад, алати за копање, опрема за осветљење, резервно напајање електричном енергијом, алармни систем итд. Одређена количина наведених материјала и опреме ће се чувати у резерви за хитну употребу у односу на обим пројекта, могућим ризицима и начину спасавања и заштите.

8.2.2 Мере превенције, приправности и одговорности за настанак пожара

Према “Правилнику о техничким нормативима за инсталације хидрантске мреже за гашење пожара (“Сл.гласник РС” бр. 3/18)”, услед настанка пожара вода за гашење ће се обезбедити из спољног хидрантског система 15 l/s и унутрашњег хидрантског система 10 l/s. У случају већег пожара, који траје 2h, укупна потрошња воде за то време је 180 m³. Вода је складиштена у базену за свежу и противпожарну воду запремине 2.500 m³. Неколико подземних спољашних и унутрашњих хидраната је инсталирано на цевоводу за противпожарну воду.

Заштита од пожара целокупне постојеће индустријске локације за прераду минерала, извршена је у складу са „техничким спецификацијама система водоснабдевања и противпожарног хидрантског система“ (ГБ 50974-2014) и „пожарног кодекса грађевинског пројекта (издање 2018)“ (ГБ 50016-2014), број пожара у исто време је 1, потрошња воде за 1 пожар на отвореном је 25 l/s, потрошња воде за пожар у затвореном простору је 15 l/s. Време трајања пожара је 3 h, за гашење 1 пожара укупна потрошња воде је 432 m³/s, време продужења пожара је 3 h, укупна потрошња воде за гашење пожара је 432 m³/s за 1 пожар. Вода за гашење пожара се складишти у постојећем базену процесне воде и противпожарном базену високог квалитета, запремине 1.500 m³, који није дозвољен користи у нормалним условима. Спољна ватрогасна хидрантска мрежа постојеће руднопрерађивачке индустријске локације је прстенасто уређена. На спољашној противпожарној мрежи постављено је неколико подземних противпожарних хидранта, а на унутрашњем пожаришту постављено је неколико унутрашњих противпожарних хидранта. Подручје нове флотације има нову противпожарну цевну мрежу прстенасто распоређену, са већим бројем подземних спољних противпожарних хидранта и већим бројем унутрашњих противпожарних хидранта у складу са типом зграде.

8.3 Мере отклањања последица удеса, односно санације

Санација/ремедијација је процес предузимања мера за заустављање загађења и даље деградације животне средине до нивоа који је безбедан за будуће коришћење локације укључујући уређење простора, ревитализацију и рекултивацију.

Након заустављања удеса:

- анализирају се последице настале удесом
- процењује се штета настала услед удеса и
- стварају се услови за санацију животне средине.

У случају деградације животне средине, према Закону о заштити животне средине („Сл. гласник РС“, бр. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - др. закон, 72/2009 - др. закон, 43/2011 – одлука УС, 14/2016, 76/2018 и 95/2018 – др. закон), носилац пројекта дужан је да изврши санацију и ремедијацију деградационе животне средине.

У фази санације се укључују различите оперативне службе и организације, које на бази одговарајућих пројеката и планова, израђених од стране стручних институција, врше санацију терена и приводе га првобитној намени или некој другој, у зависности од врсте и обима акцидента.

Пројекат санације и ремедијације деградиране животне средине израђују овлашћена привредна друштва и на исте је потребно прибавити сагласност Министарства надлежног за послове заштите животне средине.

Пројекат ремедијације и рекултивације се увек реализује када просечна концентрација било које загађујуће, опасне и штетне материје у више од 25 m³ запремине земљишта прелази ремедијациону вредност дату у Прилогу 1 Уредбе о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту („Сл. гласник РС“, бр. 30/18, 64/19) (даље у тексту: Уредба) или у више од 100 m³ запремине водоносног слоја на контаминираним локацијама прелази ремедијациону вредност дату у Прилогу 2 Уредбе.

Пројекат ремедијације и рекултивације може се реализовати и у случају прекорачења граничних вредности из Прилога 1 Уредбе, као и у случају да концентрације загађујућих, опасних и штетних материја у мање од 25 m³ запремине земљишта прелазе ремедијационе вредности дате у Прилогу 1 Уредбе или у мање од 100 m³ запремине водоносног слоја на контаминираним локацијама прелазе ремедијационе вредности дате у Прилогу 2, ако додатна истраживања на контаминираним локацијама укажу на значајне последице на здравље људи и животну средину.

9 Опис мера предвиђених у циљу спречавања, смањења или отклањања сваког значајног штетног утицаја на животну средину

9.1 Мере које су предвиђене законом и другим прописима, нормативима и стандардима и роковима за њихово спровођење

9.1.1 Мере заштите ваздуха

Мере заштите ваздуха применљиве на пројекат прописане су следећим законским и подзаконским актима:

1. Закон о заштити животне средине („Сл. гласник РС“, бр. 135/04, 36/09, 36/09 - др. закон, 72/09 - др. закон, 43/11 – одлука УС, 14/16, 76/18 и 95/18 – др. закон);
2. Закон о заштити ваздуха („Сл. гласник РС“, број 36/09 и 10/13);
3. Уредба о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл.гласник РС“, бр. 11/2010, 75/2010 и 63/2013);
4. Уредба о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања, осим постројења за сагоревање („Сл. гласник РС“, број 111/2015 и 83/21);
5. Уредба о мерењима емисија загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања („Сл. гласник РС“, бр. 5/16 и 10/24).

Мере заштите ваздуха прописане Законом о заштити животне средине су следеће:

- Предузимање мера систематског праћења квалитета ваздуха, смањењем загађивања ваздуха загађујућим материјама испод прописаних граничних вредности и предузимањем техничко-технолошких и других потребних мера за смањење емисије, праћењем утицаја загађеног ваздуха на здравље људи и животну средину. Мере заштите ваздуха обезбеђују очување атмосфере у целини са свим њеним процесима и климатским обележјима.
- Обављање активности врши се ако су испуњени прописани захтеви нивоа загађујућих материја у медијумима животне средине, односно ако су предузете друге мере и радње за обезбеђивање прописаних услова заштите животне средине.
- Загађујуће и опасне материје, отпадне воде или енергија испуштају се у ваздух, воду и земљиште на прописан начин и у количинама, односно концентрацијама или нивоима које нису изнад прописаних граничних вредности.
- Превозна средства која се производе и/или пуштају у промет морају испуњавати услове у погледу емисије за мобилне изворе загађивања.

Мере прописане према Закону о заштити ваздуха („Службени гласник РС“, бр. 36/09 и 10/13) су следеће:

- привредна друштва, друга правна лица и предузетници који обављају делатност која утиче или може утицати на квалитет ваздуха дужни су да: обезбеде техничке мере за спречавање или смањивање емисија у ваздух; планирају трошкове заштите ваздуха од загађивања у оквиру инвестиционих и производних трошкова; прате утицај своје делатности на квалитет ваздуха; обезбеде друге мере заштите, у складу са овим законом и законима којима се уређује заштита животне средине.
- Праћење квалитета ваздуха и праћење емисија у ваздух обављају надлежни органи државне управе и правна лица која имају дозволу за обављање ове делатности.

- У случају прекорачења граничних вредности нивоа загађујућих материја у ваздуху оператер је дужан, када уочи или по налогу надлежног инспектора, да предузме техничко-технолошке мере или да обустави технолошки процес, како би се концентрације загађујућих материја свеле на прописане граничне вредности.
- Оператер, друго правно лице и предузетник дужан је да инспектору при вршењу надзора омогући:
 - 1) преглед пословних и других просторија у којима се обавља делатност, као и преглед објеката, постројења, уређаја, предмета и др;
 - 2) присуство најмање једног запосленог лица овлашћеног за пружање потребних информација, обавештења, као и давање података, аката, евиденција и друге документације;
 - 3) увид у примењене мере заштите ваздуха.
- Оператер, друго правно лице и предузетник дужан је да поступи по налогу инспектора.
- Новчаном казном од 1.500.000 до 3.000.000 динара казниће се за привредни преступ правно лице ако:
 - не предузме техничко-технолошке мере како би се концентрације загађујућих материја свеле на прописане граничне вредности нивоа
 - не обезбеди праћење квалитета ваздуха по налогу надлежног инспекцијског органа, самостално или преко овлашћеног правног лица
- За наведене привредне преступе може се изрећи новчана казна у сразмери са висином учињене штете и неизвршене обавезе или вредности робе или друге ствари која је предмет привредног преступа, а највише до двадесетоструког износа учињене штете, неизвршене обавезе или вредности робе или друге ствари која је предмет привредног преступа.
- За наведене привредне преступе казниће се и одговорно лице у правном лицу новчаном казном од 100.000 до 200.000 динара.
- За наведене привредне преступе може се изрећи и заштитна мера:
 - 1) забрана правном лицу да се бави одређеном привредном делатношћу у трајању од пет до десет година;
 - 2) забрана одговорном лицу да врши одређене дужности у трајању од три до десет година.

Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл.гласник РС“, бр. 11/2010, 75/2010 и 63/2013) утврђени су услови за мониторинг и захтеви квалитета ваздуха.

Према овој уредби, органи Републике Србије, аутономне покрајине и јединице локалне самоуправе (надлежни орган) у оквиру својих надлежности обезбеђују услове за мониторинг квалитета ваздуха и прикупљање података.

Такође, према наведеној Уредби, у зонама и агломерацијама у оквиру којих су смештени различити извори емисије загађујућих материја, као што су индустријска постројења чији производни процеси могу утицати на ниво загађености ваздуха, здравље људи и/или вегетацију, надлежни органи, могу наложити и мерење следећих загађујућих материја у ваздуху:

- 1) гасовитих неорганских материја (амонијак, водоник сулфид, хлороводоник, хлор, флуороводоник);
- 2) органских материја (угљен дисулфид, стирен, толуен, формалдехид, 1,2 дихлоретан, акролеин, тетрахлоретилен);

- 3) канцерогених материја (акрилонитрил, арсен, хром шестовалентни, никл, винил хлорид, азбест);
- 4) укупне суспендоване честице (TSP);
- 5) укупне таложне материје (UTM);
- 6) чађ.

9.1.2 Мере заштите површинских и подземних вода

Носилац пројекта је обавезан да поштује одредбе Закона о заштити о заштити животне средине („Сл. гласник РС“, бр. 135/04, 36/09, 36/09 - др. закон, 72/09 - др. закон, 43/11 – одлука УС, 14/16, 76/18 и 95/18 – др. закон), Закона о водама („Службени гласник РС“, бр. 30/10, 93/12, 101/16, 95/18 и 95/18-др. закон), Уредбе о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС“, бр. 24/14), Уредбе о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС“, бр. 67/11, 48/12 и 1/16), Уредбе о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС“, бр. 50/12), као и све мере и услове који су донети у складу са прописима и стандардима везаним за ову област.

