

Број пројекта: 11/2023

Број свеске: 1/2

Носилац пројекта:

„СИЛУР“ д.о.о. Краљево

Доситејева 158/17, 36101 Краљево

СТУДИЈА О ПРОЦЕНИ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ ПРОЈЕКТА

Експлоатација мермера као ТГК на површинском копу „Отроци“

на к. п. број 1919, 1920, 1921, 1961, 1962, 1963, 1964, 1965, 2089, 2093, 2094, 2096, 2103, 2104, 2105/1, 2105/2, 2106, 2107, 2108, 2109, 2111/1, 2111/2, 1112, 2113/1, 2113/2, 1114/1, 1114/2, 2114/3, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, све у КО Отроци, СО Врњачка Бања и на делу к. п. број 1918, 1922, 1925, 1926, 1927, 1960, 1966, 1967, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2087, 2088, 2090, 2091/1, 2091/2, 2091/3, 2092/1, 2092/2, 2095, 2097/1, 2097/2, 2098, 2099, 2100, 2101, 2115, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2131, 2580, 2581, 2583, све у КО Отроци, СО Врњачка Бања



„EXPERT – INŽENJERING“ д.о.о. Шабац
Директор



Титомир Обрадовић

Септембар 2023. године

СТУДИЈА О ПРОЦЕНИ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

- Пројекат:** Експлоатација мермера као ТКГ на површинском копу „Отроци“ на к. п. број 1919, 1920, 1921, 1961, 1962, 1963, 1964, 1965, 2089, 2093, 2094, 2096, 2103, 2104, 2105/1, 2105/2, 2106, 2107, 2108, 2109, 2111/1, 2111/2, 1112, 2113/1, 2113/2, 1114/1, 1114/2, 2114/3, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, све у КО Отроци, СО Врњачка Бања и на делу к. п. број 1918, 1922, 1925, 1926, 1927, 1960, 1966, 1967, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2087, 2088, 2090, 2091/1, 2091/2, 2091/3, 2092/1, 2092/2, 2095, 2097/1, 2097/2, 2098, 2099, 2100, 2101, 2115, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2131, 2580, 2581, 2583, све у КО Отроци, СО Врњачка Бања
- Објекат:** Површински коп „Отроци“
- Место:** Отроци, Општина Врњачка Бања
- Носилац пројекта:** „СИЛУР“ д.о.о. Краљево
Доситејева 158/17, 36101 Краљево
- Изјава Носиоца пројекта:** Изјављујем да сам сагласан са садржајем предметне студије
Потпис:

Израда студије: „EXPERT-INŽENJERING“ д.о.о. Шабац
Стојана Новаковића 27/II, 15000 Шабац



Одговорно лице: Титомир Обрадовић, дипл. инж. маш., специјалиста управљања
заштитом животне средине
Потпис:

Сарадници на изради студије: Виолета Ерић, мастер инжењер заштите животне средине
Ђорђе Шуљамчевић, дипл. инж. рударства

Септембар 2023. године



Република Србија
МИНИСТАРСТВО
ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ
Број: 353-02-1076/2023-03
Датум: 12.06.2023. године
Немањина 22-26
Београд

На основу члана 6. став 1. Закона о министарствима ("Сл. гласник РС", бр. 128/2020 и 116/2022), члана 2. тачка 2. алинеја 1. и члана 14. став 3. Закона о процени утицаја на животну средину («Сл. гласник РС», 135/04, 36/09) и члана 136. Закона о општем управном поступку ("Сл. гласник РС", бр. 18/2016, 95/2018 - аутентично тумачење и 2/2023 - одлука УС), као и члана 23. став 2. и члана 24. став 3. Закона о државној управи ("Сл. гласник РС", бр. 79/2005, 101/2007, 95/2010, 99/2014, 47/2018 и 30/2018 - др. закон), поступајући по захтеву носиоца пројекта предузећа "СИЛУР" д.о.о. Краљево, Александар Дујановић, државни секретар Министарства заштите животне средине по решењу о овлашћењу број 021-01-36/22-09 од 10.11.2022. године доноси

РЕШЕЊЕ

- ОДРЕЂУЈЕ СЕ ОБИМ И САДРЖАЈ** Студије о процени утицаја на животну средину пројекта експлоатације мермера као техничког грађевинског камена на површинском копу "Отроци" код Краљево, заведен под бројем 353-02-1076/2023-03, на к.п. број 1919, 1920, 1921, 1961, 1962, 1963, 1964, 1965, 2089, 2093, 2094, 2096, 2103, 2104, 2105/1, 2105/2, 2106, 2107, 2108, 2109, 2111/1, 2111/2, 1112, 2113/1, 2113/2, 1114/1, 1114/2, 2114/3, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, све КО Отроци, СО Врњачка Бања и на делу к.п. 1918, 1922, 1925, 1926, 1927, 1960, 1966, 1967, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2087, 2088, 2090, 2091/1, 2091/2, 2091/3, 2092/1, 2092/2, 2095, 2097/1, 2097/2, 2098, 2099, 2100, 2101, 2115, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2131, 2580, 2581, 2583, све КО Отроци, СО Врњачка Бања, у складу са чланом 17. Закона о процени утицаја на животну средину и чл. 2-10. Правилника о садржини студије о процени утицаја на животну средину ("Службени гласник РС", бр. 69/2005).
- Уз студију о процени утицаја прилажу се сви услови и сагласности других надлежних органа и организација у складу са посебним законом, а нарочито: локацијски услови, Услови Завода за заштиту природе и Услови завода за заштиту споменика културе, водни услови/мишљење, мишљење ЈКП Водовод о евентуалним зонама заштите изворишта, сагласност МУП – а и др.
- Инвеститор је у обавези да овом органу достави доказ да је прибавио земљиште на којем ће се вршити експлоатација и земљиште заштитног коридора (доказ о власништву, или уговор о закупу), у складу са чланом 3. став 4. Закона о процени утицаја на животну средину.
- Носилац пројекта дужан је да, у року од годину дана од дана коначности овог решења, поднесе захтев за давање сагласности на студију о процени утицаја пројекта на животну средину из тачке 1. овог решења.

ОБРАЗЛОЖЕЊЕ

Носилац пројекта предузеће "СИЛУР" д.о.о. Краљево, поднело је Министарству заштите животне средине захтев за одређивање обима и садржаја Студије о процени утицаја на животну средину пројекта експлоатације мермера као техничког грађевинског камена на површинском копу "Отроци" код Краљево, заведен под бројем 353-02-1076/2023-03, на к.п. број 1919, 1920, 1921, 1961, 1962, 1963, 1964, 1965, 2089,

2093, 2094, 2096, 2103, 2104, 2105/1, 2105/2, 2106, 2107, 2108, 2109, 2111/1, 2111/2, 2112, 2113/1, 2113/2, 2114/1, 2114/2, 2114/3, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, све КО Отроци, СО Врњачка Бања и на делу к.п. 1918, 1922, 1925, 1926, 1927, 1960, 1966, 1967, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2087, 2088, 2090, 2091/1, 2091/2, 2091/3, 2092/1, 2092/2, 2095, 2097/1, 2097/2, 2098, 2099, 2100, 2101, 2115, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2131, 2580, 2581, 2583, све КО Отроци, СО Врњачка Бања, заведен под бројем 353-02-1076/2023-03. Експлоатационо поље је дефинисано следећим координатама темених тачака:

Тачка	Координате	
	Y	X
1	7 483 528	4 830 692
2	7 483 707	4 830 579
3	7 483 877	4 830 360
4	7 483 877	4 830 270
5	7 483 765	4 830 225
6	7 483 348	4 830 209
7	7 483 296	4 830 281
8	7 483 347	4 830 549
9	7 483 461	4 830 678

Уз захтев су приложени попуњени упитници за одређивање обима и садржаја студије о процени утицаја на животну средину.

Предметни пројект се налази на листи пројеката за које је обавезна процена утицаја, што је утврђено у складу са Уредбом о утврђивању Листе пројеката за које је обавезна процена утицаја и Листе пројеката за које се може захтевати процена утицаја на животну средину («Службени гласник Р.Србије» број 114/2008).

Поступајући по предметном захтеву овај орган је, сагласно члану 14. став 1. и чл. 29. Закона о процени утицаја на животну средину («Сл. гласник Р.Србије» број 135/04, 36/09), обавестио заинтересоване органе, организације и јавност (лист Курир). У законском року није било достављених мишљења од стране заинтересованих органа, организација и јавности.

У вези са горе изложеним, одлучено је као у диспозитиву овог решења.

Поука о правном средству: Против овог решења може се изјавити жалба Влади, путем овог органа, у року од 15 дана од дана пријема решења, односно од дана обавештавања заинтересоване јавности о донетом решењу.

Доставити:

- Архиви
- инвеститору
- Сектору за надзор и превентивно деловање у животној средини



САДРЖАЈ

ОВЛАШЋЕЊА ОДГОВОРНОГ ЛИЦА И САРАДНИКА НА ИЗРАДИ СТУДИЈЕ	10
УВОД	15
МЕТОДОЛОГИЈА.....	15
ЗАКОНСКА РЕГУЛАТИВА.....	16
1. ПОДАЦИ О НОСИОЦУ ПРОЈЕКТА.....	21
2. ОПИС ЛОКАЦИЈЕ	22
2.1. Копија плана катастарских парцела на којима се предвиђа извођење пројекта са уцртаним распоредом свих објеката	24
2.2. 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.....	24
2.3. Приказ педолошких, геоморфолошких, геолошких, хидрогеолошких и сеизмолошких карактеристика терена	29
2.3.1. Педолошке карактеристике терена	29
2.3.2. Геоморфолошке карактеристике терена	29
2.3.3. Геолошке карактеристике терена ²	30
2.1.1. Хидрогеолошке карактеристике терена ²	33
2.1.2. Сеизмолошке карактеристике терена	33
2.2. Изворишта водоснабдевања	34
2.3. Приказ климатских карактеристика са одговарајућим метеоролошким карактеристикама	35
2.4. Опис флоре и фауне, природних добара посебне вредности (заштићених), ретких и угрожених биљних и животињских врста и њихових станишта и вегетације	37
2.5. Основне карактеристике пејзажа.....	37
2.6. Преглед непокретних културних добара.....	38
2.7. Подаци о насељености и концентрацији становништва и демографским карактеристикама у односу на објекте и активности.....	38
2.8. Подаци о постојећим привредним и стамбеним објектима и објектима инфраструктуре и супраструктуре.....	38
3. ОПИС ПРОЈЕКТА	40
3.1. Опис претходних радова на извођењу пројекта.....	40
3.2. Опис објекта, планираног производног процеса или активности, њихове технолошке и друге карактеристике.....	40
3.2.1. Опис објекта	40
3.2.2. Технички опис технологије откопавања јаловине.....	46
3.2.2. Технички опис технологије откопавања мермера.....	46
3.2.3. Приказ врсте и количине сировина, асортимана готових производа и др.	53
3.2.4. Радни век површинског копа и капацитети	54
3.2.5. Прегледни списак опреме	55
3.2.6. Збирни преглед радне снаге	56
3.3. Приказ врсте и количине потребне енергије и енергената, воде, сировина, потребног материјала за изградњу и др.	56
3.4. 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 рецепијенте, одлагање на земљиште, буку, вибрације, топлоту, зрачење (јонизујућа и нејонизујућа) и др.....	57
3.4.1. Емисије у ваздух	57
3.4.2. Испуштање у површинске и подземне водне рецепијенте.....	58
3.4.3. Управљање отпадом.....	58
3.4.4. Бука и вибрације	59
3.4.5. Зрачење	59
3.5. Приказ технологије третирања (прерада, рециклаже, одлагање и сл.) свих врста отпадних материја	59
3.5.1. Третирање гасовитих отпадних материја	59
3.5.2. Сузбијање прашине.....	59

3.5.3.	Третирање отпадних вода.....	63
3.5.4.	Третирање чврстих и течних отпадних материја.....	64
4.	ПРИКАЗ ГЛАВНИХ АЛТЕРНАТИВА КОЈЕ ЈЕ НОСИЛАЦ ПРОЈЕКТА РАЗМАТРАО.....	66
4.1.	Алтернативна локација или траса.....	66
4.2.	Алтернативни технолошки поступак.....	66
4.3.	Методе рада.....	66
4.4.	Планови локације и нацрти пројеката.....	67
4.5.	Врста и избор материјала.....	67
4.6.	Временски распоред за извођење пројекта.....	68
4.7.	Функционисање и престанак функционисања.....	68
4.8.	Датум почетка и завршетка извођења.....	68
4.9.	Обим производње.....	68
4.10.	Контрола загађења.....	68
4.11.	Уређење одлагања отпада.....	68
4.12.	Уређење приступа и саобраћајних путева.....	69
4.13.	Одговорност и процедуре за управљање животном средином.....	69
4.14.	Обука.....	69
4.15.	Мониторинг.....	70
4.16.	Планови за ванредне ситуације.....	70
4.17.	Начин декомисије, регенерације локације и даље употребе.....	70
5.	ПРИКАЗ СТАЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ НА ЛОКАЦИЈИ И БЛИЖОЈ ОКОЛИНИ (МИКРО И МАКРО ЛОКАЦИЈА).....	71
5.1.	Становништво.....	71
5.2.	Флора и фауна.....	71
5.3.	Земљиште, вода и ваздух.....	72
5.4.	Климатски чиниоци.....	75
5.5.	Грађевине, непокретна културна добра, археолошка налазишта и амбијенталне целине.....	75
5.6.	Пејзаж.....	75
5.7.	Међусобни односи наведених чинилаца.....	76
6.	ОПИС МОГУЋИХ ЗНАЧАЈНИХ УТИЦАЈА ПРОЈЕКТА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ.....	77
6.1.	Квалитет ваздуха, вода, земљишта, ниво буке, интензитет вибрација, топлота и зрачење.....	78
6.1.1.	Утицај на квалитет ваздуха.....	78
6.1.2.	Анализа утицаја на квалитет вода.....	89
6.1.3.	Анализа утицаја на квалитет земљишта.....	92
6.1.4.	Утицај буке и вибрација.....	92
6.1.5.	Светлост, топлота, зрачење.....	96
6.2.	Утицај на здравље становништва.....	96
6.3.	Утицај на метеоролошке параметре и климатске карактеристике.....	102
6.4.	Утицај на екосистем.....	103
6.5.	Утицај на насељеност, концентрације и миграције становништва.....	105
6.6.	Утицај на намене и коришћење површина.....	106
6.7.	Утицај на објекте инфраструктуре.....	106
6.8.	Утицај на природна и непокретна културна добра.....	106
6.9.	Утицај на пејзажне карактеристике.....	107
6.10.	Утицаји минирања.....	107
6.11.	Остали утицаји.....	112
6.11.1.	Загађење станишта моторним уљима, горивима и опасним материјама, настајањем отпада и складиштење отпада.....	112
6.11.2.	Утицаји услед опасност од могућих непогода.....	112
6.11.3.	Утицаји након престанка експлоатације.....	113
7.	ПРОЦЕНА УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ У СЛУЧАЈУ УДЕСА.....	115
7.1.	Приказ опасних материја, њихових количина и карактеристика.....	115
7.2.	Могућност појаве акцидентних ситуација.....	117
7.3.	Мере превенције, приправности и одговорна на удес као и мере отклањања последица удеса, односно санације.....	119

8.	ОПИС МЕРА ПРЕДВИЂЕНИХ У ЦИЉУ СПРЕЧАВАЊА, СМАЊЕЊА И ГДЕ ЈЕ ТО МОГУЋЕ, ОТКЛАЊАЊА СВАКОГ ЗНАЧАЈНИЈЕГ ШТЕТНОГ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ	121
8.1.	Мере које су предвиђене законом и другим прописима, нормативима и стандардима и роковима за њихово спровођење	121
8.2.	Мере које ће се предузети у случају удеса	122
8.3.	Планови и техничка решења заштите животне средине	124
8.3.1.	Мере заштите у току отварања површинског копа	124
8.3.2.	Мере заштите у току редовног рада пројекта	125
8.3.2.1.	Мере заштите ваздуха	125
8.3.2.2.	Мере заштите површинских и подземних вода	126
8.3.2.3.	Мере заштите од негативних утицаја на земљиште	127
8.3.2.4.	Мере заштите за спречавање настајања отпада.....	128
8.3.2.5.	Мере заштите од буке.....	129
8.3.2.6.	Мере заштите од штетног дејства минирања	129
8.3.2.7.	Мере заштите природног добра и непокретних културних добара	131
8.4.	Друге мере које могу утицати на спречавање или смањење штетних утицаја на животну средину	134
8.5.	Мере заштите након завршетка експлоатације	134
9.	ПРОГРАМ ПРАЋЕЊА УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ– МОНИТОРИНГ	136
9.1.	Приказ стања животне средине пре почетка функционисања пројекта на локацијама где се очекује утицај на животну средину	136
9.2.	Параметри на основу којих се могу утврдити штетни утицаји на животну средину...	137
9.2.1.	Параметри за мониторинг квалитета ваздуха	137
9.2.2.	Параметри за мониторинг квалитета вода.....	138
9.2.3.	Параметри за мониторинга квалитета земљиште.....	139
9.2.4.	Параметри за мониторинг буке	139
9.3.	Места, начин и учестаност мерења утврђених параметара.....	140
9.3.1.	Мониторинг квалитета ваздуха	140
9.3.2.	Мониторинг квалитета вода	141
9.3.3.	Мониторинг квалитета земљишта	141
9.3.4.	Мониторинг буке.....	142
9.3.5.	Мониторинг утицаја сеизмичког дејства минирања.....	142
9.4.	Програм праћења утицаја на животну средину	142
10.	НЕТЕХНИЧКИ КРАЋИ ПРИКАЗ ПОДАТАКА НАВЕДЕНИХ У САДРЖАЈУ СТУДИЈЕ	144
11.	ПОДАЦИ О ТЕХНИЧКИМ НЕДОСТАЦИМА ИЛИ НЕ ПОСТОЈАЊУ ОДРЕЂЕНИХ СТРУЧНИХ ЗНАЊА И ВЕШТИНА	145
12.	ПОДАЦИ О ПРАВНОМ ЛИЦУ КОЈЕ ЈЕ ИЗРАДИЛО СТУДИЈУ И ОСНОВНИ ПОДАЦИ О ЛИЦИМА КОЈА СУ УЧЕСТВОВАЛА У ИЗРАДИ СТУДИЈЕ	146
12.1.	Подаци о правном лицу.....	146
12.2.	Подаци о лицима која су учествовала у изради студије	150
12.3.	Лична референца одговорног лица	151
13.	ПРИЛОЗИ	154
13.1.	Документациони извори	154
13.2.	Графички прилози.....	154

Број: 11/2023

Датум: 04.09.2023. године

На основу Закона о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС“, бр. 135/04 и 36/09), а у вези члана 19. доносим следеће:

РЕШЕЊЕ

О одређивању мултидисциплинарног тима за израду Студије о процени утицаја на животну средину пројекта: Експлоатација мермера као ТГК на површинском копу „Отроци“ на к. п. број 1919, 1920, 1921, 1961, 1962, 1963, 1964, 1965, 2089, 2093, 2094, 2096, 2103, 2104, 2105/1, 2105/2, 2106, 2107, 2108, 2109, 2111/1, 2111/2, 1112, 2113/1, 2113/2, 1114/1, 1114/2, 2114/3, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, све у КО Отроци, СО Врњачка Бања и на делу к. п. број 1918, 1922, 1925, 1926, 1927, 1960, 1966, 1967, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2087, 2088, 2090, 2091/1, 2091/2, 2091/3, 2092/1, 2092/2, 2095, 2097/1, 2097/2, 2098, 2099, 2100, 2101, 2115, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2131, 2580, 2581, 2583, све у КО Отроци, СО Врњачка Бања:

1. Титомир Обрадовић, дипл. инж. маш., специјалиста управљања заштитом животне средине – одговорно лице;
2. Виолета Ерић, мастер инж. заштите животне средине – пројектант сарадник на изради Студије;
3. Ђорђе Шуљамчевић, дипл. инж. руд. – пројектант сарадник на изради Студије.

Задатак тима је да изврши израду Студије о процени утицаја на животну средину пројекта: 1961, 1962, 1963, 1964, 1965, 2089, 2093, 2094, 2096, 2103, 2104, 2105/1, 2105/2, 2106, 2107, 2108, 2109, 2111/1, 2111/2, 1112, 2113/1, 2113/2, 1114/1, 1114/2, 2114/3, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, све у КО Отроци, СО Врњачка Бања и на делу к. п. број 1918, 1922, 1925, 1926, 1927, 1960, 1966, 1967, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2087, 2088, 2090, 2091/1, 2091/2, 2091/3, 2092/1, 2092/2, 2095, 2097/1, 2097/2, 2098, 2099, 2100, 2101, 2115, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2131, 2580, 2581, 2583, све у КО Отроци, СО Врњачка Бања у складу са Законом о заштити животне средине („Сл. гласник РС“, бр. 135/04, 36/09, 72/09, 43/11-одлука УС, 14/16, 76/18, 95/18-др. закон и 95/18-др. закон), Законом о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС“, бр. 135/04, 36/09) и Правилником о садржини студије о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС“, бр. 69/05).

„EXPERT – INŽENJERING“ д.о.о. Шабац
Директор

Титомир Обрадовић

Број: 11-1/2023

Датум: 04.09.2023.

Као одговорно лице за израду Студије о процени утицаја на животну средину пројекта: Експлоатација мермера као ТКГ на површинском копу „Отроци“ на к. п. број 1919, 1920, 1921, 1961, 1962, 1963, 1964, 1965, 2089, 2093, 2094, 2096, 2103, 2104, 2105/1, 2105/2, 2106, 2107, 2108, 2109, 2111/1, 2111/2, 1112, 2113/1, 2113/2, 1114/1, 1114/2, 2114/3, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, све у КО Отроци, СО Врњачка Бања и на делу к. п. број 1918, 1922, 1925, 1926, 1927, 1960, 1966, 1967, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2087, 2088, 2090, 2091/1, 2091/2, 2091/3, 2092/1, 2092/2, 2095, 2097/1, 2097/2, 2098, 2099, 2100, 2101, 2115, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2131, 2580, 2581, 2583, све у КО Отроци, СО Врњачка Бања

ИЗЈАВЉУЈЕМ

Да је Студија израђена:

- у складу са Главним рударским пројектом експлоатације мермера као техничко-грађевинског камена на површинском копу „Отроци“ и
- у складу са Законом о заштити животне средине („Сл. гласник РС“, бр. 135/04, 36/09, 72/09, 43/11-одлука УС, 14/16, 76/18, 95/18-др. закон и 95/18-др. закон), Законом о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС“, бр. 135/04, 36/09) и Правилником о садржини студије о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС“, бр. 69/05).

Титомир Обрадовић, дипл. инж. маш.,
специјалиста управљања заштитом животне средине

ОВЛАШЋЕЊА ОДГОВОРНОГ ЛИЦА И САРАДНИКА НА ИЗРАДИ СТУДИЈЕ

Socijalistička Republika Srbija
REPUBLIČKI SEKRETARIJAT
ZA PRIVREDU
Broj: 152-913/77
16.V 1978.
Beograd

Na osnovu člana 25. Pravilnika o programu i načinu polaganja stručnog ispita za radnike u organizacijama udruženog rada koji rade na poslovima izgradnje investicionih objekata ("Službeni glasnik SR Srbije", br. 1/78) Republički sekretarijat za privredu SR Srbije izdaje

UVERENJE

O POLOŽENOM STRUČNOM ISPITU

TITOMIR OBRADOVIĆ, diplomirani mašinski inženjer

(ime, prezime i zvanje kandidata)

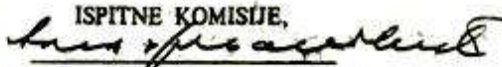
zaposlen-a "Zorka"-Šabac
(naziv organa u kome je zaposlen-a)

polagao-la je dana 16.V 1978 godine stručni ispit propisan za diplomiranog mašinskog inženjera

pred Ispitnom komisijom Republičkog sekretarijata za privredu SR Srbije:

Prema oceni Ispitne komisije kandidat je **POLOŽIO-LA** stručni ispit.

MP

PRESEDNIK
ISPITNE KOMISIJE,

Aleksandar Jovanović

СРБИЈА И ЦРНА ГОРА
РЕПУБЛИКА СРБИЈА



ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА НОВИ САД
УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ

ДИПЛОМА

О СТЕЧЕНОМ СТРУЧНОМ НАЗИВУ СПЕЦИЈАЛИСТЕ ОБРАДОВИЋ Радован ТИТОМИР

рођен 10. 01. 1948. у месту Шабац, општина Шабац, Република Србија, СЦГ, уписан школске 2002/2003. године на прву годину специјалистичких студија на ФАКУЛТЕТУ ТЕХНИЧКИХ НАУКА, а дана 23. 09. 2003. године је одбранио специјалистички рад под називом "Изградња биоклиматског насеља алтернативно решење рекултивације површинског копа расадник код Јранђеловца"

На основу тога издаје му се ова диплома о завршеним специјалистичким студијама и стеченом стручном називу

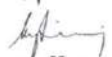
СПЕЦИЈАЛИСТА УПРАВЉАЊА ЗАШТИТОМ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

Редни број из евиденције о издатим дипломама 012-03

У Новом Саду, 27. 01. 2004. године



ДЕКАН


Проф. др Илија Ђосић



РЕПУБЛИКА СРБИЈА

УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА, НОВИ САД

Оснивач: Аутономна Покрајина Војводина
Дозволу за рад 106-022-00534/2009-03 од 12.11.2009. године је издала
Аутономна Покрајина Војводина, Покрајински секретаријат за образовање.



ДИПЛОМА

Виолета (Живорад) Спасојевић

рођена 22.10.1987. године у месту Лозница, општина Лозница, Република Србија,
уписана школске 2010/2011. године, а дана 30.01.2012. године завршила је мастер
академске студије другог степена на студијском програму ИНЖЕЊЕРСТВО
ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ обима 60 (шездесет) бодова ЕСПБ са просечном
оценом 9,13 (девет и 13/100).

На основу тога издаје се ова диплома о стеченом високом образовању и академском
називу

МАСТЕР ИНЖЕЊЕР
ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

Број дипломе: 012-МС-50/3, 27.03.2012. године
У Новом Саду

ДЕКАН

Проф. др Илија Ђосић

РЕКТОР

Проф. др Мирослав Весковић

UNS06MA03961

PRIVREDNA KOMORA SRBIJE

Broj: 172/R
Beograd 16.6. 1983. godine

Na osnovu člana 31. Samoupravnog sporazuma o programu i načinu polaganja stručnog ispita za radnike iz oblasti rudarstva koji rade na poslovima izrade i tehničke kontrole rudarskih projekata i eksploatacije mineralnih sirovina (Službeni glasnik SR Srbije br. 27 i 80), Privredna komora Srbije izdaje

UVERENJE

O POLOŽENOM STRUČNOM ISPITU

ŠULJAMČEVIĆ Branka DJORDJE
(ime, očevo ime i prezime)

rođen-a 30.11.1945. godine
(dan, mesec, godina)

Beograd, SR Srbija
(mesto, opština, republika)

radnik-ca "Zorka" Šabac - OUR Rudnik i prerada
nemetala "Pamir" Đurđevac - Grafičjevo

položio-la je dana 16.6.1983. godine
RUDARSTVA

stručni ispit propisan za DIPLOMIRANOG INŽENJERA

SEKRETAR
PREDSEDNIŠTVA PRIVREDNE KOMORE SRBIJE
Radivoje Milošević

УВОД

Процедура процене утицаја на животну средину је дефинисана Законом о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС”, бр. 135/04 и 36/09), што подразумева процес који се састоји из више фаза. Предметни пројекат се налази на Листи (I) тј. листи пројеката за које је потребна процена утицаја, што је утврђено у складу са Уредбом о утврђивању Листе пројеката за које је потребна процена утицаја и Листе пројеката за које се може захтевати процена утицаја на животну средину („Сл. гласник РС”, бр. 114/08), при чему је надлежни орган ресорног Министарства спровео фазу поступка процене утицаја на животну средину – одређивање обима и садржаја студије, на основу чл. 10 став 5 Закона о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС”, бр. 135/04, 36/09).

Студија о процени утицаја на животну средину ради се у складу са одредбама Закона 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 процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС”, бр. 135/04 и 36/09), Правилника о садржини Студије о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС”, бр. 69/05) и Решењем о одређивању обима и садржаја предметне студије, број 353-02-1076/2023-03 од 12.06.2023. године које је издало Министарство заштите животне средине.

Циљ Студије о процени утицаја на животну средину пројекта: Експлоатација мермера као ТГК на површинском копу „Отроци“ на к. п. број 1919, 1920, 1921, 1961, 1962, 1963, 1964, 1965, 2089, 2093, 2094, 2096, 2103, 2104, 2105/1, 2105/2, 2106, 2107, 2108, 2109, 2111/1, 2111/2, 1112, 2113/1, 2113/2, 1114/1, 1114/2, 2114/3, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, све у КО Отроци, СО Врњачка Бања и на делу к. п. број 1918, 1922, 1925, 1926, 1927, 1960, 1966, 1967, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2087, 2088, 2090, 2091/1, 2091/2, 2091/3, 2092/1, 2092/2, 2095, 2097/1, 2097/2, 2098, 2099, 2100, 2101, 2115, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2131, 2580, 2581, 2583, све у КО Отроци, СО Врњачка Бања је да се, у складу са одредбама Закона о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС”, бр. 135/04 и 36/09) процене могући значајни утицаји планираног пројекта на чиниоце животне средине, дефинишу и утврде мере заштите животне средине и дефинише програм праћења утицаја на животну средину (мониторинг животне средине).

Савремени приступ очувања и заштите животне средине заснива се на концепту одрживог развоја, односно на прихватљивости пројеката - објеката и делатности који обезбеђују развој уз дугорочно коришћење и очување природних ресурса, природних вредности и животне средине. Карактеристика ове стратегије је интегрални приступ очувању животне средине, што значи да се уместо парцијалне анализе деловања објеката или делатности на један сегмент животне средине разматрају сви аспекти интеракције (директне, индиректне, краткорочне, дугорочне) објеката и делатности са животном средином, па се тек онда врши валоризација планираних објеката и делатности.

МЕТОДОЛОГИЈА

Основни методолошки приступ и садржај Процене утицаја на животну средину одређен је Законом о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС”, бр. 135/04 и 36/09) и Правилником о садржини студије о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС”, бр. 69/05). Процена могућег утицаја анализираних објеката на животну средину се ради за дату локацију, а на основу техничке документације, мишљења, услове и сагласности надлежних органа, као и на основу постојећих знања и расположивих података.

При изради предметне Студије коришћене су следеће методе:

1. Прикупљање основних информација, што подразумева идентификацију:

- Основних извора и начина угрожавања животне средине;
 - Карактеристика земљишта, рељефа и пејзажа на локацији објекта, климе подручја са метеоролошким подацима и др.;
 - Квалитета ваздуха;
 - Квалитета воде (подземне и површинске);
 - Флоре и фауне на посматраном терену;
 - Постојеће популације са демографским карактеристикама;
 - Анализа постојеће пројектне документације;
 - Анализа података из техничке документације везане за објекте и процесе производње;
 - Анализа података из постојеће документације информативног карактера;
 - Дискусија са одговорним лицима за предметни пројекат;
 - Дискусија са одговорним лицима за заштиту животне средине;
 - Анализа домаћих и међународних прописа од значаја за предметни пројекат;
 - Увид у податке на интернету везане за предметну проблематику;
 - Анализа података из раније рађених пројеката у вези са предметном проблематиком на територији општине Врњачка Бања;
 - Анализа података обезбеђених увидом у важеће стандарде у вези са предметом;
 - Анализа података обезбеђених из литературе;
 - Анализа података обезбеђених из екстерних извора и добијених од државних и сродних институција;
2. Процена утицаја на основу квантификације следећих елемената:
- Величине извора и врсте загађивања;
 - Доминантно загађујућих материја и њихових карактеристика;
 - Стања квалитета животне средине;
 - Процене просторне расподеле доминантних загађујућих материја.
3. Анализа угрожености, под којом се подразумева идентификација свих осетљивих ресурса у околини комплекса тј. људи, материјалних и природних добара.
4. Одређивање мера заштите на основу резултата процене степена утицаја, за све чиниоце животне средине (ваздух, вода, земљиште), укључујући превентивне, техничко–технолошке и организационе мере заштите.

ЗАКОНСКА РЕГУЛАТИВА

Процена утицаја на животну средину се ради у складу са одредбама Закона о процени утицаја („Сл. гласник РС“, бр. 135/04 и 36/09) и Уредбе о утврђивању листе пројеката за које је обавезна процена утицаја и листе пројеката за које се може захтевати процена утицаја на животну средину („Сл. гласник РС“, бр. 114/08) и Правилника о садржини студије о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС“, бр. 69/05). Тумачење резултата и предлагање мера заштите се ради у складу са следећим законским и подзаконским прописима:

I ЖИВОТНА СРЕДИНА

1. Закон о заштити животне средине („Сл. гл. РС“, бр. 135/04, 36/09, 36/09-др. закон, 72/09-др. закон, 43/2011-одлука УС, 14/16, 76/18, 95/18-др. закон и 95/18-др. закон);
2. Закон о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС“, бр. 135/04 и 36/09);
3. Закон о потврђивању Конвенције о процени утицаја на животну средину у прекограничном контексту („Сл. гласник РС“ - Међународни уговори, бр. 102/07);
4. Закон о потврђивању амандмана на конвенцију о процени утицаја на животну средину у прекограничном контексту („Сл. гласник РС - Међународни уговори“, бр. 4/16);

5. Уредба о садржини и начину вођења информационог система заштите животне средине, методологији, структури, заједничким основама, категоријама и нивоима сакупљања података, као и садржини информација о којима се редовно и обавезно обавештава јавност („Сл. гласник РС“, бр. 112/09);
6. Уредба о утврђивању Листе пројеката за које је обавезна процена утицаја и Листе пројеката за које се може захтевати процена утицаја на животну средину („Сл. гласник РС“, бр. 114/08);
7. Правилник о садржини студије о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС“, бр. 69/05);
8. Одлука о утврђивању Националног програма заштите животне средине („Сл. гласник РС“, бр. 12/10);
9. Правилник о садржини пројекта заштите и санације животне средине током и после коришћења природног ресурса, поступку и условима давања сагласности на пројекат („Сл. гласник РС“, бр. 35/19).

II ВАЗДУХ

1. Закон о заштити ваздуха („Сл. гласник РС“, бр. 36/09, 10/13 и 26/21-др. закон);
2. Уредба о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл. гласник РС“, бр. 11/10, 75/10 и 63/13);
3. Уредба о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања, осим постројења за сагоревање („Сл. гласник РС“, бр. 111/15 и 83/21);
4. Уредба о мерењима емисија загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања („Сл. гласник РС“, бр. 5/16);
5. Уредба о граничним вредностима загађујућих материја у ваздух из постројења за сагоревање („Сл. гласник РС“, бр. 6/16 и 67/21);
6. Уредба о критеријумима за одређивање активности које утичу на животну средину према количини загађења, односно степену негативног утицаја на животну средину који настаје обављањем активности, износима накнада, условима за ослобађање од плаћања накнаде или њено умањење, као и критеријумима који су од значаја за утицај физичких лица на животну средину („Сл. гласник РС“, бр. 29/19).

III ВОДЕ

1. Закон о водама („Сл. гласник РС“, бр. 30/10, 93/12, 101/16, 95/18 и 95/18-др. закон);
2. Закон о режиму вода („Сл. лист СРЈ“, бр. 59/98 и „Сл. гласник РС“, број 101/05);
3. Уредба о класификацији вода („Сл. гласник СРС“, бр. 5/68);
4. Уредба о категоризацији водотока („Сл. гласник СРС“, бр. 5/68);
5. Уредба о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/12);
6. Уредба о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гл. РС“, бр. 24/14);
7. Уредба о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 67/11, 48/12 и 1/16);
8. Правилник о садржини и обрасцу захтева за издавање водних аката, садржини мишљења у поступку издавања водних услова и садржини извештаја у поступку издавања водне дозволе („Сл. гласник РС“, бр. 72/17 и 44/18-др. закон);
9. Правилник о садржини и начину вођења и обрасцу водне књиге („Сл. гл. РС“, бр. 86/10);

10. Правилник о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“, бр. 74/11);
11. Правилник о начину и условима за мерење количине и испитивање квалитета отпадних вода и садржини извештаја о извршеним мерењима („Сл. гласник РС“, бр. 33/16).

IV ЗЕМЉИШТЕ

1. Закон о заштити земљишта („Сл. гласник РС“, бр. 112/15);
2. Закон о пољопривредном земљишту („Сл. гласник РС“, бр. 62/06, 65/08 – др. закон, 41/09, 112/15, 80/17 и 95/18-др. закон);
3. Уредба о систематском праћењу стања и квалитета земљишта („Сл. гласник РС“, бр. 88/20);
4. Уредба о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту („Сл. гласник РС“, бр. 30/18 и 64/19);
5. Правилник о дозвољеним количинама опасних и штетних материја у земљишту и води за наводњавање и методама њиховог испитивања („Сл. гласник РС“, бр. 23/94);
6. 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).

V ПРИРОДА

1. Закон о заштити природе („Сл. гласник РС“, бр. 36/09, 88/10, 91/10 – испр., 14/16, 95/18-др. закон и 71/21);
2. Закон о шумама („Сл. гласник РС“, бр. 30/10, 93/2012, 89/15 и 95/18-др. закон);
3. Уредба о еколошкој мрежи („Сл. гласник РС“, број 102/10);
4. Правилник о садржају и начину вођења регистра заштићених природних добара („Сл. гласник РС“, бр. 81/10);
5. Правилник о критеријумима вредновања и поступку категоризације заштићених подручја („Сл. гласник РС“, бр. 97/15);
6. Правилник о начину обележавања заштићених природних добара („Сл. гласник РС“, бр. 30/92, 24/94 и 17/96);
7. Правилник о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива („Сл. гласник РС“, бр. 5/10 47/11, 32/16 и 98/16).

VI БУКА

1. Закон о заштити од буке у животној средини („Сл. гл. РС“, бр. 96/21);
2. 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);
3. Правилник о методологији за одређивање акустичких зона („Сл. гласник РС“, бр. 72/10);
4. Правилник о методама мерења буке, садржини и обиму извештаја о мерењу буке („Сл. гласник РС“, бр. 72/10).

VII ОТПАД И СЕКУНДАРНЕ СИРОВИНЕ

1. Закон о управљању отпадом („Сл. гл. РС“, бр. 36/09, 88/10, 14/16, 95/18-др. закон и 35/23);
2. Закон о амбалажи и амбалажном отпаду („Сл. гл РС“, бр. 36/09 и 95/18-др. закон);

3. Уредба о одлагању отпада на депоније („Сл. гласник РС“, бр. 92/10);
4. 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. 54/10, 86/11, 15/12, 41/13 – др. правилник, 3/14, 81/14 - др. правилник, 31/15 - др. правилник, 44/16 - др. правилник, 43/17 - др. правилник, 45/18 - др. правилник, 67/18 - др. правилник, 95/18 – др. закон и 77/21);
5. Правилник о листи мера превенције стварања отпада („Сл. гл. РС“, бр. 7/19);
6. Правилник о категоријама, испитивању и класификацији отпада („Сл. гласник РС“, бр. 56/10, 93/19 и 39/21);
7. Правилник о начину складиштења, паковања и обележавања опасног отпада („Сл. гласник РС“, бр. 92/10 и 77/21);
8. Правилник о обрасцу дневне евиденције и годишњег извештаја о отпаду са упутством за његово попуњавање („Сл. гласник РС“, број 7/20 и 79/21);
9. 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. 98/10);
10. Правилник о обрасцу документа о кретању отпада и упутству за његово попуњавање („Сл. гласник РС“, бр. 114/13);
11. Правилник о обрасцу документа о кретању опасног отпада, обрасцу претходног обавештења, начину његовог достављања и упутству за њихово попуњавање („Сл. гласник РС“, бр. 17/17);
12. Правилник о обрасцима извештаја о управљању амбалажом и амбалажним отпадом („Сл. гласник РС“, бр. 21/2010, 10/2013 и 44/18 - др. закон);
13. Правилник о годишњој количини амбалажног отпада по врстама за које се обавезно обезбеђује простор за преузимање, сакупљање, разврставање и привремено складиштење („Сл. гласник РС“, бр. 70/09);
14. Правилник о условима, начину и поступку управљања отпадним уљима („Сл. гласник РС“, бр. 71/10);
15. Правилник о начину и поступку управљања истрошеним батеријама и акумулаторима („Сл. гласник РС“, бр. 86/10);
16. Правилник о начину и поступку управљања отпадним гумама („Сл. гласник РС“, бр. 104/09 и 81/10);
17. Правилник о листи електричних и електронских производа, мерама забране и ограничења коришћења електричне и електронске опреме која садржи опасне материје, начину и поступању управљања отпадом од електричних и електронских производа („Сл. гласник РС“ бр. 99/10).