Мере утврђене Законом о заштити животне средине:

1. Воде се могу користити и оптерећивати, а отпадне воде испуштати у воде уз примену одговарајућег третмана, на начин и до нивоа који не представља опасност за природне процесе или за обнову квалитета и количине воде и који не умањује могућност њиховог вишенаменог коришћења.
2. Заштита и коришћење вода остварује се у оквиру интегралног управљања водама предузимањем и спровођењем мера за очување површинских и подземних вода и њихових резерви, квалитета и количина, као и заштитом у складу са посебним законом.
3. Заштита вода остварује се предузимањем мера систематског и контролног праћења квалитета вода, смањивањем загађивања вода загађујућим материјама испод прописаних граничних вредности и предузимањем техничко-технолошких и других потребних мера за њихово пречишћавање, како би се спречило уношење у воде опасних, отпадних и других штетних материја, као и праћењем утицаја загађених вода на здравље људи, животињски и биљни свет и животну средину.

Мере утврђене Законом о водама:

1. Ради заштите квалитета вода, забрањено је:
 - a. уношење у површинске воде отпадних вода које садрже хазардне и загађујуће супстанце изнад прописаних граничних вредности емисије које могу довести до погоршања тренутног стања;
 - b. уношење свих хазардних супстанци у подземне воде;
 - c. уношење осталих загађујућих супстанци у подземне воде у мери у којој узрокују погоршање или значајне и сталне узлазне трендове концентрација загађујућих супстанци у подземним водама;
 - d. испуштање отпадне воде у стајаће воде, ако је та вода у контакту са подземном водом, која може проузроковати угрожавање доброг еколошког или хемијског статуса стајаће воде;

- е. остављање у кориту за велику воду природних и вештачких водотока и језера, као и на другом земљишту, материјала који могу загадити воде;
 - ф. прање возила, машина, опреме и уређаја у површинским водама и на водном земљишту.
- 2. Ако дође до непосредне опасности од загађивања, односно до загађивања површинских и подземних вода правно лице које испушта или одлаже материје које могу загадити воду дужно је да предузме мере за спречавање, односно за смањивање и санацију загађења вода и да планира средства и рокове за њихово остваривање.
- 3. Ако правно лице, предузетник, односно физичко лице не предузме мере за смањивање и санацију загађења вода из става 1. овог члана, те мере предузеће јавно водопривредно предузеће, о његовом трошку.
- 4. Ради очувања и одржавања водних тела површинских и подземних вода као и заштите животне средине, забрањено је:
 - а. одлагати чврсти отпад и друге материјале у водотоке, акумулације, ретензије, мелиорационе и друге канале, упуштати загађене воде или друге материје и вршити радње, којима се може оштетити корито и обала водотока, утицати на промену његове трасе, нивое воде, количину и квалитет воде, угрозити стабилност заштитних и других водних објеката или отежати одржавање водног система.
- 5. Правно или физичко лице, које погорша водни режим, односно стање ерозије на ерозионом подручју, дужно је да, у року који одреди инспектор надлежан за послове водопривреде, изврши радње ради успостављања стања које је постојало пре него што је штета настала.
- 6. Новчаном казном од 500.000 до 3.000.000 динара казниће се за привредни преступ правно лице ако:
 - а. изводи радове на изградњи нових или реконструкцији или уклањању постојећих водних објеката, или врши друге радове и послове без водне сагласности или противно издатој водној сагласности;
 - б. врши неку радњу без важеће водне дозволе или супротно издатој водној дозволи;
 - с. право стечено на основу водне дозволе пренесе без сагласности органа који је издао водну дозволу;
 - д. на водном земљишту гради објекте или предузме неку од радњи супротно забранама из члана 133. овог закона.

Уредбом о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање утврђују се граничне вредности за приоритетне и приоритетне хазардне супстанце (у даљем тексту: приоритетне супстанце) у површинским водама и рокови за њихово достизање. Према овој Уредби правно лице које испушта приоритетне супстанце у површинске воде ускладиће своје емисије са стандардима квалитета животне средине у складу са роковима датим у Плану заштите вода од загађивања.

Уредба о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС“, бр. 67/11, 48/12 и 1/16) прописује Граничне вредности емисије отпадних вода од одлагања отпада на површини (Прилог 2, Део II. Друге отпадне воде, Одељак 2. Граничне вредности емисије отпадних вода од одлагања отпада на површини).

Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС“, бр. 50/12) су утврђене граничне вредности загађујућих супстанци у површинским и подземним водама и седименту, као и рокови за њихово достизање.

9.1.3 Мере заштите земљишта

Мере заштите земљишта прописане су следећим законским актима:

1. Закон о заштити земљишта („Сл. гласник РС“, бр. 112/15);
2. Уредба о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту („Сл. гласник РС“, бр. 30/18, 64/19);
3. Правилник о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку, садржини података, роковима и другим захтевима за мониторинг земљишта („Сл. гласник РС“, бр. 102/20);
4. Правилник о условима које правно лице мора да испуњава за обављање послова мониторинга земљишта, као и документацији која се подноси уз захтев за добијање овлашћења за мониторинг земљишта („Сл. гласник РС“, бр. 58/2019);
5. Правилник о садржини пројеката ремедијације и рекултивације („Сл. гласник РС“, бр. 35/19).

Према Закону о заштити земљишта („Службени гласник РС“, бр. 112/15) привредна друштва, друга правна лица и предузетници који у обављању делатности утичу или могу утицати на квалитет земљишта дужни су да обезбеде техничке мере за спречавање испуштања загађујућих, штетних и опасних материја у земљиште, планирају трошкове заштите земљишта од загађивања и деградације у оквиру инвестиционих и производних трошкова, прате утицај своје делатности на квалитет земљишта, обезбеде друге мере заштите у складу са овим законом и другим законима.

9.1.4 Мере заштите од буке

Мере заштите спроводе се у складу са следећим законским актима:

- Правилник о методама мерења буке, садржини и обиму извештаја о мерењу буке („Сл. гласник РС“ бр. 139/22);
- Уредба о индикаторима буке, граничним вредностима, методама за оцењивање индикатора буке, узнемиравања и штетних ефеката буке у животној средини („Сл. гласник РС“ бр. 75/10);
- Правилник о методологији за одређивање акустичких зона („Сл. гласник РС“, бр. 72/10);
- Правилник о условима које мора да испуњава стручна организација за мерење буке у животној средини, потребној документацији, поступку овлашћивања, садржини решења о овлашћивању, као и о садржини, обиму и року важења извештаја о мерењу буке („Сл. гласник РС“, бр. 139/22).

Према Закону о заштити од буке у животној средини забрањено је емитовање буке у животној средини изнад прописаних граничних вредности. У акустичким зонама нивои буке не могу бити изнад прописаних граничних вредности. У случају да се прекрше ове мере, законом су прописане новчане казне.

9.1.5 Мере заштите природе

Мере заштите природе спроводиће се у складу са следећим актима:

1. Закон о заштити животне средине („Сл. гласник РС“, бр. 135/04, 36/09, 36/09 - др. закон, 72/09 - др. закон, 43/11 – одлука УС, 14/16, 76/18 и 95/18 – др. закон);
2. Закон о заштити природе („Сл.гласник РС“, бр. 36/09, 88/10, 91/10 – испр., 14/16, 95/18 - др. закон);
3. Законом о шумама („Сл. гласник РС“, број 30/2010, 93/2012, 89/2015, 95/2018 - др. закон);
4. Правилник о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива („Сл. гласник РС“, број 5/2010, 47/2011, 32/2016, 98/2016);
5. Правилником о компензацијским мерама („Сл. гласник РС“, број 20/10);
6. Правилником о одштетном ценовнику за утврђивање висине накнаде штете проузроковане недозвољеном радњом у односу на строго заштићене и заштићене дивље врсте („Сл. гласник РС“, број 37/2010) и др.

Према Закону о заштити природе („Службени гласник РС“, бр. 36/09, 88/10, 91/10-иср., 14/16 и 95/18-др. закон) носилац пројекта, односно правно лице, предузетник и физичко лице које користи природне ресурсе, обавља грађевинске и друге радове, активности и интервенције у природи дужно је да поступа у складу са мерама заштите природе утврђеним у плановима, основама и програмима и у складу са пројектно-техничком документацијом, на начин да се избегну или на најмању меру сведу угрожавање и оштећење природе. Правно лице, предузетник и физичко лице из става 3. члана 8, дужно је да по престанку радова и активности изврши санацију, односно рекултивацију у складу са овим законом и другим прописима.

9.1.6 Мере управљања отпадом

Поступање са отпадним материјама, које не предсављају рударски отпад, ће бити у складу са следећим законским актима:

1. Закон о управљању отпадом („Сл. гласник РС“, бр. 36/2009, 88/2010, 14/2016 и 95/2018 – др. закон);
2. Закон о амбалажи и амбалажном отпаду („Сл. гласник РС“, бр. 36/09, 95/18-др.закон);
3. Правилник о категоријама, испитивању и класификацији отпада („Сл. гласник РС“, бр. 56/10, 93/19 и 39/21);
4. Правилник о обрасцу дневне евиденције и годишњег извештаја о отпаду са упутством за његово попуњавање („Сл. гласник РС“, бр. 7/20 и 79/21);
5. Правилник о условима и начину сакупљања, транспорта, складиштења и третмана отпада који се користи као секундарна сировина или за добијање енергије („Сл. гласник РС“, бр. 98/2010);
6. Правилник о начину складиштења, паковања и обележавања опасног отпада („Сл. гласник РС“, бр. 92/2010 и 77/21);
7. Правилник о условима, начину и поступку управљања отпадним уљима („Сл. гласник РС“, 71/10);
8. Правилник о начину и поступку управљања отпадним гумама („Сл. гласник РС“, 104/09, 81/2010);

9. Правилник о начину и поступку управљања отпадним возилима („Сл. гласник РС“, 98/10);
10. Правилник о условима, начину и поступку управљања отпадним уљима („Сл. гласник РС“, 71/10);
11. Правилник о начину и поступку за управљање отпадним флуоресцентним цевима које садрже живу („Сл. гласник РС“, бр. 97/10);
12. Правилник о начину и поступку управљања истрошеним батеријама и акумулаторима („Сл.гласник РС“, бр. 86/10);
13. Уредба о производима који после употребе постају посебни токови отпада, обрасцу дневне евиденције о количини и врсти произведених и увезених производа и годишњег извештаја, начину и роковима достављања годишњег извештаја, обвезницима плаћања накнаде, критеријумима за обрачун, висину и начин обрачунавања и плаћања накнаде („Сл. гласник РС", бр. 54/2010, 86/2011, 41/2013 - др. правилник 3/2014 и 81/2014 - др. правилник, 31/2015 - др. правилник, 44/2016 - др. правилник, 43/2017 – др. правилник, 45/2018 – др. правилник, 67/2018 – др. правилник и 95/2018 – др. правилник);
14. Правилник о листи електричних и електронских производа, мерама забране и ограничења коришћења електричне и електронске опреме која садржи опасне материје, начину и поступку управљања отпадом од електричних и електронских производа („Сл. гласник РС“, бр. 99/10);
15. Уредба о врстама отпада за које се врши термички третман, условима и критеријумима за одређивање локације, техничким и технолошким условима за пројектовање, изградњу, опремање и рад постројења за термички третман отпада, поступању са остатком након спаљивања („Сл. гласник РС“, 102/2010, 50/2012) и др.

Мере прописане за управљање отпадом законским прописима:

1. Управљање отпадом врши се на начин којим се спречава угрожавање живота и здравља људи и животне средине, контролом и мерама смањења:
 - 1) загађења вода, ваздуха и земљишта;
 - 2) опасности по биљни и животињски свет;
 - 3) опасности од настајања удеса, експлозија или пожара;
 - 4) негативних утицаја на пределе и природна добра посебних вредности;
 - 5) нивоа буке и непријатних мириса.
2. Обавеза израде Плана управљања отпадом у складу са Законом о управљању отпадом;
3. Настали отпад сакупљати одвојено и разврставати у складу са потребом будућег третмана;
4. Редовно вршити класификацију отпада према каталогу отпада;
5. Разврставање свих врста отпада вршити у складу са Правилником о категоријама, испитивању и класификацији отпада („Сл. гласник РС” бр. 56/10);
6. Вршити испитивање (карактеризацију) опасног отпада, као и отпада који према пореклу, саставу и карактеристикама може бити опасан отпад ангажовањем овлашћене организације;
7. Извештај о испитивању отпада обновити у случају промене технологије, промене порекла сировине, других активности које би утицале на промену карактера отпада и чувати извештај најмање пет година;
8. За збрињавање отпада ангажовати предузећа, оператере за управљање отпадом, који су овлашћени за преузимање опасног и неопасног отпада генерисаног на локацији;
9. Кретање неопасног отпада прати посебан Документ о кретању отпада;

10. Кретање опасног отпада прати посебан Документ о кретању опасног отпада;
11. Водити дневну евиденцију о отпаду и доставити редовни годишњи извештај Агенцији за заштиту животне средине до 31. марта текуће године за претходну годину;
12. Одредити лице одговорно за управљање отпадом;

Складиштење отпада

13. Отпад складишти на начин који не утиче на здравље људи и животну средину и обезбедити услове да не дође до мешања различитих врста отпада, као ни мешања отпада са водом;
14. Складиштење отпада у течном стању вршити у посуди за складиштење обезбеђеном непропусном танкваном која може да прими целокупну количину отпада у случају удеса (процуривања);
15. Опасан отпад не може бити привремено ускладиштен на локацији дуже од 36 месеци;
16. Складиште опасног отпада мора бити ограђено, физички обезбеђено, закључано и под сталним надзором;
17. Посуда за складиштење опасног отпада мора бити затворена и израђена од материјала који обезбеђује непропустљивост;
18. Посуде у којима је ускладиштен опасан отпад, а у чијој близини се налазе посуде за складиштење опасног отпада чији је садржај некомпатибилан, морају бити заштићене међусобно и одвојене преградом, банкином, насипом, зидом или на други безбедан начин;
19. Посуде за складиштење опасног отпада, са свим својим саставним деловима морају да буду отпорне на опасан отпад који се налази у њима;
20. Посуде за складиштење контролисати кроз редовне провере посуда и њихових саставних делова у погледу њиховог оштећења, цурења, корозије или другог облика оштећења;
21. Упакован опасни отпад видљиво и јасно обележити;
22. Складиште отпада који се користи као секундарна сировина може бити отвореног или затвореног типа, ограђено и под сталним надзором;
23. Складиште отпада који се користи као секундарна сировина или за добијање енергије треба посебно да има стабилну и непропусну подлогу са одговарајућом заштитом од атмосферских утицаја, систем за спречавање настајања удеса, систем за потпуни контролисани прихват атмосферске воде са свих манипулативних површина, систем за заштиту од пожара, у складу са посебним прописима.

Отпадна уља

24. Отпадна уља сакупљати у посуде које су погодне за њихово безбедно сакупљање, односно транспорт и обележити индексним бројем отпадног уља у складу са Каталогом отпада;
25. Врсте отпадних уља која су различита по пореклу и саставу не мешати;
26. Отпадна уља складиштити у складишту које има танкване са секундарном заштитом од исцуривања, стабилну подлогу отпорну на агресивне материје и непропусну за уље и воду са опремом за сакупљање просутих течности и средствима за одмашћивање; систем за потпуни контролисани прихват зауљене атмосферске воде са свих површина, њихов предтретман у сепаратору масти и уља пре упуштања у реципијент и редовно пражњење и одржавање сепаратора; систем за заштиту од пожара;

27. Отпадна уља се предају без накнаде трговцу, односно сакупљачу, и/или лицу које врши транспорт отпадних уља, односно лицу које врши складиштење и/или третман отпадних уља;
28. Вршити испитивање садржаја воде у отпадном уљу пре предаје сакупљачу и/или лицу које врши транспорт отпадних уља, односно лицу које врши складиштење и/или третман отпадних уља;
29. Ако отпадна уља не могу да се поновно искористе, поновно употребе или употребе као гориво, третирати као опасан отпад и предати овлашћеним оператерима за преузимање и збрињавање овог отпада.

Посебни токови отпада - Електрични и електронски отпад

30. У складишту отпадну електричну и електронску опрему чувати одвојено, тако да се не меша са другим отпадом, на начин да се пре третмана не згњечи, издоби или на други начин уништи или загади опасним или другим материјама;
31. Водити дневну евиденцију о количини и врсти произведених и увезених производа који после употребе постају посебни токови отпада, а годишњи извештај доставити Агенцији за заштиту животне средине до 31.3. текуће године за претходну годину;
32. Евиденције, извештаје о отпадну чувати најмање пет година;
33. Редовно плаћати накнаду за управљање посебним токовима отпада.

9.1.7 Мере заштите од удеса

Када је у питању законска регулатива Републике Србије која се на мере заштите од удеса пројекта изградње јаловишта у наредном списку су приказани основни закони и стандарди и то су:

1. Закон о рударству и геолошким истраживањима („Сл. гласник РС“, бр. 101/2015 и 95/2018 - др. закон);
2. Закон о заштити животне средине ("Сл. гласник РС", бр. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - др. закон, 72/2009 - др. закон, 43/2011 - одлука УС, 14/2016, 76/2018, 95/2018 - др. закон и 95/2018 - др. закон);
3. Закон о процени утицаја на животну средину ("Сл. гласник РС", бр. 135/2004 и 36/2009);
4. Закон о водама ("Сл. гласник РС", бр. 30/2010, 93/2012, 101/2016, 95/2018, и 95/2018 -др.закон);
5. Закон о заштити природе ("Сл. гласник РС", бр. 36/2009, 88/2010, 91/2010 - испр., 14/2016 и 95/2018 - др. закон);
6. Стандард СРПС У.Ц5.020 са обавезном применом од 1980. године који прописује Техничке услове за пројектовање насутих брана и хидротехничких насипа;
7. Уредба о условима и поступку издавања дозволе за управљање отпадом, као и критеријумима, карактеризацији, класификацији и извештавању о рударском отпаду ("Сл. гласник РС", бр. 53/17);
8. Уредба о одлагању отпада на депоније ("Сл. гласник РС", бр. 92/2010). Ова уредба се не односи директно на рударски отпад али се често примењује јер даје кроз 9 тачака све што је неопходно за "еколошки" мониторинг, односно праћењу угрожавања животне средине,

као и другим важећим прописима и стандардима који се на предметну област односе.

9.1.8 Друге мере заштите животне средине

Мере заштите животне средине прописане Законом о рударству и геолошким истраживањима („Сл. гласник РС“, бр. 101/15, 95/18 - др. закон) а примењиве на носиоца пројекта:

1. Носилац експлоатације је дужан да обезбеди стручни надзор при експлоатацији минералних сировина и надзор при извођењу рударских радова.
2. Стручни надзор обухвата: контролу у погледу извођења радова према пројектној документацији, праћења пројектоване динамике радова; провере квалитета извођења радова и примене прописа из области рударства и техничких прописа; контролу примене мера безбедности и здравља на раду; мера заштите од пожара; заштите животне средине; културних добара и водних објеката.
3. Министарство ће укинути одобрење за експлоатацију и/или експлоатационо поље ако се:
 - а. експлоатацијом угрожава живот и здравље људи и животна средина, а друге мере предвиђене овим законом и другим прописима нису довољне да се то спречи;
 - б. предузеће не придржава услова дефинисаних актима других органа и институција из области заштите животне средине, водопривреде и заштите културних добара.

Ако се укине одобрење за експлоатацију носилац експлоатације дужан је да изради пројекат трајне обуставе радова и спроведе радове по истом или да депонује средства предвиђена за извођење радова према пројекту трајне обуставе радова.

У мере предвиђене законима и другим прописима подразумева се примена норматива и стандарда код избора и набавке уређаја и опреме за предложени технолошки процес, као и оне техничке мере према којима ће се обављати прикупљање свих отпадних материја.

Одобрење за изградњу рударских објеката и/или извођење рударских радова не може се добити без решења органа надлежног за послове заштите животне средине којим се даје сагласност на студију о процени утицаја експлоатације на животну средину.

Ради заштите вода и животне средине, привредни субјект дужан је да:

- 1) планира мере којима се спречава угрожавање режима вода и животне средине, односно мере рекултивације и санације и да обезбеди извршење прописаних мера;
- 2) води податке о врстама и количинама опасних и штетних материја које користи у вршењу делатности, односно да води податке о врстама и количинама опасних, штетних и отпадних материја које испушта или одлаже у животну средину;
- 3) спроводи мере и услове за спречавање угрожавања режима вода и животне средине садржане у анализи утицаја обављања делатности на животну средину и режим вода у складу са посебним законом.

У случају трајне обуставе радова, носилац експлоатације дужан је да предузме све мере заштите рударског објекта и земљишта на коме су се радови изводили и мере заштите и санације животне средине ради обезбеђења живота и здравља људи и имовине, у свему према главном.

Носилац експлоатације је дужан да у току и по завршетку извођења радова на експлоатацији, а најкасније у року од једне године од дана завршетка радова на површинама на којима су рударски радови завршени, изврши рекултивацију земљишта у свему према техничком пројекту техничке и биолошке рекултивације, који је саставни део главног или допунског рударског пројекта.