VIII РУДАРСТВО

1. Закон о рударству и геолошким истраживањима („Сл. гласник РС“, бр. 101/15, 95/18- др. закон и 40/21),
2. Правилник о техничким захтевима за површинску експлоатацију лежишта минералних сировина („Сл. гласник РС“, бр. 96/10),
3. 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).

IX ПОЖАР, ЗАПАЉИВЕ ТЕЧНОСТИ И ГАСОВИ

1. Закон о заштити од пожара („Сл.гласник РС“, бр. 111/09, 20/, 87/18 и 87/18-др. закон);
2. Закон о експлозивним материјама, запаљивим течностима и гасовима („Сл. гласник СРС“, бр. 44/77, 45/85 и 18/89 и „Сл. гласник РС“, бр. 53/93, 67/93, 48/94, 101/05 - др. закон и 54/15 - др. закон);
3. Закон о промету експлозивних материја („Сл. лист СФРЈ“, бр. 30/85, 6/89 и 53/91, „Сл. лист СРЈ“, бр. 24/94, 28/96 и 68/02 и „Сл. гласник РС“, бр. 101/05 - др. закон),
4. Правилник о заштити на раду при изради експлозива и барута и манипулисању експлозивима и барутима („Сл. лист СФРЈ“, бр. 55/69);
5. Правилник о техничким нормативима за заштиту складишта од пожара и експлозија („Сл. лист СФРЈ“, бр. 24/87);
6. Правилник о техничким нормативима за безбедност од пожара и експлозија постројења и објеката запаљиве и гориве течности и о ускладиштавању претакању запаљивих и горивих течности („Сл. гласник РС“, бр. 114/17 и 85/21);
7. Правилник о техничким нормативима при руковању експлозивним средствима и минирању у рударству („Сл. гласник СФРЈ“, бр. 26/88 и 63/88-испр).

X УДЕС

1. Закон о смањењу ризика од катастрофа и управљању ванредним ситуацијама („Сл. гласник РС“, бр. 87/18);
2. Упутства о методологији израде и садржаја Процене ризика од катастрофа и Плана заштите и спасавања („Сл. гласник РС“, бр. 80/19);
3. Правилник о Листи опасних материја и њиховим количинама и критеријумима за одређивање врсте документа које израђује оператер севесо постројења, односно комплекса („Сл. гласник РС“, број 41/10 и 51/15);
4. Правилник о садржини обавештења о новом севесо постројењу односно комплексу, постојећем севесо постројењу, односно комплексу и о трајном престанку рада севесо постројења, односно комплекса („Сл. гласник РС“, број 41/10);
5. Правилник о садржини политике превенције удеса и садржини и методологији израде извештаја о безбедности и плана заштите од удеса („Сл. гласник РС“, бр. 41/10).

XI ОСТАЛИ ЗАКони И ПОДЗАКОНСКИ АКТИ

1. Закона о планирању и изградњи („Сл. гласник РС“, бр. 72/2009, 81/2009 - испр, 64/2010 – одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - одлука УС, 50/2013 - одлука УС, 98/2013 - одлука УС, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 – др. закон, 9/2020, 52/2021 и 62/2023);
2. Закон о безбедности и здрављу на раду („Сл. гласник РС“, бр. 35/23);
3. Закон о санитарном надзору („Сл. гласник РС“, бр. 125/04);
4. Закон о комуналним делатностима („Сл. гласник РС“, бр. 88/11, 104/16 и 95/18).

1. ПОДАЦИ О НОСИОЦУ ПРОЈЕКТА

НАЗИВ: „СИЛУР“ д.о.о.

СЕДИШТЕ: Краљево

АДРЕСА: Доситејева 158/17, 36101 Краљево

ТЕЛЕФОН: 036 318 030

email: silurserbia@yahoo.com

ДИРЕКТОР: Радомир Ивановић

МАТИЧНИ БРОЈ: 17553224

ПИБ: 103355486

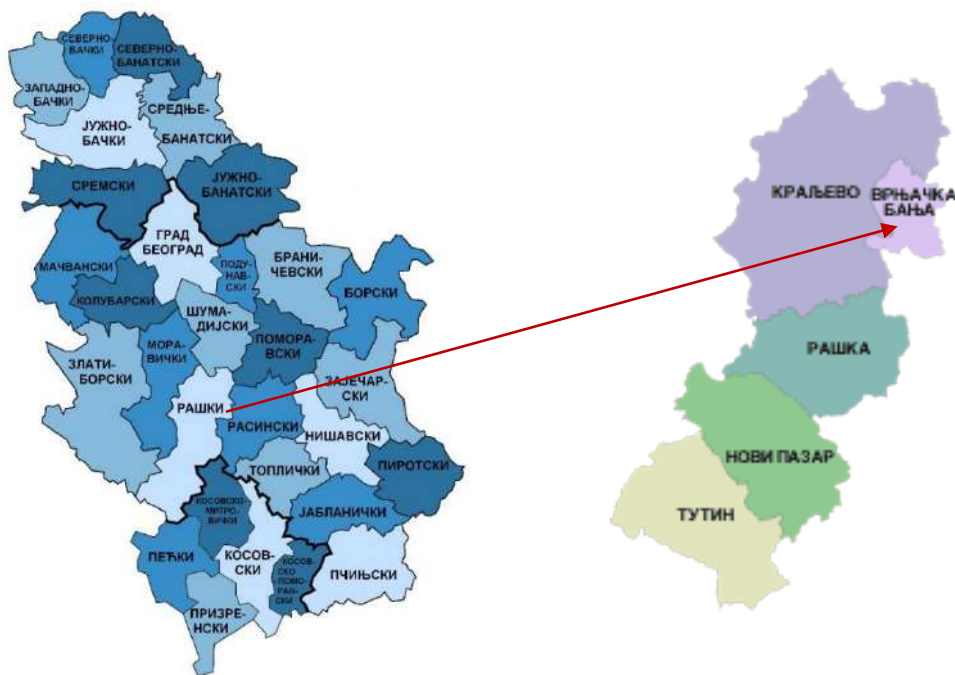
ДЕЛАТНОСТ: 0990 - Услугне делатности у вези са истраживањем и експлоатацијом осталих руда

У поглављу 13. Прилози, подтачка 13.1. Документациони извори, као прилог 1 дат је Извод о регистрацији привредног субјекта као доказ за наведене податке.

2. ОПИС ЛОКАЦИЈЕ

Макролокација

Лежиште „Отроци“ налази се у атару насеља Отроци које административно припада општини Врњачка Бања. Налази се на око 13 km западно од Врњачке Бање и око 18 km југоисточно од Краљева. Територија општине Врњачка Бања је саставни део Рашког округа. Лежи на десној обали Западне Мораве. Простире се на око 239 km².



Слика 1. – Положај Општине Врњачка Бања у Рашком округу

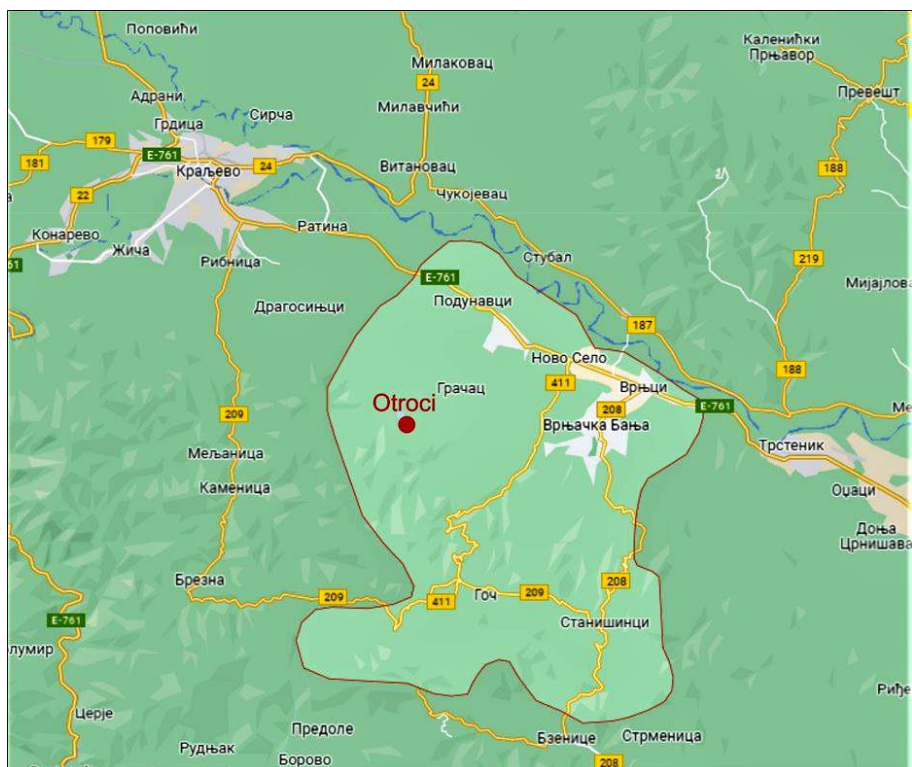
Територија општине обухвата 14 катастарских општина и граничи се са Краљевом на западу и општинама Трстеник на истоку и Александровац на југу.

Општина Врњачка Бања представља бањски центар, смештен у Краљевачкој котлини. На територији општине могу се издвојити две различите предеоно целине, долињски део Западне Мораве и планински терени Гоча, Столова, Жељина, Равне планине.

Врњачка Бања је од Београда удаљена око 200 km ауто-путем преко Баточина-Крагујевац-Краљево (државни пут IV реда број 24), односно преко Г.Милановца, Чачка и Краљева (IV реда број 22 и ПА реда број 179). Поред наведеног друмског транспорта, железнички транспорт је такође добро развијен и постоје везе са Београдом, источно преко Трстеника, Крушевца и Сталаћа, односно западно преко Краљева, Чачка и Пожеге.

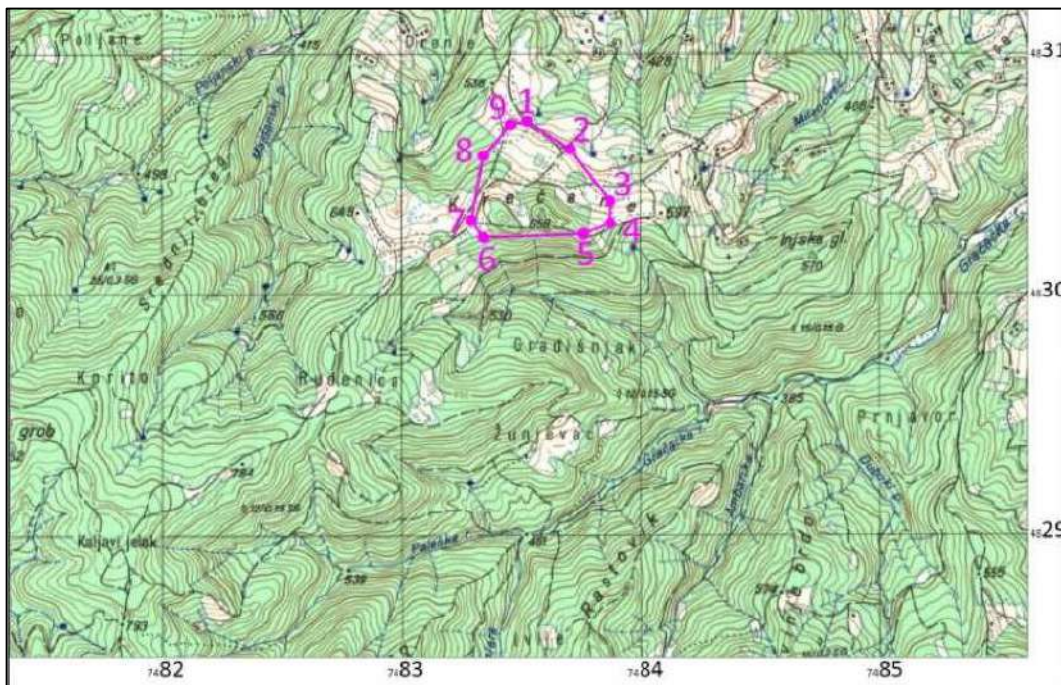
Микролокација

Лежиште „Отроци“ се налази на северним падинама планине Гоч, на око 20 km западно од центра насеља Врњачка Бања, при чему је већи део трасе приступног пута макадамског карактера.



Слика 2. - Положај ЕП „Отроци“ у односу на границе општине Врњачка Бања
(Извор: www.geosrbija.rs)

На слици 3. дата је топографска карта, секције Витановац и Гоч, на којој је уцртана граница са обележеним преломним тачкама експлоатационог поља „Отроци“



Слика 3. – Топографска карта са нанетом границом експлоатационог поља „Отроци“
(Извор: Главни рударски пројекат)

Експлоатационо поље „Отроци“ оконтурено је са девет преломних тачака чије су координате дате у табели 1. и које једнозначно одређују микролокацију предметног лежишта.

Табела 1. – Координате преломних тачака експлоатационог поља „Отроци“

Тачка	Координате	
	Y	X
1	7 483 528	4 830 692
2	7 483 707	4 830 579
3	7 483 877	4 830 360
4	7 483 877	4 830 270
5	7 483 765	4 830 225
6	7 483 348	4 830 209
7	7 483 296	4 830 281
8	7 483 347	4 830 549
9	7 483 461	4 830 678

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

Копија плана, Републички геодетски завод, издата од стране Службе за катастар непокретности Врњачка Бања, број 953-1-054/2022-196 од 28.11.2022. године, дата је у поглављу 13. Прилози, подтачка 13.1. Документациони извори предметне студије, као прилог број 3.

2.2. 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

Граница експлоатационог поља „Отроци“ обухвата следеће парцеле:

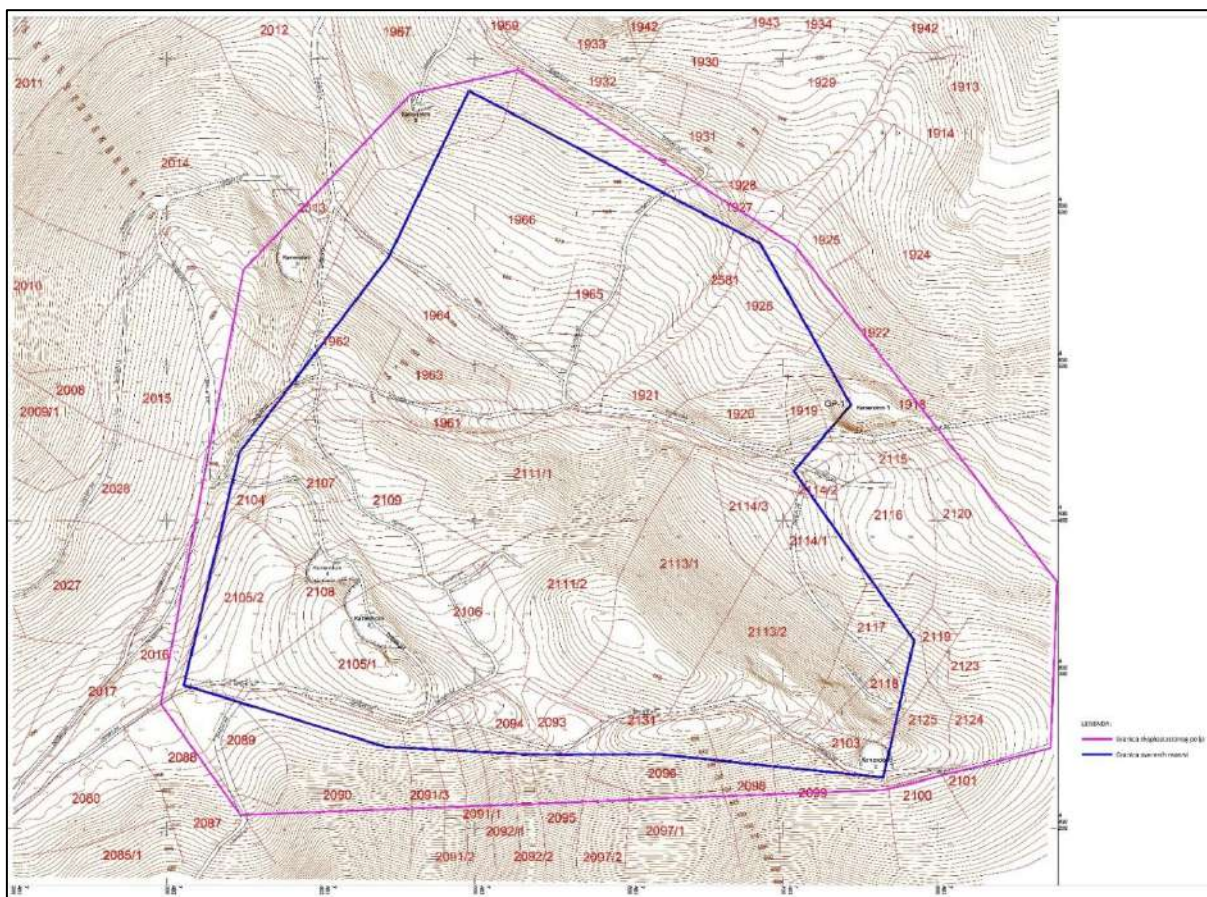
- целе: 1919, 1920, 1921, 1961, 1962, 1963, 1964, 1965, 2089, 2093, 2094, 2096, 2103, 2104, 2105/1, 2105/2, 2106, 2107, 2108, 2109, 2111/1, 2111/2, 1112, 2113/1, 2113/2, 1114/1, 1114/2, 2114/3, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, све у КО Отроци;
- део: 1918, 1922, 1925, 1926, 1927, 1960, 1966, 1967, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2087, 2088, 2090, 2091/1, 2091/2, 2091/3, 2092/1, 2092/2, 2095, 2097/1, 2097/2, 2098, 2099, 2100, 2101, 2115, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2131, 2580, 2581, 2583, све у КО Отроци

Укупна површина катастарских парцела наведених у табели 1. је $385.769 m^2$. Површина обухваћена границама ЕП „Отроци“ износи **$198.603 m^2$ (19 ha 86 ar 03 m^2).**

У поглављу 11. Прилози, подтачка (а) Документациони извори дати су:

- Информација о локацији, Општина Врњачка Бања, Општинска управа, Одсек за урбанизам, еколошке, имовинско-правне и стамбене послове, број 350-538/22 од 29.09.2022. године;
- Копија плана, Републички геодетски завод, Служба за катастар непокретности Врњачка Бања, број 953-1-054/2022-196 од 28.11.2022. године;
- Подаци о парцелама, Републички геодетски завод, Геодетско-катастарски информациони систем, број захтева 952-1-054/2022-332 од 28.11.2022. године.

На слици 4 дат је ситуациони план површинског копа „Отроци“ са обележеном границом експлоатационог поља и границама парцела које се налазе у оквиру експлоатационог поља.



Слика 4. – Ситуациони план површинског копа „Отроци“ са обележеном границом експлоатационог поља и границама парцела које се целом површином или делом површине налазе у оквиру експлоатационог поља

У табели 2. дати су подаци о начину коришћења, катастарској класи и површини горе наведених катастарских парцела.

Парцеле које су у табели обележене бојом означавају табеле које су у власништву Носиоца пројекта. Главни рударски пројекат је урађен са динамиком за наредних десет година експлоатације, што се може видети на графичком прилогу број 5. Да би Носилац пројекта могао да настави са извођењем рударских радова након десете године експлоатације, дужан је да обезбеди право својине или право коришћења, закупа и/или сагласности, односно службености и за остале парцеле захваћене границом експлоатационог поља.

Табела 2. - Подаци о начину коришћења, катастарској класи и површинама катастарске парцеле

Ред. бр.	Број парцеле	Катастарска општина	Врста и начин коришћења	Катастарска класа	Власништво	Површина m ²
1.	1918	Отроци	шумско	шума 6. класе	Марић (Димитрије) Зоран	3.433
2.	1919	Отроци	шумско	шума 6. класе	Петрашиновић (Љубисав) Тиосав	1.024
3.	1920	Отроци	пољопривредно	пашњак 7. класе	Петрашиновић (Љубисав) Тиосав	2.791
4.	1921	Отроци	пољопривредно	пашњак 7. класе	Петрашиновић (Љубисав) Тиосав	1.526
5.	1922	Отроци	шумско	шума 6. класе	Марић (Димитрије) Зоран	5.658
6.	1925	Отроци	пољопривредно	њива 7. класе	Марић (Димитрије) Зоран	3.112
7.	1926	Отроци	пољопривредно	пашњак 7. класе	Стојковић (Томислав) Данијела	8.529
8.	1927	Отроци	пољопривредно	пашњак 8. класе	Јоксимовић (Радослав) Живан	550
9.	1960	Отроци	остало земљиште	земљиште под зградом и другим објектом	Општина Врњачка Бања	1.571
10.	1961	Отроци	пољопривредно	пашњак 7. класе	ЈП Шуме-Гоч Врњачка Бања	1.431
11.	1962	Отроци	шумско	шума 5. класе	Илић (Милоје) Чедомир Стојановић (Славко) Ратко	3.381
12.	1963	Отроци	пољопривредно	пашњак 5. класе	Илић (Милоје) Чедомир Стојановић (Славко) Ратко	3.301
13.	1964	Отроци	пољопривредно	њива 7. класе	Илић (Милоје) Чедомир Стојановић (Славко) Ратко	5.702
14.	1965	Отроци	пољопривредно	воћњак 6. класе	Илић (Милоје) Чедомир Стојановић (Славко) Ратко	1.501
15.	1966	Отроци	пољопривредно	ливада 7. класе	Илић (Милоје) Чедомир Стојановић (Славко) Ратко	26.189
16.	1967	Отроци	пољопривредно	ливада 7. класе	Агатоновић (Зоран) Никола Марић (Павле) Драгојло	14.665
17.	2013	Отроци	пољопривредно	пашњак 7. класе	Тлачинац (Радоица) Тихомир	1.040
18.	2014	Отроци	шумско	шума 5. класе	Тлачинац (Радоица) Тихомир	26.134
19.	2015	Отроци	пољопривредно	пашњак 7. класе	ЈП Шуме-Гоч Врњачка Бања	11.189
20.	2016	Отроци	пољопривредно	пашњак 7. класе	ЈП Шуме-Гоч Врњачка Бања	6.235
21.	2017	Отроци	остало земљиште	земљиште под зградом и другим објектом	Општина Врњачка Бања	1.911
22.	2087	Отроци	шумско	шума 6. класе	Петрашиновић (Љубисав) Тиосав	7.671
23.	2088	Отроци	пољопривредно	њива 7. класе	Петрашиновић (Љубисав) Тиосав	2.008

Ред. бр.	Број парцеле	Катастарска општина	Врста и начин коришћења	Катастарска класа	Власништво	Површина м ²
24.	2089	Отроци	пољопривредно	њива 7. класе	Силур д.о.о.	3.032
25.	2090	Отроци	шумско	шума 6. класе	Силур д.о.о.	13.213
26.	2091/1	Отроци	шумско	шума 5. класе	Силур д.о.о.	2.370
27.	2091/2	Отроци	шумско	шума 5. класе	Силур д.о.о.	2.370
28.	2091/3	Отроци	шумско	шума 5. класе	Силур д.о.о.	2.951
29.	2092/1	Отроци	шумско	шума 6. класе	Силур д.о.о.	2.265
30.	2092/2	Отроци	шумско	шума 6. класе	Силур д.о.о.	1.711
31.	2093	Отроци	пољопривредно	њива 7. класе	Вукомановић (Љубиша) Драгољуб	1.305
32.	2094	Отроци	пољопривредно	пашњак 6. класе	Вукомановић (Љубиша) Драгољуб	1.747
33.	2095	Отроци	шумско	шума 6. класе	Милосављевић (Борисав) Миладин	2.611
34.	2096	Отроци	шумско	шума 6. класе	Силур д.о.о.	3.534
35.	2097/1	Отроци	шумско	шума 6. класе	Силур д.о.о.	5.328
36.	2097/2	Отроци	шумско	шума 6. класе	Силур д.о.о.	2.805
37.	2098	Отроци	шумско	шума 6. класе	Силур д.о.о.	3.715
38.	2099	Отроци	шумско	шума 6. класе	Силур д.о.о.	7.149
39.	2100	Отроци	шумско	шума 6. класе	Силур д.о.о.	5.101
40.	2101	Отроци	пољопривредно	њива 7. класе	Марић (Недељко) Живадин	2.168
41.	2103	Отроци	пољопривредно	пашњак 8. класе	Силур д.о.о.	1.220
42.	2104	Отроци	пољопривредно	пашњак 7. класе	ЈП Шуме-Гоч Врњачка Бања/ Република Србија	570
43.	2105/1	Отроци	шумско	шума 5. класе	Силур д.о.о.	7.975
44.	2105/2	Отроци	пољопривредно	пашњак 7. класе	Вукомановић (Љубиша) Драгољуб	4.965
45.	2106	Отроци	пољопривредно	њива 7. класе	Силур д.о.о.	3.712
46.	2107	Отроци	шумско	шума 5. класе	Вукомановић (Љубиша) Драгољуб	2.107
47.	2108	Отроци	шумско	шума 5. класе	Вукомановић (Љубиша) Драгољуб	2.257
48.	2109	Отроци	пољопривредно	њива 7. класе	Вукомановић (Љубиша) Драгољуб	6.971
49.	2111/1	Отроци	шумско	шума 7. класе	Вукомановић (Љубиша) Драгољуб	11.235
50.	2111/2	Отроци	шумско	шума 7. класе	Силур д.о.о.	7.072
51.	2112	Отроци	шумско	шума 7. класе	ЈП Шуме-Гоч Врњачка Бања/ Република Србија	610
52.	2113/1	Отроци	шумско	шума 6. класе	Силур д.о.о.	10.826

Ред. бр.	Број парцеле	Катастарска општина	Врста и начин коришћења	Катастарска класа	Власништво	Површина м ²
53.	2113/2	Отроци	шумско	шума 6. класе	Силур д.о.о.	6.968
54.	2114/1	Отроци	пољопривредно	ливада 7. класе	Силур д.о.о.	3.208
55.	2114/2	Отроци	шумско	шума 6. класе	Силур д.о.о.	150
56.	2114/3	Отроци	пољопривредно	ливада 7. класе	Силур д.о.о.	2.005
57.	2115	Отроци	пољопривредно	пашњак 7. класе	ЈП Шуме-Гоч Врњачка Бања/ Република Србија	1.650
58.	2116	Отроци	пољопривредно	ливада 7. класе	Веселиновић (Илија) Славомир	3.979
59.	2117	Отроци	шумско	шума 6. класе	Силур д.о.о.	3.100
60.	2118	Отроци	шумско	шума 6. класе	Силур д.о.о.	2.240
61.	2119	Отроци	пољопривредно	ливада 7. класе	Силур д.о.о.	620
62.	2120	Отроци	пољопривредно	њива 7. класе	Силур д.о.о.	3.379
63.	2121	Отроци	пољопривредно	пашњак 6. класе	Дреновак (Миомир) Ратомир	4.499
64.	2122	Отроци	пољопривредно	ливада 7. класе	Дреновак (Миомир) Ратомир	2.800
65.	2123	Отроци	пољопривредно	ливада 8. класе	Силур д.о.о.	3.819
66.	2124	Отроци	пољопривредно	ливада 8. класе	Силур д.о.о.	1.800
67.	2125	Отроци	шумско	шума 6. класе	Силур д.о.о.	1.940
68.	2126	Отроци	пољопривредно	ливада 8. класе	Дреновак (Миомир) Ратомир	1.545
69.	2131	Отроци	остало земљиште	земљиште под зградом и другим објектом	Општина Врњачка Бања/ Република Србија	4.829
70.	2580	Отроци	остало земљиште	земљиште под зградом и другим објектом	Општина Врњачка Бања/ Република Србија	15.014
71.	2581	Отроци	остало земљиште	земљиште под зградом и другим објектом	Општина Врњачка Бања/ Република Србија	10.553
72.	2583	Отроци	остало земљиште	земљиште под зградом и другим објектом	Општина Врњачка Бања/ Република Србија	48.224
Укупно:						385.769

2.3. Приказ педолошких, геоморфолошких, геолошких, хидрогеолошких и сеизмолошких карактеристика терена

2.3.1. Педолошке карактеристике терена¹

На вишим терасама супстрат за образовање земљишта чине углавном језерски седименти који су по механичком саставу јако глиновити и не садрже карбонате па су земљишта на њима кисела и лесивирана. Земљишта на мермеру чине рендзине на већим нагибима и смеђа земљишта на мањим нагибима, док су земљишта на шкриљцима кисела смеђа земљишта.

Са гледишта њиховог искоришћавања за пољопривредну производњу и с обзиром на површине на којима су заступљени, најважнији су: алувијална земљишта и смеђа земљишта. Потез од ушћа Липовачке реке у Врњачку реку, све до Западне Мораве, састављен је од алувијалних наноса и покривен иловачом и хумусом. Хумусни слој земљишта данас се креће између 10-20 cm, ређе локално достиже око 40 cm. На многим местима на којима је испољена деградација је мањи слој хумуса или је потпуно редукован. Овај слој је тамно смеђе боје, ређе тамно сиве. Земљишни слој лежи на подлози која има шкриљасти карактер, она је већином раздробљена и налази се у почетној фази распадања. Ови слојеви су за воду непропустљиви и земљиште на нагибима на њима није нарочито стабилно.

На територији општине Врњачка Бања установљена су следећа земљишта: смоница (алувијална), подзол, алувијум, делувијум (оподзољени), црвено рудо скелетоидно земљиште, скелетно и скелетоидна земљишта, алувијални нанос иловаст, параподзол, смеђе скелетоидно земљиште на шкриљцима, смеђе скелетоидно земљиште на гранитима, прница на серпентину – скелетоидна.

Када је реч о педолошким карактеристикама терена предметне локације исти је веома сиромашан са мало јаловине и хумуса.



Слика 5. – Изглед земљишта на локалитету будућег површинског копа „Отроци“

2.3.2. Геоморфолошке карактеристике терена²

Основне морфолошке карактеристике лежишта „Отроци“ са околином одговарају прелазним брдско-планинским теренима централне Србије и којима се јасно могу издвојити три зоне:

¹ Стратешка процена утицаја Просторног плана општине Врњачка Бања на животну средину, март 2011.

² Главни рударски пројекат експлоатације мермера као техничког грађевинског камена на површинском копу „Отроци“ код Краљева, „ПРОЈЕКТ КОП“ д.о.о. Београд, август 2023. године.

- низијска - обухвата алувијалне равни и ниже речне терасе Западне Мораве; углавном терен до 200 m надморске висине;
- субпланинска - представља прелазну зону између низијске зоне Западне Мораве и планинских предела Гоча;
- планинска зона - обухвата пределе преко 500 m надморске висине, са планинама (Гоч 1.216 m н.м., Жељин 1.784 m н.м. и Копаоник 2.017 m н.м.).

2.3.3. Геолошке карактеристике терена ²

Палеозоик (P₂)

Серицитско-хлоритски шкриљци и метаморфисани пешчари (F) чине најраспрострањенију серију која изграђује цело пространство шире околине лежишта „Отроци“. Унутар ње су издвојене све друге картирајуће јединице као њени елементи. Серија је најбоље развијена у централним деловима Гоча и на његовим СЗ падинама. Највећи део ових стена води порекло од глиновито-песковитих седимената, који су били различито заступљени. Шкриљци се одликују лепидобластичном структуром, док је код појединих варијетета очувана реликтна псамитска структура.

Ове стене су изграђене од нискотемпературних метаморфних минерала: кварца, албита, хлорита, серицита и мусковита. За ову серију је карактеристично присуство албита, који је вероватно настао миграцијом и концентрисањем албитске компоненте из седимената у току метаморфизма. Такође, понекад се запажа и присуство биотита који указује да део серије одговара нешто вишем степену метаморфизма.

Хлорит-епидот-актинолитски шкриљци и метабазити (Сепак) такође су присутни на подручју распрострањања серицитско-хлоритских шкриљаца и метаморфисаних пешчара. Јављају се као веће, углавном конкордантне, масе и сочива разбацана у поменутој серији. Имају шкриљаву до масивну текстуру, нематобластичну структуру (ретко реликтно офитску) и карактеристичну зелену боју.

Садрже епидот, актинолит и хлорит, док су местимично констатовани и реликти моноклиничног пироксена, који је највећим делом трансформисан у актинолит. Ове стене редовно прати и процес албитизације. Постанак албита се објашњава ретроградним метаморфизмом базичних плагиокласа или рекристализацијом у току метаморфизма.

Калкшисти, мермери и мермерисани кречњаци (M) простиру се такође на целом подручју распрострањања серије серицитско-хлоритских шкриљаца и метаморфисаних пешчара. Најчешће се појављују у облику прослојака и сочива која се бочно и у профилу смењују са хлорит-епидот-актинолитским шкриљцима и метабазитима, мада се налазе и као мала изолована сочива унутар матичне серије серицитско-хлоритских шкриљаца и метаморфисаних пешчара. Управо се у истражном простору „Отроци“, на врху брда карактеристичног имена Кречане, налази једна већа изолована мермерна маса.

Мермери се одликују високим кристалинитетом, а настали су комбинованим деловањем регионалног и термалног метаморфизма. Ове стене су изграђене од калцита или доломита уз мање примесе кварца и серицита (у калцитским шкриљцима), а према величини зрна постоје сви прелази од ситно до врло крупнозрних варијетета.

Мермери, у истражном простору Отроци, су на геолошкој карти издвојени као кружно тело површине око 0,35 km² и представљају ерозиони остатак једне веће брахи-синформе (на основу центриклиналних падова), која се од врха брда (к. 658) спушта до изохипсе 550.

Харцбургити (о) се јављају у широј околини истражног простора такође као бројна разбацана тела, ретко веће површине од 1 km², унутар серије серицитско-хлоритских шкриљаца и метаморфисаних пешчара. У овим стенама изражен је литаж који се манифестује у планарном распореду пироксенске и оливинске компоненте. Пироксени су најчешће крупнији од оливина. То су стене претежно хипидиоморфно зрнасте структуре и хомогене текстуре. На терену се запајају и масе измењених харцбургита који мартирају веће руптуре дуж којих су циркулисали хидротермални флуиди вршећи њихову алтерацију.

На геолошкој карти граница харцбургитских тела према хлорит-епидот-актинолитским шкриљцима, метабазитима, серицитско-хлоритским шкриљцима и метаморфисаним пешчарима је редовно протрузивна.

Неоген

Седиментно-вулканогена серија (M₁). У њој продукти вулканске активности доминирају над седиментима са којима се смењују. Ниже делове серије изграђују банковити пешчари који се смењују са слојевитим туфовима, а више хоризонте углавном вулканске брече и туфови. Поједини делови серије су интензивно силификовани, а силификација је највероватније везана за хидротермалну активност која и данас егзистира као топли минерални извори Врњачке Бање.

Неогена серија ерозивно-дискордантно заглављује топографски најниже делове палеозоиских творевина у подручју Западно-моравског рова.

Аплити и пегматити су спорадично присутни у форми жица јужно од истражног простора. Аплитске жице имају дебљину од 5 - 30 cm. То су ситнозрне стене, афанатичног изгледа, изграђене од кварца, алкалног фелтспата, ретко плагиокласа и ситних љуспица мусковита. Пегматити су изграђени од кварца, микроклина, албикласа, лискуна, турмалина, граната и берила.

Прави пегматити су искључиво везани за плутон Жељина и индицирају његове апикалне делове дубоко смештене у језгру копаоничко-жељинског антиклиноријума. Вероватно су везани за горњомиоценске орогене покрете.

Горњи миоцен, доњи плиоцен (M, Pl) откривен је у североисточном делу. Представљен је глинама, лапорцима, пешчарима, песковитим кречњацима и шљунковима са местимичним појавама угља. Запажено је смењивање глиновитих и песковито-шљунковитих седимената, што указује на близину копна и принос материјала речним и бујичним токовима. Мио-плиоценски седименти ерозивно-дискордантно леже преко палеозоиске и доњомиоценске серије.

Опис лежишта

Лежиште техничког грађевинског камена - мермера „Отроци“ се налази на око 3 km југозападно од насеља Отроци, односно око 18 km југоисточно од Краљева и око 13 km западно од Врњачке Бање. Лежиште има добро развијену мрежу приступних путева. Долазак на лежиште могућ је путем Краљево - Врњачка Бања са скретањем у месту Подунавци, одакле се даље иде асфалтним путем, дужине око 4 km, до села Отроци, а затим земљаним путем са северне или источне стране лежишта, у дужини 2 - 2,5 km.

Терен лежишта „Отроци“ је у највећој мери изграђен од палеозојских сиво-белих калцитских мермера, који су местимично карстификовани па имамо честу појаву карстних облика, посебно каверни које су празне или запушене црвеним глинама и/или комадима мермера. У јужном делу лежишта, на површини терена, су откривени трошни браон до црвенкасти серицитски шкриљци, такође палеозојске старости. Спорадично појављивање серицитских

шкриљаца евидентирано је и на осталим странама лежишта, где су шкриљци углавном прекривени делувијално-елувијалним наносом. Највероватније је да се испод овог делувијално-елувијалног покривача и на узвишењима налазе шкриљци као његов изворни материјал.

Лежиште мермера као ТГ камена „Отроци“ припада групи лежишта стена, чије су границе утврђене истражним радовима, због чега у плану има релативно правилан облик. У плану лежиште има облик неправилног многоугла, приближних димензија 400 x 300-460 m, површине 137.142 m². Тај облик лежишта је одраз геолошке грађе, распореда истражних радова и облика рељефа. Истражни радови су урађени у оквиру генералне мреже 200 x 200 m, која је као максимално дозвољено растојање између истражних радова прописана Правилником о класификацији и категоризацији резерви чврстих минералних сировина и вођењу евиденције о њима (Сл. лист СФРЈ бр. 53/79 - у даљем тексту Правилник) за Б категорију прве (I) групе и прве (I) подгрупе лежишта ТГ камена. У оквиру ове површине мермери су истражени до максималне дубине од 50,0 m (бушотине: Б-1/21, Б-4/21 и Б-5/21).

Лежиште са околином припада ниско планинском терену, чије се надморске висине крећу у распону од 555 m у северозападном делу до 660 m у југозападном делу лежишта.

Генеза лежишта

Генеза мермера у лежишту „Отроци“ током ових истраживања није посебно истраживана, али се може разматрати у контексту генезе палеозојских творевина на овом и суседним теренима.

Калцитски мермери лежишта „Отроци“ су сиво-беле боје, гранобластичне структуре и масивне текстуре. Местимично су много испуцали са пукотинама запуњеним гвожђевито-глиновитом материјом. Изграђени су од ситних кристалних зрна калцита, величине од око 0,1 x 0,1 до око 0,3 x 0,2 mm. Контакт између зрна је мозаичан, при чему се уочавају и импликациона срастања.

Најстарија дешавања која се могу реконструисати о почетку стварања овог терена, који је данас изграђен од убраних „зелених шкриљаца“ у којима су смештена сочива мермера, вероватно потичу из палеозоика (према ОГК и Тумачу за лист Врњци 1:100.000), када су у једној еугеосинклиналној средини таложени глиновити, лапоровити, песковити и карбонатни седименти, са вулканизмом базичних магми. Вероватно да је у херцинској орогенези овај комплекс регионално метаморфисан. У првој фази компресије и тектонског сужења простора, док су седименти још били млади и представљали инкомпетентне стене, услед пликативних деформација, интраслојне миграције и дуктилног течења, у шарнирним деловима набора са великим индексима убирања, дошло је до нагомилавања карбонатне материје,

Делови вулканогено-седиментне формације су касније додатно потонули и регионално метаморфисани у условима дубљих зона фације „зелених шкриљаца“ када су створени хлорит-епидот-актинолитски шкриљци са мермерима и метабазитима. Претпостављамо да је тада извршена и доломитизација мермера која на истражном простору „Отроци“ није констатована, али јесте у суседном, на око 5 km удаљеном лежишту карбонатних стена „Отроци“.

Према генетској класификацији мермери лежишта „Отроци“ код Краљева припадају групи метаморфних лежишта, карбонатног састава.

Тектоника лежишта

Лежиште мермера „Отроци“, у тектонском смислу припада жељинско-копаоничком антиклиноријуму. Оса антиклиноријума ундулира са кулминацијом у подручју између Жељина и Копаоника, док на северу антиклиноријум прелази у више линеарних набора нижег реда. Антиклиноријум ограничава већи број руптура груписаних у системе и зоне, а то су планско-

бадањски разломи и зона дислокације Врњачка Бања – Плеш – Радманово, која представља највећу дислокациону зону ове области.

Мермери у лежишту „Отроци“ имају сочиваст облик, банковитог до масивног начина појављивања са местимично видљивом фолијацијом различитих структурних елемената, јер је лежиште раседима подељено на мање блокове. Са три раседа, два која се пружају североисток – југозапад (СИ-ЈЗ) и трећи који се пружа правцем северозапад – југоисток (СЗ-ЈИ), рудно тело (лежиште) је издељено на четири блока – источни, западни и два централна. Генерално гледано, источни и западни блок су релативно подигнути у односу на два централна блока, чији је релативни скок око 10 m.

Унутар блокова мермери су испресецани са најмање два система пукотина, различите оријентације. У околини и на напуштеном каменолому 2 први систем пукотина је управан на фолијацију док је други под углом око 60°. Зев пукотина у вишим деловима мермерне масе износи неколико mm, а нижим се једва примећује.

С аспекта билансности резерви мермера као ТГ камена и будуће површинске експлоатације, тектонске прилике у лежишту „Отроци“ се оцењују позитивним.

2.1.1. Хидрогеолошке карактеристике терена²

У општем смислу, хидрогеолошка својства мермера су најчешће добра због своје пукотинске порозности, честих зона карстификације и повремено врло изражених равни дисконтинуитета по фолијацији, јер се дуж ових дисконтинуитета стенске масе (пукотина, фолијације, раседа, каверни) врши акумулирање атмосферских вода у дубљим деловима стенских маса, на и/или у близини контакта са водонепропусним серицитским шкриљцима. Међутим, овде су та акумулирања знатно умањена због импермеабилних хидрогеолошких својстава околних стена – серицитских шкриљаца у којима су смештена сочива мермера, али постојања великих површина слабо водо-пропусних или потпуно водо-непропусних геолошких јединица као што су делувилно-елувилне наслаге.

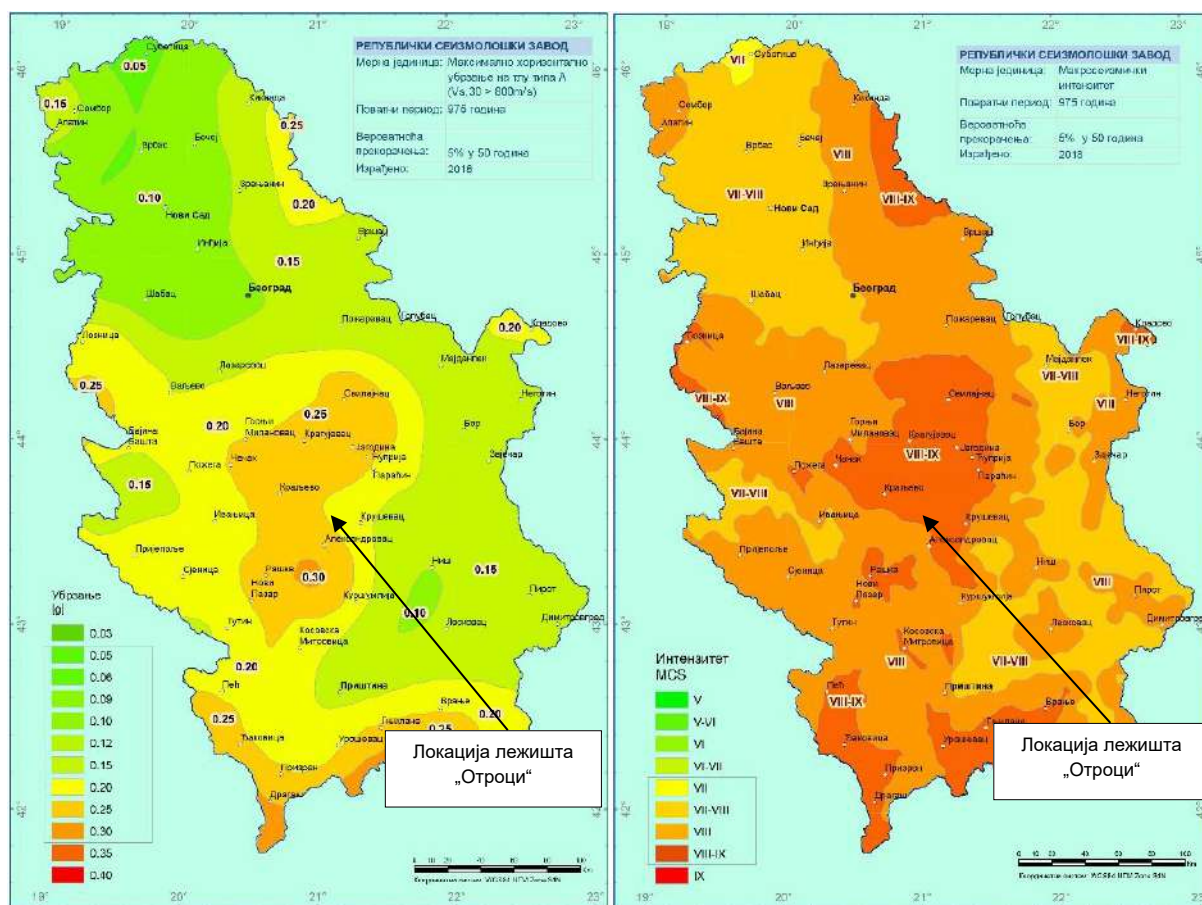
На основу свега изнетог произилази да су хидрогеолошки услови у лежишту са становишта будуће експлоатације добри, посебно у оним деловима лежишта где ће бити формиране етаже брдског типа површинског копа. У етажама дубинског типа, за време и након обилних падавина, у најнижим деловима површинског копа могуће су појаве акумулације одређене количине површинске воде, због чега треба планирати заштиту ових делова лежишта изразом ободних канала.

На самом лежишту „Отроци“ и његовој ужој околини нема сталних водених токова јер највећи део атмосферских падавина одлази у ниже делове терена. Мања количина атмосферске воде се спушта у дубље делове испуцале мермерне масе која у контакту са водо-непропусним геолошким формацијама у подини као што су трошни серицитски шкриљци, може образовати водне акумулације са изворима пијаће воде.

2.1.2. Сеизмолошке карактеристике терена

Сеизмички хазард обухвата проучавање кинематике и динамике саме појаве земљотреса односно његовог интензитета на самој површини терена док анализе сеизмичког ризика обухватају процену степена угрожености конкретне објекта израженог у могућим лакшим и тежим оштећењима. На подручју Србије земљотреси јачине 6°MSK угрожавају 13% површине, земљотреси јачине 7°MSK угрожавају 59% површине, земљотреси јачине 8°MSK угрожавају 23% површине, а 9°MSK 5% површине. То показује да је око 87% територије Србије угрожено земљотресима који оштећују грађевинске објекте, што захтева примену техничких норматива парасеизмичког грађења.

Посматрајући карту Републичког сеизмолошког завода можемо констатовати да се локалитет „Отроци“ налази у зони VIII-IX MCS очекиваних интензитета земљотреса, односно припада изохијети 0,25 за максимално хоризонтално осциловање тла што га сврстава у локалитет са повишеним ризиком земљотреса (слика 6.).



Слика 6. – Карта сеизмичког хазарда Републике Србије за повратни период 975 година, хазард изражен у јединицама убрзања – g (лево) и у степенима интензитета MCS (десно)

2.2. Изворишта водоснабдевања

Велика густина речне мреже, многобројни извори и богатство водом најважнија је карактеристика подручја Општине Врњачка Бања. На формирање хидролошких особености Врњачке Бање утицали су бројни фактори од којих су најизразитији рељеф, геолошки састав терена, тектонски склоп, климатске карактеристике и шумска вегетација. Највећи део територије општине смештен је на десној страни долине Западне Мораве, која се пружа у правцу северозапад-југоисток дужином од око 20 km, тако да је правац тока највећег броја мањих водотока усмерен у правцу југ-север и сви чине десне притоке Западне Мораве.

На подручју општине Врњачка Бања снабдевање водом врши се из више правца и подељено је у три висинске зоне водоснабдевања. У првој висинској зони већи део насеља Врњци и северозападни део Руђинаца снабдева се са изворишта „Витојевац“ и изворишта „Угљарево“. За другу висинску зону су дотоци из изворишта „Липова“ и „Врњачка река“ увећани за доток гочких вода преко рез. „Пиперци“ и „Гочки пут“ и за доток у рез. „Бежановић“ из правца довода „Белимарковић“ и „Станишинци“. Трећа висинска зона Врњачке Бање снабдева се водом из резервоара „Дуге“ преко ПК „Јефтићи“.

Најближи водотоци у односу на границе експлоатационог поља „Отроци“ су: Отрочка река са својим притокама која протиче западно до северозападно од ЕП „Отроци“, поток Миленовац који протиче источно до североисточно од ЕП „Отроци“ и који се у насељу Отроци улија у Отрочку реку, Грачанска река са притокама која протиче југоисточно до источно од ЕП „Отроци“. Положај ЕП (експлоатационог поља) у односу на наведене водотоке може се видети на графичком прилогу број 1. Топографска карта. Такође, на топографској карти је евидентно да у оквиру шире локације предметног лежишта постоји више повремених изворишта који су ван експлоатационог поља.

2.3. Приказ климатских карактеристика са одговарајућим метеоролошким карактеристикама³

Климатски параметри битно одређују поједине показатеље, утицај одређених објеката на животну средину захтева да се за потребе квантификације ових параметара одреде и меродавни климатски показатељи. Основни метеоролошки параметри који се анализирају су: температура ваздуха, облачност, релативна влажност, падавине, трајање снега и ветар.

Климатске карактеристике предметног подручја детерминишу се на основу анализа метеоролошких података са најближе метеоролошке станица у околини, а то је метеоролошка станица у Врњачкој Бањи. Подаци о климатским карактеристикама преузети су из Метеоролошких годишњака Републичког хидрометеоролошког завода за период од 2000. до 2011. године (након 2011. РХМЗ нема податке за ову метеоролошку станицу).

Треба нагласити да само детаљна метеоролошка осматрања на конкретном локалитету могу дати потпуну климатску слику.

Температура ваздуха

Средња месечна температура ваздуха представља збир свих средњих дневних температура подељен са бројем дана, у зависности за који се месец рачуна. Средње месечне температуре ваздуха, за дужи временску период, се израчунавају тако што се збир њихових вредности подели са бројем вредности које смо сабрали, односно израчунавамо аритметичку средину. Вредности средњих месечних и средњих годишњих температура ваздуха за наведено подручје приказане су у табели 3.

Табела 3. – Сред. месечне и год. темп. ваздуха за МС Врњачка Бања за период 2000.-2011. год.

Месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
°C	-0,6	0,8	6,2	11,4	16,6	19,7	21,5	21,2	16	11,2	6,6	1,3	11,4

Највиша средња температура је у јулу 22,5°C, а најмања у јануару -0,6°C. Средња годишња температура ваздуха за период од 10 година износи 11,4°C.

Облачност

У нижим деловима проучаваног подручја средња годишња облачност износи око 6,4 десетина неба, док је у планинском делу нешто виша (као последица већих количина падавина, релативне влажности, нижих температура ваздуха и др).

³ Метеоролошки годишњак, Републички хидрометеоролошки завод

Табела 4. - Средња облачност у десетинама за МС Врњачка Бања за период од 2000.-2011. год.

Месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Број дана	7	6,8	6,3	5,9	5,9	4,8	4	3,8	5,3	5,5	6,1	7,5	6,4

Годишњи ток средње месечне облачности поклапа се са средњим месечним температурама, те најхладнији месеци имају и највећу вредност облачности. У односу на јесење, пролећни месеци се одликују нешто већом облачношћу. Најкишовитији месеци (мај, јун, јул) немају високе средње месечне

Релативна влажност ваздуха

Познавање релативне влажности ваздуха, као климатског елемента је значајно због утицаја на образовање магле, облака и падавина. Такође, величина релативне влажности ваздуха је обрнуто пропорционална са температуром ваздуха, када температура расте релативна влажност ваздуха опада и обрнуто. У наредној табели приказани су подаци о релативној влажности ваздуха.

Табела 5. - Средња релативна влажност ваздуха за МС Врњачка Бања за период од 2000.-2011.г.

Месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
%	85,1	81,3	76	75	75,3	75,8	74,3	74,5	80,8	85	84,2	86,3	78,6

Средња вишегодишња вредност релативне влажности ваздуха за посматрани период износи 78,6%. Месец са највишим вредностима средње релативне влажности ваздуха је децембар и то 86,3%, а са најнижим вредностима је месец јул са 74,3%. Ово нам указује да је у пролећним и летњим месецима, услед мање влажности, највећа величина евапотранспирације.

Падавине

Количина падавина и њихова расподела у току године је, уз температурно-енергентске услове, свакако најважнији климатски елемент. Значај падавина углавном је условљен распоредом годишње суме (висине) падавина по месецима, односно плувиометријским режимом.

Табела 6. - Средња сума падавина за МС Врњачка Бања за период од 2000.-2011. године

Месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
mm	51,4	54	63,7	70,6	72,1	99,6	88,8	75	70,4	69,9	72,3	63,1	837,2

Ветар

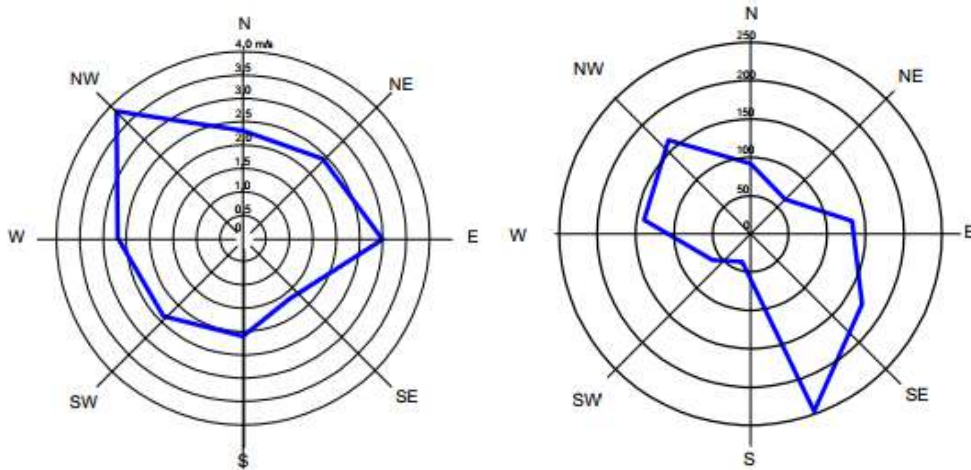
Распоред макро морфолошких просторних целина, као и правац пружања главних водотокова условио је распоред ветрова у овом делу републике. Познавање њиховог распореда и честине јављања је од значаја при оцени природних вредности локалитета за одређене намене.

Табела 7. - Средње годишње вредности честина и брзине ветрова за метеоролошку станицу Пожега Врњачка Бања за период од 2000. до 2011. године

Параметар	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Тихо
Брзина m/s	2,3	2,4	3	1,7	2,1	2,4	2,7	3,8	168,1
Честина	95,7	70	132,5	165,6	239,3	30,7	54,3	139,5	

Од ветрова на овом подручју најчешће дува јужни (честине 239,3, средње брзине 2,1 m/s) и југоисточни (честине 165,6, средње брзине 1,7 m/s).

На основу претходних података урађен је графички приказ распореда учестаности јављања ваздушних струјања и њихових брзина (слика 7.).



Слика 7. – Брзине (m/s) – лево и честине ветрова (%) - десно

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

На подручју општине Врњачка Бања заступљена су различита станишта, биоценозе и екосистеми различитог степена аутохтоности и очуваности. Биљни покривач се може поделити у три групе: дрвенасте врсте са жбуњем и приземном флором у шуми; травни покривач; пољопривредне културе и воћњаци.

Од аутохтоних врста заступљени су храстови, платани, јеле, јасенови, јавори, липе, црни борови, затим ретких врста попут таксодиума, канадске смрче, жалосне врбе, бодљикаве смрче, ајанске смрче, јапанске трешње и др. На планини Гоч, шуме букве и јеле чине моћни појас - по пореклу високе (семене), изданачке или ниске (настале вегетативним путем) и вештачки подигнуте састојине. Високе шуме чине 66,4 (%) и претежно су букове, изданачке шуме чине 16,9(%) и претежно су храстове, док остатак од 16,7 (%) чине шумске културе-четинари. (mm)

У погледу фауне, на подручју општине Врњачка Бања јављају се: ловостајем заштићене врсте дивљачи (срнећа дивљач, дивља свиња, зец, веверица, фазан; пољска јаребица), трајно заштићене врсте (јастреб, детлић, сова, соко), дивљач ван режима заштите (вук, лисица, дивља мачка, свраке, вроне, творови).

Предметна локација на којој се планира експлоатација мермера као техничког грађевинског камена не налази се унутар заштићеног подручја за које је спроведен или покренут поступак заштите. Такође, не налази се у просторном обухвату еколошке мреже Републике Србије, нити у простору евидентираних природних добара

У поглављу 13. Прилози, подтачка 13.1. Документациони извори, као прилог број 8 дато је Решење Завода за заштиту природе Србије, под 03 број 021-3862/2 од 30.11.2022. године.

2.5. Основне карактеристике пејзажа

Пејзажне карактеристике анализирани просторне целине представљају битан елемент за сагледавање укупних односа на релацији планирани пројекат – животна средина. При томе свакако треба имати у виду да се ради о специфичној психолошкој афективној категорији која се изражава кроз укупно синергично деловање целокупног окружења на посматрача, при чему су неизбежно присутне културолошке, социолошке и субјективне импликације. Такође, треба увек имати у виду да субјективна оцена о вредностима пејзажа зависи од његових карактеристика као и од карактеристика посматрача.

Предметно подручје је у већем делу, у пејзажном смислу углавном нетакнуто. Околину локације предметног пројекта карактерише брдско-планински терен који је у највећој мери под шумским растињем (погледати слику 8.).

2.6. Преглед непокретних културних добара

У поглављу 13. Прилози, подтачка 13.1. Документациони извори, као прилог број 7 дати су Услови Завода за заштиту споменика културе Краљево, број 1193/2, октобар 2022. године.

Увидом у документацију Завода за заштиту споменика културе утврђено је да се на простору обухваћеном пројектом не налазе непокретна културна добра нити евидентирана добра која уживају заштиту на основу Закона о културним добрима („Сл. гласник РС“, бр. 71/94). простор обухваћен пројектом користи се као позајмиште камена кроз прошлост (уочено постојање мањих позајмишта на површини терена).

2.7. Подаци о насељености и концентрацији становништва и демографским карактеристикама у односу на објекте и активности

Предметна локација припада катастарској општини Отроци. Резултати пописа 2022. године на нивоу насеља Отроци нису објављени у време израде предметне студије. Према попису из 2011. године насељу Отроци живи 498 становника.

Шири и ближа околина предметне локације је ненасељена.

2.8. Подаци о постојећим привредним и стамбеним објектима и објектима инфраструктуре и супраструктуре

У широј околини предметне локације, на удаљености од 2.360 m југоисточно (мерено ваздушном линијом) налази се површински коп мермера и мермерисаног кречњака „Зрнце“.

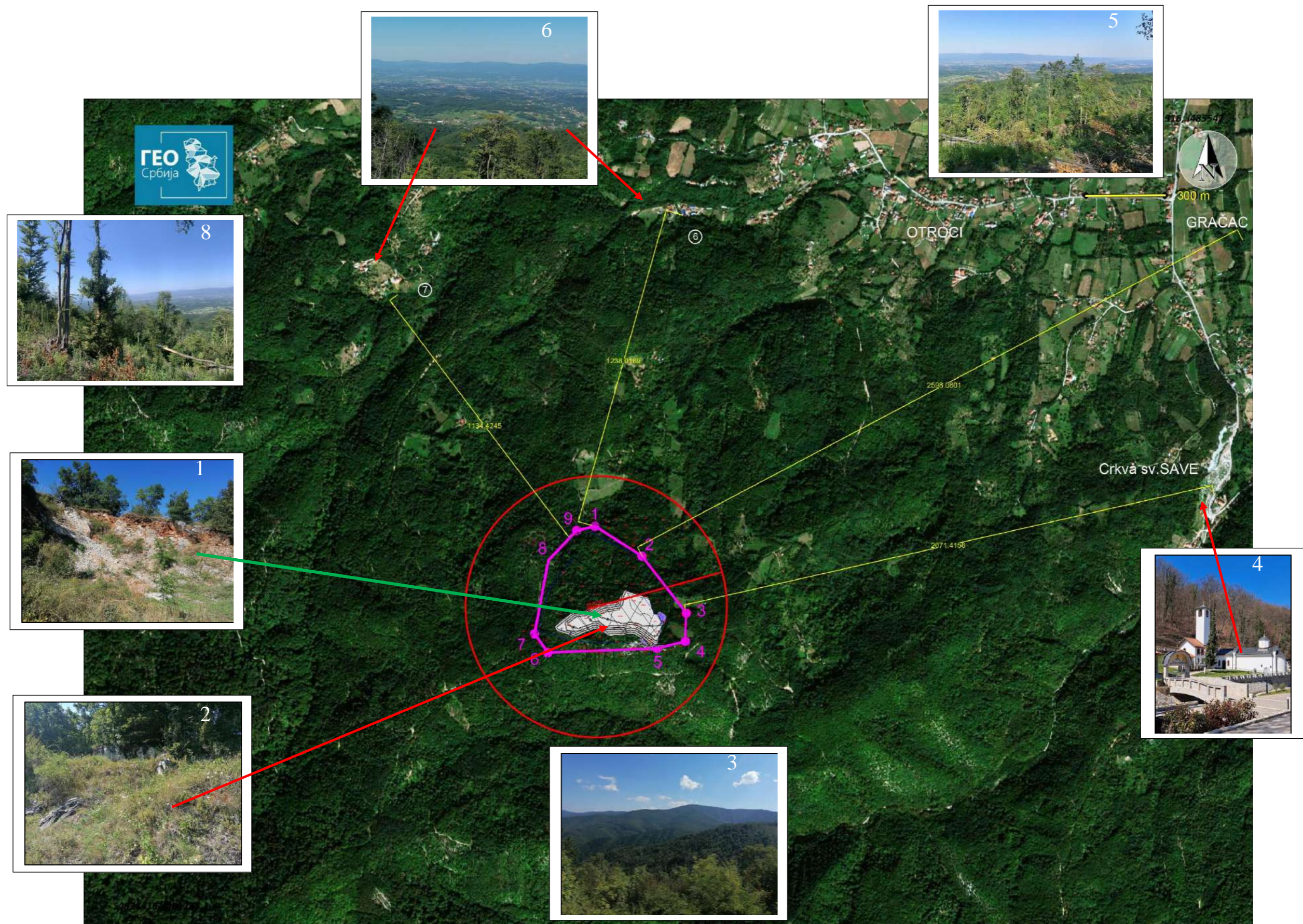
У близини локације лежишта не постоје осетљиви објекти попут: предшколских и школских установа, центра за социјални рад, дома здравља, здравствене станице, ветеринарске станице, народне библиотеке, дома културе, верских објеката, спортских терена и хала, општинске управе и месне канцеларије.

На локалитету лежишта „Отроци“ не постоје изграђени објекти.

Шири и ближа околина предметне локације је ненасељена. У пречнику од 1 km не постоје грађевински објекти (на слици 8. учтана је црвена кружница пречника 1 km).

На слици 7. приказан је положај локације будућег површинског копа „Отроци“ у односу на ближу околину на којој су бројевима обележени:

1. Локација будућег ПК „Отроци“ на падинама планине Гоч, (један од неколико каменолома на којем су мештани насеља копали камен и пекли креч9,
2. Изглед земљишта на локалитету будућег ПК „Отроци“;
3. Поглед са локације будућег површинског копа ка југу према планини Гоч,
4. Црква св.Саве у Грачацу, на растојању 2.070 m источно од тачке Т3 ЕП,
5. Поглед са локације будућег ПК „Отроци“ ка насељу Грачац на растојању преко 2.500 m североисточно од тачке Т2 ЕП,
6. Поглед са локације будућег ПК „Отроци“ ка насељу Отроци на растојању 1.238 m северно од Т1 ЕП,
7. Поглед са локације будућег ПК „Отроци“ ка најближем засеоку насеља Отроци на растојању 1.134 m северозападно од Т9 ЕП,
8. Поглед са локације будућег ПК „Отроци“ ка Вукушици.



Слика 8. – Положај локације будућег површинског копа „Отроци“ у односу на ближу околину

3. ОПИС ПРОЈЕКТА

У оквиру овог поглавља дати су основни подаци о предметном пројекту који су преузети из Главног рударског пројекта Експлоатације мермера као техничког грађевинског камена на површинском копу „Отроци“ код Краљева који је урађен циљу добијања одобрења за експлоатацију и одобрења за извођење рударских радова и који је израдило „PROJEKT KOP“ д.о.о. Београд у августу 2023. године.

3.1. Опис претходних радова на извођењу пројекта

Будућој експлоатацији мермера на површинском копу „Отроци“ претходили су истражни радови на предметном локалитету који су обухватили геолошка испитивања, истражно бушење, лабораторијска испитивања и технолошка испитивања каменог агрегата.

На бази свих добијених резултата пројектованих детаљних истраживања у лежишту мермера „Отроци“ приступило се изради Елабората о ресурсима и резервама мермера као техничког грађевинског камена у лежишту „Отроци“ код Краљева, који је урађен од стране привредног друштва „PROJEKT KOP“ д.о.о. Београд (аутор: Душан Подунавац, дипл. инж. геологије).

На основу поменутог елабората, Министарство рударства и енергетике издало је Решење којим се утврђују и оверавају билансне резерве мермера као техничког грађевинског камена у лежишту „Отроци“ код Краљева, број 310-02-00727/2022-02 од 19.07.2022. године. Наведено Решење дато је као прилог број 5 у поглављу 13. Прилози, подтачка 13.1. Документациони извори предметне Студије.

На основу Решења којим је одређен обим и садржај Студије о процени утицаја на животну средину пројекта Експлоатација мермера као техничког грађевинског камена на површинском копу „Отроци“ на територији СО Врњачка Бања урађена је и предметна Студија.

3.2. Опис објеката, планираног производног процеса или активности, њихове технолошке и друге карактеристике

3.2.1. Опис објеката

3.2.1.1. Површински коп и одлагалиште

Површински коп „Отроци“ ограничен је контуром оверених билансних резерви по плану и дубини. Параметри конструкције копа условљени су већим бројем фактора као што су: физичко-механичке карактеристике стенског материјала, квалитет минералне сировине, врста механизације која ће се користити за извођење радова, интензитет развоја рударских радова у плану и по дубини, као и остали параметри примењене технологије откопавања.

Конструисан је коп са следећим конструктивним параметрима:

- угао нагиба радне косине: $\beta_{rk} = 75^\circ$
- угао завршне косине за тах висину захвата од 60 m: $\beta = 53^\circ$
- висина етаже: $H = 10 \text{ m}$
- ширина берме у завршној косини: $B_k = 5 \text{ m}$

Површински коп ће у завршној контури имати десет етажа (Е 555, Е 565, Е 575, Е 585, Е 595, Е 605, Е 615, Е 625, Е 635 и Е 645).

Одлагалиште ће бити формирано у југоисточном делу експлоатационог поља. Након десете године експлоатације одлагалиште ће бити једним делом унутрашње са формираним етажама Е-585, Е-590, Е-595, Е-600, Е-605, Е-610, Е-615, Е-620 и Е-625.

Анализа стабилности косина на површинском копу и одлагалишту

Правилником о техничким захтевима за површинску експлоатацију лежишта минералних сировина („Сл. гласник РС“, бр. 96/2010), према члану 75, дају се услови за примену фактора сигурности код анализе стабилности површинских копова који гласе:

- Сви прорачуни стабилности и на површинском копу и на одлагалишту морају се изводити са рачунским параметрима који су проистекли из детаљне анализе природних услова радне средине.
- Оцена критеријума фактора сигурности мора се заснивати на познавању система истражености, степена поузданости рачунских параметара и карактеристика технолошког процеса експлоатације (континуалне, дисконтинуалне или комбиноване методе откопавања, транспортавања и одлагања).

За прорачун појединачних косина, система косина и завршних косина у чврстим стенама на површинским коповима и одлагалишту користе се вредности коефицијената F према наредној табели.

Табела 8. – Минимално дозвољени фактори сигурности за површинске копове за чврсте стене

Показатељ	Коефицијент сигурности (F)
а) За површински коп	
Радне косине парцијалних појединачних етажа	1,0 до 1,05
Радне косине система етажа	1,05 до 1,10
Системи радних етажа са транспортним путевима	1,15 до 1,20
Завршне косине површинског копа	1,30 до 1,50
б) За одлагалиште	
Радне косине парцијалних појединачних етажа	1,05 до 1,10
Радне косине парцијалних појединачних етажа и система косине етажа	1,10 до 1,15
Завршне косине одлагалишта	1,30 до 1,50

Фактор сигурности завршне косине и радне косине етажа ПК „Отроци“

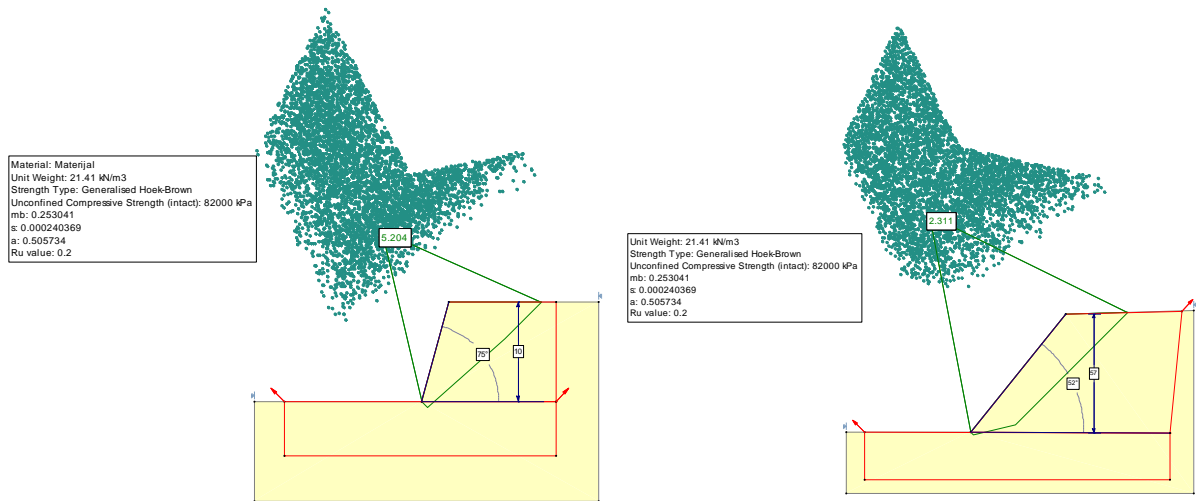
Према наведеним физичко-механичким карактеристикама извршена је верификација анализе стабилности радних и завршних косина. За прорачун фактора сигурности завршне косине и радне косине етажа површинског копа „Отроци“ коришћен је софтверски пакет *SLIDE v.6.0, Rocscience Inc.* Коришћена је метода Генерализована *Hoek -Brown*.

За одређивање фактора сигурности површинског копа методом Генерализована *Hoek -Brown* усвојене су следеће вредности:

- запреминска мада 21,41 kN/m³
- GSI (Geological Strength Index) 50
- коефицијент стенског масива, m_i 10
- фактор оштећења стенског масива, D 1

Вредност фактора оштећења стенског масива (D) за косине површинског копа је условљен тиме да косине површинског копа трпе значајна оштећења услед масовног минирања и услед ослобађања напона након уклањања јаловог покривача R_u коефицијент је усвојен 0,2.

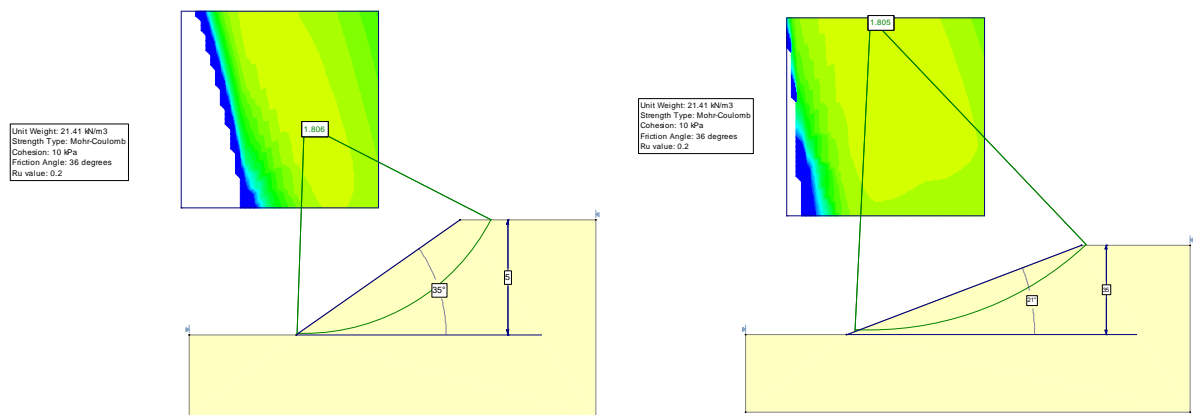
Програмски прорачуната вредност фактора сигурности радне косине површинског копа износи $F_s = 5,204$, док завршне косине износи $F_s = 5,204$. Обе вредности су изнад минимално дозвољених вредности по Правилнику о техничким нормативима за површинску експлоатацију лежишта минералних сировина.



Слика 9. – Графички приказ стабилности радне косине (лево) и завршне косине копа (десно)

Фактор сигурности радне косине и завршне косине одлагалишта

Програмски прорачуната вредност фактора сигурности радне косине одлагалишта износи $F_s = 1,806$, док завршне косине износи $F_s = 1,805$. Обе вредности су изнад минимално дозвољених вредности по Правилнику о техничким нормативима за површинску експлоатацију лежишта минералних сировина.



Слика 10. – Графички приказ стабилности радне (лево) и завршне косине одлагалишта (десно)

3.2.1.2. Објекти за смештај радника и одржавање и ремонт механизације

На површинском копу „Отроци“ предвиђен је вишенаменски плато од непрпусне подлоге на коме ће за потребе непосредне организације производње бити постављени монтажни објекти контејнерског типа за канцеларију руководиоца површинског копа и смештај запослених радника, гардеробе, трпезарије за исхрану, надстрешница за отпад, као и посебан контејнер за потребе вагара. На наведеном платоу ће се вршити и претакање дизел горива у резервоаре рударске опреме и механизације.

Одржавање рударске опреме и механизације вршиће се у седишту предузећа или у одговарајућим сервисним радионицама код овлашћених сервисера специјализованим за ту врсту услуге. На самом површинском копу обављаће се превентивне мере, односно контрола нивоа уља и мазива и ситније поправке опреме и механизације уз поштовање и спровођење свих мера заштите животне средине.

3.2.1.3. Електроенергетски објекти, објекти водоснабдевања и објекти за санитарне потребе

Као основни енергент користиће се дизел гориво за покретање багера, утоваривача, мобилне дробилице и камиона. Снабдевање дизел горивом ће се вршити помоћу одговарајућих цистерни. За претакање горива биће формиран плато од непрпусне подлоге са падом ка најнижој тачки, на коме ће се налазити таложник за механичке нечистоће и сепаратор масти и уља.

Електрична енергија није неопходна за процес експлоатације, пошто ће се ове операције изводити током дана у време трајања дневне светлости.

На простору експлоатационог поља не постоје каптирани извори које локално становништво користи за своје потребе. Техничка вода се неће користити у процесу експлоатације, већ само повремено за обарање прашине на транспортним путевима и за те потребе ће се допремати аутоцистернама.

Снабдевање питком водом вршиће се набавком флаширане воде у довољним количинама, док су за потребе снабдевања санитарном водом предвиђене аутоцистерне.

С обзиром на то да се у процесу експлоатације и прераде мермера не користи вода, а одржавање опреме ће се обављати у бази предузећа ван површинског копа, то се на самом површинском копу неће појављивати отпадне воде.

За санитарне потребе ће се изнајмити потребан број мобилних тоалета. Фирма која изнајмљује ове тоалете ће се обавезати да врши њихово пражњење, пошто се они не прикључују на канализациону и водоводну мрежу.

3.2.1.4. Објекти одводњавања површинског копа и заштите од подземних и површинских вода

Правилан избор решења заштите копа од површинских и подземних вода зависи од правилне интерпретације и анализе свих потребних параметара. Поред анализе ових параметара потребно је прилагодити концепцијско решење постојећој концепцији у функцији развоја радова до краја експлоатације. Висинске разлике у лежишту током експлоатације износе максимално 92 m. У хидролошком погледу, овај део терена је безводан.

Полазећи од планираног развоја рударских радова и узимајући у обзир све доступне и релевантне параметре за заштиту површинског копа „Отроци“ од атмосферских вода које директно падну у површински коп примењиваће се систем заштите који подразумева израду етажа у нагибу од око 1% и одвођење замуљених вода у смеру севера. На најнижој етажи копа (k+555 mnm) практично на крајњој северној страни копа, биће изграђен етажни канал ЕК1 и таложник са преливом Т1, у којем се врши гравитацијско таложњење честица на дну и пречишћене воде одводе ван граница површинског копа.

На основу расположивих хидрогеолошких информација не очекују се појаве подземних вода, тако да се вода на површинском копу може очекивати само након атмосферских падавина.

Графички цртеж: Стање радова на крају експлоатације са приказаним објектима одводњавања дат је у поглављу 13. Прилози, подтачка 13.2. Графички прилози, као прилог 7.

У наставку следи прорачун и опис предвиђених објеката одводњавања из Техничког пројекта одводњавања који је саставни део Главног рударског пројекта.

Прорачун и димензионисање објеката одвоњавања

Димензионисање етажног канала за одводњавање је урађено по методологији Дамјановића.

Количина воде која отекне са сливног подручја рачуна се по обрасцу:

$$Q = i \cdot \alpha \cdot P$$

где су:

Q – количина воде на посматраном профилу (m^3/s),

i – интензитет кише ($m^3/s \cdot ha$),

α – коефицијент отицаја,

P – површина сливног подручја (ha).

За површински коп „Отроци“ може се усвојити $\alpha = 0,4$.

С обзиром на конфигурацију терена око површинског копа „Отроци“, може се закључити да постоји једна сливна површина која обухвата контуру копа и која износи $140.730 m^2$.

Етажни канал ЕК1

Ако је интензитет кише дат у $l/s \cdot ha$, а сливна површина у ha, максимални проток се израчунава по формули:

$$Q_1 = i \cdot \alpha \cdot P = 0,1159 \cdot 0,4 \cdot 14,073 = 0,68 m^3/s \cdot ha$$

За нагиб страница канала од $\alpha=90^\circ$ и усвојену дубину канала, $h = 0,3 m$, и ширину канала $b = 0,6 m$ добија се површина попречног пресека канала: $F = b \times h = 0,18 m^2$

Оквашени обим канала:

$$U = 2 \cdot h \cdot \sqrt{2} + s = 1,45$$

Хидраулички радијус:

$$R = \frac{F}{U} = 0,12$$

Коефицијент C се рачуна по формули Базина и зависи од коефицијента храпавости γ и за необложена корита канала износи 1,7.

$$C = \frac{87 \cdot \sqrt{R}}{\gamma + \sqrt{R}} = 14,73$$

Брзина протицаја воде у каналу, рачуна се по обрасцу:

$$V = C \cdot \sqrt{R \cdot J} = 5,1 m/s$$

J – уздужни пад канала који се добија из уздужног пресека канала по формули:

$$J = \frac{\Delta H \cdot 100}{L} = 1\%$$

где су:

ΔH – висинска разлика канала

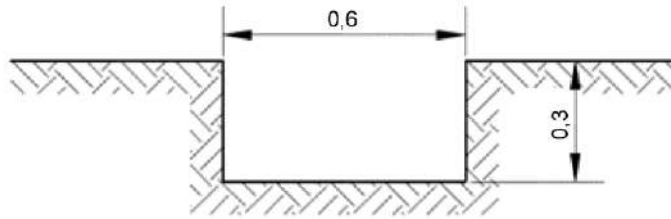
L – дужина канала ЕК

Пропусна моћ канала ЕК износи: $Q = F \cdot V = 0,92 m^3/s$

Коефицијент сигурности:

$$n = \frac{Q}{Q_1} = 1,35 \text{ што задовољава услов, јер треба да буде преко 1,3.}$$

Попречни пресек канала приказан је на следећој слици.



Слика 11. – Попречни пресек деонице етажног канала

Таложник са преливом

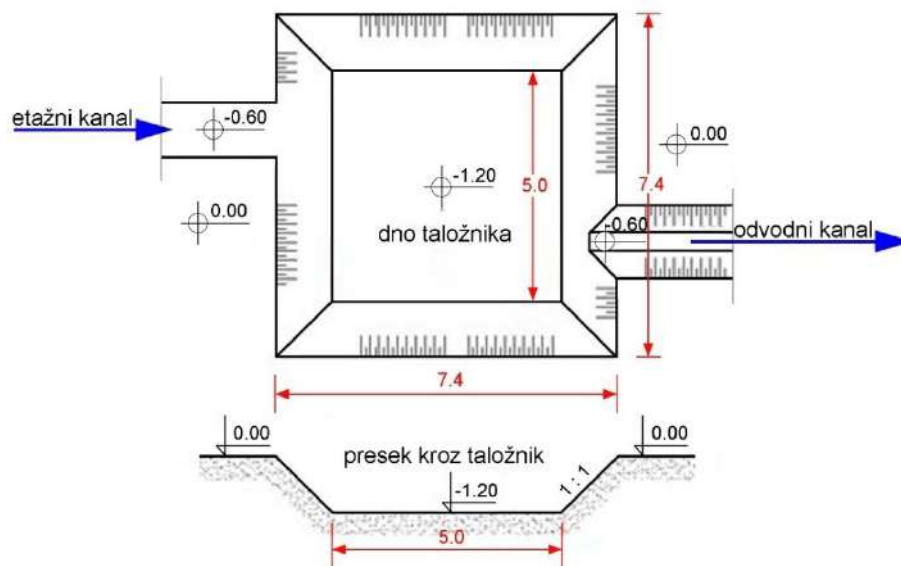
Предвиђен је таложник, на коти К +555. Сва вода која, приликом атмосферских падавина, падне у простор површинског копа сливаће се у етажни канал, а затим прикупљати у таложнику.