Уз захтев за издавање одобрења за изградњу рударских објеката и/или извођење рударских радова доставља се меница или доказ о гаранцији банке или коорпоративна гаранција за извршење послова санације и рекултивације деградираног земљишта услед експлоатације у корист Републике Србије, издате ради обезбеђења уредног измирења обавезе извршења послова санације и рекултивације деградираног земљишта услед експлоатације, утврђене овим законом

Мере заштите живота и здравља запослених

Ради заштите живота и здравља запослених, привредни субјект дужан је да:

- 1) уреди безбедност и здравље запослених на раду, у складу са специфичностима и опасностима које се могу појавити;
- 2) организује обављање послова безбедности и здравља на раду, у складу са овим законом и прописима о безбедности и здрављу на раду;
- 3) обезбеди лична заштитна средства и личну заштитну опрему запосленима;
- 4) обезбеди заштиту од пожара, хаварија, акцидената и хемијских и других удеса и да организује послове спасавања;
- 5) организује обуку радника из области безбедности и здравља на раду и акције спасавања, у случајевима изненадних опасности по живот и здравље људи и безбедност објеката по утврђеном плану и програму, у току целе године и да проверу знања врши једном годишње.

9.2 Мере које ће се предузети у случају удеса

У поглављу 8.2. дате су мере превенција, приправности и одговорности за удес и а у 8.3. мере отклањања последица удеса, односно санације. Даље у тексту наведене су допуњене мере и сиже мера приказаних у овим поглављима.

У циљу заштите од удеса носилац пројекта је у обавези да спроведе следеће мере:

- Да се у свим фазама реализације пројекта придржава техничке документације
- Да спроводи превентивне мере за спречавање технолошких акцидената
- Вршити равномерно запуњавање јаловишта
- Да редовно спроводи оскултацију брана јаловишта према Пројекту оскултације
- Уколико се осматрањима уоче нежељена стања на бранама потребно је приступити анализи стања и предузимању санационих мера према техничким решењима овлашћених лица и стручних организација,
- Израда и поштовање процедура и оперативних упутстава за поступање у удесним ситуацијама
- Обука радника за поступање у удесним ситуацијама
- Израда шема реаговања у случају удеса

- Одређивање одговорних лица за поступање у случају удеса
- Спровођење активности у циљу заустављања и изоловања удеса, ограничавања негативних ефеката и смањивања последица
- Успостављање система мониторинга и обавештавање о удесу, координација рада и утврђивање приоритетних задатака
- Обавештавање градског центра у случају настанка пролома брана и насипа, преко система за осматрање и обавештавање о удесу
- Предузимање активности спасавања људи и добара, као мере одговора на удес
- Предузимање мера да се настрадалима пружи адекватна медицинска помоћ. У том циљу мора се ангажовати градска здравствена служба да би се последице удеса по људе потпуно санирале
- Праћење постудесне ситуације, обнављање и санација радне и животне средине, враћање у првобитно стање објеката, постројења и инсталација, као и уклањање опасности од евентуалног поновног настанка удеса
- Након удеса утврдити последице насталог удеса и извршити санацију терена. Потребно је спровести постудесни мониторинг и на основу истог утврдити стање животне средине: квалитет површинских и подземних вода, квалитет земљишта, угроженост пољопривредних и шумских површина, угроженост животињског света и становништва и предузети мере смањења последица удеса ремедијацијом земљишта и подземних вода, на основу посебних пројеката на које сагласност даје Министарство надлежно за заштиту животне средине. За методе ремедијације изабрати у том моменту најбоље доступне технике.
- Опремање пумпних и трафо станица одговарајућом мобилном опремом за гашење пожара и редовно сервисирање мобилних ПП апарате за почетно гашење пожара. Преглед и сервис морају извршити овлашћена предузећа;
- Обука запослених за гашење почетних пожара и редовна провера знања запослених, према програму основне обуке;
- Видно обележавање места са опасним материјама одговарајућим таблама обавештења, упозорења и забране одређених активности на критичним местима у постројењу;
- Тестирање, са провером знања, запослених у области заштите од пожара у складу са програмом обуке на који је добио сагласност надлежног органа МУП;
- У складу са програмом обуке, организација тренинга и вежби у симулираним удесним ситуацијама;
- Након удеса, израдити извештај о насталом удесу са обавезним мерама за да се исти или сличан удес не понови;
- Обезбеђење координације активности у овој области, на националном, регионалном, локалном и корпоративном нивоу;
- на пољопривредним и шумским површинама које су загађене тешким металима, дериватима нафте и другим агенсима штетним по здравље људи и других живих организама, обавезно се морају применити одговарајуће технологије екоремедијације тла и подземних вода или биоремедијације, на основу посебних пројеката; и др.
- Избор прикладних метода и мера зависи, примарно, од врсте, интензитета и опсега загађености, при чему предност треба дати примени иновативних технологија, заснованих на најбољем доступном знању, које су одрживе и еколошки безбедне, имају минималан негативни утицај на животну средину, одликују се малом потрошњом енергије и необновљивих ресурса, економски су рентабилне и социјално прихватљиве.

9.3 Планови и техничка решења заштите животне средине (рециклажа, третман и диспозиција отпадних материја, рекултивација, санација и др.)

Планови и техничка решења заштите животне средине (рециклажа, третман и диспозиција отпадних материја, рекултивација, санација и др.) приказани су у поглављу 4.5.

9.4 Друге мере које могу утицати на спречавање или смањење штетних утицаја на животну средину

Једна од битних мера која може бити од значаја са аспекта заштите животне средине је праћење иновација и позитивних пракси у рударству, и сл.

У циљу заштите и обнављања фауне птица као мера се предлаже израда и постављање вештачких дупљи (дрвених кућица) за птице које су присутне на подручју пројекта.

Друге мере које могу утицати на спречавање или смањење штетних утицаја на животну средину разврстане су према аспектима заштите животне средине у следећим подпоглављима.

9.4.1 Мере заштите ваздуха

- Редовним мониторингом емисије прашине и утицаја прашине на квалитет ваздуха ангажовањем овлашћене организације, прати се утицај пројекта на квалитет ваздуха
- У случају прекорачења граничних вредности предузети мере у циљу смањења емисија и довођења у законске оквире
- Флотацијска јаловина је стално под водом тако да нема сувих површина јаловишта аса којих би могле да се емитују прашкасте материје у животну средину.
- Планирано је озелењавање узводне и низводне стране бране.
- Инвеститор је у обавези да врши редовну контролу функционалности и исправности свих система за отпакивање и у случају неисправности система, обуставити рад постројења.

9.4.2 Мере заштите вода и земљишта

- За израду техничке документације за рударске радове и објекте експлоатације руде бакра и злата из лежишта Чукару Пеки код Бора, у оквиру експлоатационог поља број 615 од стране Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичка дирекција за воде издати су Водни услови, број: 325-05-420/2023-07, датум: 18.07.2023. године.
- У постројењу за припрему минералних сировина као технолошка вода углавном се користи повратна вода са незнатним додавањем свеже воде. Из погона нема испуштања отпадних вода. Сва вода је у рецикулацији и као повратна се користи поново у процесу. Дневно се врши допуна воде у процесу свежег вода.
- Санитарне отпадне воде се третирају на постројењу за третман санитарних вода. Након третмана воде ће се користити за заливање зеленила, влажење површина или у производном процесу.
- Отпадне воде током грађевинских радова су махом загађене седиментима, и исте ће се након проласка кроз таложник враћати у процес производње.

- Бистар прелив са угушћивача на постројењу за припрему паста засипа ће се слати на базен повратне воде из кога воде иду на рецикулацију (нема испуштања вода у животну средину). Преливне воде са постројења за припрему паста засипа су претежно загађене тешким металима и суспендованим материјама. У случају експлоатације преливне воде са постројења за припрему паста засипа пребацити на: припрему флокуланта, за разређивање паста засипа или пребацити у базен за акциденте.
- У јаловини је потребно одржавати прописану дистанцу бистрења, обезбедити одређену дубину воде. Осим природних губитака као што је испаравање, вода се враћа назад у постројење за пречишћавање воде, а након пречишћавања у процес прераде руде.
- Рудник Чукару Пеки је добио дозволу за захват воде из реке и захват воде је у оквиру дозвољених количина. Приликом захватања воде из површинског тока одржавати прописани биолошки минимум низводно од водозавхвата;
- Нивелисање градилишта треба се изводити уз минимално оштећење вегетације. Након завршетка грађевинских радова слободне површине ће се обновити вегетацијом. За озелењавање ће се користити биљне врсте које су отпорне и које брзо расту.
- Све одводне канале одлагалишта, одржавати у исправном и функционалном стању. О изведеним радовима на хидротехничким објектима заштите водити уредну евиденцију.
- После временских непогода потребно је све канале прегледати и по потреби предузети одговарајуће заштитне мере уколико се ради о обрушавању бокова канала.
- Вршити пошумљавање и затрављивање деградираних површина;
- Извршити рекултивацију површина након престанка рада пројекта ради умањења негативног утицаја на околину и екосистем;
- Уколико се приликом извођења земљаних радова наиђе на археолошке остатке, Инвеститор је дужан да све радове обустави и о томе обавести Завод за заштиту споменика културе како би се предузеле све неопходне мере за њихову заштиту.
- План и програм евентуалних ископавања био би урађен у Заводу у сарадњи са инвеститором, који је по чл.110 Закона о културним добрима ("Службени гласник РС", број 71/94), дужан да обезбеди финансијска средства за археолошка истраживања
- Обавеза Носиоца Пројекта у циљу заштите земљишта и биљака је да врши селективно прикупљање отпада, правилно га складишти до момента предаје овлашћеним организацијама и рециклаже истог.

9.4.3 Мере заштите приликом управљања отпадом

- Настали отпад сакупља се одвојено и разврстава у складу са потребом будућег третмана, а у складу са Правилником о категоријама, испитивању и класификацији отпада („Сл. гласник РС” бр. 56/10, 93/19 и 39/21);
- Редовно се вршити класификација отпада према каталогу отпада;

- Врши се испитивање (карактеризација) опасног отпада, као и отпада који према пореклу, саставу и карактеристикама може бити опасан ангажовањем овлашћене организације и извештај о испитивању обновити након 5 година;
- Извештај о испитивању отпада обновити у случају промене сировине и /или активности које би утицале на промену карактера отпада и чувати извештај најмање пет година;
- За збрињавање отпада ангажују се оператери за управљање отпадом који су овлашћени за преузимање дате врсте отпада;
- Оператер је одредио лице одговорно за управљање отпадом;
- Кретање неопасног отпада прати посебан Документ о кретању отпада;
- Кретање опасног отпада прати посебан Документ о кретању опасног отпада;
- Успостављено је вођење дневне евиденције о отпаду и достављају се редовни годишњи извештаји Агенцији за заштиту животне средине до 31. марта текуће године за претходну годину;
- Складиште опасног отпада опремљено је секундарним прихватом, има стабилну подлогу отпорну на агресивне материје и непропусну за уље и воду са опремом за сакупљање просутих течности и средствима за одмашћивање.
- Складиште опасног отпада је ограђено, физички обезбеђено, закључано и под сталним надзором;
- Посуде за складиштење опасног отпада је затворена и израђена од материјала који обезбеђује непропустљивост и који је отпоран на отпад који се у њима налази;
- Опасан отпад не може бити привремено ускладиштен на локацији дуже од 36 месеци;
- Посуде у којима се налази опасан отпад, а у чијој близини се налазе посуде за складиштење опасног отпада чији је садржај некомпатибилан, морају бити заштићене међусобно и одвојене преградом, банкином, насипом, зидом или на други безбедан начин;
- Посуде за складиштење се редовно контролишу кроз провере у погледу присуства оштећења, цурења, корозије или другог облика оштећења;
- Упакован отпад видљиво је и јасно обележен;
- У складишту отпада инсталиран је систем за заштиту од пожара;
- Складиште отпада који се користи као секундарна сировина или за добијање енергије треба посебно да има стабилну и непропусну подлогу са одговарајућом заштитом од атмосферских утицаја, систем за спречавање настајања удеса, систем за потпуни контролисани прихват атмосферске воде са свих манипулативних површина, систем за заштиту од пожара, у складу са посебним прописима.
- Отпадна уља складиштити у складишту које има танкване са заштитом од исцуривања, стабилну подлогу отпорну на агресивне материје и непропусну за уље и воду са опремом за сакупљање просутих течности и средствима за одмашћивање, систем за потпуни контролисани прихват зауљене атмосферске воде са свих површина, њихов предtretман у сепаратору масти и уља пре упуштања у реципијент и редовно пражњење и одржавање сепаратора.

9.4.4 Мере заштите од буке

Техничким мерама заштите и личним заштитним средствима се штите запослени, а у животној средини негативни утицаји се минимизира и своди у дозвољене границе подизањем панела, или зелених заштитних појасева од брзо растућег дрвећа по ивици предметне локације у правцу насеља, ако је то потребно.

- Главне мере за контролу буке постројења су постављање амортизера током уградње опреме како би се смањила бука и коришћење звучне изолације објеката да би се смањило утицај буке опреме на спољашње окружење, тако да амбијентална бука на граници постројења буде усклађена са захтевима за ниво буке у животној средини према националној регулативи.
- Заштита радника од нивоа буке изнад дозвољене границе врши се личним заштитним средствима и мерама техничке заштите у радној средини.
- Пројектом је предвиђено да се опрема за рад флотације, пумпе, погон дробљења и класирања смештају у затворене, звучно изоловане објекте.
- Током фазе пројектовања, бира се опрема са ниским нивоом вибрација и врши се прилагођавање тежине, крутости и површине опреме и објеката током инсталације како би се осигурало да се природна фреквенција темеља најмање 30% разликује од фреквенције извора вибрација, како би се спречила појава резонанције
- Обавеза Инвеститора након добијања одобрења за извођење радова предметном Пројекту је да изврши контролно мерење буке.
- Динамика мерења нивоа буке треба да се изводи периодично по Закону о заштити од буке у животној средини („Сл. гл. РС“, бр. 96/21) и предузимати мере за њено смањење у случају прекорачења дозвољених вредности.
- У случају прекорачења граничних вредности буке из збирних извора, морају се спровести мере за смањење буке и довођење исте у дозвољене вредности постављањем антизвучних панела према оближњим објектима и подизањем зелених заштитних појасева од брзо растућег дрвећа по граници индустријске зоне према оближњим објектима.
- Након извршених техничких мера заштите од буке, обавеза Инвеститора је да преко овлашћених организација понови мерење буке у животној средини у циљу утврђивања ефикасности спроведених техничких мера заштите.
- За грађевинске радове током којих ниво буке прелази 100 dB, радови се морају плански реализовати, са максималним избегавањем радова у ноћним часовима.
- У циљу смањења нивоа буке у радној и животној средини, Инвеститор треба да врши редовно одржавање механизације као и опреме у постројењима.
- Потребно је обезбедити опрему за заштиту слуха оператера – руковаоца машинама од штетних последица прекомерне буке.
- За сервисирање опреме искључиво користити оригиналне делове;
- Користити само опрему атестирану по питању буке.

Дробилице чији рад прате вибрације, уграђују се у посебно израђена бетонска постоља. Употребом разних материјала који се стављају између дробилице и бетонског постоља, смањују се вибрације. Поред тога, ради превенције, потребно је чешће вршити преглед, одржавање и поправку радне опреме.

9.4.5 Мере заштите приликом складиштења хемикалија

Посебно треба обратити пажњу на мере заштите у процесу складиштења и припреме реагенса. Неке од мера укључују начин складиштења реагенса, као што су:

- Реагенси се чувају у затвореној просторији - складишту у којем постоји природна и вештачка вентилација
- Суви и течни реагенси се чувају одвојено
- Просторија за припрему реагенса је одвојена од складишта за реагенсе.
- Изнад места истовара, отварања амбалаже и пресипања реагенса постоје уређаји за локалну усисну вентилацију
- У складишту реагенса постоји телефонска веза са руководиоцем флотације, противпожарном службом и здравственом станицом
- У складишту реагенса постоји принудна и природна вентилација

Сви реагенси који се користе у флотацијској концентрацији су токсични, могу изазвати оштећења у контакту са очима, изазивају иритацију коже, директно удисање пара може изазвати иритацију дисајних органа. Радници који раде на складиштењу и припреми реагенса морају да се упознају са њиховим безбедносним листама у којима су детаљно описане могуће опасности и начин реаговања у случају незгоде. Ради превенције, радници морају бити опремљени заштитним средствима у која спадају: заштитна одела, обућа, маске, штитници за очи и главу.

10 Програм праћења утицаја на животну средину

У складу са чланом 72 Закона о заштити животне средине („Сл гласник РС“, бр. оператер постројења, односно комплекса које представља извор емисија и загађивања животне средине дужан је да, у складу са законом, преко надлежног органа, овлашћене организације или самостално, уколико испуњава услове прописане законом, обавља мониторинг, односно да прати индикаторе емисија, односно индикаторе утицаја својих активности на животну средину, индикаторе ефикасности примењених мера превенције настанка или смањења нивоа загађења.

Мониторинг квалитета чинилаца животне средине састоји се од: идентификације извора и загађујућих материја које могу да се емитују, избора параметара животне средине на основу чијег одређивања је могуће пратити стање квалитета животне средине, одређивање критичних области и прикупљања података, анализа и процена.

Носилац пројеката је изградњом рудника Чукару Пеки успоставио програм праћења утицаја пројеката на животну средину. успоставио је програм праћења утицаја на животну средину

10.1 Приказ стања животне средине пре почетка функционисања пројекта

Приказ стања животне средине пре почетка рада пројекта дат је у Поглављу 6. ове Студије.

10.2 Праћење квалитета ваздуха

У складу са Законом о заштити ваздуха (Службени гласник РС бр. 36/2009, 10/2013 и 26/2021 – др. закон), а у циљу ефикасног управљања квалитетом ваздуха успоставља се јединствени функционални систем праћења и контроле степена загађења ваздуха и одржавања базе података о квалитету ваздуха (Мониторинг). Испитивање квалитета ваздуха на предметној локацији врши се у складу са Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник Републике Србије бр. 11/2010, 75/2010 и 63/2013).

Квалитет ваздуха пратити на мерним местима на следеће параметре:

- праћење укупних таложних материја (УТМ) на 15 мерних места. Мерна места су постављена у зони непосредног утицаја рудраских радова (Слика 41). Мерења квалитета ваздуха треба вршити систематски 12 месеци у току године (мониторинг).
- праћење суспендованих честица PM_{10} на 8 мерних места. Мерна места су постављена у зони ширег утицаја рударских радова (Слика 41). Мерења квалитета ваздуха треба да се распореди на 56 дана годишње.

Испитивања квалитета ваздуха врши овлашћена акредитована лабораторија.



Слика 36. Мапа положаја локација за мерења квалитета ваздуха

10.3 Праћење квалитета воде

Квалитет воде који се испушта у природне водотокове мора да буде у складу са одредбама: Уредбе о граничним вредностма емисије загађујућих материја у воде и рокови за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 67/2011, 48/2012 и 1/2016), Правилником о опасним материјама у водама („Сл. гласник СРС“, бр. 31/82), Уредбе о граничним вредностма загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. Гласник РС“, бр. 50/2012) и Уредбе о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 24/2014). Динамика праћења квалитета вода треба бити усклађена са Правилником о начину и условима за мерење количине и испитивање квалитета отпадних вода и њиховог утицаја на реципијент и садржини извештаја о извршеним мерењима („Сл. гласник РС“, бр. 18/2024) треба да се врши 4 пута годишње - квартално. Квалитет површинских водотокова се прати помоћу анализа и мерења кључних параметара који су груписани по одређеним категоријама, са посебним акцентом на њихове јединице мере и потребне нивое детекције.

У складу са Законом о водама („Службени гласник РС“, бр. 30/2010, 93/2012, 101/2016, 95/2018 и 95/2018 - др. закон) и Уредбе о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. Гласник РС“, бр. 50/2012) и Уредбе о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 24/2014), а у циљу заштите вода, у површинске и подземне водотокове забрањено је уношење било каквих опасних и штетних материја које могу довести до прекорачења прописаних вредности квалитета вода.

Са локације рудника нема испуштања отпадних вода па се није потребно вршити праћење отпадних вода.

10.3.1 Праћење квалитета површинских вода

Неопходно је пратити утицај активности и рада пројекта на површинске и подземне воде.

Оператер рудника успоставио је мониторинг површинских вода на почетку отварања рудника. Потребно је да оператер настави са досадашњом праксом мониторинга површинских вода. Мерна места на којима се прати квалитет површинских вода које могу бити под утицајем активности рудника, и учесталост праћења, приказани су у Табели 38 и на Сликама 42 и 43.