Пројектовани таложник ће имати следеће димензије:

- ширина таложника на површини терена 7,4 m
- дужина таложника на површини терена 7,4 m
- ширина дна таложника 5 m
- дужина дна таложника 5 m
- висина таложника - 1,2 m
- нагиб страница таложника 1:1.

Након што вода доспе у таложник у њему се врши гравитацијско таложење честица на дну, а пречишћена вода из таложника пумпама се пребацује ван граница експлоатационог поља ка постојећем земљаном путу. Преливна вода је пречишћена и неће имати негативних утицаја на квалитет вода у околним водотоцима. Материјал који се таложи на дну таложника углавном чине ситне честице мермера и није хемијски агресиван. Овај материјал ће се из таложника одстрањивати током дужих сушних периода године, пре свега у летњим месецима.

Чишћење таложника обављаће се багером, а материјал који се том приликом одстриани из таложника биће транспортован камионом до одлагалишта. Таложник је приказан на следећој слици.



Слика 12. – Таложник

Сепаратор масти и уља

Атмосферске воде које падну на део вишенаменског платоа на коме се врши претакање дизел горива могу спирати трагове нафтних деривата (дизел, уље, други флуиди у механизацији). За пречишћавање потенцијално зауљених атмосферских вода пројектом је предвиђен (обзиром на малу површину платоа, тј. на мали дотицај потенцијално зауљених вода у сепаратор) гравитациони сепаратор нафтних деривата. Гравитациони сепаратори су једноставни и састоје се од две коморе. Раздвајање или сепарација воде од уља врши се таложењем. Сепарација се одвија тако што се у првој комори улазни ток успорава где долази прво до одвајања механичких нечистоћа, муља, песка и сличних нечистоћа, које формирају талог или муљ у првој комори. Затим се у другој комори врши гравитационо одвајање честица уља и масти, захваљујући томе што су уља и масти лакши од воде. На слици 13. приказан је изглед попречни пресек и принцип рада сепаратора уља и масти.



Слика 13. – Изглед и попречни пресек и принцип рада сепаратора масти и уља

3.2.2. Технички опис технологије откопавања јаловине

На површинском копу „Отроци“ јаловина се јавља у површинском делу у виду хумусног покривача помешаног са дробиним. Дебљина покривача варира, а у просеку износи 0,5 m.

На површинском копу „Отроци“ јаловина ће се минирати заједно са стенском масом. Јаловина која се издваја као подрешетни производ приликом дробљења и просејавања на мобилној дробилици има употребну вредност као материјал за формирање тампон слојева, насипање доњих стројева некатагорисаних путева и платоа.

Завршном контуром површинског копа обухваћене су и количине мермера који није доказаног квалитета (резерве C₂) које такође представља јаловину. Јаловина ће се одлагати на одлагалишту на југоисточној страни експлоатационог поља.

3.2.2. Технички опис технологије откопавања мермера

Експлоатација мермера, као техничко–грађевинског камена, на површинском копу „Отроци“, вршиће се дисконтинуалном технологијом, са добром концентрацијом сировине по квадратном метру површине. Рударски радови на површинском копу „Отроци“ имају за циљ реализацију капацитета у износу од 60.000 m³, односно 160.000 t годишње. Овај капацитет је одређен на основу могућности Носиоца пројекта да сировину пласира на тржиште.

Експлоатација минералне сировине (мермера) обухватиће следеће фазе рада:

- припрема терена,
- бушење минских бушотина и минирање,
- обарање одминираниог материјала булдозером на основни утоварни плато,
- утовар одминирание масе багером у мобилну дробилицу,
- дробљење и класирање мермера,
- утовар готовог производа утоваривачем у камионе купаца,
- утовар и транспорт јаловине на одлагалиште,
- одлагање јаловине.



Слика 14. – Организација радова и технолошки редослед извођења

3.2.2.1. Бушачко минерски радови

Вредности параметара чврстоће мермера на овом површинском копу налазе се у домену који је ван опсега опреме предвиђене за откопавање те је неопходна његова претходна фрагментација која ће се вршити са применом бушачко - минерских радова. За ове радове биће ангажована трећа лица квалификована за обављање ових делатности, с обзиром на то да носилац пројекта не располаже сопственом оперативом за ове радове.

Бушење и минирање на површинском копу вршиће се на етажама висине 10 m и нагиба косине 75°. Пројектовани параметри бушења и минирања су такви да задовољавају потребан капацитет, гранулометријски састав и техничке карактеристике утоварне и транспортне опреме, да омогуће безбедан рад на површинском копу и минимални утицај на окружење површинског копа.

Физичко-механичке и техничке карактеристике радне средине од значаја за бушење и минирање:

- Притисна чврстоћа $\sigma_c = 820 \text{ daN/cm}^2$
- Запреминска маса мермера $\gamma_z = 2,7 \text{ t/m}^3$
- Коэффициент растреситости $k_r = 1,45$

Бушење минских бушотина

Бушење минских бушотина и минирање мермера на површинском копу „Отроци“ представља прву фазу у експлоатацији. Сировина ће се бушити и минирати у два реда бушотина. Ударно ротационо бушење је најповољнији начин бушења минских бушотина, с обзиром на физичко - механичке и техничке карактеристике мермера и предвиђену технологију рада. Оно се може изводити са пнеуматским и хидрауличним ударно - ротационим бушилицима. Бушачко - минерске радове на површинском копу „Отроци“ обављају подизвођачи – трећа лица.

Пречник бушења

Пречник минске бушотине је параметар који је од битног утицаја на степен уситњавања стенске масе од чега зависи и ефикасност утоварно-транспортне механизације. При избору пречника минске бушотине не смеју се занемарити геолошки фактори који карактеришу стенски масив. Између пречника минске бушотине (d) и максимално дозвољене величине комада (D) постоји зависност:

$$d = k \cdot D,$$

где је:

- k – коефицијент пропорционалности који зависи од степена дробљења стене и износи:
- $k = 0,1$ за тешко дробиве стене;
- $k = 0,2$ за средње тешко дробиве стене;
- $k = 0,3$ за лако дробиве стене.

Усвојено је $k = 0,2$, тако да је: $d = 0,2 \cdot 400 \text{ mm} = 90 \text{ mm}$

Усвојени пречник круне је $\varnothing = 80 \text{ mm}$.

Минирање

Пре почетка извођења рударских радова који садрже бушење и минирање у зони до 250 m од завршне косине површинског копа неопходно је извршити:

- идентификацију објеката и опреме осетљивих на вибрације,
- утврдити стање сваког појединачног објекта и сачинити документациони материјал, нарочито пукотина које су последица коришћења објекта, климатских утицаја, геомеханиких својстава тла,
- процену максималних дозвољених вибрација по објектима.

У току минирања мора се поред осталог утврдити законитост простирања сеизмичких таласа у свим правцима у којима постоји ризик од оштећења објеката. То се постиже мерењем брзине осциловања све три компоненте, као и фреквенције и трајања феномена. Мерења се морају извршити са калибрисаним инструментима који као излазне податке дају наведене величине.

У нашој земљи не постоје стандарди који прописују граничне вредности дозвољених брзина осциловања за објекте, па се користе искуства других. У конкретном случају предлажу се DIN 4150 норме, којима је предвиђено да вертикална компонента може износити:

1. За стамбене објекте:
 - за фреквентни опсег од 0 до 10 Hz – 5 mm/s,
 - за фреквентни опсег од 10 до 30 Hz – 5 до 30 mm/s.
2. За историјске споменике:
 - за фреквентни опсег од 0 до 10 Hz – 3 mm/s,
 - за фреквентни опсег од 10 до 20 Hz – 4 mm/s.

Избор врсте експлозива

Искоришћење енергије експлозије код минирања је у великој зависности од избора најповољније врсте експлозива. С обзиром на то да не постоје резултати мерења брзине простирања лонгитудиналних таласа *in situ*, избор врсте експлозива извршен је искусно, па је

за минирање на етажама висине 10 m Главним рударским пројектом изабрана комбинација експлозива ANFEX-PP и AMONEX-1 у односу 75% : 25%.

Полазни параметри за прорачун геометрије бушења и минирања

При прорачуну геометрије бушења и минирања пошло се од следећих параметара:

- висина етажe $H_1 = 10 \text{ m}$
- угао нагиба ране косине етажe $\alpha = 75^\circ$
- пречник бушења $\varnothing = 80 \text{ mm}$
- максимална величина комада $D = 400 \text{ mm}$
- запремина кашике утоварних средстава $V_k = 1,3 \text{ m}^3$

Списак свих параметара бушења и минирања, као и њихове прорачунате вредности, приказани су у табели 9., док је детаљан прорачун параметара бушења и минирања дат у Главном рударском пројекту.

Табела 9. – Прегледни списак параметара бушења и минирања

Р.бр.	Параметри	Вредност параметара
1.	Пречник бушотине \varnothing (mm)	80
2.	Нагиб бушотине α ($^\circ$)	75
3.	Број бушотина у минској серији	20
4.	Врста експлозива	ANFEX-P i AMONEX-1
5.	Средство за иницирање	Nonel
6.	Специфична потрошња q (kg/m ³)	0,38
7.	Количина експлозива у бушотини по метру (kg/m')	3,88
8.	Дужина бушотине са пробушењем l_b (m)	11,40
9.	Дужина пробушења l_{pr} (m)	1
10.	Линија најмањег отпора W (m)	3,5
11.	Растојање између бушотина у реду a (m)	3,5
12.	Растојање између редова бушотина b (m)	3,5
13.	Дужина минског чепа l_c (m)	3,3
14.	Количина експлозива у бушотини $Q_{buš}$ (kg)	47
15.	Конструкција пуњења $L_{p1}+L_{p2}+l_c$ (m)	8,10
16.	Количина минираног материјала по бушотини Q (m ³ /buš)	125
17.	Максимална количина експлозива у минској серији (kg)	940
18.	Милисекундни интервал успорења (ms)	42

Уситњавање негабарита

Уместо секундарног минирања, чији су пратећи штетни ефекти појачана бука и повећани радијус одбачених комада, за уситњавање вангабарита примењиваће се хидраулични разбијач (чекић), који се монтира на багер. Овај начин уситњавања вангабарита је далеко безбеднији од секундарног минирања, како са аспекта техничке заштите, тако и (с обзиром на наведено) са аспекта заштите животне средине. Такође, показује и економске предности у погледу трошкова.

Иначе уситњавање негабарита секундарним минирањем треба избегавати и примењивати само као крајње могуће решење због наведених недостатака који се огледају у специфичним условима техничке заштите на површинском копу и заштите животне средине.



Слика 15. – Пример уситњавања негабарита механичким ударним чекићем

Вредности сигурносних растојања при минирању

Вредности сигурносних растојања при извођењу минерских радова представљају:

- вредност сигурносног растојања услед сеизмичких потреса;
- вредност сигурносног растојања услед дејства ваздушних ударних таласа;
- вредност сигурносног растојања од разлетања комада при минирању;
- гасоопасна зона.

Одређивање наведених сигурносних растојања детаљно је описано у рударском пројекту, а у табели 10. су прегледно приказане њихове вредности.

Табела 10. – Вредности сигурносних растојања при минирању на површинском копу „Отроци“

Сигурносна растојања при минирању	Вредност (m)
Сигурносно растојање од дејства сеизмичких потреса	56
Сигурносно растојање од дејства ваздушних ударних таласа	147
Сигурносно растојање од разлетања комада при минирању	384
Гасоопасна зона	116

Крупни вангабаритни комади најпре се багером издвајају из обореног материјала, а затим се уситњавају хидрауличним чекићем који се, у ту сврху, инсталира на катарку багера.

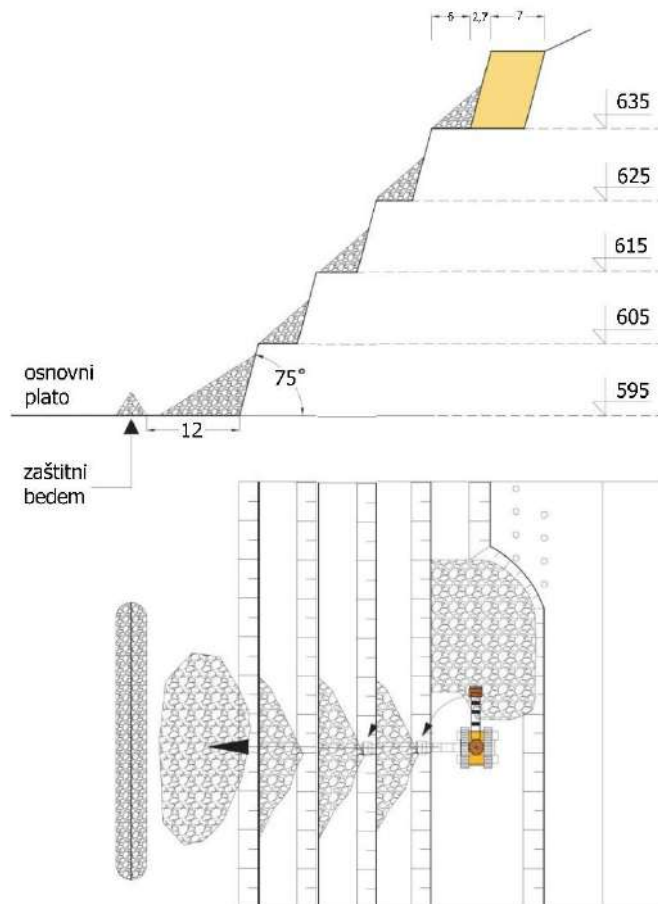
3.2.2.2. Технички опис обарања одминираниог материјала на основни утоварни плато

У првих десет година рада, згуривањем одминираниог материјала хидрауличним багером са радних етажа на основни плато, (к+ 595 mnm), односно вршиће се гравитацијским транспортом. Носилац пројекта „Силур“ д.о.о. располаже са багером у примени расположивог багера типа KOMATSU PC210, са запремином кашике од 1,3 m³.

У првих десет година рада површински коп „Отроци“ ограничен је са 6 висинских етажа и то на следећим котама: к+595 m; к+605 m; к + 615 m, к+625 m; к+635 m; и к+645 m. Између етежа на су изграђени етажни путеви за потребе кретања механизације као што су бушилице, камиони кипери и лака теренска возила, који су одговарајуће ширине (5-6 m) и нагиба (10-15%).

Основни услов за примену гравитационог транспорта одминераног материјала је правилно извођење бушачко-минерских радова тј. да се минирањем одбаци што више материјала на ниже етаже. Ширина одбацивања одминераног материјала изван блока минирања зависи од многих фактора као што су физичко-механичке особине стене, распоред и количина експлозива у бушотини, начин и време иницирања и др. На основу параметара бушачко-минерских радова и усвојеног начина минирања са два реда минских бушотина, ширина блока који се минира износи 7 m што обезбеђује сигурност у раду. Ширина блока одминераног материјала увећава се за пројекцију обрушеног материјала изван блока.

На основном платоу, односно утоварној етажи неопходно је направити заштитни бедем, који ће служити да ограничи простор за прикупљање материјала који ће се гравитацијски транспортовати. Бедем ће се налазити на око 12 m од доње ивице основне етаже, а биће направљен од крупних и вангабаритних комада мермера добијених минирањем.



Слика 16. – Технолошка шема рада опреме на обарању одминераног материјала

За време обављања гравитацијског транспорта сва механизација и људство на основној етажи се мора налазити изван простора ограниченог заштитним бемом и на безбедној удаљености. Гравитацијским транспортом мора руководити пословођа, који ће уз комуникацију са руковоцима багера и мобилне дробилице, одређивати почетак и крај операције и спроводити све неопходне мере безбедности.

3.2.2.3. Технички опис утовара одминеране масе багером у мобилну дробилицу

Након гравитацијског транспорта одминераног материјала исти се на основном утоварном платоу директно утоварује багером у мобилну дробилицу. Технолошка шема утовара

одминираниог материјала у мобилну дробилицу дата је у графичкој документацији Главног рударског пројекта.

3.2.2.4. Технички опис технолошког процеса припреме минералне сировине

На површинском копу „Отроци“ користиће се мобилно дробилично постројење.

Ровна сировина, мермер ggk 400 mm, након минирања и обарања на основни утоварни плато утоварује се у пријемни бункер мобилне дробилице, а затим преко додавача и вибро сита одлази у ударну дробилицу на којој се величина излазног отвора може подешавати у зависности од потреба Носиоца пројекта, тако да се добију фракције 0 – 31,5 mm и 0 – 63 mm.

Потребно време ангажовања прераде

Имајући у виду да је годишње потребно прерадити 60.000 m^3 , односно 160.000 t материјала и да за то постоји расположиви капацитет мобилног дробиличног постројења од око 150 t/h, укупно време ангажовања прераде биће:

$$t_{1pms} = \frac{160.000}{150} = 1.066 \text{ h}$$

С обзиром на то да је годишњи капацитет површинског копа 160.000 t, а да је могуће време рада прераде око 2.000 h/годишње, мобилно постројење ће за дробљење и класирање радити са резервом у капацитету.

3.2.2.5. Технички опис утовара готовог производа у камионе

Утовар готових производа гранулометријског састава 0-31,5 mm и 0-63 mm, врши се са платоа готових производа у камионе купаца. Ова радна операција изводи се утоваривачем, описане класе у власништву носиоца пројекта.

3.2.2.6. Технички опис утовара и транспорта јаловине на одлагалиште

Јаловина која се на мобилној дробилици одваја као подрешетни производ утовара се утоваривачем у камион кипер и транспортује камионом на спољашње одлагалиште, где се на ивици простора одређеног за одлагање врши истресање/киповање јаловине из сандука камиона.

3.2.2.7. Технички опис одлагања јаловине

Јаловина, која се јавља у процесу експлоатације на површинском копу, биће одлагана југоисточно од површинског копа „Отроци“, где ће одлагалиште након десете године експлоатације бити једним делом унутрашње са формираним етажама Е-585, Е-590, Е-595, Е-600, Е-605, Е-610, Е-615, Е-620 и Е 625. Одлагање Булдозер којим се обављају припремни и помоћни радови, и планирање завршне етаже и косине одлагалишта ће се повремено ангажовати изнајмљивањем од трећих лица.

3.2.2.8. Припремни и помоћни радови

Припремни радови на површинском копу „Отроци“ подразумевају:

- израду приступних путева,
- припрему платоа за постављање бушилице за бушење минских бушотина.

Помоћни радови на површинском копу обухватају:

- одражавање постојећих путева,
- чишћење и планирање радног платоа,
- уклањање и уситњавање негабарита.

За одржавање путева и радних платоа ангажује се булдозер. Одржавање путева пре свега подразумева њихово чишћење од материјала који у току транспорта испадне из сандука камиона и планирање површине путева оштећених током експлоатације. У редовно одржавање путева убраја се и њихово поливање водом уз помоћ цистерне, а у циљу смањења емисије прашине која се јавља у току минирања, обарања и утовара изминираних материјала и транспорта.

Основни утоварни, односно радни плато представља простор који обухвата радилиште багера и утоваривача, као и простор за маневар камиона код постављања за утовар. Потребно је извршити радове на припреми и планирању радног платоа. Припрема обухвата прикупљање и транспорт фрагментисане сировине расуте после минирања и припрему сировине у току рада багера. Припрема у току рада багера односи се на транспорт материјала у зону радијуса утовара багера, јер материјал може бити изван ове зоне зато што је померен дејством багера на страну ка откопаном простору или је дошло до стварања веће ширине основе обрушеног материјала.

3.2.3. Приказ врсте и количине сировина, асортимана готових производа и др.

Билансне резерве

Према решењу, број 310-02-00727/2022-02 издатог од стране надлежног Министарства рударства и енергетике 19.07.2022. године, утврђене су и оверене билансне геолошке резерве мермера као техничко – грађевинског камена у лежишту „Отроци“ са стањем на дан 31.12.2021. године у износу од:

3.732.825 m³ или 9.966.644 t категорије Б.

Геолошке резерве који су обухваћене контуром површинског копа прорачунат је методом паралелних вертикалних профила (табела 11.).

Табела 11. – Билансне резерве мермера обухваћене завршном контуром ПК „Отроци“

Блок	Пресек	Пов. руд. тела (m ²)	Тип формула за запрем.	Средња површ. (m ²)	Растоја. профила (m)	Запрем. блока (m ³)	Зап. мас. (t/m ³)	Резерве мермера (t)
1	I-I'	1.120	2	4.395	121	531.795	2,67	2.764.510
	II-II'	9.180						
2	II-II'	9.180	1	12.541	155	1.943.855	2,67	5.851.631
	III-III'	16.236						
3	III-III'	16.236	2	5.412,0	151	817.212	2,67	2.181.956
	IV-IV'	0						
УКУПНО:						3.292.862	2,67	10.798.097

Завршном контуром површинског копа обухваћено је **3.292.862 m³** односно **10.798.097 t** резерви. У приказу завршне контуре површинског копа водило се рачуна да се граница експлоатације поклопи са границом лежишта, у плану и по дубини. С обзиром на то да је завршном контуром није могуће обухватити целокупне резерве, долазимо до тога да један део резерви остаје неоткопан.

Експлоатационе резерве

Табела 12. – Експлоатационе резерве мермера површинског копа „Отроци“

Категорија	Резерве у контури копа		Губици (3%)		Експлоатационе резерве	
	m ³	t	m ³	t	m ³	t
УКУПНО:	3.292.862	10.798.097	98.786	323.943	3.194.076	10.474.154

Табела 13. – Приказ прорачуна количине површинске јаловине

Профили	Површина (m ²)	Средња површина (m ²)	Растојање (m)	Запремина (m ³)
0	0	38	33	1.254
1-1'	115			
2-2'	440	260	121	31.460
3-3	360	400	155	62.000
0	0	120	152	18.240
УКУПНО:				112.954

Табела 14. – Приказ прорачуна количине условне јаловине (C₂)

Профили	Површина (m ²)	Средња површина (m ²)	Растојање (m)	Запремина (m ³)
0	0	3	33	99
1-1'	10			
2-2'	470	183	121	22.143
3-3	1.700	1.021	155	158.255
0	0	567	152	86.184
УКУПНО:				266.681

Средњи коефицијент откривке добијен је из односа јаловине, условне јаловине (C₂) експлоатационих губитака и експлоатационих резерви и износи:

$$K_0 = (112.954 + 266.681 + 98.786) / 3.194.076 = 0,15 \text{ m}^3/\text{m}^3$$

За годишњи обим производње мермера од Q_{Kgod}=60.000 m³, а имајући у виду експлоатациони коефицијент откривке на површинском копу је потребно откопати:

$$600.000 \times 0,15 = 9.000 \text{ m}^3$$

Дакле, укупно је годишње потребно откопати 60.000 + 9.000 = 69.000 m³ материјала.

3.2.4. Радни век површинског копа и капацитети

Пројектовани годишњи капацитет износи Q_{gk} = 60.000 m³ чврсте масе корисне минералне сировине, односно око 160.000 t. Према томе, век површинског копа ће бити:

$$T = Q_{rk} / Q_{gk} = 3.194.076 / 60.000 = 53,23 \approx 53 \text{ године}$$

где је:

- Q_{rk} – експлоатационе резерве обухваћене контуром површинског копа ($Q_{rk} = 3.194.076t$);
- Q_{gk} – планирани годишњи капацитет ($Q_{gk} = 60.000 m^3$)

3.2.5. Прегледни списак опреме

Предузеће „Силур“ д.о.о. из Краљева, располаже опремом која је потребна за експлоатацију мермера чија је спецификација приказана у табели 15.

Табела 15. – Расположена опрема за извођење рударских радова на ПК „Отроци“

Ред. бр.	Назив	Тип	Комада	Снага мотора (kW)	Запремина кашике / сандука (m ³)
1.	Багер	KOMATSU PC210	1	123	1,3
2.	Утоваривач	ULT 150 В	1	147	3
3.	Мобилно дробилично постројење	METSO MINERALS LT 1110	1	224	-
4.	Бушилица*	-	-	-	-
5.	Камион	MERCEDES BENZ 2632	1	249	10
6.	Булдозер**	-	-	-	-

* Носилац пројекта не поседује бушилицу. Бушачко - минерске радове на површинском копу „Отроци“ обављају подизвођачи – трећа лица.

**Носилац пројекта не поседује булдозер. Булдозер којим се обављају припремни и помоћни радови, и планирање завршне етаже и косине одлагалишта ће се повремено ангажовати изнајмљивањем од трећих лица.



Багер KOMATSU PC210



Утоваривач ULT 150 В



Мобилно дробилично постројење METSO MINERALS LT 1110



Камион MERCEDES BENZ 2632

Слика 17. – Преглед предвиђене опреме на површинском копу „Отроци“

Поред наведене опреме потребно је обезбедити и цистерну за воду која би се користила за поливање путева у циљу обарања прашине.

3.2.6. Збирни преглед радне снаге

На површинском копу „Отроци“ за нормално одвијање процеса експлоатације и производње каменних агрегата у једној смени потребно је ангажовати радну снагу према следећој табели.

Табела 16. – Прегледни списак радне снаге

Ред. бр.	Организациони део	Квалификована структура	Потребан број радника
1.	Технички руководилац производње	ВСС	1
2.	Руководилац рударских машина	ВКВ / КВ	3
3.	Помоћни радник	ПК или НК	1
		Укупно	5

Сви остали послови око одржавања опреме, осталих административно-финансијских и техничких послова реализују се на нивоу предузећа.

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

Технолошки систем површинске експлоатације лежишта мермера „Отроци“, захтева коришћење дизел горива, за погон опреме за добијање, транспорт, утовар и примарну прераду руде и енергију експлозива за екстракцију и фрагментацију руде.

На површинском копу „Отроци“ ангажована средства (рударска механизација) као основни енергент користе дизел гориво. Снабдевање дизел горивом ће се вршити помоћу одговарајућих цистерни.

У току извођења радова на површинском копу „Отроци“ радници ће користити флаширану воду за пиће.

Електрична енергија није неопходна за процес експлоатације, пошто ће се ове операције изводити током дана у време трајања дневне светлости.

Техничка вода се неће користити у процесу експлоатације, већ само повремено за обарање прашине на транспортним путевима и за те потребе ће се допремати аутоцистернама.

Снабдевање питком водом вршиће се набавком флаширане воде у довољним количинама, док су за потребе снабдевања санитарном водом предвиђене аутоцистерне.

Снабдевање експлозивним средствима вршиће трећа лица квалификована за обављање ових делатности, с обзиром на то да Носилац пројекта не располаже сопственом оперативом за ове радове.

На самом површинском копу неће бити организовано складиштење резервних делова.

Спецификација потребног нормативног материјала за експлоатацију на површинском копу „Отроци“ дата је у наредној табели, док је комплетан прорачун ових норматива дат у Главном рударском пројекту.

Табела 17. – Збирни нормативи потрошње енергије, материјала и резервних делова

Машина	Норматив	Гориво	Мазиво	Уље и филтери	Челик	Гуме	Остало
Булдозер	kg/t	0,051	0,002	0,000129	0,007	-	0,0030
Багер	kg/t	0,055	0,0027	0,000138	0,007	-	0,0019
Камион	kg/t	0,27	0,013	0,000667	0,007	0,0000325	0,014
Утоваривач	kg/t	0,051	0,0025	0,000129	0,007	0,0000042	0,003
Мобилно дробилично постројење	kg/t	0,19	0,0095	0,00047	0,007	-	0,0103
Укупно:	kg/t	0,617	0,0297	0,001533	0,035	0,0000367	0,0322

3.4. 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 рецедијенте, одлагање на земљиште, буку, вибрације, топлоту, зрачење (јонизујућа и нејонизујућа) и др.

3.4.1. Емисије у ваздух

Експлоатација на површинском копу „Отроци“ се одвија уз учешће рударске механизације. На самом копу биће заступљени: багер, утоваривач, камион, мобилно дробилично постројење док ће гарнитура за бушење и булдозер бити повремено ангажовани. Помоћну опрему представљају цистерна за воду која би се користила за поливање путева у циљу обарања прашине, као и механички чекић за уситњавање вангабаритних комада после минирања, који као такви представљају логистичку подршку технолошког процеса површинске експлоатације, са неупоредиво краћим временом ангажовања у односу на рударску механизацију.

Сва наведена опрема и механизација, у највећој мери за свој погон користи дизел гориво. Сагоревањем бензина и дизел горива настају одређени гасовити продукти (NO_x , CO , SO_2 , VOC_s), који се емитују у околну атмосферу.

Количине горива које потроши механизација на површинском копу и емисије гасова рударске механизације дате су у табели 18.

Табела 18. – Потрошња горива и емисије гасова рударске механизације на ПК „Отроци“

Тип опреме	Емисије гасова (kg/1.000 l)			
	CO	NO _x	SO ₂	VOC _s
Багер	11.79	38.50	3.74	5.17
Утоваривач	14.73	34.29	3.74	1.58
Камион	14.73	34.29	3.73	1.58

Површински коп представља извор прашине и може бити значајан загађивач животне средине, пре свега ваздуха, ако се не предузимају посебне мере заштите.

Прашина на површинском копу настаје услед припремних и помоћних радова, бушења и минирања, обарања одминираних материјала на основну етажу, дробљења и просејавања па до утовара и транспорта. Хемијски састав те прашине је идентичан хемијском саставу матичне стене. Анализом загађивања ваздуха суспендованим честицама идентификовани су следећи потенцијални извори загађивања:

- Суве површине на активним етажама и површинама;
- Трасе пута за камионски транспорт на површинском копу;
- Рударске машине и технолошка опрема на површинском копу.

Количина ослобођене прашине, њен транспорт кроз ваздушну средину и утицај на животну средину зависе од великог броја параметара. Посебно важну карактеристику издвојене прашине представља њен дисперзни састав.

3.4.2. Испуштање у површинске и подземне водне рецепијенте

У случају површинског копа „Отроци“, будући да се у технолошком процесу површинске експлоатације мермера вода ни у једној фази процеса не користи ни као улазна сировина нити као компонента у технолошком процесу, не може се говорити о технолошким отпадним водама.

Отпадне воде које настају на предметној локацији су: санитарно-фекалне отпадне воде и атмосферске отпадне воде.

3.4.3. Управљање отпадом

Рударски отпад

Рударски отпад глобално може да се подели на: рударску јаловину, која се од руде одваја током експлоатације и одлаже на спољашњем и у случају наставка експлоатације након десет година једним делом на унутрашњем одлагалишту и јаловину која се од минералне сировине одваја током припреме (сепарацијска јаловина), а која се обично одлаже на посебна јаловишта. Количине рударског отпада зависе од врсте минералне сировине и технолошких могућности које се користе у процесима експлоатације, складиштења и припреме руде и одлагања јаловине. У оквиру поглавља 3.2.2.7. описан је поступак одлагања јаловине.

Остале врсте отпада

Процењене врсте отпада који ће настајати на ПК „Отроци“ са препорученим поступцима третмана⁴ у складу са Прилогом 6, Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада („Сл. гл.РС“, бр.56/10, 93/19, 39/21) приказане су у табели 19.

Табела 19. – Процењене врсте отпада са препорученим поступцима третмана

Индексни број	НАЗИВ ОТПАДА	Препоручени поступци третмана			
		Х/Ф	Б	Т	О
13 02 06*	Синтетичка мазива уља за моторе и зупчанике			+	
13 05 02*	Муљеве из сепаратора уље/вода			К	К
13 05 07*	Зауљена вода из сепаратора уље/вода			К	
15 01 01	Папирна и картонска амбалажа			+	+
15 01 02	Пластична амбалажа				+
15 01 03	Дрвена амбалажа		+	+	
15 02 02*	Апсорбенти, филтерски мат. (укључујући филтере за уље који нису другачије специф.), крпе за брисање, заштитна одећа, који су контаминирани опасним супс.	+		+	
16 01 03	Отпадне гуме			+	+
17 04 05	Гвожђе и челик	+		+	
20 03 01	Мешани комунални отпад			+	+

Напомена: Поступци обраде отпада: Х/Ф–хемијско–физички, Б–биолошки, Т–термички, О–одлагање отпада. Опис ознака: К–кондиционирање отпада, + –третман се препоручује, *–опасан отпад, 1–у ову категорију сврстан отпад из таложника атмосферске отпадне воде.

⁴ Каталог отпада – Република Србија, Агенција за заштиту животне средине, Београд, децембар 2013.

3.4.4. Бука и вибрације

Могућност појаве неповољног утицаја прекомерне буке у радној средини површинског копа „Отроци“ постоји у свим фазама експлоатације мермера. Извори буке су рударске машине за откопавање, транспорт и помоћне радове: бушилице са компресорима, багери, камиони, аутоцистерне.

На терену на коме се налази лежиште површинског копа „Отроци“ може се очекивати угроженост животне средине од вибрација минирањем. При пројектовању бушачко-минерских радова потребно је водити рачуна о сеизмичком дејству. У том смислу потребно је одредити максималну количину експлозива која се сме истовремено активирати при извођењу минирања. Опасност од штетних утицаја вибрација постоји и у појединим фазама рада рударских машина и везана је искључиво за радну средину.

3.4.5. Зрачење

У редовном раду предметног пројекта не постоје нити су могући штетни утицаји јонизујућег зрачења.

3.5. Приказ технологије третирања (прерада, рециклаже, одлагање и сл.) свих врста отпадних материја

3.5.1. Третирање гасовитих отпадних материја

Узимајући у обзир приказане податке о врстама и количинама испуштених гасовитих отпадних материја у процесу површинске експлоатације мермера на површинском копу „Отроци“ (табела 18.), нису примењене никакве посебне технологије за третирање истих у ужем смислу речи. Имајући у виду да се ради о малим емисијама загађења, зоне утицаја су локалног карактера, односе се на мали простор непосредно око извора штетности и најчешће се простиру унутар откопаног простора (у радној околини).

3.5.2. Сузбијање прашине

Сузбијање емисије прашине приликом бушења минских бушотина

На површинском копу „Отроци“ тачкасти емитер fine респирабилне прашине је бушилица минских бушотина. Третирање прашине ослобођене приликом бушења минских бушотина у пракси се решава двојачко:

- Бушење мокрим путем и
- Пречишћавање истрошеног компримованог ваздуха филтрирањем.

У савременој пракси на површинским коповима бушилице су редовно снабдевене одговарајућим отпрашивачима који се састоје из циклона и филтера (слика 18).

Пречишћавање гасова филтрирањем остварује се пропуштањем гасовитих хетерогених система кроз порозни слој материјала филтра, при чему су поре таквих димензија да не могу пропустити чврсте честице.

При издвајању чврсте честице у филтеру постоји ефекат инерције, заустављања, дифузиони, електростатички и ефекат пропуштања кроз слој издвојених чврстих честица. Код примене филтера од разних тканина потребно је водити рачуна о температури и влажности гаса.

У уређајима за филтрирање могу се издвојити честице пречника испод 0,5 mm, док степен издвајања може бити и преко 99%.

Издвајање наталоженог праха са филтерског материјала врши се:

- Механичким (удар, затезање, вибрације),
- Пнеуматским (пнеуматско испирање ваздухом, краткотрајни удари ваздуха) или
- Комбинацијом претходна два начина.



Слика 18. – Отпращивач DCD 90 са филтером и сувим циклоном у раду

Сузбијање емисије прашине код мобилног дробиличног постројења

У технолошком процесу припреме мермера циркулише ломљени камен (одминирана стенска маса), који се механичким операцијама дробљења и просејавања уситњава до захтеваног гранулометријског састава, без присуства воде или било каквог другог флуида, а као отпадна материја јављају се чврсте честице минералне прашине.

Ове операције могу да буду главни извори прашине због својствене природе процеса уситњавања мермера. Ограничење емисије прашине, које генеришу ове операције, може се постићи са правилном анализом извора, идентификацијом одговарајућих технологија за обарање прешине, и њиховом доследном применом и одржавањем одабране опреме за обарање прашине. Чврсте честице најситније минералне прашине када су у питању постројења за припрему минералне сировине и отворене депоније фракција камена, обарају водом помоћу система са млазницама за распршивање воде, стварањем fine водене завесе.

Техничка вода за **снабдевање**, уређаја за суспензију емисије прашине на свим местима где је присутна емисија прашине у слободном простору не појављује се као отпадна вода јер се суспензија прашине врши микронским капљицама воде. Наиме, на млазницама се ултразвучно разбијају молекули воде уз помоћ компресора до нивоа микронских капљица (мање од 5 микрона) које везују (агломеришу) лебдеће честице прашине и обарају их на тло. Микронске капљице воде (магла) не квасе енормно материјал, а потрошња воде је само 1-2 литра по тони издробљеног материјала).

Обарање прашине са линијских и површинских емитера

У овој тачки описују се емисије прашине услед кретања транспортних средстава транспортним путевима и емисија прашине са отворених депонија фракција мермера и радних етажа услед еолске ерозије и ограничавање и третман ове врсте прашине. Генерално транспортни путеви и отворене површине етажа, депоније камених материјала и јаловишта класификују се као извори фугитивних емисија прашине.

На површинском копу „Отроци“ емисија прашине која се подиже са етажних и приступних путева којима се врши транспорт мермера и јаловине, може да буде значајна имајући у виду дужину транспортних путева. На слици 19. приказано је типично подизање прашине на површинским коповима услед кретања транспортних средстава.



Слика 19. – Пример емисије прашине услед транспорта

Када се возило креће транспортним путем, тачкови врше притисак на површину пута. Од свих сила, нормални напони смицања су најкритичнији. Стална деформација на путу може доћи ако пут није правилно изведен. Правилна изградња транспортних путева је важан фактор за ефикасно смањење емисије прашине. Правилно конструисан пут ће имати веће почетне трошкове, али ће захтевати мање одржавање путева, смањити трошкове одржавања транспортних средстава, и повећати животни век пнеуматика.

На правилно изведеном путу, притисак и напони смицања ће се појавити у оквиру еластичних граница коловозне конструкције. Путеви изграђени од слабог материјала лако ће деградирати, већа је могућност генерисања fine прашине. Путеви изграђени од одговарајућег материјала ће деградирати спорије, што заузврат смањује потенцијал емисије за праšину на путу у односу на исти период коришћења.

Генерално, најпожељнији материјали за изградњу транспортних путева укључују гранит или кречњак. Меке и нездраве материјале као што су шкриљци, угаљ и сл. треба избегавати јер употреба таквих материјала ће смањити отпор на хабање и трајност путева. Пожељно је да материјали могу да одоле атмосферским утицајима. Материјали који су слаби, изузетно упојни, лако набубре када су засићени или су подложни лому кроз природне временске процесе се не препоручују за изградњу путева.

Иако је правилна изградња транспортних путева важна за смањење емисије прашине услед кретања транспортних средстава, и даље постоји потреба да се спроведу мере сузбијања и обарања прашине на транспортним путевима, јер чак и најбоље изграђени транспортни путеви дају материјал за генерисање прашине. Избор одговарајућег агенса за смањење емисије прашине зависи од услова и специфичности локације рудника. Најчешћи метод ограничавања прашине на транспортним путевима је квашење површина путева водом. Постоје и други „супресанти“, као што су: сурфактанти (површински активне материје), соли, нафтне емулзије, полимери и адхезиви.

Квашење путева водом је метод који ће се користити за обарање прашине на површинском копу „Отроци“. Да би се спречило подизање прашине са радних површина и транспортних путева обезбеђује се њихово квашење у летњим сушним периодима (када влага падне испод 6%). Њена примена је најједноставнија и најлакша од свих мера обарања прашине, Апликација је углавном постигнута употребом аутоцистерне са млазницама за распршивање воде по путу (слика 20.).



Слика 20. – Аутоцистерна опремљена пумпом, воденим топом и задњом рампом са млазницама

Аутоцистерна, се састоји од резервоара, пумпе, као и цевовода за слање воде кроз млазнице које се налазе на задњем делу камиона. Неке аутоцистерне могу имати водене топове који су монтирани на предњој страни који се може користити за квашење у циљу обарања прашине током операција утовара минералне сировине. Водени топ се контролише од стране возача аутоцистерне, може да ротира и шаље воде на жељену локацију.

Смањење емисије прашине на отвореним површинама услед еолске ерозије

Постоји неколико фактора који могу да смање еолску ерозију отворених површина депонија фракционисаних агрегата и радних етажа:

- Стабилни агрегати који су велики и могу да се одупру еолској ерозији;
- Површина тла је сабијена, храпава, или је стално влажна;
- Биолошка рекултивација земљишта; и
- Струјање ветра у близини површине земље је смањено или елиминисано.