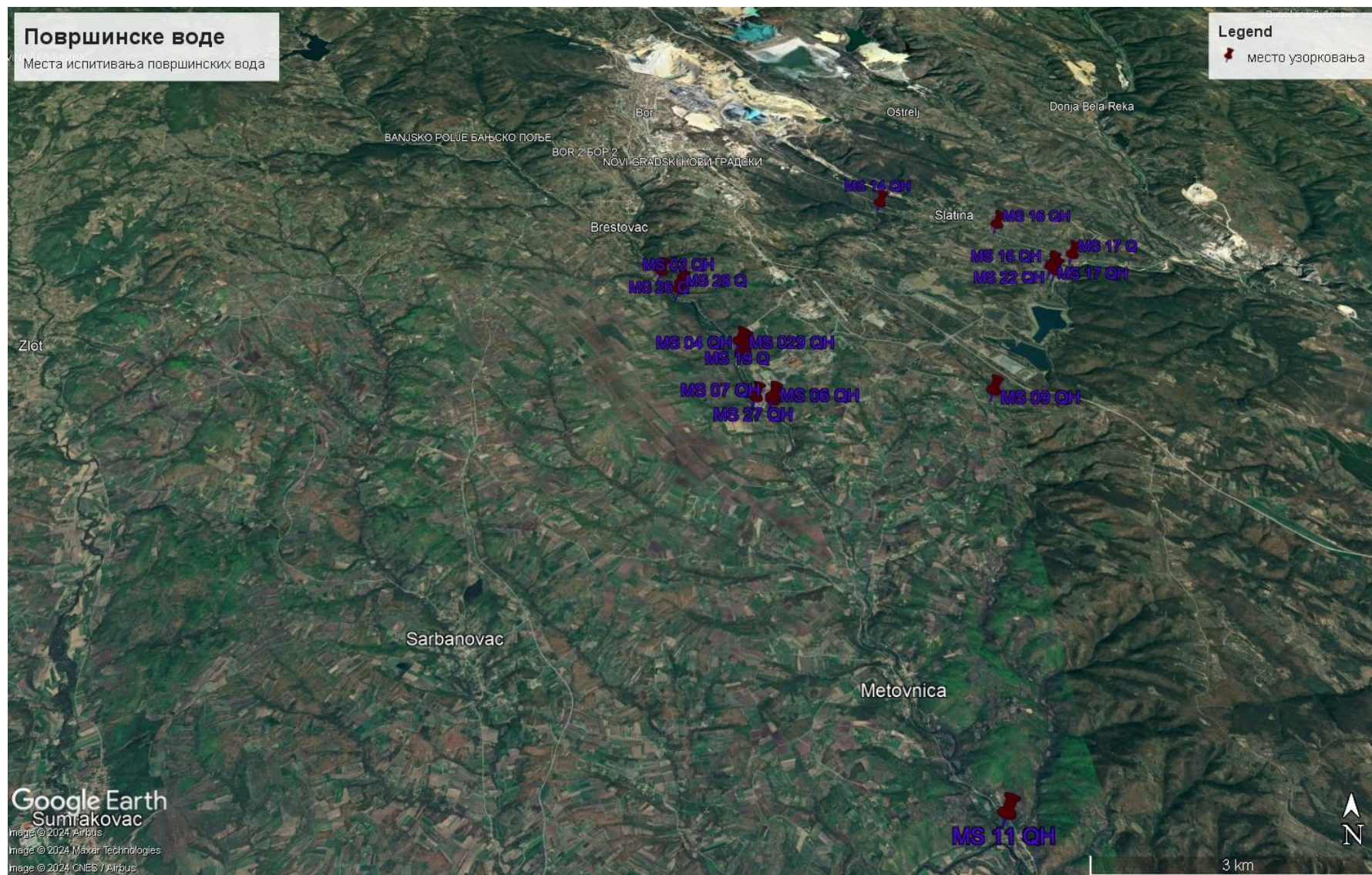
Испитивања површинских вода врши овлашћена акредитована лабораторија.

Табела 3838. Мерна места узорковања површинских вода

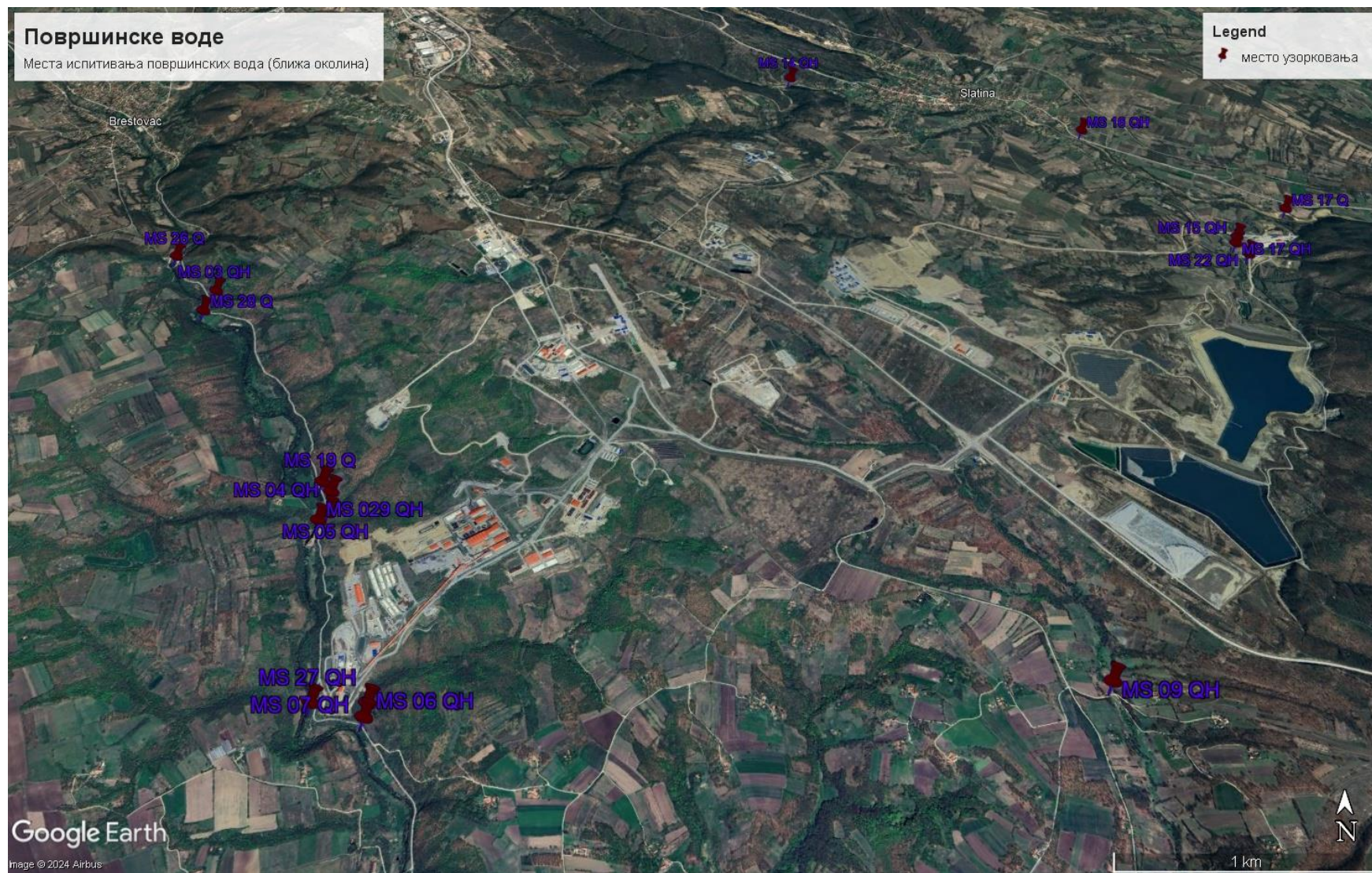
Назив локације	ID локације	E	N	Надморска висина (m)	Динамика мерења
Брстовачка река (узводно од пројекта)	MS26Q	7588873	4876072	258	Квартално
Огашу Срећко	MS03QH	7589185,95	4875772,31	250,963	Месечно
Брстовачка река (низводно од Огашу Срећко)	MS028Q	7589153	4875702		Месечно

Назив локације	ID локације	E	N	Надморска висина (m)	Динамика мерења
Брестовачка река (узводно од MS04QH и MS05QH)	MS19Q	7590111,69	4874370,55	236,793	Месечно
Огашу Бугарин	MS04QH	7590176,57	4874306,71	234,686	Месечно
Огашу Луваселан	MS05QH	7590174,69	4874170,45	232,684	Месечно
Брестовачка река (низводно од MS05QH)	MS029QH	7590136	4874100		Месечно
Брестовачка река (узводно од нископа)	MS27QH	7590333,59	4873148,36	224,921	Месечно
Кржанов поток	MS06QH	7590567,19	4873122,33	221,891	Месечно
Брестовачка река низводно од Кржановог потока	MS07QH	7590574,2	4873088,51	220,349	Месечно
Брестовачка река (после спајања са Сувом реком)	MS11QH	7592890,57	4866777,75	165,436	Квартално
Сува река	MS09QH	7593752,46	4873260,75	307,66	Квартално
Калиник	MS14QH	7592580,11	4878080,94	248,033	Квартално
Борска река после насеља Слатина	MS16QH	7594514,31	4877520,32	217,497	Квартално
Борска река после улива Грчаве	MS17Q	7595700,33	4876679,8		Квартално
Грчава (пре спајања са Кушаком)	MS22QH	7595232,55	4876226,38	221,285	Месечно
Кушак	MS17QH	7595199,1	4876324,41	219,309	Квартално
Грчава	MS15QH	7595230,17	4876395,33	218,284	Квартално

Слика 37. Места мониторинга површинских вода



Слика 38. Места мониторинга површинских вода (преглед локација без MS 11 QH)



10.3.2 Праћење квалитета подземних вода

Узорковање подземне воде врши се на начин како је прописано у стандардима:

- Узимање узорака - Део1: Смернице за израду програма узимања узорака и поступци узимања узорака - СРПС ЕН ИСО 5667-1,
- Смернице за заштиту узорака и узимање узорака - СРПС ИСО 5667-3,
- Смернице за узимање узорака подземних вода - СРПС ИСО 5667-11.

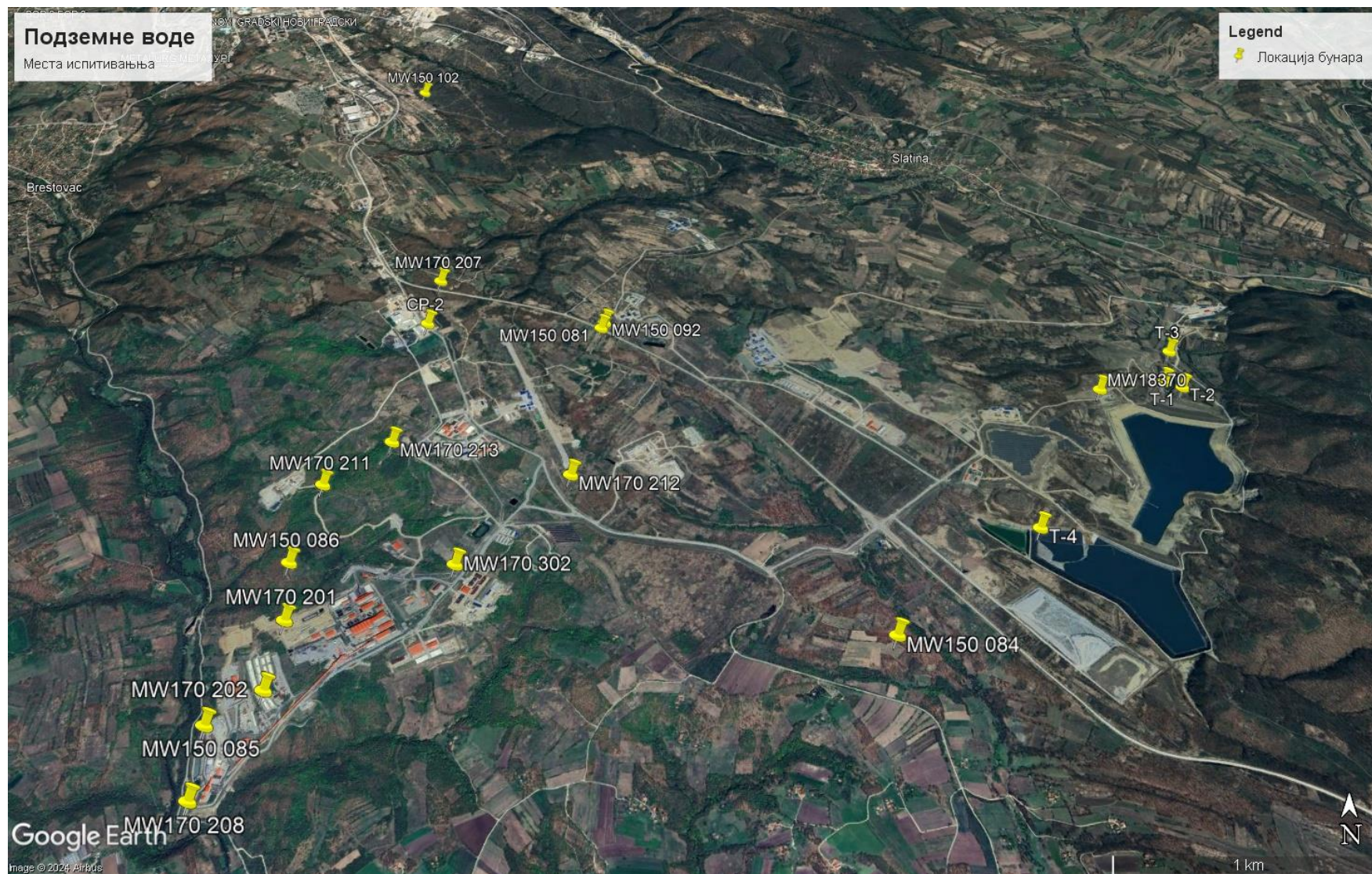
Најмањи број параметара који се испитује: ниво подземне воде, температура, рН, садржај органских материја, минералних уља, угљоводоника и тешких метала (Pb, Cd, Zn, Cu, Cr, Ni, As, Hg) према прилогу 2. Подземне воде из Листе загађујућих материја 1 и 2 у оквиру Уредбе о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл.гласник РС“, 50/12).

Квалитет подземних вода прати се и на основу Уредбе о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту („Сл. гласник РС“, бр. 30/18 и 64/19), Прилога 2 који се везује за референтне вредности које могу указати на значајну контаминацију подземних вода.

Табела 39. Локације узорковања подземних вода

ЛОКАЦИЈЕ УЗОРКОВАЊА ПОДЗЕМНИХ ВОДА				
Број	Локација	N	E	Динамика испитивања
1.	MWIEB CP-2			Месечно
2.	MS01GW (IEB-BX1)	44°01'25.21"	22°07'41.81"	Месечно
3.	MW 150 081	44°01'22.17"	22°08'43.86"	Квартално
4.	MW 150 086	44°00'32.39"	22°07'26.60"	Квартално
5.	MW 150 102	44°02'44.35"	22°07'25.16"	Квартално
6.	MW 170 201	44°00'21.46"	22°07'30.70"	Месечно
7.	MW 170 202	44°00'09.97"	22°07'29.79"	Месечно
8.	MW 150 092	44°01'24.64"	22°08'29.49"	Квартално
9.	MW 170 211	44°00'46.19"	22°07'29.74"	Квартално
10.	MW 170 213	44°00'54.72"	22°07'43.15"	Квартално
11.	MW 170 302	44°00'30.91"	22°08'04.13"	Месечно
12.	MW 150 085	44°00'03.67"	22°07'19.19"	Месечно
13.	MW 170 208	43°59'54.99"	22°07'20.60"	Месечно
14.	MW 170 207	44°01'34.25"	22°07'44.65"	Квартално
15.	MW 170 212	44°00'46.72"	22°07'43.83"	Квартално
16.	MW 180 370	44°01'21.27"	22°10'42.90"	Квартално
17.	MW 150 084	44°00'20.25"	22°09'31.01"	Квартално
18.	MW 170 311	44°00'42.14"	22°09'52.55"	Месечно
19.	MW T-4	44°01'21.64"	22°07'43.83"	Месечно
20.	MW T-2	44°01'11.0"	22°10'53.6"	Месечно
21.	MW T-3	44°01'19.5"	22°10'52.4"	Месечно
22.	MW T-1	44°01'11.9"	22°10'48.7"	Месечно

Слика 39. Мапа са приказом локација пијезометра из којих се врши узорковање подземних вода



10.4 Мерење нивоа буке

Мерење буке у животној средини врше се у складу са следећим прописима :

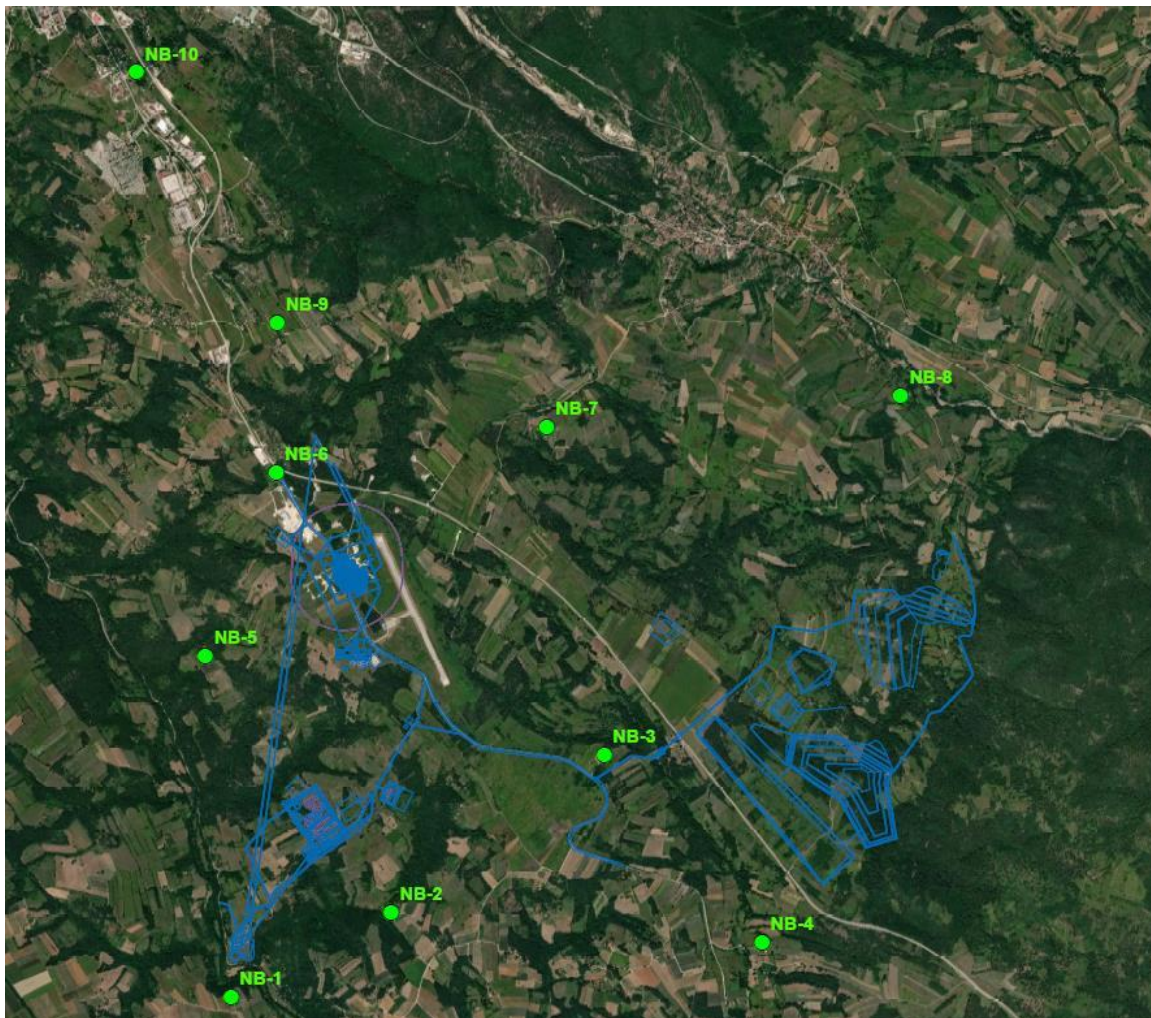
- Закон о заштити од буке у животној средини („Сл.гласник РС“, бр.96/2021)
- Уредба о индикаторима буке, граничним вредностима, методама за оцењивање индикатора буке, узнемиравања и штетних ефеката буке у животној средини ("Сл. гласник РС" бр.75/2010)
- Правилник о методама мерења буке, садржини и обиму извештаја о мерењу буке ("Сл.гласник РС" бр. 139/2022)
- Правилник о методологији за одређивање акустичких зона („Сл. гласник РС“, бр. 72/10)
- SRPS ISO 1996-1:2019

Оператер је успоставио мониторинг буке у животној средини на следећих 10 мерних места:

1. NB1- испред пољопривредног газдинства породице Благојевић на удаљености од 25 m.
2. NB2 – испод пољопривредног газдинства Домаћинство Станковић, стамбени објект у атару села Метовница, јужноод флотације Чукару Пеки.
3. NB3 - испод пољопривредног газдинства на удаљености од 10 m. Локација у власиштву компаније SZM, налази се на раскрсници путева ОР-15 Бор-Сува Река-Метовница исаобраћајнице која повезује IB-37 Бор-Зајечар са путем ОР- 15.
4. NB4 - испод домаћинства Младеновић, стамбени објект у атару села Метовница. Налази се испод пута IB-37,1 километар удаљен од раскрснице за флотацијско јаловиште и 500 m јужно од одлагалишта јалове стене.
5. NB5 - поред воћњака Стангачиловић, постоји објект који није стамбени, локација је окружена шумом.
6. NB6 - на 50 m од административног блока Serbia Zijin mining doo Bor. Мерење је извршено на травнатој површини. Испред мерног места на удаљености од 50 m налази се саобраћајница, углавном оптерећена путничким и транспортним саобраћајем, која је одапарата одвојена стамбеним кућама у низу.
7. NB7 - у атару села Слатина, домаћинство Штуловић, на око 2 km удаљености од самог села. Испред мерног места постоји објект који се не користи као стамбени.
8. NB8 - атар села Слатина на удаљености од 2 km од флотацијског јаловишта и неколико km од радова на припреми терена за нова окна.
9. NB9 - на 1 km ван регионалног пута Зајечар-Бор (скретање код ваге за теретна возила). Поред и иза мерног места налазе се стамбени објекти приземног типа. Потенцијални изворбуке је од радова на припреми за ново окно.
10. NB10 - на улазу у Бор из правца Зајечара. Мерење је извршено на земљаној површини, преко пута мерног места су стамбени објекти у улици Саве Ковачевић, изнад пута IB-37 Бор-Зајечар. Неколико километара удаљено од самих рударских активности.