Из наведена четири фактора произилазе четири методе смањења емисије прашине који се могу применити на отвореним просторима: сабијање и храпављење површине тла, квашење површине тла водом, спровођење биолошке рекултивације и израда ветрозаштитних баријера.

Сабијеност и храпавост површине тла је важна за еолску ерозију на отвореним просторима, али мање важна за депоније материјала. Генерално, ако су површине сабијеније и грубље ерозија ветра мање утиче на емисију прашкастих честица.

Орошавање водом је очигледан начин препоручен за смањење емисије прашине на депонијама камених агрегата и отвореном простору на локацијама површинских копова. Вода се меша са материјалом тако да се створи кора која може бити отпорна на еолску ерозију. Ово кора генерално захтева већу брзину ветра за ерозију материјала. Међутим, иако је орошавање добра мера за смањење емисије прашине, ради спречавања ерозије влажност материјала на депонијама се мора стално пратити и одржавати одговарајућа количина влаге у материјалу.

Биолошка рекултивација. Завршне површине (етажне равни и косине) на површинском копу и одлагалишту биће подвргнуте техничкој и биолошкој рекултивацији по утврђеној динамици, после њиховог формирања, што ће знатно утицати на смањење одношења прашине са ових површина дејством ветра.

Ветрозаштитне баријере. Ветрозаштитне баријере за спречавање еолске ерозије са отворених површина углавном се састоје од вегетације (трава, жбуње, дрвеће, итд). Ефикасност различитих врста биљака за честице <math><10 \mu\text{m}</math>, може да варира од 35 до 80 одсто.

Остале методе смањење емисије прашине

Контрола брзине. Смањење брзине возила који се крећу по транспортним путевима може бити ефикасан метод за смањење емисије прашине. Међутим, овај метод је у сукобу са захтевима за максималну производњу рудника, што не може бити пожељно. Ипак, доказано је да смањење

брзине возила смањују потенцијално генерисање честица прашине <math>< 10 \mu\text{m}</math> за око 58% када брзине су смањене од 40 на 15 km/h и 42% када брзине су смањене од 40 на 25 km/h.



Слика 21. – Емисија прашине при различитим брзинама

Покривање сандука камиона. Покривање сандука камиона цирадама може да спречи да се натоварени материјал, приликом транспорта, развејава из сандука камиона у ваздух животне средине. Међутим, овај метод је у сукобу са захтевима за максималну производњу рудника.

3.5.3. Третирање отпадних вода

Санитарно-фекалне отпадне воде

Санитарно-фекалне воде прикупљаће овлашћено предузеће за изнајмљивање и одржавање мобилних санитарних система. Санитарна кабина – тоалет и санитарни чвор за хигијену (слика 22.), изнајмиће се и користити током трајања експлоатације. Обавеза даваоца контејнера је и његово пражњење.



Слика 22. – Изглед контејнерског тоалета и начин пражњења резервоара санитарне воде

Технички подаци:

Димензије: 1,23 x 1,23 x 2,3 m; Тежина: 120 kg; Капацитет: резервоар за 250 l санитарне воде

Опрема: WC шоља. Лавабо за прање руку и резервоар од 60 l, унутрашње и спољашње осветљење

Према препорукама Националне Управе за контролу отпада СР Немачке, када се користи 10 особа, пражњење резервоара је 7 дана.

Атмосферске отпадне воде

Висинске разлике у лежишту током експлоатације износе максимално 92 m. У хидролошком погледу, овај део терена је безводан.

Полазећи од планираног развоја рударских радова и узимајући у обзир све доступне и релевантне параметре за заштиту површинског копа „Отроци“ од атмосферских вода које директно падну у површински коп примењиваће се систем заштите који подразумева изградњу етажа у нагибу од око 1% и одвођење замуљених вода у смеру севера. На најнижој етажи копа (к+555 mm) практично на крајњој северној страни копа, биће изграђен етажни канал ЕК1 и

таложник са преливом Т1, у којем се врши гравитацијско таложење честица на дну и пречишћене воде одводе ван граница површинског копа.

Атмосферске воде које падну на део вишенаменског платоа на коме се врши претакање дизел горива могу спирати трагове нафтних деривата (дизел, уље, други флуиди у механизацији). За пречишћавање потенцијално зауљених атмосферских вода пројектом је предвиђен гравитациони сепаратор нафтних деривата. Сепаратор се састоји од две коморе. Сепарација се одвија тако што се у првој комори улазни ток успорава где долази прво до одвајања механичких нечистоћа, муља, песка и сличних нечистоћа, које формирају талог или муљ у првој комори. Затим се у другој комори врши гравитационо одвајање честица уља и масти, захваљујући томе што су уља и масти лакши од воде.

Детаљна анализа и прорачун објеката одводњавања су дати у Главном рударском пројекту експлоатација мермера као ТГК у лежишту „Отроци“.

Графички цртеж: Стање радова на крају експлоатације са приказаним објектима одводњавања дат је у поглављу 13. Прилози, подтачка 13.2. Графички прилози, као прилог 7.

3.5.4. Третирање чврстих и течних отпадних материја

Рударски отпад

Отпад који настаје при истраживању, ископавању, експлоатацији, припреми и складиштењу минералних сировина, као и током рада на површинским коповима минералних сировина подлеже Закону о рударству и геолошким истраживањима („Сл. гласник РС“, бр. 101/15, 95/18-др. закон и 40/21).

Обавеза Носиоца пројекта је да са рударским отпадом управља у складу са Уредбом о условима и поступку издавања дозволе за управљање отпадом, као и критеријумима, карактеризацији, класификацији и извештавању о рударском отпаду („Сл. гл. РС“, бр. 53/17).

Остале врсте отпада

Управљање осталим врстама отпада врши се посебним прописима одређеним у Закону о управљању отпадом („Сл. гласник РС“, бр. 36/09, 88/10, 14/16, 95/18-др. закон и 35/23), на начин којим се обезбеђује најмањи ризик по угрожавање живота и здравља људи и животне средине. Према чл. 30 наведеног Закона о управљању отпадом, управљање отпадом спроводи се по прописаним условима и мерама поступања са отпадом у оквиру система сакупљања, транспорта, третмана и одлагања отпада, укључујући и надзор над тим активностима и бригу о постројењима за управљање отпадом после њиховог затварања.

Власник отпада дужан је да предузме мере управљања отпадом у циљу спречавања или смањења настајања, поновну употребу и рециклажу отпада, издвајање секундарних сировина и коришћење отпада као енергента, односно одлагање отпада. Складиштење отпада вршиће се у складу са Законом о управљању отпада („Сл. гласник РС, бр. 36/09, 88/10, 14/16, 95/18-др. закон и 35/23). Отпад ће бити посебно класиран и одвојен. О свим активностима у вези са привременим складиштењем отпада, водиће се свакодневна евиденција.

На предметној локацији вршиће се само сакупљање и разврставање отпада. О свим активностима у вези са привременим складиштењем отпада, водиће се свакодневна евиденција.

Опасан отпад који се чува у специјалним посудама, херметички затворен, предаје се овлашћеном оператеру за опасан отпад.

Одређена отпадна уља представљају секундарну сировину из које се технолошким поступцима регенерација и рерафинација добијају базна уља, што је у развијеним земљама света давно устаљена пракса. Регенерацији (уклањању механичких нечистоћа) је дозвољено подвргавање само неких врста индустријских уља код којих није дошло до деградационих

промена хемијске природе. Рабљена уља, масне крпе, зауљени филтери, сорбент којим се прикупљају евентуално просута уља се прикупљају у одговарајућу амбалажу и еко контејнере.



Слика 23. – Еколошке посуде за опасан отпад

Опасан отпад привремено ће се складиштити у прописно обележеном затвореном простору, приручном мобилном контејнеру за опасни отпад. Под контејнера је биће изведен као танквана чија је запремина довољна, да у случају проциравања посуда са течним опасним отпадом, прихвати комплетну количину упакованог течног опасног отпада. Контејнер је покривен и са свих страна затворен. Са предње стране су врата која се зачуљачавају и на тај начин опасан отпад је заштићен од неовлашћеног приступа. Приручни мобилни контејнер ће бити постављен на најприкладнијем месту на основном платоу површинског копа „Отроци“. На слици 23. приказан је изглед приручног мобилног контејнера.



Слика 24. – Изглед приручног мобилног еколошког контејнера за опасан отпад

Неопасан отпад који ће настајати чуваће се под надстрешницом за неопасни отпад која је постављена на наменском платоу израђеном од непропусног бетона и предаваће се овлашћеним оператерима.

Комунални отпад који ће настајати на локацији пројекта а потиче од боравка запослених одлагаће се у затворени метални контејнер и евакуисати посредством надлежног комуналног предузећа.

Главним рударским пројектом предвиђена је надстрешница за отпад чији је положај обележен на графичком прилогу број 7 предметне студије.

4. ПРИКАЗ ГЛАВНИХ АЛТЕРНАТИВА КОЈЕ ЈЕ НОСИЛАЦ ПРОЈЕКТА РАЗМАТРАО

4.1. Алтернативна локација или траса

Објекти површинске експлоатације лежишта се не могу лоцирати према законским и техничким захтевима и параметрима (просторна удаљеност у односу на људске агломерације, саобраћајне токове, квалитет земљишта према бонитетним класама и сл.). Они се отварају, граде тамо где је минерална сировина орудњена и не могу се изместити.

Према томе, битно ограничење је унапред и дефинитивно одређена локација лежишта минералних сировина, која је детерминисана геолошким условима настанка лежишта. Локација лежишта „Отроци“ рударских и пратећих објеката је на тај начин фиксирана. Потребно је нагласити да ће се на бази оверених геолошких резерви лежишта радови на добијању корисне минералне сировине технолошким системом површинске експлоатације у границама експлоатационог поља (обухвата површински коп и пратеће објекте).

4.2. Алтернативни технолошки поступак

Опис технолошког процеса експлоатације мермера приказан је у поглављу 3. Опис пројекта предметне Студије.

Алтернативе технолошком поступку експлоатације постоје. Када је у питању откопавање могуће алтернативе су у избору врсте експлозива и технике и шеме минирања, тачније свега онога што је директно везано за сам технолошки поступак експлоатације минералне сировине.

Избор машина и уређаја с обзиром на захтевани асортиман и капацитет је оптималан. За погон дизел мотора није постојало алтернативно погонско гориво. Битна ограничења у погледу примене алтернативних решења у експлоатацији су: унапред и дефинитивно одређена локација лежишта, а тиме је условљен и сам систем експлоатације. То значи да у односу на поменута ограничења нема алтернативних технолошких решења.

Радна средина је представљена чврстим стенама у којима је експлоатација дисконтинуалним системом уз претходну фрагментацију минирањем једино могућа. Примена нонел неелектричног система за иницирање експлозивних пуњења, која је након разматрања алтернатива предвиђена Главним рударским пројектом у односу на детонирајући штапин има више предности као што су мања бука и мање разлетање комада, већа поузданост и уситњенији материјал.

Одабрана опрема на експлоатацији је мобилна и одговара капацитету површинског копа.

Друге алтернативе по питању експлоатације мермера на површинском копу „Отроци“ од стране Носиоца пројекта нису разматране.

4.3. Методе рада

Експлоатација мермера захтева да се у потпуности испоштује принцип да се технологија прилагоди карактеристикама минералне сировине и мерама заштите животне средине, односно рационалном коришћењу природног ресурса. Морфолошке карактеристике терена пружају веома повољне услове за експлоатацију лежишта методом површинског копа висинског типа.

Према склоности стене ка ломљењу (зависи од чврстоће, односно кохезије масива, угла унутрашњег трења, пластичности, хомогености и сл.), односно начину дробљења стене се деле на меке и чврсте. Меке стене се могу добијати директним копањем багерима са једним или више радних елемената, као и булдожерима (риперовање) или скрејперима. Како мермери спадају у

чврсте стене њихово добијање могуће је само уз претходну фрагментацију бушачко-минерским радовима уз примену привредних експлозива или хидрауличних разбијача, а сам утовар се обавља машинама са једним радним елементом: багерима или утоварачима.

Вангабаритни комади разбијаће се механички помоћу хидрауличног чекића за разбијање камена. Одминирани материјал ће се утоваривати у камионе и транспортовати до постројења за прераду. После процеса дробљења, уситњавања и класирања врши се одлагање сировине на привремене депоније, одакле се врши утовар утоваривачима у камионе купаца.

Према томе, методе рада на површинском копу „Отроци“ прилагођене су физичко-механичким својствима минералне сировине која се експлоатише, рударско–геолошким условима експлоатације и капацитету производње.

4.4. Планови локације и нацрти пројекта

За израду предметне Студије коришћена је геодетска, геолошка, планска и урбанистичка документација, као и техничка документација.

Геодетска документација састоји се од топографске карте површинског копа „Отроци“ са нанетом границом експлоатационог поља (дата у поглављу 13. Прилози, подтачка 13.2. Графички прилози, прилог број 1).

Геолошку документацију представљао је Елаборат о ресурсима и резервама мермера као техничког грађевинског камена у лежишту „Отроци“ код Краљева. Из Елабората о резервама коришћени су следећи графички цртежи:

- Геолошки план лежишта мермера „Отроци“, Р=1:1.000 (дат у поглављу 13. Прилози, подтачка 13.2. Графички прилози, прилог број 2);
- Попречни геолошки профили лежишта мермера „Отроци“, Р=1:1.000 (дат у поглављу 13. Прилози, подтачка 13.2. Графички прилози, прилог број 3).

Од техничке документације коришћен је Главни рударски пројекат експлоатације мермера као техничког грађевинског камена на површинском копу „Отроци“ код Краљева, урађен од стране „ПРОЈЕКТ КОР“ д.о.о. Београд, август 2023. године.

Из Главног рударског пројекта коришћени су следећи графички цртежи:

- Ситуациони план површинског копа „Отроци“, Р=1:1.000 (дат у поглављу 13. Прилози, подтачка 13.2. Графички прилози, прилог број 4);
- Стање радова на крају прве године експлоатације, Р=1.1000 (дат у поглављу 13. Прилози, подтачка 13.2. Графички прилози, прилог број 5);
- Стање радова на крају десете године експлоатације, Р=1.000 (дат у поглављу 13. Прилози, подтачка 13.2. Графички прилози, прилог број 6);
- Стање радова на крају експлоатације са приказаним објектима одводњавања, Р=1.1000 (дат у поглављу 13. Прилози, подтачка 13.2. Графички прилози, прилог број 7).

4.5. Врста и избор материјала

За предметни пројекат, проблем врсте и избора материјала није постојао. Није било алтернативе код избора сировине која је детерминисана геологијом.

За минирање стенске масе користи се привредни експлозив. Избор експлозива је извршен на основу техничких и физичких карактеристика материјала који се минира. Изабрана је комбинација експлозива ANFEX-PP и AMONEX-1 у односу 75%:25% за минирање на етажама висине 10 m.

За иницирање експлозивних пуњења предвиђена је примена неелектричних система за иницирање (Нонел).

4.6. Временски распоред за извођење пројекта

Рад на површинском копу одвијаће се 250 дана годишње, у једној смени, 10 часова дневно, у време дневне светлости, док ће коефицијент искоришћења времена бити 0,8, па ће ефективно радно време износити 8 часова дневно.

4.7. Функционисање и престанак функционисања

Предметни пројекат ће функционисати наредне 53 година уколико се испоштује динамика експлоатације мермера са годишњим капацитетом од 60.000 cm^3 минералне сировине.

До престанка рада површинског копа „Отроци“ поклапа се са исцрпљивањем расположивих резерви мермера као ТГК, што се планира крајем 2077. године. Престанак функционисања може доћи и раније ако се на тржишту појави већа потражња, што би имало за последицу израду нове техничке документације на нивоу Допунског рударског пројекта са новом динамиком радова. Ово би проузроковало и евентуалну израду ажуриране Студије о процени утицаја пројекта на животну средину у случају значајнијег повећања капацитета експлоатације мермера.

4.8. Датум почетка и завршетка извођења

Датум почетка извођења пројекта везан је за процедуру исходавања одобрења за извођење радова по Главном рударском пројекту експлоатације мермера као ТГК на површинском копу „Отроци“, што се планира крајем марта 2024. године а најкасније средином 2024. године.

Завршетак експлоатације поклапа се са исцрпљивањем расположивих резерви мермера као ТГК, што се планира крајем 2077. године.

4.9. Обим производње

Обим производње зависи од захтева тржишта (закон понуде и тражње) и потреба у сопственој производњи, капацитета средстава која ће бити ангажована и климатских услова. Да би се задовољили захтеви тржишта пројектован је годишњи капацитет од 60.000 cm^3 одминеране минералне сировине.

4.10. Контрола загађења

Мерење емисије загађујућих материја обављаће се на основу претходно израђеног и усвојеног Плана вршења мониторинга.

Контрола загађења је у функцији одабраног технолошког процеса и строго је прописана законском регулативом те нема алтернативу.

4.11. Уређење одлагања отпада

Одлагање рударског отпада ће се вршити према посебном Плану управљања отпадом, на основу дозволе у складу са Уредбом 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).

Уређење одлагања отпада је строго прописано наведеном уредбом која је ступила на снагу 01. јануара 2020. године, и нема алтернативу.

4.12. Уређење приступа и саобраћајних путева

Лежиште „Отроци“ се налази на северним падинама планине Гоч, на око 20 km западно од центра Врњачке Бање, при чему је већи део трасе приступног пута макадамског карактера.

Приступ механизацији која учествује у редовном раду на експлоатацији биће обезбеђен уређењем платоа на коти Е-625.

Одржавање путева пре свега подразумева њихово чишћење од материјала који у току транспорта испадне из сандука камиона и планирање површине путева оштећених током експлоатације. У редовно одржавање путева убраја се и њихово поливање цистерном у циљу смањења емисије прашине која се јавља у току минирања, обарања и утовара изминираних материјала и транспорта.

4.13. Одговорност и процедуре за управљање животном средином

Одговорност за стање и настале последице сноси Носилац пројекта, односно одговорно лице у правном лицу. Носилац пројекта одговоран је за сваку активност којом мења или може променити стање и услове у животној средини, односно за не предузимање мера заштите животне средине, у складу са Законом о заштити животне средине („Сл. гласник РС“, бр. 135/04, 36/09,36/09 - др. закон, 72/2009 - др. закон, 43/2011 – одлука УС, 14/16, 76/18, 95/18-др. закон и 95/18-др. закон). Носилац пројекта је одговоран за загађивање животне средине и у случају ликвидације или стечаја предузећа у складу са Законом. Промене власништва предузећа и других правних лица или други облици промене својине обавезно укључују процену стања животне средине и одређивање одговорности за загађење животне средине, као и намерење дугова (терета) претходног Носиоца пројекта за извршено загађивање или штету нанету животној средини.

Управљање заштитом животне средине на будућем површинском копу „Отроци“ директно је у надлежности Носиоца пројекта, који је одговоран за доношење и спровођење плана заштите животне средине. Такође, у току редовног рада Носилац пројекта је одговоран за контролу загађења, односно спровођење испитивања утицаја на животну средину сагласно плану мониторинга.

Након завршетка експлоатације одговорност Носиоца пројекта се односи на извођење рекултивације - ремедијације деградираног простора и мониторинг спровођења рекултивације, ради довођења у стање корисне употребе (потпуно функционално обнављање оштећеног земљишта и деградираних површина) по Пројекту рекултивације који мора бити урађен по члану 16. Закона о заштити животне средине („Сл. гласник РС“, бр. 135/04, 36/09,36/09 - др. закон, 72/2009 - др. закон, 43/2011 – одлука УС, 14/16, 76/18, 95/18-др. закон и 95/18-др. закон) и на који се мора обезбедити сагласност од стране надлежног органа.

4.14. Обука

Запослено особље треба да прође обуку о подизању свести о заштити животне средине, укључујући и сваку врсту обуке која му је потребна за извршавање њихових дужности. Обука представља кључну област за спровођење плана управљања заштитом животне средине. Она људима пружа информације и знање које му је потребно за обављање посла.

Обука учесника у система управљања заштитом животне средине на површинском копу „Отроци“ треба да буде у складу са ISO 14001.

Основне превентивне мере заштите против пожара се спроводе уградњом материјала и коришћењем опреме који задовољавају прописане критеријуме.

Обука радника из области противпожарне заштите на раду спроводи се на основу члана 53 Закона о заштити од пожара („Сл. гласник РС“, бр. 111/09, 20/15, 87/18 и 87/18 - др. закони).

Носилац пројекта је дужан да упозна раднике са правилима и обавезама проистекле из Закона о безбедности и здрављу на раду („Сл. гласник РС“, бр. 101/05, 91/15 и 113/17 - др. закон), а радници да спроведена правила и обавезе поштују.

4.15. Мониторинг

Мониторинг ће омогућити развој стратегије и плана активности за контролу емисије загађујућих материја. У поглављу 9. Програм праћења утицаја на животну средину – мониторинг, предложен је програм мониторинга. На основу предложеног Програма мониторинга, Носилац пројекта или акредитована лабораторија за мерење емисије у сарадњи са Носиоцем пројекта израдиће План мерења емисије загађујућих материја у животну средину. Специфичност пројекта нуди алтернативна решења у процесу спровођења мониторинга, али је одабрани поступак (поглавље 9) у складу са прописима те алтернативна решења нису узимана у обзир.

4.16. Планови за ванредне ситуације

Управљањем ризиком се реализује кроз три фазе: превенција, приправност и одговор на удес. У поглављу 7. предметне Студије о процени утицаја, детаљније је обрађена ова тема кроз поглавље задато Правилником о садржини студије о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС“, бр. 69/05) и то кроз члан 8 који гласи: „Студија о процени утицаја на животну средину садржи и приказ опасних материја, њихових количина и карактеристика, мера превенција, приправности и одговора на удес, као и мера отклањања последица удеса односно санације“. Планови за ванредне прилике су строго прописани и не дозвољавају алтернативна решења.

4.17. Начин декомисије, регенерације локације и даље употребе

Након затварања површинског копа „Отроци“ и престанка експлоатације мермера на предметној локацији потребно је извршити санацију деградираних површина рекултивацијом према Техничком пројекту рекултивације који је саставни део Главног рударског пројекта експлоатације мермера као техничког грађевинског камена на површинском копу „Отроци“ код Краљева, урађен од стране „ПРОЈЕКТ КОР“ д.о.о. Београд.

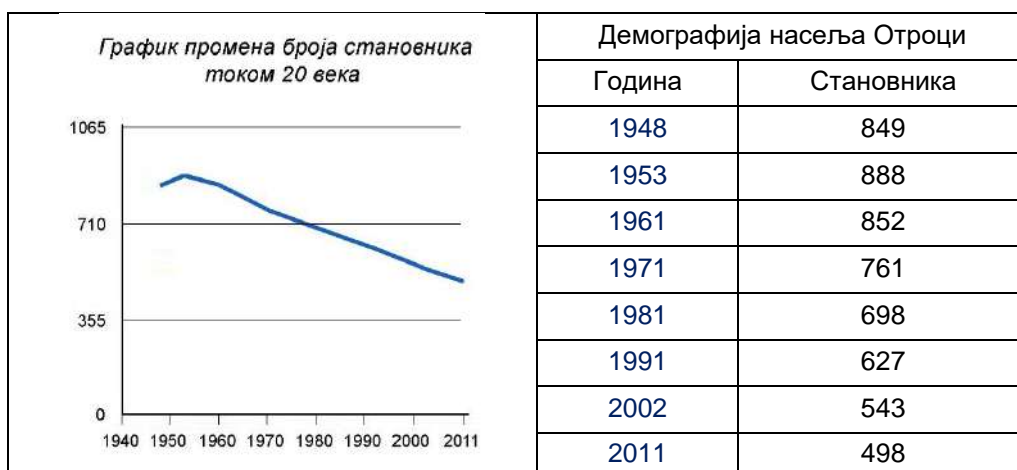
У поглављу 13. Прилози, подтачка 13.2. Графички прилози предметне студије дат је графички прилог број 8: Стање радова на крају биолошке фазе рекултивације, Р=1:1.000.

5. ПРИКАЗ СТАЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ НА ЛОКАЦИЈИ И БЛИЖОЈ ОКОЛИНИ (МИКРО И МАКРО ЛОКАЦИЈА)

5.1. Становништво

Једну од битних одлика простора на локацији пројекта, у смислу одређивања могућих утицаја на животну средину, представља карактеристика насељености и људске популације. Ове чињенице свој пуни смисао имају првенствено због потребе да се детаљно истраже могући негативни утицаји на становнике који насељавају предметно подручје.

Резултати пописа 2022. године на нивоу општине Врњачка Бања нису објављени у време израде предметне студије. Територија општине заузима површину од 238,6 km², покривена је мрежом од 14 насеља (Врњачка Бања, Вранеша, Врњци, Вукушица, Гоч, Грачац, Липова, Ново Село, Отроци, Подунавци, Рсавци, Руђинци, Станишинци и Штулац, распоређених у 13 катастарских општина. Према попису из 2011. године евидентирано 27 592 становника. На овој територији живи 8 983 домаћинства, чија је просечна величина 3 члана. Просечна густина насељености општине износи 111 ст/km². Према попису из 2011. године у насељу Отроци живи 498 становника. На слици 25 графички је приказана промена броја становника и демографија насеља Отроци по годинама.



Слика 25. – График промене броја становника

Највећи проценат ове предеоне целине покривен је шумом, а делимично пределима голети, ливада и пашњака са мањим пољопривредним парцелама, најчешће у саставу или непосредној близини домаћинства и изузетно је ретко насељен. „Изградња“ површинског копа за експлоатацију мермера неће променити густину насељености. Вулнерабилних објеката као што су школе, болнице и др. нема у околини лежишта Отроци, па се предметна локација са аспекта утицаја на становништво може оценити као повољна.

5.2. Флора и фауна

На подручју општине Врњачка Бања заступљена су различита станишта, биоценозе и екосистеми различитог степена аутохтоности и очуваности. Биљни покривач се може поделити у три групе: дрвенасте врсте са жбуњем и приземном флором у шуми; травни покривач; пољопривредне културе и воћњаци.

Од аутохтоних врста заступљени су храстови, платани, јеле, јасенови, јавори, липе, црни борови, затим ретких врста попут таксодиума, канадске смрче, жалосне врбе, бодљикаве смрче, ајанске смрче, јапанске трешње и др. На планини Гоч, шуме букве и јеле чине моћни појас - по пореклу високе (семене), изданачке или ниске (настале вегетативним путем) и вештачки подигнуте састојине. Високе шуме чине 66,4% и претежно су букове, храстове шуме чине 16,9%, док остатак од 16,7% чине четинари.

У погледу фауне, на подручју општине Врњачка Бања јављају се: ловостајем заштићене врсте дивљачи (срнећа дивљач, дивља свиња, зец, веверица, фазан, пољска јаребица), трајно заштићене врсте (јастреб, детлић, сова, соко), дивљач ван режима заштите (вук, лисица, дивља мачка, свраке, вране, творови).

Предметна локација на којој се планира експлоатација мермера као техничког грађевинског камена не налази се унутар заштићеног подручја за које је спроведен или покренут поступак заштите. Такође, не налази се у просторном обухвату еколошке мреже Републике Србије, нити у простору евидентираних природних добара.

У поглављу 13. Прилози, подтачка 13.1. Документациони извори, као прилог број 8 дато је Решење Завода за заштиту природе Србије, под 03 број 021-3862/2 од 30.11.2022. године.

5.3. Земљиште, вода и ваздух

Земљиште

На територији општине Врњачка Бања установљена су следећа земљишта:

- смоница (алувијална);
- подзол, алувијум;
- делувијум (оподзољени);
- црвено рудо скелетоидно земљиште;
- скелетоидно земљиште;
- скелетно и скелетоидна земљишта;
- алувијални нанос иловаст;
- параподзол;
- смеђе скелетоидно земљиште на шкриљцима;
- смеђе скелетоидно земљиште на гранитима;
- црница на серпентину – скелетоидна.

На вишим терасама супстрат за образовање земљишта чине углавном језерски седименти који су по механичком саставу јако глиновити и не садрже карбонате па су земљишта на њима кисела и лесивирана. Земљишта на мермеру чине рендзине на већим нагибима и смеђа земљишта на мањим нагибима, док су земљишта на шкриљцима кисела смеђа земљишта. Са гледишта њиховог искоришћавања за пољопривредну производњу и с обзиром на површине на којима су заступљени, најважнији су: алувијална земљишта и смеђа земљишта. Потез од ушћа Липовачке реке у Врњачку реку, све до Западне Мораве, састављен је од алувијалних наноса и покривен иловачом и хумусом. Хумусни слој земљишта креће се између 10-20 cm, ређе локално достиже око 40 cm. На многим местима на којима је испољена деградација је мањи слој хумуса или је потпуно редукован. Овај слој је тамно смеђе боје, ређе тамно сиве. Земљишни слој лежи на подлози која има шкриљасти карактер, она је већином раздробљена и налази се у почетној фази распадања. Ови слојеви су за воду непропустљиви и земљиште на нагибима на њима није нарочито стабилно.

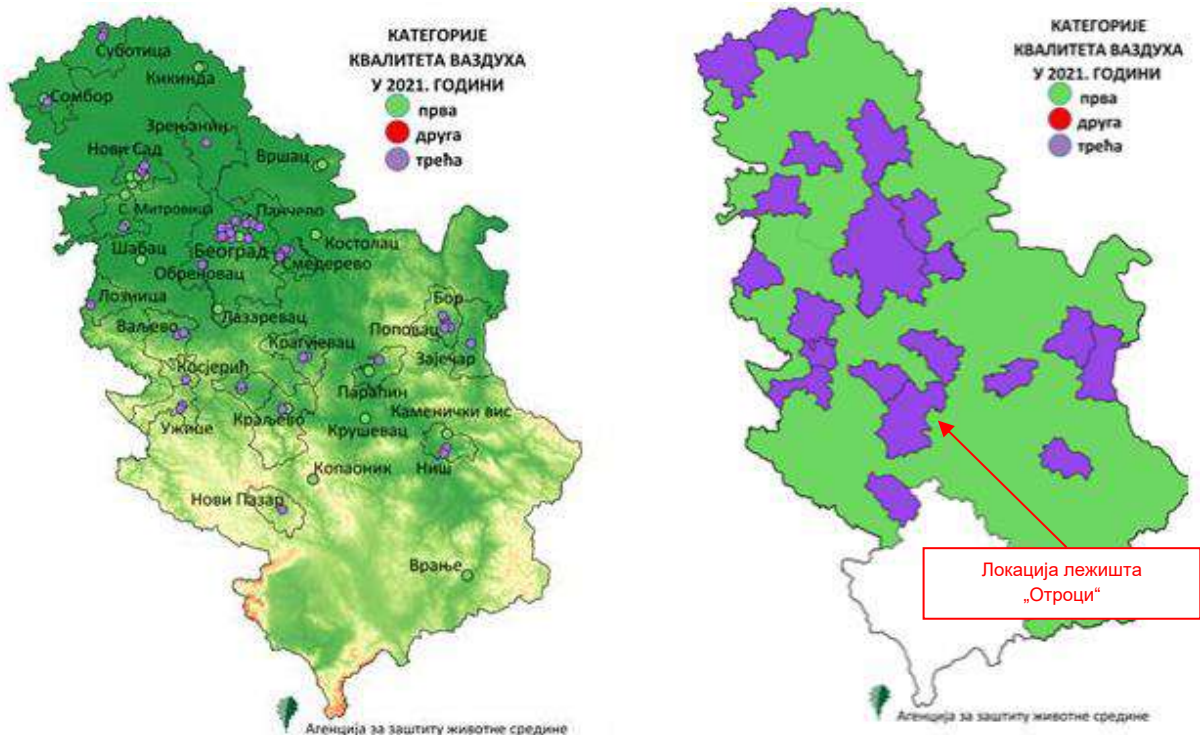
Ваздух

На подручју Општине Врњачка Бања не постоје релеванти подаци добијени праћењем контроле квалитета ваздуха.

За оцену квалитета ваздуха коришћени су подаци из Годишњег извештаја о стању квалитета ваздуха у Републици Србији за 2021. годину, издатог децембра 2022. године, од стране Агенције за заштиту животне средине. Оцена квалитета ваздуха у 2021. години извршена је на основу годишњих концентрација загађујућих материја добијених аутоматским мониторингом квалитета ваздуха у државној мрежи.

У складу са чланом 21. Закона о заштити ваздуха, за оцењивање су коришћени резултати мониторинга нивоа загађујућих материја који испуњавају услов расположивости и валидности сатних вредности од најмање 90%. Тако извршена категоризација представља званичну оцену квалитета ваздуха за 2021. годину.

Територија Општине Врњачка Бања је, према оцени квалитета ваздуха по зонама, агломерацијама и градовима у 2021. години сврстана у I-категорију, чист ваздух или незнатно загађен ваздух (слика 26.).



Слика 26. – Категорије квалитета ваздуха 2021. - оцена у складу са Законом о заштити ваздуха

Мерења концентрације загађујућих материја у ваздуху у непосредном окружењу локације предметног лежишта нису вршена.

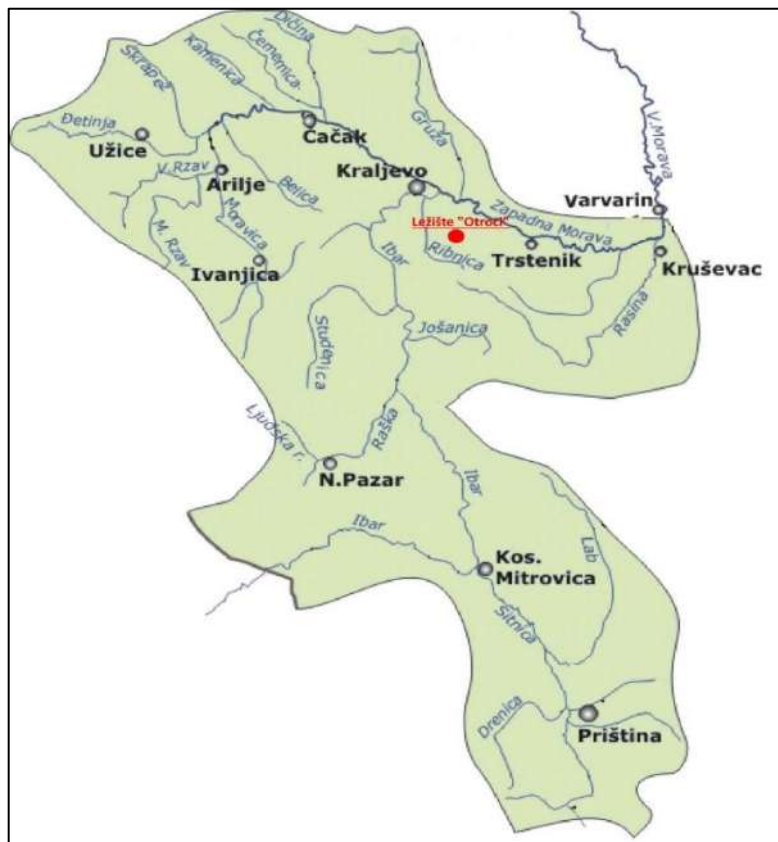
Вода

Велика густина речне мреже, многобројни извори и богатство водом најважнија је карактеристика подручја Општине Врњачка Бања. На формирање хидролошких особености Врњачке Бање утицали су бројни фактори од којих су најизразитији рељеф, геолошки састав терена, тектонски склоп, климатске карактеристике и шумска вегетација. Највећи део територије

општине смештен је на десној страни долине Западне Мораве, која се пружа у правцу северозапад-југоисток дужином од око 20 km, тако да је правац тока највећег броја мањих водотока усмерен у правцу југ-север и сви чине десне притоке.

Посебно значајна појава на територији Општине Врњачка Бања је појава минералних и термоминералних извора, који су најзначајнија карактеристика овог краја и одредница бањско-лечилишне функције туризма. Врњачка Бања располаже са седам минералних извора, од којих су четири најпознатија и користе се за балнеолошку терапију. „Топла вода“ (36,5°C), убраја се у ред угљено-киселих хомеотерми и користи се за пиће и купање. Хладне минералне воде „Снежник“ (14,2°C), „Језеро“ (27°C) и „Слатина“ (12,5°C), припадају групи земно-алкалних вода. Ови извори имају уређена каптирана изворишта, прилагођена потребама корисника. Мање познати минерални извори су Бели Извор, који се налази на ушћу Липовачког потока у Липовачку реку и Борјак. Поред наведених изворишта, постоји и више бушотина које се користе у сврхе истраживања и експлоатације. Мале сливне површине на подручју општине Врњачка Бања имају високе вредности специфичног отицаја великих вода, што је последица високих вредности дневне количине падавина и велико учешће обрадивих површина у укупној структури сливних површина уз недовољну примену агротехничких мера. Карактеристична генеза и брзина концентрације вода у бујичним сливовима условљава нагли надолазак и кратко трајање великих вода.

Положај лежишта „Отроци“ у хидрографској мрежи Западне Мораве дат је на наредној слици. Најближи водотоци у односу на границе експлоатационог поља „Отроци“ су: Пољански и Мајдански поток који протичу западно до северозападно од ЕП, поток Миленовац који протиче источно до североисточно од ЕП, Грачанска и Амбарска река које протичу југоисточно од ЕП (положај експлоатационог поља у односу на наведене водотоке може се видети на графичком прилогу број 1. Топографска карта).



Слика 27. – Положај лежишта „Отроци“ у хидрографској мрежи Западне Мораве

Систематско испитивање квалитета вода врши се само за Западну Мораву. Најближа мерна станица у којој се врши мониторинг квалитета воде Западне Мораве, од стране Агенције за заштиту животне средине, налази се у Краљеви. Према Уредби о категоризацији водотокова („Сл. гласник СРС“, бр. 5/68) захтевана је II класа реке Западне Мораве (од ушћа реке Ибра до ушћа реке Расине).

5.4. Климатски чиниоци

Врњачка Бања има умерено континенталну климу која је под делимичним утицајем планинске климе планина које се издижу ка југу и југозападу. У зависности од годишњег доба мења се температура, ветрови, инсолација и падавине.

Средња годишња температура ваздуха је 10,6°C (17,8°C у вегетационом периоду).

Највиша температура ваздуха је у августу, са средњом температуром од 20,2°C, а најнижа у јануару, када је средња температура 0,7°C.

Апсолутни максимум икад забележен, износио је 40,50°C (22.07.1939. године). Апсолутни минимум је забележен 11.02.1929. године, и тада је температура износила - 28,50°C.

Средња релативна влажност ваздуха најнижа је у августу 71%, а највиша у децембру 86%.

Просечна годишња облачност је умерена (5,5). Јутарња облачност је већа од вечерње, осим у јуну. Ведрих дана са средњом облачношћу испод 2 је око 80 годишње. Најдуже трајање сунчевог зрачења је у јулу и августу, а најкраће у децембру и јануару.

Просечне годишње количине падавина износе 928 mm, у долини западне Мораве 650 mm, док је у планинским пределима између 1000 mm и 1200 mm (382 mm у вегетационом периоду).

Најкишовитији месец је јун, док је најмање падавина у септембру.

Ветровитих дана има у фебруару, марту и априлу, док их је у осталом делу године знатно мање. Велики је број дана у години без ветра, око 170.

5.5. Грађевине, непокретна културна добра, археолошка налазишта и амбијенталне целине

Грађевине обухватају све постојеће вештачке објекте на предметној локацији. На простору експлоатационог поља „Отроци“ не постоје изграђени објекти. Од радом створених вредности може се евидентирати неколико шумских, земљаних путева.

У широј околини локације предметног лежишта не постоје ни стамбени нити привредни објекти.

У поглављу 13. Прилози, подтачка 13.1. Документациони извори, као прилог број 7 дати су Услови Завода за заштиту споменика културе Краљево, број 1193/2, октобар 2022. године.

Увидом у документацију Завода за заштиту споменика културе утврђено је да се на простору обухваћеном пројектом не налазе непокретна културна добра нити евидентирана добра која уживају заштиту на основу Закона о културним добрима („Сл. гласник РС“, бр. 71/94). простор обухваћен пројектом користи се као позајмиште камена кроз прошлост (уочено постојање мањих позајмишта на површини терена).

5.6. Пејзаж

Пејзажне карактеристике анализирани просторне целине представљају битан елемент за сагледавање укупних односа на релацији планирани пројекат – животна средина. При томе свакако треба имати у виду да се ради о специфичној психолошкој афективној категорији која се изражава кроз укупно синергично деловање целокупног окружења на посматрача, при чему су

неизбежно присутне културолошке, социолошке и субјективне импликације. При томе треба увек имати у виду да субјективна оцена о вредностима пејзажа зависи од његових карактеристика као и од карактеристика посматрача. Предметно подручје је у већем делу, у пејзажном смислу углавном нетакнуто. Околину локације предметног пројекта карактерише брдско-планински терен који је у највећој мери под шумским растињем.

Реализацијом предметног пројекта измениће се постојећи изглед пејзажа. По завршетку пројекта планирана је комплетна рекултивација деградираниг простора како би се овом локалитету, између осталог, ублажило визуелно загађење проузроковано деградацијом простора услед експлоатације минералне сировине.