Према Закону о заштити од буке у животној средини („Сл.г ласник РС“, бр.96/2021), члан 23 редовно периодично мерење нивоа буке у животној средини оператер постројења које емитује буку врши једном у три године.

Положај локација у простору за мерење нивоа буке у животној средини дат је на следећој слици.



Слика 40. Локације испитивања буке

10.5 Испитивање квалитета земљишта

Земљиште је веома важан природни ресурс, чија је карактеристика да се споро образује, а у процесу деструкције брзо уништава. Мониторинг земљишта се врши у циљу побољшања услова коришћења земљишта и обухвата узимање узорака, мерење и обраду података.

Праћење квалитета земљишта прописано је:

- Законом о заштити земљишта („Сл. гласник РС“, бр. 126/21,
- Правилником о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку, садржини података, роковима и другим захтевима за мониторинг земљишта („Сл. гласник РС“, бр. 102/20),
- Уредбом о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту („Сл. гласник РС“ бр. 30/18 и 64/19),
- Правилником о садржини пројекта ремедијације и рекултивације („Сл. гласник РС“, бр. 35/19).

Мерна места су:

1. површине за рекултивисање
2. угрожена места око флотацијског јаловишта
3. земљиште у околини рудничког круга

Праћење стања и извештавање о квалитету земљишта и биљака ван зоне утицаја прашине у смеру доминантних ветрова, дефинисано је Законом о заштити животне средине (Службени гласник РС бр. 135/2004, 36/2009 и 36/2009 - др. закон, 72/2009 - др. закон, 43/2011 - одлука УС, 14/2016, 76/2018, 95/2018 - др. закон и 95/2018 - др. закон), Уредбом о програму системског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма (Сл. гласник РС 88/2010 и 30/2018).

У складу са чланом 22. Закона о заштити животне средине, заштита земљишта и његовог одрживог коришћења остварује се мерама системског праћења квалитета земљишта, праћењем индикатора за оцену ризика од деградације земљишта, као и спровођењем ремедијационих програма за отклањање последица контаминације и деградације земљишног простора, било да се они дешавају природно или су последица људске активности. Чланом 70. дефинисан је начин праћења негативних утицаја на животну средину, као и мера и активности које треба преузети у циљу смањења датих утицаја.

Уредбом о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту ("Службени гласник РС", бр. 30/2018 и 64/2019) прописане су граничне вредности чије прекорачење указује на недозвољен ниво контаминације, ниво који нарушава еколошку равнотежу, намеће додатна испитивања, као и ограничења у начину управљања (члан 3.).

Мониторинг земљишта подразумева испитивање земљишта на садржај низа неорганских елемената и органских једињења (пестицида, полихлорованих бифенила (ПОПс), полицикличних ароматичних угљоводоника (ПАХ) и др.). Присутне загађујуће материје су штетне по здравље, неке од тих супстанци се према ЕПА класификацији убрајају у групу супстанци које су доказано канцерогене за људе.

Уредбом о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту ("Службени гласник РС", бр. 30/2018 и 64/2019) у прилогу 1, дате су граничне и ремедијационе вредности концентрација опасних и штетних материја и вредности које могу указати на значајну контаминацију земљишта. Граничне вредности, ремедијационе вредности и вредности које могу указати на значајну контаминацију за органска једињења зависе од садржаја органске материје, док за метале и арсен зависе од садржаја глине и/или органске материје у земљишту.

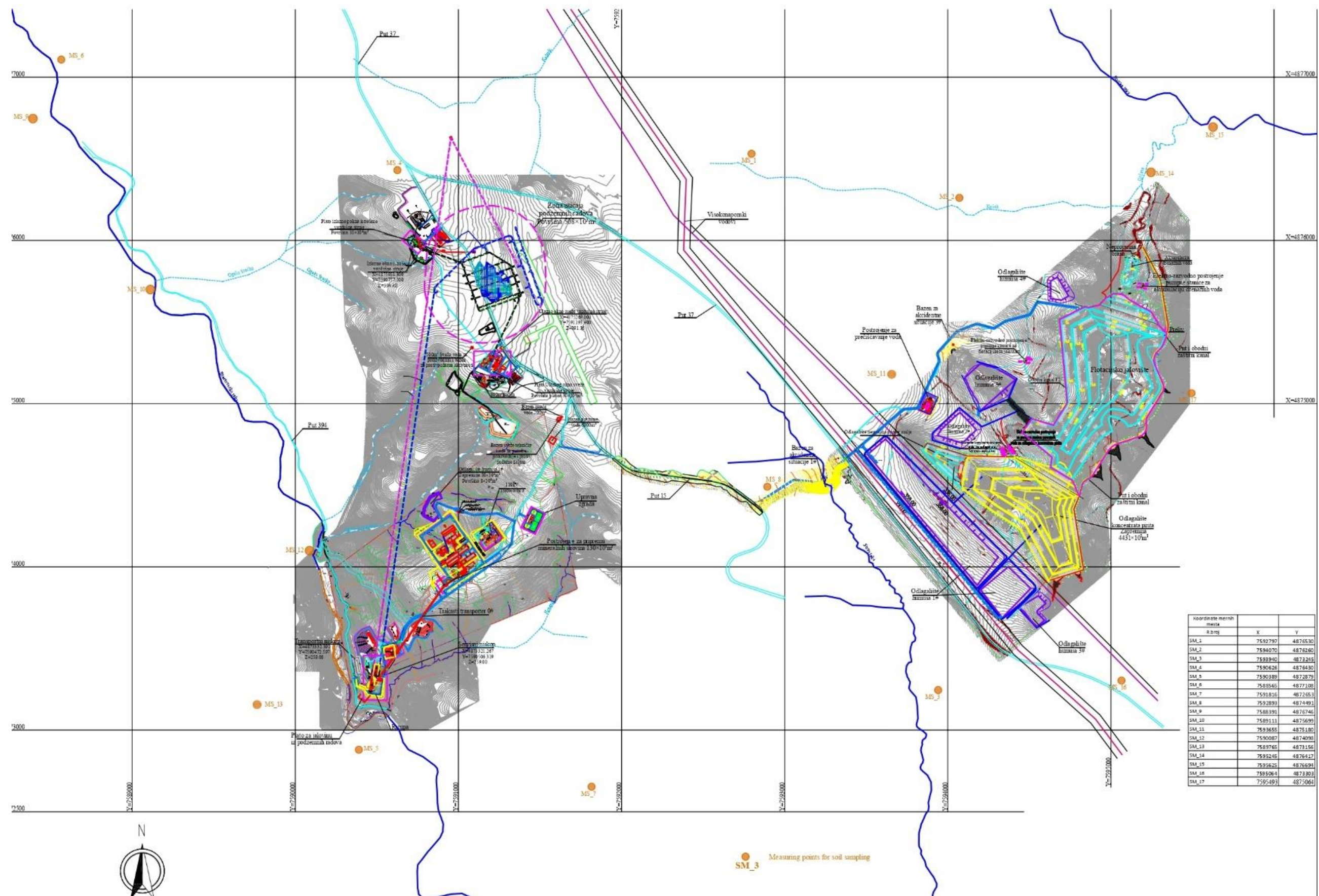
Методологија испитивања земљишта, методе и стандарди за узорковање, припрему узорка и испитивање физичких и хемијских својстава земљишта дефинисана је Правилником о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку, садржини података, роковима и другим захтевима за мониторинг земљишта („Сл. гласник РС“, бр. 102/20).

Оперетер је успоставио мониторинг земљишта на 17 мерних места (MS_1 до MS_17). Локације узорковања земљишта приказане су на следећој слици.

У складу са Правилником о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку, садржини података, роковима и другим захтевима за мониторинг земљишта („Сл. гласник РС“, бр. 102/20), члан 4:

- Мониторинг земљишта се врши на сваких 5 година.
- Уколико се мониторингом утврди присуство одређених опасних, загађујућих и штетних материја у земљишту, узроковано људском активношћу, у концентрацијама изнад максималних граничних вредности мониторинг ових материја врши се сваке године.
- Уколико резултати мониторинга који се врши сваке године, у периоду од три узастопне године покажу да није дошло до погоршања стања и квалитета земљишта, мониторинг се обавља на сваких 5 година.

Слика 41. Места испитивања квалитета земљишта



Прилози

- Прилог 1. Решење о одређивању обима и садржаја
- Прилог 2. Ситуациони план рудника „Чукару Пеки“
- Прилог 3. Парцеларна карта ДРП
- Прилог 4. Информација о локацији, број 350-8/2024-III/05, 17.01.2024., Град Бор, Градска управа, Одељење за урбанизам грађевинске комуналне, имовинско-правне и стамбене послове
- Прилог 5. Услови и сагласности надлежних органа и организација
- Прилог 5.1. Водни услови, Републичка дирекција за воде, број: 325-05-420/2023-07, датум: 18.07.2023. године
- Прилог 5.2. Услови Завода за заштиту природе Србије, број 021-832/3 од 13. 04. 2023. године
- Прилог 5.3. Услови Завода за заштиту споменика културе, број 876/2-02 од 07. 06. 2023. године
- Прилог 6. Допунски рударски пројекат – Основна концепција, Институт за рударство и металургију Бор, Бор, мај 2024
- Прилог 7. Принципијелна шема припреме
- Прилог 8. Технолошка шема припреме
- Прилог 9. Извештаји испитивања квалитета ваздуха, површинских и подземних вода, буке и земљишта (на CD-у)