5.7. Међусобни односи наведених чинилаца

Чиниоци животне средине (земљиште, вода, ваздух, флора, фауна и др) граде неколико основних потенцијала о чијим се функционалним карактеристикама мора водити рачуна код валоризације утицаја планираног пројекта у конкретном простору.

Непосредну околину предметног пројекта карактерише ненасељеност.

Територија Општине Врњачка Бања је, према оцени квалитета ваздуха по зонама, агломерацијама и градовима у 2021. години сврстана у I-катогију, чист ваздух или незнатно загађен ваздух. Мерења концентрације загађујућих материја у ваздуху у непосредном окружењу локације предметног лежишта нису вршена.

Систематско испитивање квалитета вода врши се само за Западну Мораву. Најближа мерна станица у којој се врши мониторинг квалитета воде Западне Мораве, од стране Агенције за заштиту животне средине, налази се у Краљеву. Према Уредби о категоризацији водотокова („Сл. гласник СРС“, бр. 5/68) захтевана је II класа реке Западне Мораве (од ушћа реке Ибра до ушћа реке Расине).

Врњачка Бања има умерено континенталну климу која је под делимичним утицајем планинске климе планина које се издижу ка југу и југозападу. Са аспекта аерозагађивања најбитнији климатски фактор представља смер, интензитет и учесталост дувања ветрова. Ветровитих дана има у фебруару, марту и априлу, док их је у осталом делу године знатно мање. Велики је број дана у години без ветра, око 170.

Битну карактеристику у погледу квалитета животне средине сваког простора представља заступљеност, развијеност и тип вегетацијског покривача. Битно је нагласити да предметну локацију одликује густо распоређена шумска вегетација, којом негативни утицаји у виду повећања нивоа буке или дифузног загађења ваздуха могу бити знатно редуковани.

У окружењу предметног пројекта нема регистрованих заштићених природних добара, као ни ретких, угрожених и заштићених представника флоре и фауне, нити њихових станишта.

Увидом у постојећу документацију утврђено је да у границама експлоатационог поља нема споменика културе.

6. ОПИС МОГУЋИХ ЗНАЧАЈНИХ УТИЦАЈА ПРОЈЕКТА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

Последице експлоатације минералних сировина су бројне, а огледају се кроз загађивање тла, заузимање земљишта, поремећај екосистема, трансформације предела и др. Промене су посебно изражене када се експлоатација минералних сировина врши површинским путем. Површинска експлоатација минералних сировина „изградњом“ површинског копа, директно се реализује у природној средини изазивајући деградацију земљишта и терена, што је и најзначајнији негативни утицај оваквих пројеката на животну средину. Због тога, у току и након завршетка експлоатације, морају се предузети мере санације и рекултивације сагласно Закону о заштити животне средине („Сл. гласник РС“, бр. 135/04, 36/09, 72/09, 43/11-одлука УС, 14/16, 76/18, 95/18-др. закон и 95/18-др. закон) и Закону о рударству и геолошким истраживањима („Сл. гласник РС“, бр. 101/15, 95/18-др. закон и 40/21).

Код експлоатације мермера, за разлику од других пројеката, готово да нема разлике између утицаја на животну средину за време отварања површинског копа и за време редовне експлоатације, па су могући утицаји пројекта на животну средину посматрани са три аспекта:

- У току отварања и редовне експлоатације;
- У ванредним (акцидентним) ситуацијама;
- У пост-експлоатационој фази.

Утицаји на животну средину код отварања површинског копа јављају се услед потребе за уређењем локације и по правилу су привременог карактера. Ови утицаји се јављају као последица присуства људи и машина, технологије и организације извођења припремних радова у циљу уређења локације, изградње путева и других објеката инфраструктуре, као и због трајног или привременог одстрањивања откривке лежишта.

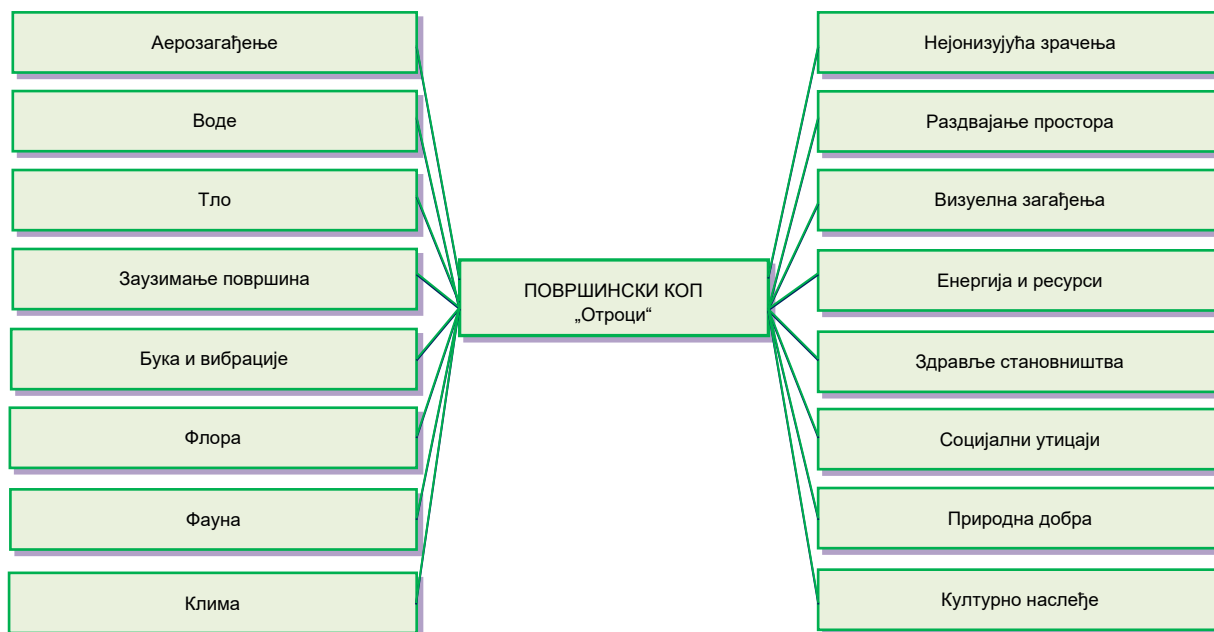
На предметној локацији експлоатација мермера вршиће се по Главном рударском пројекту након добијања одобрења за експлоатацију. Такође, Главним рударским пројектом дефинисани су параметри система експлоатације и то: бушачко-минерски радови, утовар и транспорт, мере заштите површинског копа од подземних и површинских вода, обим и врста припремних и помоћних радова, организација рада, опште и посебне мере техничке заштите и техничка и биолошка рекултивација.

Утицаји који се јављају као последица површинске експлоатације могу се сврстати у привремене, трајне и пост експлоатационе. У категорију привремених деградирајућих утицаја могуће је сврстати утицаје који се манифестују у току експлоатационог века копа (аерозагађење, загађење вода, земљишта, повећање нивоа буке и вибрација, утицаји проузроковани извођењем бушачко – минерских радова и др.). Трајне последице деградирања животне средине огледају се у нарушавању амбијента (промена физичког изгледа терена), деградацији земљишта, промена режима кретања површинских и подземних вода, уништења микро сливова, аутохтоног вегетационог покривача, измештању комуникација, људских насеобина и слично.

Дефинисање појединих критеријума и квантификација одређених показатеља, у смислу детаљности и егзактности, битно је везано за размеру информативне основе као и постојећих информација о датој просторној целини. Утицаји на животну средину, који се јављају као последица експлоатације предметног лежишта на планираној локацији и који имају трајни карактер, представљају утицаје посебно интересантне са становишта односа експлоатације мермера из лежишта „Отроци“–животна средина (слика 28.).

Успешност сваког решења у домену заштите животне средине подразумева свестрано сагледавање и дефинисање свих категорија наведених утицаја. Сви процеси унутар елемената овог

сложеног система се одвијају на основу зависности једних од других, и у том смислу сваки пројекат и технолошки процес са својим специфичним карактеристикама у одређеним околностима може довести до поремећаја међусобних односа. Системски приступ кроз анализу елемената система у већини случајева даје задовољавајуће резултате, али само код њихове квантификације и доследног поштовања међусобних односа.



Слика 28. – Приказ односа површински коп – животна средина

6.1. Квалитет ваздуха, вода, земљишта, ниво буке, интензитет вибрација, топлота и зрачење

6.1.1. Утицај на квалитет ваздуха

Под појмом загађења ваздуха подразумева се емисија загађујућих материја у околну атмосферу, које ношене ветром могу угрозити људско здравље, нанети штету животињама, биљкама и другим природним и радом створеним вредностима. Површински коп представља извор прашине и може бити значајан загађивач животне средине, пре свега ваздуха, ако се не предузимају посебне мере заштите.

Хемијски штетне материје могу потицати из стенске масе, од рада механизације у виду издувних гасова и могу бити донесене за потребе одвијања процеса, као што су експлозивни за мињање.

Најважније штетне материје које се емитују у животну средину на локацији пројекта су:

- Прашина чији је састав идентичан хемијском саставу матичне стене;
- Угљенмоноксид (CO);
- Угљендиоксид (CO₂);
- Азотни оксиди (NO_x);
- Сумпор диоксид (SO₂);
- Угљоводоници (H_xC_y).

Утицај ових полутаната зависи од њихових концентрација у ваздуху и трајању изложености.

6.1.1.1. Прашина

1. Загађење ваздуха прашином јавља се у свим фазама радног процеса које обухватају:

Бушење - Бушење минских бушотина (гарнитура за бушење је тачкасти тип извора), је највећи извор фине респирабилне прашине. Повољна околност је што су радови на бушењу минских бушотина периодични и краткотрајни. Прашина која се јавља као последица рада бушаћих гарнитура хватаће се колекторима који се налазе уз саме гарнитуре.

Минирање - Представља површински извор загађења прашином. Ова фаза се изводи периодично и ограниченог је временског трајања и зоне распрострањања.

Утовар - Багер као тачкасти извори прашине - при утовару у камионе.

Транспорт - Транспорт камионима је линијски извор прашине, при кретању транспортним путевима, при одлагању и при транспорту ломљеног камена до пријемног бункера постројења за прераду.

Дробљење и просејавање - Машине и уређаји за уситњавање минералне сировине и просејавање тачкасти и линијски извори (ударна дробилица, вибрациона решетка, вибродозатори, вибросита, тракасти транспортери - при дробљењу мермера, просејавању и на пресипним местима из дробилице и вибросита на тракасте транспортере).

Еолска ерозија отворених површина етажа, путева као површински извор: дејство ветра у сушним периодима преко сувих површина представља значајан извор прашине.

Досадашња искуства и показатељи код оваквог начина експлоатације показују да је појава прашине у смислу трајног загађивања ваздуха таква да је орошавање етажних платоа, етажних путева и материјала при утовару у сушном периоду најједноставнија мера за смањење емисије прашине, и да није неопходно предузимати додатне мере заштите од аерозагађења прашином.

2. Загађење ваздуха гасовима потиче од гасова који се ослобађају код минирања чији је утицај краткотрајан и повремен.

3. Емисије штетних гасова и честица као последица код мотора са унутрашњим сагоревањем рударских утоварних и транспортних машина, подразумевају емисије: угљеникових оксида (СО и СО₂), азотових оксида (NO_x), угљоводоника (H_xC_y) и загађујућих материја у облику честица РМ (назив и ознака од *particulate matter*). Загађење ваздуха честицама које се могу удахнути, обухвата честице РМ₁₀, а које су пречника већег од 2,5 µm и мањег од 10 µm и честице РМ_{2,5}, које су пречника 2,5 µm или мањег које удисањем доспевају до алвеола у људским плућима у којима се задржавају и могу изазвати озбиљне последице по здравље.

Прашина на површинском копу настаје услед припремних и помоћних радова, бушења и минирања, обарања одминираних материјала на основну етажу, дробљења и просејавања па до утовара и транспорта. Хемијски састав те прашине је идентичан хемијском саставу матичне стене. Анализом загађивања ваздуха суспендованим честицама идентификовани су следећи потенцијални извори загађивања:

- Суве површине на активним етажама и површинама;
- Трасе пута за камионски транспорт на површинском копу;
- Рударске машине и технолошка опрема на површинском копу.

Количина ослобођене прашине, њен транспорт кроз ваздушну средину и утицај на животну средину зависе од великог броја параметара. Посебно важну карактеристику издвојене прашине представља њен дисперзни састав.

То је садржај честица према крупноћи, величини пречника честица у аеросолу прашине, који се изражава у процентуалним износима. Тако, на пример, дисперзни састав издвојене прашине може бити 40% крупноће до 2,5 µm, 30 % од 2,5 до 5 µm, 20% од 5 до 10 µm и 10% преко 10 µm. Према степену дисперзности, разликују се три категорије прашине:

- Прашина са честицама већим од 10 μm , која има способност таложења са повећаном брзином у условима одсуства ваздушног струјања;
- Прашина са честицама од 10 до 0,1 μm , која има способност таложења са константном брзином у условима одсуства ваздушног струјања (према Стоксовом закону);
- Прашина са честицама испод 0,1 μm , која нема способност таложења (по закону Брауновог кретања).

На основу досадашњих искустава и литературних података могуће је очекивати да ће се честице од минирања пречника већег од 50 μm исталожити на блиским растојањима до 50 m, честице од 20 μm до удаљености од 200 m, честице од 10 μm ће се таложити на растојањима и до 500 m, а ситније честице се могу појављивати и на много већим растојањима.

У руској литератури је истакнуто да се при сувом бушењу у рудницима (без припреме минералне сировине), створи највећи проценат лебдеће прашине, од 88% до 90% укупне количине прашине. Минирањем се створи од 10% до 15% прашине, а од осталих извора се емитује 5% до 10% прашине (М. Миљковић, *Заштита радне и животне средине*, Београд, 2000.).

На основу изнетих констатација изузетно је важно утицати на смањење емисије прашине код бушења, као и у време сушног периода, на транспортним путевима етажа. Квалитетно решавање питања емисије прашине код бушења могуће је на два начина: мокрим бушењем и употребом отпрашивача.

Процена емисије прашине са површинског копа

Када је реч о прашини, осим еолске ерозије чије дејство има карактер општег загађења и транспортних средстава чије дејство има карактер локалног и општег загађења, рад механизације на површинском копу има карактер локалног загађења и само у летњем периоду при јаком ветру, без примене квашења транспортних путева, може имати утицаја на животну средину.

Према истраживањима и литературним подацима могуће је формирати општи биланс појединачних утицаја унутрашњих извора, код експлоатације мермера, на загађење атмосфере као што је приказано у табели 20.

Табела 20. – Биланс порекла загађујућих материја у атмосфери површинског копа

Извор загађења/процес	Удео у загађењу атмосфере копа (%)
Бушење	5–10
Минирање	20–25
Рад рударске механизације	5–15
Транспорт	15–35
„Еолска ерозија”	25–35

Осим наведеног, загађење атмосфере површинског копа може бити опште и локално. Спољни извори доприносе повећању општег загађења, док је дејство унутрашњег загађења у највећој мери локално. Дејство рада багера, булдожера и друге помоћне механизације има карактер локалног загађења, транспорт има карактер и локалног и општег загађења, док подизање наталожене прашине дејством ветра има карактер општег загађења.

У табели 21. која се односи на могуће изворе загађења атмосфере површинског копа дат је приказ штетности и карактера загађења.

Табела 21. – Могући унутрашњи извори загађења и карактер загађења

Извор загађења	Штетност	Карактер загађења
Минирање	Гасови и прашина	Локално и опште
Транспорт камионима	Гасови и прашина	Локално и опште
Бушење минских рупа	Прашина	Локално
Рад багера, булдожера и друге рударске опреме	Гасови и прашина	Локално
Подизање наталожене прашине дејством ветра	Прашина	Опште

Утицај загађења у атмосфери углавном је ограничен на одстојање до 200 m око механизације, а у знатно мањем степену се јављају као опште загађење. Уколико се на површинском копу превоз обавља камионима, тада они представљају највећег загађивача прашином који може дати и до 60% укупне емисије.

Као веома интензиван загађивач јавља се подизање наталожене прашине „еолска ерозија“, која у просеку даје око 30% општег загађења, а могуће је и знатно више. Ова ситуација настаје при брзинама ветра већим од 2 m/s.

Емисија појединих оруђа за рад је искуственог карактера, те се најчешће посебно израчунава за сваки тип и добијена вредност се обележава са N_0 (mg/s).

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

где су:

α - експериментални коефицијент за врсту стенског материјала и тип машина;

Q_0 - номинална производња при којој је установљено N_0 , t/h;

Q - капацитет производње, t/h.

Запрашеност се у околини оруђа за рад интензивно мења са влажношћу, али су показатељи овог утицаја изразито везани за врсту стенског материјала у коме се изводе рударски радови. Интензитет издвајања штетних материја одређује се садржајем прашине или гасова у јединици количине ваздуха. Тако на пример, за тачкасти извор се интензитет издвајања штетних материја у атмосфери површинског копа, може одредити по једначини:

$$I = Q \times N, mg/s$$

где су:

Q - проток ваздуха, из емитера тачкастог извора, m³/s;

N - средња концентрација штетне материје у јединици ваздуха који се емитује, mg/m³.

Извори прашине на површинском копу „Отроци“ и у непосредном окружењу могу бити унутрашњи и спољашњи. Интензитет издвајања штетних материја за више различитих извора, а у односу на површински коп, може се уопштено дефинисати следећом релацијом:

$$E = \sum I_u + \sum I_s, mg/s \quad \text{односно} \quad E = \sum I_t + \sum I_e + \sum I_p + \sum I_s, mg/s$$

где су:

I_u - унутрашњи извори;

I_t - тачкасти унутрашњи извори;

I_e - линијски унутрашњи извори;

I_p - површински унутрашњи извори;

I_s - спољашњи извори.

Укупни интензитет издвајања штетних материја (прашине или гасова) једне групе извора, зависи и од једновремености рада ових извора. На пример, за одговарајуће тачкасте изворе укупан интензитет износи:

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

где су:

A_i - укупан број извора истог типа;

K_i - коефицијент једновременог рада сваког типа извора (односно број извора у раду од броја постојећих извора, тј:

$$K_i = \frac{A_i}{A_0}$$

где је:

A_i - број извора у раду;

A_0 - укупан број извора;

I_{i1} - интензитет појединачног извора, mg/m^3 .

Уколико је рад извора променљив по интензитету, онда је коефицијент:

$$K_i = 1 - \frac{A_i(I_{max} - I_{mi})}{A_0 \cdot I_{max}}$$

Емисија прашице (Е) која настаје „еолском ерозијом“, површина откривених, минираних или складиштених материјала различитог гранулометријског састава и влажности на површини, може се проценити из релације:

$$E = E_s \cdot F \text{ [mg/s].}$$

где су:

E_s - Специфична емисија, mg/sm^2 ;

F - Површина изложена ветру, m^2 .

У току технолошког процеса откопавања мермера, при једновременом раду могу бити следећи емитери:

- Једна бушаћа гарнитура, укупна емисија:	300 mg/s
- Један булдозер	100 mg/s
- Један багер, укупна емисија:	2.000 mg/s
- Један утоваривач, укупна емисија:	1.000 mg/s
- Један камион, укупна емисија:	2.500 mg/s
- „Еолска ерозија“ при брзини ветра од 3 m/s, укупна емисија:	6.800 mg/s
<hr/>	
Укупна суперпонирана емисија:	12.700 mg/s

Сузбијање прашице при раду рударске опреме у површинском копу може успешно да се изведе квашењем минираних масе у летњем периоду, поливањем путева и ефикасним одржавањем уређаја за отпашивање при бушењу минских бушотина. Применом само ових мера, смањење емисије прашице у односу на рад без њихове примене износи 7,5 пута. (М. Миљковић, З. Стоиљковић: „Утицај површинске експлоатације руде метала на еколошке факторе животне средине“, Технички факултет у Бору, Бор 1998. године). Међутим, применом комплексних мера заштите, наведена укупна емисија прашице са површинског копа „Отроци“ може се смањити и до 90%. Тада би емисија прашице са површинског копа у најнеповољнијем случају по заштиту животне средине, износила:

$$E = 1.270 \text{ mg/s}$$

Овај податак ће бити меродаван за прорачун утицаја прашице са површинског копа на животну средину. Појачано присуство прашице очекује се само у изузетно сушним периодима, мада се прашина брзо слеже, због велике крупноће и запреминске масе честица.

Може се објективно рећи да је случај да све машине раде истовремено, технолошки практично немогућ, па се прорачун зато односи на најнеповољније услове утицаја прашице.

Процена емисије прашине у процесу припреме минералне сировине

У току технолошког процеса припреме минералне сировине извори загађивања ваздуха суспендованим честицама су:

- тачкасти (утовар и истовар камена у мобилну дробилицу и утовар готових фракција у транспортна средства),
- линијски (путеви, тракасти транспортери),
- површински (отворене депоније готових фракција).

Главним рударским пројектом припрема минералне сировине са површинског копа „Отроци“ решена је тако што ће равна сировина након мињања и обарања на основни радни плато утоварује се у пријемни бункер мобилне дробилице, а затим преко додавача и вибро сита одлази у ударну дробилицу на којој се величина излазног отвора може подешавати у зависности од потреба Носиоца пројекта, тако да се могу добити фракције 0 – 31,5 mm и 0 – 63 mm.

Процена ове емисије је у функцији брзине ветра, особина материјала, грануло састава и површине отвореног складишта. Примарне изворе чине технолошка опрема и механизација у раду, а секундарне изворе чине све активне површине (отворене депоније и интерни путеви), које под утицајем ветра емитују у ваздушну средину лебдећу фракцију из наталожене прашине.

Прорачун процене укупне емисије ради се по методологији упоређења са сличним постројењима за дробљење и просејавање и резултати су дати у табели 22.

Табела 22. – Укупна емисија из технолошког процеса припреме минералне сировине

Бр.	Извор прашине	Концентрација прашине на извору, mg/m ³	Емисија без примене мера заштите, mg/s
1.	Истовар у пријемни бункер	100	50
2.	Транспортер за одлагање подрешетног производа	60	50
3.	Примарно дробљење	100	200
4.	Транспортер ка вибрационом сити	200	230
5.	Вибросито	100	2.500
6.	Транспортер за готове агрегате	300	230
УКУПНО:		860	3.160

Процена укупне емисије прашине када нема система отпашивања је: 3.160 mg/s. Ова емисија се применом техничких мера заштите, као што је суво отпашивање или орошавањем водом, оклапање тракастих транспортера и пресипних места, прекривање демонтажним прекривкама вибросита и сл.), може смањити и до 90%, односно десет пута. У том случају емисија прашине из процеса припреме минералне сировине би износила: $E_n \approx 300$ mg/s

Процена емисије са отворених депонија је у функцији брзине ветра, особина материјала, грануло састава и површине отвореног склада, па се овде емисија може проценити на основу следеће релације: $E = E_s \times F = 5 \times 240 = 1200$ mg/s ($E_s = 5$ mg/sm² при $V = 4$ m/s)

Процена ове емисије даје се само при брзини ветра од 4 m/s, при већим брзинама емисија нагло расте. Као информативни податак даје се емисија при брзини ветра већој од 15 m/s, али се напомиње да је оваква емисија врло ретка, те да нема пресудан значај на загађење ваздуха у околини: $E_s > 500$ mg/sm². Емисија прашине са отворених склопова се применом техничких мера заштите, као што је квашење или прекривање демонтажном прекривком, може смањити и до 20 пута. У том случају ова емисија би износила:

$$E = 1200/20 = 60 \text{ mg/s, при } V = 4 \text{ m/s}$$

Укупна емисија прашице од експлоатације и припреме дијабаза би износила:

$$E(\text{ot+p}) = 1.270 \text{ mg/s} + 300 \text{ mg/s} + 60 \text{ mg/s} = 1.630 \text{ mg/s}$$

Овај податак ће бити меродаван за прорачун утицаја прашице са површинског копа „Отроци“ на животну средину. Појачано присуство прашице очекује се само у изузетно сушним периодима, мада се прашина брзо слеже, због велике крупноће и запреминске масе честица.

Домети аерозагађења прашином

Домет аерозагађења изнад дозвољених концентрација у животnoj средини на оси смера ветра може се добити:

а) у односу на шире подручје када се коп посматра као тачкасти извор:

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

б) за тачке ближе површинском копу:

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

Максимална концентрација прашице налази се на оси главног правца дувања ветра, па за тачку на растојању X (m), од извора, она може бити одређена по формули:

$$C_x = \frac{K \cdot E}{X \Psi^2 L_g W_s} + C_0, (mg/m^3)$$

где су:

K – експериментални коефицијент који за отворене површине износи $K=5,6$;

E – емисија прашице са површине (mg/s), $E=g \cdot F$;

X – растојање од површине (m);

Ψ – бездимензионални коефицијент који карактерише турбулентност ваздушног тока ($\Psi=0,42 W_s+0,05$);

L_g – пројекција димензије површине на правац ветра (m);

W_s – средња брзина ветра дуж површине (m/s);

C_0 – концентрација исте штетности у животnoj средини (природни фон $C_0=0,01 \text{ mg/m}^3$).

Домет концентрације прашице изнад дозвољених концентрација у животnoj средини може се одредити на оси смера ветра, ако се концентрација прашице у ваздуху животне средине изазвана ветром замени максимално дозвољеном концентрацијом и претходна једначина реши по X :

$$C_x = \frac{K \cdot E}{\Psi \cdot L_g \cdot W_s \cdot (C - C_0)}, (m)$$

Седиментација прашице ван копа врши се на оси ветра на површини која има облик правоугаоника површине, ($P=1 \text{ m} \cdot x$). Бочна растурања прашице у зависности од коефицијента турбулентности, ψ , нису значајна, па се може посматрати једначина површина на оси ветра облика правоугаоника дужине, X . Укупна седиментација прашице од ивице копа до изолитије природног фона прашице подручја ($C_0 = 0,01 \text{ mg/m}^3$), добија се по формули:

$$I = \frac{(C_{xi} - C_0) W_s 3600 \cdot 24}{X}, (mg/m^2 \text{ dan})$$

Ако ову формулу решимо по дужини правоугаоника X , у смеру дувања ветра добије се домет емисија одређених задатих вредности, I_i , унутар зоне од извора прашине до изолиније природног фона концентрације. Тиме се добијају тачке домета, X_i , одређених величина повремених емисија, I_i , које када се, за разне смерове ветра повежу линијама представљају изолиније прашине око контуре копа:

$$X_i = \frac{(C_{xi} - C_0) W_s 3600 \cdot 24}{I_i}, (m)$$

У недостатку мониторинга за мерење квалитета ваздуха могу се користити метеоролошки подаци о правцу и брзини ветра за прогнозирање домета загађења ваздуха у животној средини и израду карте изолинија повремених максималних загађења или загађења изнад дозвољених концентрација.

У табели 23. приказан је прорачун домета аерозагађења прашином са површинског копа „Отроци“, према изнетој методологији датој у литератури „Утицај површинске експлоатације руда метала на еколошке факторе животне средине“ – Прогноза домета аерозагађења из површинских копова у животну околину“, Проф. др Миодраг Миљковић, мр Зоран Стојковић, Технички факултет у Бору, Бор 1998. године.

Табела 23. – Домети аерозагађења прашином са површинског копа „Отроци“

Назив параметра	Правци ветра							
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Ср.брзина, $w_s(m/s)$	2,3	2,4	3	1,7	2,1	2,4	2,7	3,8
Учестаност правца (%)	95,7	70	132,5	165,6	239,3	30,7	54,3	139,5
Број дана у години	34,93	25,55	48,36	60,44	87,34	11,20	19,82	50,92
Коеф. Ψ	1,016	1,058	1,31	0,764	0,932	1,058	1,184	1,646
$L_k (m)$	362	383,6	386,5	487,3	362	383,6	386,5	487,3
$X_{sk} (m)$	386,5	487,3	362	383,6	386,5	487,3	362	383,6
$C_0 (mg/m^3)$	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
$q (mg/s)$	1630	1630	1630	1630	1630	1630	1630	1630
$C_{xl} (mg/m^3)$	0,059	0,044	0,039	0,077	0,069	0,044	0,046	0,023
Домет $X(m)$ $C > 0,12$	175,17	152,13	97,55	234,12	209,14	152,13	119,93	48,61
Домет $I 100 (m)$ повр.дан	99,07	71,20	76,83	98,61	108,00	71,20	85,014	45,77
Домет $I 200 (m)$ повр.дан	49,53	34,00	38,41	49,30	54,00	35,60	42,50	22,88
Ср. год. $I 100 (m)$ год.	9,481	4,984	10,180	16,330	25,844	2,186	4,616	6,385
Ср. год. $I 200 (m)$ год.	4,740	2,492	5,090	8,165	12,922	1,093	2,308	3,192

Домет средњих годишњих ГВЕ износи највише 12,9 m када дува јужни ветар. Домети из осталих праваца су различитих ширина зависно од правца ветра и крећу се од 1,093 m до 8,165m. Када се споје прорачунате вредности за све правце ветрова добије се изолинија средње годишњих ГВЕ која је на графичком прилогу обележена љубичастом бојом (графички прилог број 9.). То је уједно и прва зона угрожавања.

Друга зона заштите, (обележена жутом бојом на графичком прилогу број 9.) се односи на домет повремених дневних ГВЕ и њене границе се крећу (у зависности од правца ветра) од 34m када дува североисточни ветар до 54 m када дува јужни ветар.

Трећа зона, (обележена светло плавом бојом на графичком прилогу број 9.) се односи на теоретски могући домет концентрација аерозагађења изнад концентрација већих од $120 \mu g/m^3$. Најмањи домет је 48,61 m у случају када дува северозападни ветар, а највећи домет је 234,12 m када дува југоисточни ветар. Када дувају ветрови из осталих праваца, ови домети достижу вредности између 97,55 m до 209,14 m.

Зоне угрожавања добијене прорачуном су у случају када је у питању раван терен без било каквих препрека у виду објекта или шумског растиња. Такође, због непознавања микрометеоролошких услова у самој зони површинског копа добијене вредности су приближне.

Оне обавезују Носиоца пројекта да у току експлоатације мермера из лежишта „Отроци“, а нарочито када се достигне пун капацитет експлоатације, резултате добијене прорачуном, проверава контролом квалитета ваздуха у оквиру праћења стања животне средине током целог експлоатационог века. Посебним мерама заштите које су прописане предметном Студијом овај вид аерозагађења ће свакако у значајној мери бити минимизиран.

У Поглављу 13. Прилози, подтачка 13.2. Графички прилози предметне студије дат је графички прилог број 8. - Изолиније домета емисије и имисије прашине.

6.1.1.2. Загађење ваздуха гасовима

Угљенмоноксид настаје услед непотпуног сагоревања горива и присутан је у највећем делу у укупној количини издувних гасова. Изузетно је штетан за здравље људи јер хемоглобин у крви има 250 пута већи афинитет према СО него према СО₂. Удисањем угљенмоноксида настаје стабилни карбокси хемоглобин који блокира физиолошку функцију крви да транспортује кисеоник у ћелијске станице. Због тога наступа смрт при концентрацијама 60–65% карбокси хемоглобина у крви. Биљке су потпуно резистентне на угљенмоноксид.

Угљендиоксид није отрован нити штетан гас али има битно неповољан утицај на промену температуре на Земљи, на стварања ефекта стаклене баште јер створени омотач задржава рефлектоване сунчеве зраке и тиме утиче на климатске прилике на земљи. Угљендиоксид је врло важан у животу и репродукцији станица биљака и тиме учествује у одржању живота на земљи.

Азотни оксиди настају сагоревањем течних или гасовитих горива код високих притисака и температура, уз присуство кисеоника. Азот диоксид (NO₂) је најотровнији гас сагоревања горива јер већ код концентрације од 30 ppm изазива запаљење дисајних органа. У присутности угљенмоноксида (СО) изазива тешка тровања. Азот диоксид (NO₂) се под утицајем ултраљубичастих зрака разграђује у азот оксид и кисеоник који се са кисеоником из ваздуха претвара у озон (О₃). Азотови оксиди као и озон штетно утичу на вегетацију јер разарају хлорофил и успоравају процес фотосинтезе.

Емисија **сумпор диоксида** у већим концентрацијама изазива асимилацијске сметње код биљака тако да концентрација преко 0,35 mg/m³ у ваздуху може краткотрајним деловањем нанети велике штете посебно четинарским шумама. Поред киселих киша и сумпор диоксид, односно имисијска ацидификација један од основних еколошких проблема данашњице.

Гасовити угљоводоници настају као продукти непотпуног сагоревања нафтних деривата. Већина ових једињења се анаеробно разграђује у природи након дужег или краћег времена па не постоји кумулативно деловање на животну средину, посебно на вегетацију. За човека су посебно опасни полициклични ароматични угљоводоници, бензо а пирен (бензен), који имају штетан утицај на нервни систем. У неким гасовитим угљоводоницима су евидентиране канцерогене материје. Сви гасови на отвореном простору брзо се шире због занемарљиво малих *Van der Waalsovih* привлачних сила међу молекулама, односно њихова концентрација се брзо смањује те зато не представљају реалну опасност на локацији пројекта.

Загађење ваздуха гасовима од продуката минирања

На површинском копу „Отроци“ Главним рударским предвиђено је да се користи комбинација експлозива ANFEX-PP и AMONEX-1 у односу 75%:25%. Минирање на површинском копу „Отроци“ представља извор загађења ваздуха, будући да се због састава експлозива код његовог активирања у атмосферу избацују одређене количине гасова.

Облак прашине и гасова при минирању се јавља у три фазе:

- избијање или избацавање из бушотина, због неправилно изведеног чепа,
- лабављење, дробљење, рушење, покретање и померање масива и коначно разбацавање комада стенске масе и обарање минираних маса, и
- под утицајем ваздушно-ударног таласа и ваздушних струјања.

Састав и количина продуката минирања зависи од врсте употребљеног експлозива односно од биланса кисеоника и од количине експлозива у минском пољу.

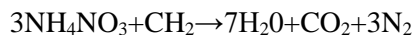
Главни токсични гасови који настају детонацијом привредних експлозива су угљенмоноксид (CO) и азотови оксиди (NOx). Угљенмоноксид је без боје и мириса, тако да нема очигледних индикација да постоји опасност. Азотови оксиди представљају повод за забринутост у површинском минирању јер су токсичнији од CO. Прекомерна производња NOx на месту експлозије може бити доказана присуством наранџастог или црвеног облака који настаје експлозијом. Ово се дешава када минске бушотине нису правилно напуњене. Према најбољем сазнању аутора ове студије, најбоље је погрешити и бити на страни безбедности здравља људи и претпоставити да је облак гасова токсичан, тако што људи треба да буду ван контакта са облаком штетних гасова који настају услед минирања. Ова опасност се може решити на неколико нивоа. Наиме, како би се смањила количина емитованог CO, треба користити експлозиве и средства за минирање на начин који је одредио произвођач.

На површинском копу се користи привредни експлозив AMONEX-1, који спада у прашкасте експлозиве. Прашкасти експлозив AMONEX-1 је експлозив са благим позитивним билансом кисеоника (+ 0,24 % теж.), при чијем се разлагању не ствара угљенмоноксид или се јавља у веома малим количинама.

Када су у питању ANFO експлозивне смеше, разлагање амонијум-нитрата одвија се по формули:



У основи, експлозивни ANFO представљају смешу гранулисаног порозног амонијум нитрата и горивог уља у одређеном односу и то: 94% амонијум нитрата, који има улогу оксиданса и 6% дизел горива. Стехиометријски однос је 94,5% AN и 5,5% горивог уља али се примењује однос 94:6 да би се обезбедила потпуна хемијска реакција амонијум нитрата:



Продукти експлозије су токсични, али се CO и NO₂ јављају у врло малим количинама. Радијус гасоопасне зоне услед експлозије израчунава се на основу допуштене концентрације штетних гасова на граници гасоопасне зоне. За одређивање радијуса гасоопасне зоне, треба познавати климатске прилике на месту минирања (правац и брзину ветра). За максималну брзину ветра (при којој треба искључити минирање) радијус гасоопасне зоне треба повећати два пута.

Анализа просторне расподеле концентрација ових полутаната у близини површинског копа је могућа на основу модела који симулирају нагло ослобађање штетних гасова при површини земље. За процену дисперзије у оваквим условима посебно је значајно познавање локалних метеоролошких података у временском периоду од 10–15 минута.

Међутим, чињеница је да на појаву штетних гасова утичу многобројни фактори на које се не може утицати. Емисија гасовитих продуката мињања траје веома кратко, за време минске експлозије. С обзиром да је СО тежи од ваздуха потребно је да запослени на површинском копу сачекају ≈ 30 минута по мињању да би се гас исталожио на тле.

Састав и количина гасова као продуката мињања, по килограму употребљеног експлозива, приказани су у следећој табели.

Табела 24. - Састав и количина гасова по килограму експлозива

Експлозив	Количина токсичних гасова				
	Укупно	СО		NO	
		dm ³ /kg	%	dm ³ /kg	%
Amonex-1	963	21,30	2,20	2,30	0,24
AN-FO меше	890	11,00	1,23	1,80	0,20

На основу норматива експлозива, годишње производње од 60.000 m³ и у зависности од динамике мињања, могуће је прорачунати максималну количину ослобођених гасова по мињању.

Загађење ваздуха издувним гасовима

Карактеристика радних машина на површинским коповима, са аспекта емисије загађујућих материја је да су то тачкасти извори (булдозер) и линијски (камиони) релативно малог капацитета загађујућих материја. Загађујуће материје које се налазе у издувним гасовима могу се поделити на примарне и секундарне.

Примарне настају при самом процесу сагоревања горива, док секундарне настају у атмосфери трансформацијом примарних загађујућих материја услед хемијских и фотохемијских реакција у секундарне загађујуће материје.

Основни продукти сагоревања фосилних горива у моторима са унутрашњим сагоревањем су угљендиоксид и водена пара. Међутим, неефикасност мотора и високе радне температуре продукују и многе друге гасове. Најзначајније загађујуће материје– нус производи мотора са унутрашњим сагоревањем су оксиди азота, угљоводоници, угљенмоксид, сумпор диоксид, чађ, алдехиди, као и секундарни полутанти који настају у атмосфери након њиховог емитовања.

Анализом загађивања ваздуха издувним гасовима из мотора са унутрашњим сагоревањем, идентификовани су следећи потенцијални извори: багер, утоваривач, камион.

Количина емисије загађујућих материја зависи од различитих фактора. За појединачну машину емисија зависи од следећих фактора:

- Врсте и састава горива; садржај сумпора у дизел гориву има значајан утицај на концентрацију SO₂;
- Нивоа одржавања мотора;
- Температуре мотора; хладан мотор ради са мањим степеном искоришћења;
- Старости мотора; технологија смањења емисије загађујућих материја из мотора са унутрашњим сагоревањем се стално побољшава.

За површински коп укупна емисија зависи и од:

- Броја радних машина и камиона;
- Режира рада;
- Карактеристика пута.

Укупна количина гасова из мотора са унутрашњим сагоревањем по јединици снаге у једној секунди, може се добити из израза:

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

где је:

Q – Специфична потрошња горива дизел мотора са унутрашњим сагоревањем ($q=0,18$ kg/kWh);

V – Минимална потребна количина ваздуха за сагоревање 1 kg горива ($V=11,21$ m³/kg);

φ – Коефицијент вишка ваздуха за сагоревање ($\varphi=1,1$).

па је:

$$V_i = \frac{0,18 \times 11,21 \times 1,1}{3600} = 0,00062 m^3/kW_s = 2,232 m^3/kW_h \approx 2,5 m^3/kW_h$$

На основу познатог броја ангажованих машина и снага мотора са унутрашњим сагоревањем и ангажоване снаге дат је састав и укупна емисија загађујућих материја у атмосферу. Као што је већ речено, технологија смањења емисије загађујућих материја из мотора са унутрашњим сагоревањем се стално побољшава, један од разлога је и тај што су све строжији захтеви по питању граничних вредности емисије из моторних возила.

У табели 25. приказане су граничне вредности емисије из моторних возила за бензинске и дизел моторе, које је прописало Веће министара (Европски парламент) за 2000. и 2005. годину.

Табела 25. – Граничне вредности емисије из моторних возила

	од 2000. године (g/km)	од 2005. године (g/km)
Бензински мотор		
CO	2,3	1,0
HC	0,2	0,1
NO _x	0,15	0,08
Дизел мотор		
CO	0,64	0,5
HC+NO _x	0,56	0,3
NO _x	0,5	0,25
Чврсте честице	0,05	0,025

Поље концентрације гасовитих полутаната око извора емисије (машине) одређује се на основу модела дисперзије. Међутим, обзиром да се ради о малим емисијама, одређивање поља концентрације гасова нема практичног значаја. Искуство, на површинским коповима који су већ дужи низ година у експлоатацији, показује да се зоне утицаја издувних гасова рударске опреме односе на мали простор око извора загађивања и да се простиру унутар радне околине, односно унутар откопаног простора.

6.1.2. Анализа утицаја на квалитет вода

Експлоатација мермера на површинском копу „Отроци“ према карактеристикама технолошког процеса може условити промене хидрогеолошких и хидролошких режима ужег и ширег подручја експлоатације као и емисије штетних материја у површинске и подземне воде. Проблематика загађења површинских и подземних вода, као последица експлоатације мермера у лежишту „Отроци“ за време експлоатационог века површинског копа, представља критеријум који се мора анализирати уколико се жели добити реалнија слика могућих утицаја. Проблематику загађења вода треба потенцирати нарочито у случајевима акцидентних загађења која су на површинским коповима најчешће могућа у случајевима хаварије транспортних средстава.

Сагледавањем доступних хидролошких, хидрогеолошких, геолошких карактеристика климатских и рударско техничких услова експлоатације може се закључити да површински коп „Отроци“ није угрожен од вода. Подземне воде нису регистроване, тако да се не предвиђа посебна заштита од подземних вода.

У фази експлоатације површинског копа треба очекивати да загађење површинских вода може бити последица следећих процеса:

- таложења минералне прашине настале минирањем;
- таложења гасова насталих као продукт детонације минског пуњења;
- таложења прашине створене на копу као последица рада рударске механизације и транспортних средстава;
- таложења издувних гасова возила;
- спирања честица атмосферским падавинама на површинама копа;
- просипање терета;
- неконтролисаног одлагања органских и неорганских отпадака;
- проциривања горива и мазива на возилима и машинама;
- развејавања услед проласка возила;
- развејавања под дејством ваздушних струјања преко отворених складишта готових производа.

Загађење вода, које може настати као последица наведених процеса по својој временској карактеристици може бити стално, сезонско и случајно. Последица експлоатације мермера (минирања, бушења, транспорта, утовара) је перманентно таложење гасовитих и чврстих материја на ужем и ширем простору површинског копа које се код примене орошавања и код појаве атмосферских падавина спирају и транспортују, до коначног реципијента. Евентуална сезонска загађења су везана за одређени годишњи период и могу се појавити као последица одржавања транспортних путева у току зимских месеци (употреба соли за одржавање).

Случајна загађења могу настати као последица хаварије возила и пуцања хидрауличних црева на багеру, утоваривачу јер због високог притиска у хидрауличним инсталацијама рударске механизације за кратко време може доћи до цурења већих количина хидрауличних уља. У водама које се могу сливати са простора површинског копа могуће је присуство штетних материја у концентрацијама које могу бити и изнад максимално дозвољених за испуштање у водотоке. У конкретном случају ради се о суспендованим честицама, док се компоненте горива и других загађујућих материја крећу у незнатним границама.

С обзиром на систем одводњавања површинског копа могуће је закључити да ће највеће концентрације загађујућих материја бити регистроване у атмосферским водама које отичу са транспортних путева и површина копа под директном експлоатацијом. Концентрације већине загађујућих материја директно ће зависити од трајања периода сувог времена пре кише и од примењеног система орошавања. Највеће концентрације ће се постизати у првих 5–10 минута трајања кише, а затим ће нагло падати.

У циљу обезбеђивања потребне сигурности при површинској експлоатацији биће извршени неопходни радови у функцији заштите површинског копа од површинских вода. Наведени радови се односе на одводњавање атмосферских вода изградом етажа у нагибу. Евидентно је да је потребно извести и радове на изградњи хидротехничких објеката у циљу заштите од загађених површинских вода које се излуче у границама површинског копа. То неће изазвати промене природног водног режима подручја нити ће утицати на спуштање подземних вода изван експлоатационог поља.

Полазећи од планираног развоја рударских радова и узимајући у обзир све доступне и релевантне параметре за заштиту површинског копа „Отроци“ од атмосферских вода које

директно падну у површински коп примењиваће се систем заштите који подразумева израду етажа у нагибу од око 1% и одвођење замуљених вода у смеру севера. На најнижој етажи копа (к+555 mm) практично на крајњој северној страни копа, биће изграђен етажни канал ЕК1 и таложник са преливом Т1, у којем се врши гравитацијско таложњење честица на дну и пречишћене воде одводе ван граница површинског копа.

Атмосферске воде које падну на део вишенаменског платоа на коме се врши претакање дизел горива могу спирати трагове нафтних деривата (дизел, уље, други флуиди у механизацији). За пречишћавање потенцијално замуљених атмосферских вода пројектом је предвиђен гравитациони сепаратор нафтних деривата. Сепаратор се састоји од две коморе. Сепарација се одвија тако што се у првој комори улазни ток успорава где долази прво до одвајања механичких нечистоћа, муља, песка и сличних нечистоћа, које формирају талог или муљ у првој комори. Затим се у другој комори врши гравитационо одвајање честица уља и масти, захваљујући томе што су уља и масти лакши од воде.

Детаљна анализа и прорачун објеката одводњавања су дати у Главном рударском пројекту експлоатација мермера као ТГК у лежишту „Отроци“.

Графички цртеж: Стање радова на крају експлоатације са приказаним објектима одводњавања дат је у поглављу 13. Прилози, подтачка 13.2. Графички прилози, као прилог 7.

Процену загађење вода могуће је разматрати само у склопу система за одводњавање површинског копа. У вези са тим потребно је предвидети посебне мере заштите. Ове мере се прописују у оквиру посебног поглавља.

Утицај на подземне воде, изворишта и бунаре⁵

Није необично да при минирању у одређеној области извори или подземни водотокови буду поремећени, и да минирање буде наведено као узрок. Под нормалним условима минирања ово је мало вероватно.

Водотокови се формирају у довољно порозним и пропустљивим стенским формацијама које омогућују дотицање и проток воде. Пуњење водосабирника зависи од атмосферских падавина тако што се кишница или снежница процеди у порозну стену испод површине. Отуда је водоносни слој под директним утицајем количине падавина и сезонским условима.

Бунар је направљена рупа са површине надоле у водоносни слој до одређене дубине испод нивоа воде. Ниво воде у бунару је једнак нивоу воде у водоносном слоју. Током суше ниво воде се обично спушта, па бунари са малом дужином у водоносном слоју могу да пресуше. Када се водосабирник допуни, бунар се обнавља.

Иако су потреси често окривљени за проблеме који се јављају у бунарима, истраживања УС Бироа за рударство (П.Р. Berger & Associates, 1982.) указује да минирање има мало или никаквог утицаја и да потреси испод 2.0 in/s или 5 cm/s не проузрокују оштећења бунара.

Пукотине око минских бушотина настају на растојању од 20-40 пречника бушотине. За бушотину од 150 mm то је 3-6 m а за веће бушотине од 450 mm је 9-18 m.

У истраживању Бироа за рударство (П.Р. Berger & Associates, 1982.) двадесет пет бунара је бушено на четири локације и тестирани су пре и после минирања. Када се минирало на растојању од око 90 m од бунара на три локације, стални ниво воде је изненада опао али је убрзо затим следило повећање издашности. На четвртој локацији није било промена. Време када је ниво воде опао индицира да то није било директна последица минирања. Брзина честица у серији тестова се кретала од 13.7 cm/s до 2 cm/s резултантне брзине честица.

Наведени примери показују да капацитет бунара бива увећан па тиме омогућује задржавање веће количине воде. Ово за последицу има тренутни пад нивоа воде који се ускоро

⁵ Сеизмика минирања, др. Лазар Кричак

обнови и увећа издашност бунара. Општи ефекат минирања на бунаре који се налазе близу, је да може да дође до привременог замућивања. Замућење прође брзо и више је привремена сметња него проблем. Нивои вибрација испод 5 cm/s су безначајни и не могу нанети оштећења бунару.

6.1.3. Анализа утицаја на квалитет земљишта

Укупна проблематика односа површинског копа и животне средине одређена је већим бројем релација које се јављају у домену тла. Везано за конкретну локацију ова проблематика је посебно потенцирана у области деградације због експлоатације минералне сировине као и одређеним видовима загађења тла која су последица технолошког процеса код експлоатације и прераде мермера. Пројектом експлоатације површинског копа „Отроци“ предвиђено је да се на локацији површинског копа откапа 60.000 cm^3 минералне сировине годишње. У фази експлоатације минералне сировине загађење тла ће углавном бити последица следећих процеса:

- таложена минералне прашине настале минирањем,
- таложена гасова насталих као продукт детонације минског пуњења,
- таложена прашине створене на копу као последица рада рударске механизације и транспортних средстава,
- таложеном издувних гасова возила,
- спирањем честица атмосферским падавинама на површинама копа,
- просипање терета,
- неконтролисано одлагање органских и неорганских отпадака,
- процуривање горива и мазива на возилима и машинама.

Очигледно је, да по својој суштини експлоатација минералних сировина представља озбиљну деградацију животне средине, јер изазива промене у рељефу терена. Тло као основни чинилац животне средине представља сложен систем који је осетљив на различите утицаје. Посебно је потребно истаћи да тло као еколошки систем реагује на врло мале промене у ком смислу долази и до деградације његових основних карактеристика због чега се као други битан елемент односа према животној средини јавља кроз феномене могућих загађења тла у непосредној и широј околини који су могући у току процеса експлоатације.

Може се закључити да проблематика тла, осим значајне промене топографије терена стварањем инверзног облика „изградњом“ етажа и косина површинског копа у односу на природни рељеф, у конкретним условима није изражена.

Пројектом рекултивације површинског копа „Отроци“ који је урађен у склопу Главног рударског пројекта предвиђено је да се након завршетка експлоатације прво изведе техничка и биолошка рекултивација. Поред овога, рекултивацијом (техничком + биолошком) извршиће се просторно уређење и уклапање у амбијенталну целину околног рељефа.

6.1.4. Утицај буке и вибрација

Бука је „невидљиво“ загађење атмосфере које представља карактеристику урбане средине. Дозвољени ниво буке који не ремети здравље човека је 45 dB. Гласни разговори, музика, вика и слично може бити и до 90 dB, колико се региструје и у неким пословним просторима. Праг бола износи 120 dB. Константна бука угрожава рад срчаног мишића, крвни притисак, сан.

Дејства вибрација и буке на човека су бројна, али ни до данас нису у потпуности и комплексно изучена. Ова дејства, углавном одражавају се на нервни систем а преко њега и на цео организам. Према штетности бука се дели у три степена:

- I. Бука првог степена је интензитета 30–60 dB, омета интелектуални рад и концентрацију;

- II. Бука другог степена штетности је интензитета 60–85 dB, јавља се у радној и животној средини индустријских објеката. Она делује штетно на централни нервни систем;
- III. Бука трећег степена прелази границу 85 dB, и када наступи изненада, долази до наглог грчења крвних судова и повећања крвног притиска. Бука овог степена оштећује централни нервни систем, кардиоваскуларни систем и чуло слуха.

У нашим прописима највиши ниво буке у животној средини ограничава се на вредност од 55 dB(A) ноћу и 65 dB(A) дању.

Под појмом бука подразумевамо сваки звук, који делује на човека непријатно, узнемирујуће и штетно. Звук се преноси ваздухом у отвореном простору или кроз непрекинуте зрачне пролазе као што су отворени прозори, ходници, системи цевовода и канала.

Могућност појаве неповољног утицаја прекомерне буке у радној средини површинског копа „Отроци“ постоји у свим фазама експлоатације минералне сировине. Извори буке су рударске машине за откопавање, транспорт и помоћне радове: бушилице са компресорима, багер, камион, аутоцистерна.

На терену на коме се налази лежиште површинског копа „Отроци“ може се очекивати угроженост животне средине од вибрација минирањем. При пројектовању бушачко-минерских радова потребно је водити рачуна о сеизмичком дејству. У том смислу потребно је одредити максималну количину експлозива која се сме истовремено активирати при извођењу минирања. Опасност од штетних утицаја вибрација постоји и у појединим фазама рада рударских машина и везана је искључиво за радну средину.

Нормиране вредности

Уредбом о индикаторима буке, граничним вредностима, методама за оцењивање индикатора буке, узнемиравања и штетних ефеката буке у животној средини („Сл. гласник РС“, бр. 75/10) прописују се индикатори буке у животној средини, граничне вредности, методе за оцењивање индикатора буке, узнемиравања и штетних ефеката буке на здравље људи. Према наведеној Уредби допуштени ниво буке по зонама намене дат је у табели 26.

Период од 24 часа, у смислу ове Уредбе, дели се на три референтна временска интервала: дан траје 12 часова (од 6 до 18 часова); вече траје 4 часа (од 18 до 22 часа); ноћ траје 8 часова (од 22 до 6 часова). Српским стандардом SRPS ISO 1996–1: Акустика, стандардизовано је: Описивање, мерење и оцењивање буке у животној средини.

Табела 26. – Граничне вредности индикатора буке на отвореном простору

Зона	Намена простора	Дозвољени ниво буке dB(A)	
		за дан и вече	за ноћ
1.	Подручје за одмор и рекреацију, болничке зоне и опоравилишта, културно–историјски локалитети, велики паркови	50	40
2.	Туристичка подручја, кампови и школске зоне	50	45
3.	Чисто стамбена подручја	55	45
4.	Пословно–стамбена подручја, трговачко стамбена подручја и дечја игралишта	60	50
5.	Градски центар, занатска, трговачка, админист. управна зона са становима, зона дуж аутопутева, магистралних и градских саобраћајница	65	55
6.	Индустријска, складишна и сервисна подручја и транспортни терминали без стамбених зграда	На граници ове зоне бука не сме прелазити дозвољене нивое у зони са којом се граничи	

У оквиру предметне студијске анализе сва истраживања појединих просторних целина у зони анализираниог површинског копа у смислу одређивања негативних утицаја и потреба за предузимање одређених мера заштите темеље се на дефинисаним граничним вредностима.

Анализа утицаја буке

Сва досадашња истраживања усмерена на дефинисање могућих негативних утицаја везаних за површинску експлоатацију минералних сировина показују да у одређеним ситуацијама бука може представљати један од значајних чинилаца утицаја на животну средину. У оквиру ове Студије неће се детаљније улазити у особености појединих карактеристика буке, већ се издваја чињеница да она потиче из неколико основних извора који се битно разликују по својим карактеристикама.

По својим карактеристикама треба издвојити следеће изворе буке: бука експлозија при минирању, буку која потиче од рада машина и опреме и бука транспортних возила.

Бука настала при минирању има веома јаке краткотрајне ефекте у близини настајања. За услов коришћења максималне количине експлозива за једновремено активирање могуће је на основу свих досадашњих искустава као и на основу параметара саме локације доћи до података о максималном нивоу импулсне буке изазване детонацијом.

Табела 27. – Нивои импулсне буке изазвани детонацијом на ПК „Отроци“

Растојање (m)	100	250	500	750	1.000	1.500
Leq dB (A)	110	102	95	91	88,5	84,5

Вредности дефинисане у табели 27. су добијене за услов слободног простирања звука од извора до пријемника. Како конкретна морфологија копа и његове околине битно утиче на редукцију буке претходно израчунатих нивоа, може се сматрати да повремени импулсни нивои буке створени детонацијом на површинском копу „Отроци“ немају битно изражене негативне утицаје. У већини земаља регулатива о дозвољеним нивоима буке за отворене просторе и буке импулсног карактера која потиче од минирања, дозвољавају нивое од 120 dB(A).

Бука генерисана од машина које учествују у радном процесу на копу може у одређеним ситуацијама представљати фактор од значаја за дефинисање могућих негативних утицаја. Анализа меродавних показатеља врши се на основу референтних нивоа буке дефинисаних у оквиру стандардних спецификација произвођача и најнеповољнијег случаја где се подразумева истовремени рад машина уз услов слободног простирања звука без физичких препрека између њих. Меродавни ниво буке за једну машину, односно постројење, на произвољном растојању рачуна се на основу релације:

$$L_{m,i} = L_o + 10 \log K - 10 \log \Omega - 20 \log r - \Delta L$$

где је:

$L_{m,i}$ – Ниво буке у тачки М од појединачних извора (i);

L_o – Меродавни референтни ниво извора;

K – Константа која дефинише карактеристику усмерености извора;

Ω – Просторни угао простирања звучне енергије;

r – Растојање од извора до пријемника;

ΔL – Корекција због утицаја атмосфере;

Укупни ниво у тачки М за више извора израчунава се као:

$$L_m = 10 \log \sum 10^{0,1L_{m,i}} \quad \text{при чему је } i=1,2,\dots,n$$

На основу претходних претпоставки, а за усвојену технологију површинског копа извршен је прорачун буке за усвојене машине и постројења и резултати су приказани у наредним табелама за различита растојања од извора и за услове слободног простирања звучног таласа.

Табела 28. – Ниво генерисане буке од багера

Растојање(m)	25	50	75	100	200	300
L _m dB(A)	72,5	66,3	62,7	60,2	54,2	50,7

Табела 29. – Ниво генерисане буке од бушилице

Растојање (m)	25	50	75	100	200	300
L _m dB(A)	84,5	78,4	74,8	72,3	66,4	62,3

Табела 30. - Ниво генерисане буке од дробилице

Растојање (m)	25	50	75	100	200	300
L _m dB(A)	88,8	82,9	79,4	76,8	70,7	67,3

Узимајући у обзир добијене резултате, технологију рада на површинском копу, конкретне локацијске услове које се односе на намене површина и њихов просторни распоред, може се констатовати да бука генерисана од машина нема значајан утицај на животну средину.

Меродавни ниво саобраћајне буке одређен је основним карактеристикама извора, карактеристикама тока (број возила, структура и меродавна брзина), условима приступног пута и општим условима простирања. Као меродавни показатељ саобраћајне буке за ниво предметне Студије коришћен је средњи еквивалентни ниво L_{eq} изражен у dB(A) за меродавни период дана, с обзиром да у осталом временском периоду нема саобраћаја на површинском копу. Еквивалентни ниво је дефинисан као:

$$L_{eq} = 10 \log \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \quad dB(A)$$

где је:

L_{eq} – Средњи еквивалентни ниво буке у dB(A);

p_A(t) – Тренутна вредност звучног притиска добијена уз примену корекционог филтера са А–карактеристиком;

p₀ – 20 μPa;

t₁–t₂ – Временски интервал у коме се одређује L_{eq}.

Ради стицања увида у могући значај овог вида буке дају се резултати прорачуна буке на транспортном путу у наредној табели.

Табела 31. – Резултати прорачуна саобраћајне буке

Растојање (m)	25	50	75	100	200	300
L _{eq} dB(A)	67,8	64,6	62,6	61,1	57,3	54,8

С обзиром да се ради о ограниченом броју возила и да се транспорт обавља у границама експлоатационог поља, добијени еквивалентни ниво буке није посебно изражен. Ако се има у виду морфологија терена и просторна удаљеност стамбених објеката, може се доћи до закључка да овај вид буке нема значајне негативне ефекте.

6.1.5. Светлост, топлота, зрачење

У редовном раду експлоатације лежишта нема извора исијавања нити значајних извора сагоревања тако да не постоји емисија светлости као ни значајна емисија топлоте која би могла угрозити животну средину. Што се тиче светлосног зрачења, електромагнетног зрачења и радијације, може се рећи да предметна локација није угрожена истим. Иако нису вршена никаква мерења по овом питању, непостојање потенцијалних извора наведених штетности упућује на такав закључак.

6.2. Утицај на здравље становништва⁶

Сваке године се повећава стопа открића нових опасности за људско здравље присутних у животној средини. Идентификовање ових опасности, процењивање оштећења по људско здравље која они могу изазвати у популацији, и евалуација тих ризика на компаративан начин је задатак процене ризика на здравље (здравственог ризика). Утврђивања процене ризика на здравље треба да обезбеди информацију о природи и величини утицаја који ће настати у окружењу у којем живе људи.

Процена ризика по здравље односи се на квантитет и квалитет промена до којих може доћи у физичкој, биолошкој и хуманој средини, као и на то како ће те промене утицати на ресурсе животне средине. Процена утицаја фактора животне средине на здравље подразумева процену утицаја оних фактора који су издвојени као веома значајни или најзначајнији за здравље. Њих још називамо „здравствени фактори животне средине”. У прошлости, идентификација фактора животне средине који имају утицај на здравље добијала се углавном кроз појединачна испитивања у којима је болест била повезивана са факторима животне средине. Данас се тежи комплексном и свеобухватном сагледавању интер релација које могу настати унутар екосистема.

Већина опасности (фактори ризика) присутних у животној средини којој је популација изложена, је на ниском нивоу у односу на нормативе („*low-level exposure*”), али изложеност се односи на читав животни век. Иако на основу неких података знамо или претпостављамо да је и изложеност ниском нивоу штетна по здравље, није тако једноставно доказати клиничке или физиолошке ефекте овакве изложености на нивоу популације. Често, постоји дуго време инкубације између прве изложености и клиничких ефеката и зато налазимо ниску стопу инциденце код изложених. Поготову ако је мали део популације био изложен у раним годинама одређеном агенсу, оштећење здравља може бити неоткривено више година.

Хемијске загађујуће материје које изазивају штетне здравствене ефекте подељене су у пет широких група у зависности од ефеката који могу проузроковати:

- I. токсичне (акутни и хронични ефекти),
- II. алергене,
- III. тератогене,
- IV. мутагене материје,
- V. канцерогене.

Основна разлика између ових категорија која се може узети у обзир је да однос доза-одговор не постоји за канцерогене или тератогене ефекте. У случају акутних и хроничних токсичних ефеката постоји успостављен систем стандарда, односно МДК, испод чије вредности нема оштећења здравља изложене популације. За загађујуће материје за које не постоји МДК,

⁶ Поглавље 6.2. представља преузета поглавља у којима је обрађен утицај на здравље становништва из више Студија о процени утицаја на животну средину експлоатације карбонатних минералних сировина, током више година а на основу сепарата урађених од стране аутора Прим.др Слободана Тошовића, Мр.сц.спец.токсикологије који су на основу Уговора са ауторском агенцијом власништво Expert Inženjering d.o.o. Šabac.

сматра се да извесни мерљиви ризик постоји за изложеност било којој вредности изнад нуле. То у ствари значи да у таквим случајевима треба предузети мере заштите које би свеле опасност од изложености на минимум, или до нивоа који би допринео занемарљивом повећању индивидуалног ризика. Горе наведена класификација хемијских материја омогућује да се антиципира ефекат на здравље и квантитативно оцени (прорачуна) опасност за организам. Којој групи ће припасти хемијска материја може се одредити на основу доминантног здравственог ефекта.

Одређивање латентног периода од почетка експозиције до момента испољавања болести које настају под утицајем фактора животне средине веома је тешко. Нпр. настанак рака бешике због изложености бојама (анилинским) варира до 35 година, са просеком 15 до 20 година. Настанак леукемије износи 5 до 10 година. За већину солидарних тумора латентни период износи 20-30 година. Одредити латентни период за већину хроничних болести које настају након дуже изложености веома је тешко. Више фактора који су одговорни за патогенезу, тешкоће у идентификовању који је од фактора ризика главни, као и будуће промене, представљају комплексан проблем. За рак се узимају у обзир два инкубациона периода. Један се односи на време од момента експозиције до иницијалног фактора и друго је време од почетка изложености до промотивног фактора који стимулише раст канцерогених ћелија. Код акутних тровања и неких хроничних болести могуће је одредити (проценити) латентни период нарочито када се ради о поједином доминантном узрочном агенсу и када време изложености може тачно да буде дефинисано. Процена утицаја, односно процена ризика идентификованих фактора ризика (директних и индиректних) на здравље људи је урађена коришћењем методологија датих у препорукама признатих светских (WHO, EU) и националних (EPA) институција које су се бавиле овом облашћу. За идентификацију хазардних материја анализирани су подаци добијени испитивањем физичких и хемијских карактеристика мермера, а за процену обима експозиције коришћени су подаци о мерењима таложних и суспендованих материја у околини сличних извора. Анализа ефеката загађене животне средине на здравље вршена је и на основу података из здравствене статистике. Међутим из годишњег статистичког извештаја није се могла уочити директна веза утицаја експлоатације мермера на људско здравље и морбидитета и морталитета за популације становништва које живе у околини површинских копова мермера, који су у експлоатацији.

Методологија процене ризика

Процена ризика по здравље због континуираног или акциденталног ослобађања опасних супстанци у околину је кључни фактор за формирање стратегије контроле загађења средине и заштите здравља. Таква процена, користећи научне податке да би дефинисала последице по здравље појединаца или популације обезбеђује информације за управљање ризиком.

Процена утицаја површинске експлоатације на здравље становништва се може вршити применом модела (компатибилног са процедурама WHO) који се састоји од следећих корака:

- Идентификација хазарда;
- Процена односа дозе и одговора;
- Процена експозиције за релевантну популацију;
- Управљање ризиком;
- Карактеризација ризика.

Табела 32. – Објашњење појмова који чине модел процене ризика по здравље

ХАЗАРД	Извор опасности, израз који квалитативно изражава потенцијал (еко) агенса да изазове штету по здравље (у сл. довољно велике експозиције), код одређених особа и/или ако су др. услови испуњени.
ИДЕНТИФИКАЦИЈА ХАЗАРДА	Утврђивање да ли поједине хемикалије имају везе са одређеним здравственим поремећајима. За прибављање општих информација од значаја могу се користити епидемиолошки подаци, резултати испитивања на животињама (in vivo, in vitro), биомониторинг и др.
ПРОЦЕНА ОДНОСА ДОЗА-ОДГОВОР	Одређивање односа између обима експозиције и вероватноће настанка здравствених ефеката. Ова анализа узима у обзир вариабле као што су интензитет експозиције, животне навике експонованих, и друге факторе, на пример утицај метаболизма.
ПРОЦЕНА ЕКСПОЗИЦИЈЕ	То је процес који обухвата описивање, мерење и одређивање количине супстанце са којом човек долази у контакт, дужине експозиције и величину и тип експоноване популације.
РИЗИК	Вероватноћа да ће доћи до штете по здравље, уколико је организам изложен хазардној супстанцији. Ризик се може изразити квантитативно, вредностима од 0 (штета по здравље се не може десити) до 1 (штета ће се сигурно десити), или квалитативно („висок“, „низак“ или „безначајан“).
КАРАКТЕРИЗАЦИЈА РИЗИКА	Свеобухватни опис природе и обима могућег или утврђеног утицаја на здравље.
УПРАВЉАЊЕ РИЗИКОМ	Представља комбинацију више разних одлука и анализа, које користећи резултате ПР имају за циљ безбедно коришћење хемијских супстанција. Укључује економске, правне, политичке, здравствене и социјалне аспекте проблема и сталан су процес.

Модел процене утицаја на здравље становништва приказан је на следећој шеми. Приказани модел процене ризика по здравље и објашњење појмова су преузети од ЕРА-USA.



1. Идентификација хазарда

Идентификација хазарда је прва етапа у процесу процене ризика по здравље од хазардних супстанција. Идентификацијом се сакупљају подаци о хемијској супстанцији, значајни за процену експозиције:

- физичке и хемијске карактеристике,
- производња/потрошња,
- појава у природи/понашање и кружење у природи/потенцијал експозиције.

Процес процене ризика и управљање ризиком се може представити шематски као на наредној шеми:



Слика 29. – Шема процеса процене и управљања ризиком

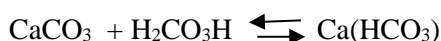
Идентификација хазарда у конкретном случају је поједностављена јер је предмет процене утицаја лако идентификовати: честично загађење са површинског копа. Оно што се захтева у оквиру идентификације, а односи се на производњу/потрошњу је детаљно приказано у другим тачкама, тако да овде неће бити детаљнијег разматрања.

На овом месту треба само рећи да је оно што се везује за производњу/потрошњу, због специфичности технологије рада везано за количину створених честица, површину са које се дешава развејавање и могућност продора полутаната у све супstrate животне средине (вода, ваздух и земљиште). Појава у природи/понашање и кружење у природи/потенцијал експозиције је део који се може сагледати из података добијених мониторингом и на основу модела ширења полутаната у животној средини. Од нормалних карбоната растварају се у води само алкални, а њихови водени раствори делују алкално услед хидролитичког распадања:

Од нормалних карбоната растварају се у води само алкални, а њихови водени раствори делују алкално услед хидролитичког распадања:



У вишку угљене киселине растварају се многи карбонати градећи бикарбонате. Овде долазе у првом реду карбонати земно-алкалних елемената.



2. Однос доза-ефекат и однос време-ефекат

Веома је битно дефинисати појам дозе. Важно је квантификовати и количину расположиве супстанце на циљном месту и дужину времена њеног задржавања у организму. Само мали део од укупне количине којој је тело изложено бива апсорбован и само мали део од апсорбоване дозе стиже до циљног места, остатак може бити везан или на неки други начин биоакумулиран. Након апсорпције концентрација материје расте, а затим подлеже процесима усвајања, дистрибуције, трансформације и екскреције. Када тело уклонимо са места изложености престаје апсорпција. Време ретенције материје у телу карактерише њен полуживот. Важно питање које следи је: колико дуго времена треба да се концентрација смањи испод специфичног нивоа?

3. Процена експозиције (изложености)

Трећа фаза представља процену изложености која подразумева карактеризацију емисије, судбину емитованих материја, транспорт у спољној средини, особине изложене популације на подручју и прорачун изложености (квантитативно). Изложеност представља контакт човека

преко једног или више улаза са штетном материјом одређене концентрације у одређеном времену, присутне на одређеном простору. Унутрашња изложеност представља однос између уласка и узимања (уноса и узимања) агенса. Степен апсорпције одређене материје широко варира (сумпор диоксид сам теже се апсорбује у горњем респираторном тракту, али уз помоћ катализатора брже и боље) или метил жива се у гастроинтестиналном тракту скоро потпуно апсорбује, док се метална жива уопште тешко апсорбује.

Спољна изложеност у општем смислу не мора да значи и унутрашњу изложеност. Локални и системски ефекти настају након апсорпције. Системски агенс (токсин) стиже до циљних ткива органа организма, појединих система или целог организма где настају ефекти. Неки агенси (токсини) делују типично изазивајући иритацију или неурозу. Они могу изазвати лезије и имају локални ефекат. Неке материје могу изазивати и системске и локалне ефекте.

Прорачун изложености

Често се код скрининг истраживања узима у обзир изложеност спољној концентрацији за период од 24h. У процени ризика неопходно је квантификовати величину, фреквенцу и трајање изложености популације. Општа једначина за животну изложеност (U.S. EPA, 1989a):

$$\text{Животна изложеност} = \frac{\text{концентрација у спољњем ваздуху} \times \text{дужина изложености}}{\text{животни век (70 година)}}$$

Изложеност путем удисања може такође бити изражена у јединицама за просечни животни век као mg удахнуте загађујуће материје на kg телесне тежине на дан.

Општа једначина за израчунавање изложености путем удисања је:

$$\text{Просечна изложеност инхалацијом за животни век} = \frac{\text{стопа концентрација у дужина инхалације} \times \text{спољашњем ваздуху} \times \text{изложености}}{\text{телесна тежина} \times \text{животни век}}$$

Стопа инхалације зависи од активности, пола и узраста. Распони измерених вредности могу се наћи у литератури (U.S. EPA, 1985). Уобичајено прихваћене вредности (које су прихваћене за јединични ризик изложености) су 70 kg за одраслу особу и 20 m³/дан удахнутог ваздуха. У циљу прорачуна изложености ваздуху спољне средине, потребно је обезбедити податке о концентрацијама загађујућих материја.

Штетно деловање агенаса из загађене животне средине, односно промене које настају у њој, могу довести до пораста негативних утицаја на здравље људи и то на више начина:

- интензивна изложеност штетним или токсичним материјама може узроковати акутне здравствене ефекте;
- изложеност ниским концентрацијама штетних материја кроз дужи временски период може довести до хроничних обољења;
- изложеност штетним материјама које могу изазвати генетске промене;
- смањење имунолошке способности организма;
- изазивање субклиничких иритација и непријатних осећања и
- утицаји на погоршањем постојеће болести.

Величина изложености организма у зависности је од:

- количине агенса (концентрација загађујуће материје у ваздуху, води, земљишту);
- токсичности загађујуће материје (према класификацији);
- пута уношења (удисањем, храном, кожа);
- времена изложености и
- здравственог стања.

Штетни ефекти загађеног ваздуха на здравље манифестују се као функционални поремећаји или патолошка лезија која може утицати на функцију организма као целине, или која доприноси смањењу способности да се успешно реагује на ове напоре.

Тежиште потенцијалног негативног утицаја честица мермера на здравље је стављено на директан утицај преко ваздуха, где је доминантан пут уласка респираторни систем. Индиректни утицај је занемарљив и везан је за контаминацију воде за пиће и намирница преко отпадних вода, загађеног земљишта и намирница. Идентификацијом полутаната и мониторингом животне средине (посебно карактеризацијом обима емисије) констатовано је да се значајан утицај може очекивати због:

- физичких карактеристика честица и
- хемијских карактеристика (базне реакције).

У градовима у којима су извршена мерења $PM_{2.5}$ овај параметар је показао најјачу везу са морталитетом. Исто је потврдила реанализа од стране Института за истраживање здравствених ефеката, сулфати и $PM_{2.5}$ су доказани да су у вези са кардиопулмонарним и кардиоваскуларним смртностима (PM - particulate matter). Биолошки и физиолошки ефекти удахнутих честица одређени су њиховим физичким и хемијским карактеристикама (особинама), местом њихове депозиције (који део респираторног система) и механизмом којим микрочестице оштећују плућа. Садашња сазнања њиховог деловања заснивају се на базности ових честица и индуковању запаљенске реакције на месту повреде (Bascom et al 1995). На основу познавања механизма којим микрочестице доводе до оштећења плућа, клинички релевантна веза између загађења ваздуха микрочестицама и морталитета повезује се са погоршањем већ постојећег кардиолошког и респираторног обољења. То су болесници који имају дијагнозу астме, хроничне обструктивне болести плућа, акутне респираторне инфекције и исхемичне болести срца.

Утицај на здравље због физичких карактеристика суспендованих честица пореклом од мермера

Установљено је да се инхалација честица ваздуха спољне средине повезује са нежељеним краткорочним последицама по здравље: повишеном стопом кардиопулмоналног морталитета у старијих особа и егзацербацијом астме у свим добним групацијама. Ове опсервације о астматичарима подржавају бројне лабораторијске студије, које показују да одређене врсте честица изазивају инфламацију, као и да је повећан број алергијских реакција изазваних удисањем честица издувних гасова од мотора или емитованих из ТО/ТЕ постројења. Што се тиче дугорочних последица по здравље људи, а посебно у погледу развоја алергија и астме, докази о нежељеним последицама због експозиције честицама су ређе, али извесне епидемиолошке студије пријављују резултате који потврђују функције плућа и загађења изазваног честичним загађењем. У лабораторијским студијама на људима и животињама доказано је да честице фосилних горива, али и друге суспендоване честице, појачавају развита алергијских имуних одговора. Разлике у одговору организма се могу односити на додатну активност ових честица, на алергене који се везују на честице или на инфламаторне последице које изазивају саме честице. Осим алергена, три групе егзогенних фактора су констатоване као скривени, узрочни или регулишући фактори за изазивање и појачавање случајева респираторних алергија. То су фактори исхране, експозиција микробима у раном детињству и други аерозагађивачи.

Квантитативне варијације у изложености честицама у ваздуху спољне средине широм Европе повезују се са различитим стопама преваленције у краткорочним здравственим исходима. Разлика у експозицији честицама је једна од водећих хипотеза којом се објашњава разлика у преваленцији респираторних алергија и астме између некадашњих земаља Источног блока и Западне Европе. Али, запажене разлике у симптомима и обољењима нису увек лако објашњиве

варијацијама у нивоима експозиције, већ се може рећи да су оне последица регионалних разлика у саставу самих честица. Експериментално посматрано, постоји доста доказа да се честице могу разликовати квалитативно, не само у односу на изазивање инфламаторних одговора, већ и алергија. Да би се на одређеној локацији могле спровести одговарајуће мере заштите, потребно је боље разумевање евентуалних квалитативних разлика између аерозагађења као узрочника инфламаторних процеса и астме. Најбољи начин да се добију узорци честица са квалитативним разликама релевантним за шири простор, је очигледно да треба да се врши њихово узорковање на оним локацијама у околини експлоатације мермера и околним селима: Бања и Врбица, где постоје индикације (из епидемиолошких студија) да се разликују однос између експозиције честицама и нежељени ефекти на здравље људи.

Утицај на здравље због хемијских карактеристика

Раније је већ речено да честице мермера делују благо алкално. Оваква реакција мења рН вредност средине на кожи и слузокожама, односно долази до измене услова који су битни за развој одређене бактеријске флоре. Seaton и сарадници (1995) су поставили хипотезу да ултра фине честице узрокују запаљење алвеола, што погоршава (изазива) болести плућа и повећава број умрлих од кардиоваскуларних болести услед повећања коагулабилности крви.

Хумано условно патогене бактерије којима одговара благо базна средина:

- *Providencia morgani*,
- *Providencia myxotaciens*,
- *Providencia rettgeri*,
- *Providencia stuarti*,
- *Proteus vulgaris*,
- *Proteus mirabilis*,
- *Morganella morgani*,
- *Alcaligenes*,
- *Pseudomonas*.

Горе наведене бактерије се посебно добро развијају у благо алкалној средини. Поред веће групе микроорганизама који делују патогено у цревима, за респираторни систем је значајнији *Pseudomonas*, који припада посебно резистентној бактеријској флори.

Коначно може се констатовати да је површински коп мермера извор честичног загађења. Ово загађење се мора превенирати и свести у границе које су дефинисане дозвољеним имисионим редуктима. Ова Студија садржи мере заштите које имају за циљ свођење сваког ризика по здравље у границе прихватљивости.

6.3. Утицај на метеоролошке параметре и климатске карактеристике

Процена како сам пројекат делује на климу, може се добити утврђивањем како објекат мења алbedo локалитета и како утиче на повећање или смањење ефекта стаклене баште. Димензије објекта утичу на то која ће величина површине бити подвргнута променама албеда и биланса на активној радијационој површини. Поред величине површине на износ енергетских промена утиче и интензитет промене албеда. Промене у билансу зрачења подлоге доносе климатске промене, а интензитет промене зависи од величине емисије.

С обзиром да се ради о „објекту“ релативно мале активне радијационе површине, односно са незнатним интензитетом зрачења подлоге, процењује се да предметни пројекат у току експлоатације мермера неће имати негативних утицаја на климу.

6.4. Утицај на екосистем

Утицаји експлоатације мермера у домену екосистема представљају неизбежну чињеницу која по својој природи доводи до различитих негативних последица. Правилан приступ овој проблематици представља једини услов да се ови утицаји смање и доведу у прихватљиве границе.

Утицај на екосистем:

1. Губитак станишта,
2. Фрагментација станишта,
3. Запрашивање вегетације,
4. Присутност људи и људских активности,
5. Бука током експлоатације (минирање, опрема и транспорт).

На локацији лежишта „Отроци“ доћи ће до потпуног губитка скоро 20 хектара претежно шумског земљишта. Утицај се не може окарактерисати као трајан, будући да ће се већи део површине након експлоатације, радовима натехничкој и биолошкој рекултивацији, привести у стање по могућству што сличније природном.

1. Утицај губитка станишта одразиће се на фрагментацију станишта одређених врста које живе на предметном простору. Познато је да апсолутни минимум захтева за простором је онај који животињској врсти омогућује нужно кретање битно за опстанак врсте. Биолошке карактеристике великих сисара, посебно великих звери и дивљачи, захтевају пространо станиште и довољне могућности за кретање и избегавање сусрета са човеком или неком антропогеном баријером. Зато свака ситуација која их присиљава на приближавање човеку и/или његовим објектима представља и ограничавање њихових биолошких потреба, а такође, доводи у опасност животињу.

2. Када је у питању фрагментација станишта, олакшавајућа околност је компактан облик површине која ће бити заузета површинским копом, није линијског карактера, нити пресеца одређено станиште на више неповезаних делова. У складу са тим, животињске врсте које стварно или потенцијално користе овај простор приликом миграција и коришћења простора за храњење и размножавање, неће бити под значајним негативним утицајем фрагментације станишта.

У току извођења рударских радова већина животињских врста ће напустити подручје експлоатационог поља „Отроци“, са могућим изузетком птичијих врста, малих глодара и рептила који се могу прилагодити промењеном станишту. Међутим, с обзиром на то да локација коју површински коп „Отроци“ заузима има релативно малу површину у односу на станиште у околини и да не пресеца миграторне правце крупних сисара може се рећи да ефекат механичке баријере животињским миграцијама није изражен.

3. Утицај честица прашине на биљни свет изражен је кроз неколико ефеката. Таложењем прашине на фотосинтетским органима (зеленим биљним деловима) смањује се утицај сунчевих зрака и редукује стварање хлорофила, који се манифестује углавном у сушном периоду. Други непожељан ефекат је везан за транспортну улогу честица прашине (прашина је носилац молекула сумпорне и других киселина) које најчешће на зеленим деловима биљака стварају некрозе. Такође, је запажен и абразивни ефекат проузрокован оштећењима насталим услед механичког деловања оштрих ивица честица прашине.

Вегетација на подручју експлоатационог поља „Отроци“ откопавањем минералне сировине биће уништена при чему ће горњи слој услед мешања са откривком изгубити своју грађу, минералне састојке и залихе семена. Након завршетка експлоатације у откопаном простору површинског копа „Отроци“ биће извршена рекултивација копа у циљу обнављања целокупног еколошког биланса подручја.

У наредној табели прегледно су приказани потенцијални утицаји експлоатације мермера на биодиверзитет.

Табела 33. - Преглед потенцијалних утицаја експлоатације на биодиверзитет⁷

Фаза/ Активност	Потенцијални утицаји на станишта и врсте					
	Губитак, нарушавање или фрагментација станишта	Узмицавање или измицавање осетљивих врста	Губитак ретких или угрожених јединки или популација	Промене у саставу врста (локална флора и фауна)	Колонизација локације од стране туђих и инвазивних пионерских врста	Промене и деградација водених екосистема
1. Истраживање						
Изградња путева/стаза	✓	✓	✓	✓	✓	
Кретање људи и возила		✓			✓	
2. Припрема локације/ Екстракција минералних сировина						
Скидање/складиштење земље и вегетације	✓	✓	✓	✓	✓	
Развој инфраструктуре	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Минирање		✓				
Екстракција и складиштење руде/камена	✓	✓	✓	✓		✓
Испуштање у површинске и подземне воде						✓
Транспорт материјала		✓			✓	
3. Затварање локације						
Поновно обликовање техничка рекултивација каменолома и депонија		✓		✓	✓	
Ограђивање опасних подручја	✓	✓		✓		
Затварање путева/растављање објеката		✓			✓	
Поновно засађивање/обнављање вегетације нарушених подручја				✓	✓	
Надгледање и могући третман квалитета воде						✓

На анализираном простору биће спроведене мере за смањивање негативних утицаја на животну средину ради обезбеђивања обнављања биолошког и пејзажног карактера подручја. Ово је могуће реализовати кроз очување горњег слоја, садњу аутохтоних биљних врста и стварање шумских станишта.

Временски период враћања земљишта у претходно стање зависиће од реализације пројекта и динамике експлоатације копа „Отроци“ уз додатни период за поновно формирање засађене вегетације. Значај утицаја прашине на врсте смањен је коришћењем планираног система за обарање прашине стварањем водене магле, и планираног прскања водом манипулативних површина и путева.

Утицај честица прашине на животиње сличан је утицају на људе, мада у многоме зависи и од особина саме врсте. На локалитету експлоатационог поља „Отроци“ нема регистрованих ретких биљних заједница нити животињских врста, а такође нису идентификовани осетљиви екосистеми.

⁷ Извор: Смернице Европске комисије о предузимању нове неенергетске екстракције у складу са Натура 2000 захтевима, Европска комисија, јул 2010., стр. 31

Само присуство људи током експлоатације (због кретања, стварања буке и отпада) смањује квалитет околних станишта (нарушава природне услове и мир у околним стаништима), што узрокује удаљавање животиња с околних станишта. Одређени број врста ће се адаптирати на будући површински коп, а неке врсте ће мигрирати у ненарушена станишта, на пример дубље у шуму. Приликом рударских радова, ствараће се одређене количине отпада који непажњом може завршити на тлу, како на површинском копу, тако и изван њега. На тај се начин могу угрозити и биљне и животињске заједнице, стога је потребно посветити пажњу и придржавати се мера за смањење настанка отпада, као и његовог одговарајућег збрињавања.

Бука коју стварају радне машине и уређаји (бушилица, компресор, утоваривач), возила у транспорту (багери, камиони) и минирање, смањује квалитет околних станишта. Стварање механичких таласа различитих фреквенција који се шире кроз ваздух и тло различито утичу на поједине животињске врсте. Значај овог утицаја зависи од интензитета и динамике експлоатације и од снаге извора буке. Повећан интензитет буке се углавном негативно одражава на нервни систем животиња, а преко њега и на цео организам. Бука утиче на физиологију и етологију животиње, а уколико постане хроничан стрес, може утицати и на репродуктивни успех и преживљавање животиња. Најчешћи одговор животиња на овај стресни фактор је напуштање буком оптерећених станишта. За очекивати је да ће се животиње осетљиве на повећани ниво буке склонити на станишта у широј околини где је њен утицај мањи или никакав. То је случај с птицама које се неће гнездити у околном подручју експлоатационог поља, али и сисаре који користе овај простор за храњење, лов или миграције. Утицај на бескичмењаке, међу којима већину чине инсекти, је занемарљив и може тек привремено удаљити неке врсте од извора буке. Такође, будући да је током ноћи забрањен рад на површинском копу, ноћу неће бити неповољних утицаја буке.

Бука као нежељени ефект минирања јавља се иницирањем минског поља детонирајућим штапином, јер се његова експлозија догађа по површини терена. Иницирањем минског поља неелектричним системом Нонел, овај нежељени ефект је сведен на минимум.

6.5. Утицај на насељеност, концентрације и миграције становништва

Социјални аспект проблематике експлоатације површинског копа подразумева изучавање могућих негативних последица над скупом обележја кога сачињава становништво, њихови поседи и насељски садржаји.

Када се узму у обзир карактеристике објекта и локални услови, од посебног значаја за квантификацију негативних утицаја су утицаји који су последица експлоатације површинског копа. Ову утицаји се могу поделити на неколико група које по својој природи представљају битне факторе у смислу дефинисања односа површински коп – животна средина.

Утицаје можемо поделити на:

- Утицаје изражене у смислу рестриктивног развоја домаћинства и становника због постојања површинског копа;
- Утицаје у смислу расељавања становништва због потребе експлоатације или негативних утицаја;
- Утицаји у домену погоршања услова живота и услова привређивања као и смањење вредности просторних и насељских потенцијала;
- Утицаји у домену побољшања услова живота и услова привређивања као и повећање вредности просторних и насељских потенцијала.

Имајући у виду наведене утицаје, као и конкретне локацијске услове у смислу конкретних појавних облика, могуће је извести следеће закључке:

- Потребе за расељавањем нису присутне.
- Утицаји у домену погоршања услова становања се не могу очекивати јер су предметни простор и шира околина ненасељени;
- Пројекат отвара перспективу за изградњу нових прерадних капацитета. Може се рећи да ће рударска производња на површинском копу утицати на повећање броја запослених и на смањење миграције локалног становништва.

Уважавајући све претходне чињенице, негативни утицаји рада површинског копа, на насељеност, концентрацију и миграцију становништва налазе се у прихватљивим границама.

6.6. Утицај на намене и коришћење површина

Експлоатација лежишта минералних сировина површинским путем доводи до промене рељефа и деградација земљишта и шумских засада. Ова промена је трајног карактера, а санирање последица се обавља техничком и биолошком рекултивацијом при чему се у овом случају тежи привођењу земљишта првобитној намени.

Површине деградираних експлоатацијом могу се привести култури, поготову што у корисној минералној сировини има довољно хранљивих материја (искуства са других сличних пројеката), што би се убрзало уз примену агротехничке, техничке и биолошке рекултивације.

6.7. Утицај на објекте инфраструктуре

Постојећа линијска инфраструктура (водоснабдевање, електричне инсталације, телефонске инсталације) налази се на довољним удаљеностима од локације и простора обухвата лежишта. Значајни утицај јавиће се на путну инфраструктуру због превоза фракционисаних агрегата с локације лежишта. Такође, проблематика раздвајања простора присутна је као критеријум односа према животној средини. Овакви утицаји могу као последицу имати губљење појединих функција, отежавање одређених комуникација. Чињенице које су прикупљене из постојеће документације и на основу увида у стање на терену показују да се у оквиру ефеката раздвајања простора не очекују посебно негативни утицаји.

6.8. Утицај на природна и непокретна културна добра

Основни циљ заштите (конзервације, рестаурације и ревитализације) споменика баштине је у њеном очувању као историјског сведочанства идентитета места и цивилизацијског домета култура народа, који су на овом подручју вековима слојевито остављали трагове начина живљења и рада.

Без заштићене споменичке баштине нема слојевитог цивилизацијског доприноса, нема потребног историјског памћења које усмерава моделе живљења и урбанитета подручја. Заштита споменичког наслеђа на подручјима рударских и индустријских комплекса, а посебно када су у питању поремећаји морфолошког склопа терена, као што је то случај са површинским коповима, представља деликатан задатак. Радови на површинском копу могу неповољно да утичу на археолошка налазишта када се нађу на путу извођења радова.

Повољан утицај радова на површинским коповима јесте на истраживања археолошких налазишта, јер овакви системи ангажују механизацију великих могућности која омогућава брзо напредовање откопавања и одлагања материјала што пружа изузетну прилику за истраживања, која се тешко могу финансијски оправдати. Уз синхронизовани и интердисциплинарни приступ

сваке од грана дисциплина могу се помирити одређени конфликти и ограничења везани за експлоатацију лежишта минералних сировина и утицај на културно наслеђе.

Према Решењу Завода за заштиту природе Србије, под 03 број 021-3862/2 од 30.11.2022. године, предметна локација на којој се планира експлоатација мермера као техничког грађевинског камена не налази се унутар заштићеног подручја за које је спроведен или покренут поступак заштите. Такође, не налази се у просторном обухвату еколошке мреже Републике Србије, нити у простору евидентираних природних добара .

Према условима Завода за заштиту споменика културе Краљево, број 1193/2, октобар 2022. године, увидом у документацију Завода за заштиту споменика културе утврђено је да се на простору обухваћеном пројектом не налазе непокретна културна добра нити евидентирана добра која уживају заштиту на основу Закона о културним добрима („Сл. гласник РС“, бр. 71/94). простор обухваћен пројектом користи се као позајмиште камена кроз прошлост (уочено постојање мањих позајмишта на површини терена).

6.9. Утицај на пејзажне карактеристике

Површинском експлоатацијом минералних сировина простори у морфолошком и визуелном смислу трпе велике промене. Као последица експлоатације настају нови морфолошки облици, различити од природних. У том контексту је неопходна и детаљна анализа могућих утицаја који су последица планиране површинске експлоатације минералне сировине на измену пејзажних карактеристика.

Услед експлоатације минералне сировине у откопаном простору ће настати вештачки каскадни засек, што ће условити промену и додатно нарушавање морфолошких и естетских карактеристика постојећег природног амбијента.

При технологији висинског типа експлоатације мермера на експлоатационом пољу „Отроци“ јавиће се измена изгледа пејзажа услед неминовних промена у вегетацији околног простора. Експлоатацијом на површинском копу „Отроци“ повећава се контрастно подручје потеза огољених стена. Контраст ће се огледати разликама у боји, текстури, правилним линијама у односу на терен у околини. Док су падине околних брда и долина заобљење, озелењене и утопљене у амбијент зависно од годишњег доба, површински коп представља дисконтинуитет у амбијенту по изгледу. Боја свежег прелома стена оштро се разликује од боје терена и амбијента па се површински копови могу да се уоче са великог растојања на терену и из ваздуха.

С обзиром да је карактер и обим пројектованих рударских радова такав да овом подручју није могуће повратити првобитни морфолошки изглед, обавеза је пројектаната да технолошким процесом експлоатације и на крају техничком рекултивацијом обраде завршну геометријску контуру копа тако да се новоформирани простор у функционалном и естетском смислу што боље прилагоди постојећем природном амбијенту.

6.10. Утицаји минирања

Минерски радови могу изазивати одређене утицаје на животну средину као што су сеизмичко дејство (потреси), разбацивање комада минералног материјала, деловање ваздушним ударним таласом, ширење отровних и загушљивих гасовитих продуката експлозије и распрострањавање топлотне енергије. Минирање подразумева пуњење минских бушотина и иницирање минског поља.

Карактеристика ових радова је да су периодични, у зависности од планираног капацитета, краткоћа трајања (пар секунди) и брзо активирање (тренутно – милисекунда), а релативно широк домет деловања (при пуњењу бушотина експлозивом и изради мреже за паљење мина) на

целокупни површински коп, а код активирања (паљења) и непосредну околину. Бука од минирања је непосредно изражена, али тренутног трајања и повремениог појављивања. Само минирање је строго контролисано и временски ограничено.

Према Главном рударском пројекту експлоатације мермера на површинском копу „Отроци“, одређивање сигурносних растојања при извођењу минерских радова се односи на:

- дејство сеизмичких потреса,
- дејство ваздушних ударних таласа,
- зону разлетања комада при минирању,
- одређивање гасоопасне зоне.

1. Сеизмичко дејство минирања зависи од количине и врсте експлозивног пуњења по интервалу паљења, удаљености и физичко-механичких карактеристика природне средине (стенске масе) кроз коју се сеизмички таласи шире од места минирања. Део ослобођене енергије експлозивног пуњења, који се не утроши на разарање и дробљење стене, претвара се у кинетичку енергију еластичних таласа услед чега настаје осциловање тла.

Одређивање степена сеизмичког интензитета емпиријским путем може да буде само оријентационог карактера, јер су фактори који утичу на интензитет потреса услед минирања многобројни и различити, па се због тога не могу детаљно предвидети. Због тога интензитет потреса треба одређивати инструментално IN SITU, где ће сви утицајни фактори бити обухваћени проласком еластичних сеизмичких таласа кроз дотичну средину. Тек након опсежне анализе утицаја минирања на предметном површинском копу на околну средину, могу се дефинисати које су то количине експлозива које могу бити инициране у једном временском интервалу на одређеним растојањима, а да не буде штетних објеката по околне објекте.

Заштита објеката од потреса спроводи се ограничавањем количине експлозива која иницира у једном временском тренутку (интервалу), при чему временски интервал не сме бити краћи од 10 ms. Количина експлозива која се сме истовремено иницирати одређује се на бази брзине осциловања тла на месту објеката који се штите до нивоа коју објекти могу да поднесу, и њиховог растојања од места минирања. Најмања брзина осциловања тла које објекти свих врста (сем историјских споменика) могу да поднесу према стандардима у свету, износи 5 mm/s. Инструменти за регистрацију постављају се (укопавају) у тло испред грађевинског објекта и то на растојању 1,0–1,5 m од темеља. Постављање инструмената увек је испред грађевинског објекта, односно правца долажења сеизмичког таласа. Поред укопавања инструмената у тло инструменти се могу постављати и унутар грађевинског објекта на бетонској подлози или на другом погодном месту. Заштита грађевина од оштећења директно је повезана с интензитетом осцилација тла, количине експлозивног пуњења и растојања од места минирања.

У већем броју земаља донети су прописи којима се регулише ниво потреса проузрокован минирањима, са којима се могу оптеретити објекти, у зависности од њиховог значаја, стања и динамичке отпорности. Овакви прописи још нису донети за нашу земљу, тако да се код решавања овог проблема служимо иностраним прописима и нормама, најчешће руским, немачким и америчким. Оцена интензитета потреса насталих извођењем минирања на разарању стенске масе и њихов утицај на грађевинске објекте, врши се на бази следећих критеријума:

- Критеријум по скали IFZA наука Русије;
- Критеријум по DIN–у 4150.

Критеријум IFZ Академије наука Русије

Сеизмичка скала IFZ Академије наука Русије, која се користи за оцену потреса изазваних минирањем приказана је у наредној табели.

Табела 34. – Сеизмичка скала IFZ Академије наука Русије

Брзина осциловања, v (mm/s)	Степен сеизмичког интензитета	Опис дејства
до 2,0	I	Дејство се осећа само инструментално
2,0–4,0	II	Дејство се само у неким случајевима осећа када је потпуна тишина
4,0–8,0	III	Дејство осећа веома мали број људи или само они који га очекују
8,0–15,0	IV	Дејство осећају многи људи, чује се звекет прозорског стакла
15,0–30,0	V	Осипање малтера, оштећења на зградама у слабом стању
30,0–60,0	VI	Појава финих прслина у малтеру, оштећење на зградама које већ имају развијене деформације
60,0–120,0	VII	Оштећење на зградама у добром стању, пукотине у малтеру, делови малтера опадају, fine прслине у зидовима, пукотине на зиданим пећима, рушење димњака
120,0–240,0	VIII	Знатне деформације на грађевинама, пукотине у носећој конструкцији и зидовима, веће пукотине у преградним зидовима, падање фабричких димњака, падање плафона
240,0–480,0	IX	Рушење грађевина, веће пукотине у зидовима, раслојавање зидова, обрушавање неких делова зидова
већа од 480,0	X–XII	Већа разарања, стрпоштавање читавих конструкција итд.

Дозвољене брзине осциловања код грађевинских објеката зависи и од врсте објекта, значаја и намене. Из тих разлога сви грађевински објекти подељени су у четири класе.

I класа–нарочито значајни објекти, савезног или републичког значаја, архитектонски и историјски споменици. Минарања поред оваквих објеката могућа су само у изузетним случајевима.

II класа–индустријски објекти од изузетне важности: цевоводи, фабричке хале већих димензија, извозни торњеви у рудницима, водоводни торњеви и сл. објекти чији век трајања је дужи од 20–30 година; стамбени објекти у којима живи већи број становника, домови културе, биоскопи и слични објекти.

III класа–индустријски објекти и административне зграде релативно малих димензија чија висина није већа од три спрата: механичке радионице, компресорске станице и сл. објекти; стамбени објекти у којима живи мањи број људи, магацини и сл.

IV класа–зграде и индустријски објекти у које су смештене скупочене машине и уређаји чије оштећење не угрожава живот и здравље људи, складишта, аутомобилске базе, зграде хладњача, компресорских станица и сл.

Оштећења на објектима, како се то види из табеле 34, настају ако брзина осциловања услед минарања премаши IV степен сеизмичке скале. За процену сеизмичког дејства минарања на зграде и друге грађевинске објекте, неопходно је да се узме у обзир и стање објеката, карактеристике тла, као и број и начин извођења минарања.

Дозвољене максималне резултујуће брзине осциловања тла у темељима објеката у зависности од класе објеката, дате су у табели 35.

Табела 35. – Дозвољене максималне резултујуће брзине осциловања тла у темељима објеката у зависности од класе објеката

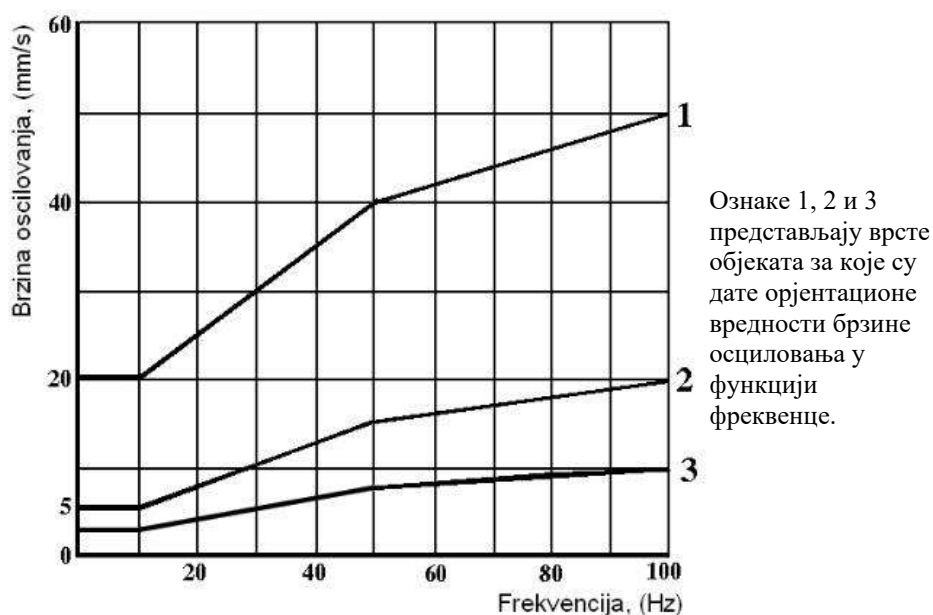
Карактеристике зграда и објекта	Дозвољена брзина осциловања тла по класама објекта, mm/s		
	II	III	IV
Стамбене зграде и индустријски објекти са армирано–бетонском или челичном конструкцијом, са лаком испуном, рачунати на сеизмичке утицаје. Квалитет градње задовољавајући и без икаквих измена у односу на пројекат и прорачун. Заосталих деформација у конструкцији нема	50,0	70,0	100,0
Стамбени и индустријски објекти са армирано–бетонском или челичном конструкцијом, рађени без сеизмичких утицаја. Заосталих деформација у конструкцији нема	20,0	50,0	70,0
Скелетне зграде код којих су преградни зидови од опеке или камена. Нове или старе камене зграде или зидане зграде грађене без сеизмичких утицаја. Квалитет градње добар. Заосталих деформација у конструкцији нема	5,0	30,0	50,0
Скелетне зграде које имају знатна оштећења на зидовима и пукотине у скелетној конструкцији. Нове или старе зграде од камена или опеке са мањим неповезаним пукотинама у носећим и преградним зидовима	10,0	20,0	30,0
Старе или нове зграде скелетне конструкције са пукотинама у скелету и покиданим везама између појединих елемената. Камене или зграде од опеке са косим пукотинама у носећим зидовима и угловима и сл.	5,0	10,0	20,0
Оштећена армирано–бетонска конструкција, корозија захватила арматуру, крупне пукотине у бетону. Зграде код којих носећи зидови имају већи број пукотина, нарушене везе између спољашњих и унутрашњих зидова и сл. Зграде грађене од монтажних елемената које нису антисеизмички обезбеђене.	3,0	5,0	10,0

Критеријум по DIN-у 4150

Утицај на грађевинске објекте, немачким стандардом садржани су подаци о одређивању и оцењивању вибрација на грађевинске објекте. Стандард наводи оријентационе вредности при чијем се придржавању не могу очекивати штете у смислу смањења употребне вредности грађевинског објекта. Оријентационе вредности за брзину осциловања (v) и фреквенцију осциловања, дате су у табели 36. и графички на слици 28.

Табела 36. – Оријентационе вредности за брзину осциловања (v) и фреквенцију осциловања

Врста објекта	Оријентационе вредности за брзину вибрација у mm/s			
	Темељ			Таванице највишег спрата
	Фреквенција			
	<10 Hz	10–50 Hz	50–100 Hz	Све фреквенције
Објекти који се користе за занатство, индуст. објекти и слични структурни објекти	20,0	20,0–40,0	40,0–50,0	40,0
Стамбене зграде и по конструкцији или намени слични објекти	5,0	5,0–15,0	15,0–20,0	15,0
Објекти који због своје посебне осетљивости на вибрације не спадају у оне из групе 1 и 2 и који су посебно битни за очување (нпр. налазе се под заштитом као културно –историјски споменици)	3,0	3,0–8,0	8,0–10,0	8,0



Слика 30. – Графички приказ DIN 4150 стандарда

Оцена укупних вибрација на грађевинске објекте остварује се из бројних мерења брзине осцилација на темељима и таваници објеката. За ово оцењивање узима се највећа вредност (максимална вредност) за три појединачне компоненте брзине осцилација. Да би се дала оцена насталих потреса по овим критеријумима, регистроване вредности брзине по компонентама, резултујућа максимална брзина осциловања, као и фреквенца по компонентама, упоређују се са вредностима датим у претходним табелама.

Када је реч о радијусима опасних зона при минирању, подаци за ову Студију су преузети из Главног рударског пројекта Експлоатације мермера као техничког грађевинског камена на површинском копу „Отроци“ код Краљева који је израдио „ПРОЈЕКТ КОР“ д.о.о. Београд у августу 2023. године. Вредности сигурносних растојања приказана су у табели 37. док је детаљан прорачун наведених растојања дат у Главном рударском пројекту.

Табела 37. – Вредности сигурносних растојања при минирању

Сигурносна растојања при минирању	Вредност (m)
Сигурносно растојање од дејства сеизмичких потреса	56
Сигурносно растојање од дејства ваздушних ударних таласа	147
Сигурносно растојање од разлетања комада при минирању	384
Гасоопасна зона	116

Одредивање степена сеизмичког интензитета емпиријским путем може да буде само оријентационог карактера, јер су фактори који утичу на интензитет потреса услед минирања многобројни и различити, па се због тога не могу детаљно предвидети. Због тога интензитет потреса треба одређивати инструментално, где ће сви утицајни фактори бити обухваћени проласком еластичних сеизмичких таласа кроз дотичну средину. Тек након опсежне анализе утицаја минирања на предметном површинском копу на околну средину, могу се дефинисати које су то количине експлозива које могу бити инициране у једном временском интервалу на одређеним растојањима.

6.11. Остали утицаји

6.11.1. Загађење станишта моторним уљима, горивима и опасним материјама, настајањем отпада и складиштење отпада

Загађење станишта моторним уљима, горивом и опасним материјама директно делује на биљне и животињске популације у околини експлоатационог поља. Последица загађења животне средине је биомагнификација (биоакмулација штетних материја у организмима путем ланца исхране), од биљака све до највиших карика ланца исхране – предаторских животиња. Непрописно одлагање отпада и не одвожење истог са експлоатационог поља може довести до привлачења одређених врста животиња на експлоатационо поље, поготово ако се ради о органском отпаду (отпаци хране) или отпаду интензивног мириса.

Правилним поступањем при манипулацији отпадом, како је описано у поглављу 3.5.4. предметне студије смањује се овај потенцијални утицај на минимум. Одвијањем технолошког процеса и осигурањем животних услова запосленог особља на локацији лежишта могу бити генерисане (према Правилнику о категоријама, испитивању и класификацији отпада („Сл. гласник РС“, бр. 56/10, 93/19 и 39/21) различите врсте отпада које ће се прикупљати и збрињавати на прописан начин (табела 19.). У циљу спречавања неконтролисаног одлагања отпада прикупљање се обавезно спроводи одвојено. Категорије отпада из групе 15. сакупљаће се и збрињавати у складу са Законом о амбалажи и амбалажном отпаду („Сл. гласник РС“, бр. 36/09, 95/18-др. закон) и другим подзаконским актима.

Метални отпад, отпадне гуме и сл., се организовано и селективно сакупља и привремено складишти на уређеном платоу на отвореном које одреди Технички руководиоцац и одвози и предаје овлашћеном оператеру на третман и коначно збрињавање.

Комунални отпад сакупља се у за то предвиђени контејнер и према потреби са локације лежишта одвози га надлежно комунално предузеће.

Утицај настајања отпада: отпадна уља, муљевина и зауљена вода из сепаратора, отпадна амбалажа, отпадне гуме, отпадно гвожђе, мешани комунални отпад и апсорбенси, филтерски материјали, крпе за брисање, заштитна одећа контаминирани опасним супстанцама, на животну средину, процењује се у рангу малог у односу на количине отпада, као и на обухват пројекта.

6.11.2. Утицаји услед опасност од могућих непогода

У циљу дефинисања мера заштите животне средине на предметној локацији, неопходно је узети у обзир и угроженост од елементарних непогода ради ублажавања штетних ефеката који могу настати под утицајем истих. Елементарне непогоде доводе до мањих или већих промена у животној средини, изазивају знатне материјалне штете и могу угрозити живот и здравље људи. Сагласно Правилнику о мерама заштите од елементарних и других већих непогода („Сл. гласник РС“, бр. 13/2000) могу бити проузроковане следећим елементарним непогодама:

- Земљотрес,
- Велике количине вода - поплаве,
- Клизишта,
- Атмосферско пражњење.

Земљотрес

Локација површинског копа „Отроци“ налази се у подручју сеизмичког интензитета са могућим потресима од 8-9° према скали *Mercalli-Conciani-Stenberg*.

Мере заштите од последица земљотреса садржане су у нормативима Правилника о привременим техничким прописима за грађење у сеизмичким подручјима, што је узето у обзир

у Пројекту експлоатације овог површинског копа. Према наведеном правилнику при потресу датог интензитета нужне су пасивне и активне мере заштите од тресних померања.

Узимајући у обзир пројектоване геометријске параметре површинског копа, односно угао радне косине етажа, висину етажа, завршни нагиб итд., евентуални земљотрес наведеног интензитета не може проузроковати обрушавање земљишта и рушење већих размера, и сходно томе не може изазвати штетне последице у простору копа и изван њега.

Велике количине вода

С обзиром на конфигурацију терена на коме је лоциран површински коп „Отроци“, хидрогеолошке карактеристике лежишта и хидролошку ситуацију околног подручја, геометријске карактеристике копа у свим фазама експлоатације као и пројектовану технологију откопавања и одводњавања копа не постоји реална опасност од продора веће количине воде у простор копа са површине или из подземног дела лежишта, па се због тога искључује могућност угрожавања људи, технолошке опреме и рударских објеката у самом откопном простору као и околног простора животне средине.

Клизишта

Терен ширег подручја локације изграђен је од чврстих стена – мермера код којих није могуће очекивати појаву клизишта, падине су стабилне и у природном стању. Површинским копом за експлоатацију мермера, формираће се етажне потребне ширине са углом радних и завршних косина на начин да је обезбеђена стабилност и спречена појава евентуалног обрушавања. Такође, локација није подложна ни слегању терена нити ерозији.

Атмосферско пражњење

Према дефиницији у техничким прописима о громобранима, гром је директно електрично пражњење или низ таквих пражњења проузрокованих разликом између електричног потенцијала атмосферског електрицитета и земље, односно објеката на земљи, а који су довољни да оштете објекте и угрозе људе. Планирани објекти, с обзиром на габарите и технолошке карактеристике угрожени су од ове природне појаве, као елементарне непогоде али са малим ризиком.

6.11.3. Утицаји након престанка експлоатације

Основе за дефинисање граница простора рекултивације на површинском копу „Отроци“ су границе експлоатационог поља и решење завршне контуре површинског копа. У поглављу 2. предметне Студије анализирани су природне карактеристике самог локалитета површинског копа и ширег простора у коме ће се коп налазити, на основу којих су пројектанти поставили концепцију пројектног решења рекултивације.

Техничка рекултивација. С обзиром на тренутно стање површине, расположиве могућности рекултивације, биолошки капацитет простора и микроклиматске услове, рекултивисана површина треба да послужи за формирање пашњака и шуме. У конкретном случају није могуће новоформирану површину довести у претходно стање, односно не може се рељефу терена дати првобитни облик, иако томе, у принципу, треба тежити. Нова површина која ће бити рекултивисана формираће се по основном критеријуму да се максимално искористе могућности новонасталог рељефа и да се, у што већој мери, оплемени простор и искористе његови капацитети.

Површински коп је конструисан тако да у завршној контури има десет етажа и то Е 555, Е 565, Е 575, Е 585, Е 595, Е 605, Е 615, Е 625, Е 635 и Е 645. Укупне површине етажних равни и платоа износе 122.200 m², површина етажних косина површинског копа износи 13.600 m², а

косина одлагалишта 7.700 m^2 . Максимална висина етажне косине износи 10 m . Углови нагиба косина етажне косине износи 75° , док генерални угао нагиба завршне косине површинског копа износи 52° .

Јаловина, која се јавља у процесу експлоатације на површинском копу, биће одлагана југоисточно од површинског копа „Отроци“, где ће одлагалиште након десете године експлоатације бити једним делом унутрашње са формираним етажама Е-585, Е-590, Е-595, Е-600, Е-605, Е-610, Е-615, Е-620 и Е-625.

Генерално, рекултивацију површинског копа „Отроци“ и његовог одлагалишта можемо поделити у три целине. Прву целину чине етажне равни и етажни платои површинског копа и одлагалишта, другу целину чине етажне косине површинског копа, трећу целину чине етажне косине одлагалишта.

Техничко обликовање простора, односно мере техничке рекултивације, ће се вршити у току експлоатације и након њеног завршетка. Радови на техничкој рекултивацији подразумевају техничке радове на насипању етажних платоа и равни етажне косине на површинском копу „Отроци“ и простору унутрашњег и спољашњег одлагалишта хумусом у слоју дебљине од $0,2$ до $0,3 \text{ m}$. На местима на којима ће се садити дрвенасте културе, предвиђено је насипање хумуса.

С обзиром на то да је површина свих равних површина етажне косине и платоа површинског копа предвиђених за насипање хумусом 122.200 m^2 , количина материјала на којој ће радити булдозер износи $\approx 24.440 \text{ m}^3$.

Биолошка рекултивација има за циљ да у релативно кратком року оствари основне услове за живот биљака на простору површинског копа након завршетка експлоатационих радова и обављене техничке рекултивације. Биолошка рекултивација може да обухвата садњу и подизање дрвенстих и жбунастих култура, затрављивање итд.

За потребе рекултивације, простор површинског копа „Отроци“ подељен је на три целине у оквиру рекултивационог поља површинског копа са блиском еколошком структуром и јединственим еколошким системом утицаја као и сличним функцијама према следећем:

- **I целину** чини: Равне површине етажне косине површинског копа „Отроци“, чија је укупна површина 122.200 m^2 . У оквиру I целине рекултивација би обухватила затрављивање сетвом одређене мешавине трава и садњом дрвенстих култура.
- **II целину** чини: Етажне косине површинског копа „Отроци“, чија је укупна површина 13.600 m^2 . У оквиру II целине рекултивација би обухватила самозатрављивање.
- **III целину** чини: Етажне косине одлагалишта, чија је укупна површина 7.700 m^2 . У оквиру III целине рекултивација би обухватила садњу пузавица.

У поглављу 13. Прилози, подтачка 13.2. Графички прилози предметне студије дат је графички прилог број 8: Стање радова на крају биолошке фазе рекултивације, $P=1:1.000$.

7. ПРОЦЕНА УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ У СЛУЧАЈУ УДЕСА

Појам удес или акцидент дефинише се као: неконтролисани догађај настао приликом процеса производње, транспорта или складиштења, у којем је дошло до ослобађања одређених количина хемијских опасних материја у ваздух, воду или земљиште, и то на различитом територијалном нивоу, што за последицу може имати угрожавање живота и здравља људи, материјалних добара као и последице по животну средину.

У односу на трајање и ток удеса могу се дефинисати одређене фазе, и то:

- време пре настанка удеса, у којој је потребно предузети све превентивне мере у циљу спречавања удеса;
- време трајања удеса, односно време када је потребно обезбедити спасавање живота и предузети мере заштите најугроженијих;
- време непосредно након удеса када се пружају прва помоћ и медицинска помоћ у оквиру здравствене службе и обезбеђује опстанак у неповољним условима;
- време после удеса када се предузимају мере санације и отклањања последица удеса.

Удеси везани за фиксне инсталације обухватају експлозије материја у процесу производње и складиштења, пожаре опасних материја и испуштање токсичних материја у животну средину. Удеси у транспорту су везани за друмски, железнички и водени саобраћај, с тим што су процентуално најзаступљенији удеси у друмском саобраћају. Процена ризика има за циљ да идентификује и квантификује подручја где потенцијално може доћи до настанка хемијског удеса. Добро урађена процена ризика је предуслов за адекватно планирање превенције, припреме, реаговања на удес и санације последица.

7.1. Приказ опасних материја, њихових количина и карактеристика

У току експлоатације предметног лежишта, обзиром да се ради о технолошком процесу који не подразумева хемијске и термохемијске процесе, као ни генерисање класичног индустријског отпада у производном процесу, појединачним фазама одржавања, чишћења, или другим пословима не користе се хемијски испарљиви, отровни, лако испарљиви материјали, што значи да:

- неће се користити хемијски активне супстанце;
- на локацији површинског копа, неће се складиштити уље, осим минималних количина за подмазивање;
- друга загађења као што су токсичност, радиоактивност или друга зрачења, не могу се манифестовати при експлоатацији лежишта;
- неће се прерађивати никакве друге сировине, осим мермера.

На локацији лежишта користиће се енергија сагоревања горива у моторима са унутрашњим сагоревањем као вид енергије настао из примарне енергије и секундарна енергија: компримовани ваздух и хидраулична енергија.

Опасне материје у одређеним количинама представљају потенцијалне изворе опасности, будући да се услед њиховог истицања или непажљивог руковања може догодити нежељени догађај, тј. пожар, односно загађење тла и/или воде.

Потенцијални извори пожарне опасности на локацији лежишта су возила и опрема на погон дизел горивом. У циљу спречавања настанка пожара запослени ће бити упознати с могућим изворима појаве пожара и мерама и начинима спречавања и гашења пожара. Интерне саобраћајнице ће се одржавати проходним и слободним за приступ ватрогасних возила, горива

ће се складиштити на другој локацији, а сва опрема ће бити опремљена одговарајућим противпожарним апаратима.

Нафтни деривати – дизел гориво и мазива су запаљиве и екотоксичне материје.

Својства дизел горива: Класификација и означавање:

- CAS: 68334-30-5; EC: 269-822-7
- Произвођач: НИС Србија
- Ознаке опасности по европској номенклатури: Xn, T, F+, N;
- Ознаке опасности по номенклатури GHS: GHS02, GHS07, GHS08, GHS09
- Ознаке ризика:
 - R12 – веома лако запаљив
 - R20/21/22 – штетно ако се удише, прогута и у додиру са кожом
 - R33 – Опасност од кумулативног ефекта
 - R38 – Надражује кожу
 - R45 – Може изазвати рак
 - R46 – Може изазвати наследна генетска оштећења
 - R51/53 – Токсичан за водене организме, може проузроковати дуготрајна нежељена дејства
 - R61 – Може изазвати оштећења фетуса у телу мајке
 - R65 – Штетан ако се прогута, може изазвати оштећења плућа

Састав: Смеша угљоводоника са бројем угљеникових атома претежно од C9 до C20.

Садржај сумпора ≤ 1 %. Физичка својства:

- Агрегатно стање: течност
- Боја хемикалије: загасито жута до смеђа
- Мирис: карактеристичан јак мирис дизел горива
- Тачка паљења: најмање 55 °C
- Тачка кључања: 163 – 357 °C
- Материја није експлозивна.
- Напон паре: 0,553 mbar
- Густина на 15 °C: 860 kg/m³

Дизел је стабилан на нормалној температури и притиску. Избежавати високу температуру и директну сунчеву светлост, није компатибилан са халогенима, јаким киселинама, алкалијама и оксидансима.

Токсиколошки подаци:

- Акутно тровање:
- Орално LD50: > 2000 mg/m³
- Инхалација LC50: нема података
- Дермално LD50: > 2000 mg/m³

Хронично тровање:

Постоји опасност од хроничног деловања која потиче од присуства бензена и других ароматичних угљоводоника. У воденој средини дизел као и други нафтни деривати представља токсичну материју за акватичне организме. Као лакши од воде може формирати на површини нафтну мрљу која спречава растварање кисеоника у води. Везује се за суспендоване и седиментне честице и са њима се таложи у бентосу. Екотоксичност није утврђена за смешу, већ постоје подаци за низ ароматичних и алифатичних угљоводоника. За акватичне организме средње вредности C50 концентracија су дате у наредној табели.

Табела 38. - Токсичност различитих група угљоводоника по акватичне организме

Фракција	Алифатични угљоводоници				Ароматични угљоводоници			
	C5-C8	C9-C12	C13-C18	C19-C35	C6-C8	C9-C12	C13-C15	C16-C24
Средња LC50 (mg/l)	3,27	0,094	0,0008	1,77	17,86	0,69	0,078	0,002

На површинском копу „Отроци“ настајаће отпадне материје дате у поглављу 3. Опис пројекта у табели 19. категорисане према Правилнику о категоријама, испитивању и класификацији отпада („Сл. гласник РС“, бр. 56/10, 93/19 и 39/21) и прилозима уз Правилник: каталогом отпада и листом опасног отпада. Опасан отпад привремено ће се складиштити у приручном мобилном еколошком контејнеру за опасан отпад (слика 24.). Главним рударским пројектом предвиђена је надстрешнице за отпад чији је положај обележен на графичком прилогу број 7. предметне студије.

С обзиром на напред наведено и на количине опасних материја, површински коп „Отроци“, не спада ни у једну групу Seveso постројења.

7.2. Могућност појаве акцидентних ситуација

Посебан критеријум односа површинског копа на животну средину представља могућност појављивања акцидентних ситуација. Да би се могла извршити процена опасности од могућих удеса неопходно је детаљно дефинисати могуће акцидентне ситуације на површинском копу. Удесне ситуације на површинском копу „Отроци“, могу бити врло различите па самим тим варира и интензитет потенцијалног угрожавања животне средине. Широко обухват технолошког процеса повећава вероватноћу акцидентних ситуација. Све категорије могућих акцидентних односе се на технолошке фазе и примењену опрему која се користи у технолошком процесу експлоатације мермера. Основни поступак откопавања откривке и корисне минералне сировине на површинском копу „Отроци“, врши се применом бушења и минирања.

Могући акцидентни догађаји, узроковани планираним активностима технолошког процеса који се могу догодити на предметној локацији представљају загађење животне средине опасним материјама које настају услед:

- Обурвавања горње ивице етаже;
- Лоше постављања и осигурања бушаће гарнитуре;
- Лоше припреме за минирање од стране недовољно обучених радника и при утовару изминираних материјала;
- Пожара узрокованог неправилним руковањем нафтним дериватима;
- Изливања дизел горива и уља и мазива за време квара или превртања радних машина;
- Експлозијом услед непажљивог руковања експлозивима.

У току фазе **бушења** до удеса може доћи због: обурвавања горње ивице етаже, лоше постављене и осигурене бушаће гарнитуре, лоше обучености радника који обављају овај посао, и могућих дефеката на опреми у току рада.

До удесних ситуација може доћи у фазама припреме за **минирање** од стране недовољно обучених радника за ову врсту посла. Минирање захтева употребу експлозивних средстава. Лоше припремање у пуњењу минских бушотина и њихово повезивање, могући прекиди у систему повезивања настали непажњом или због фабричке грешке, представљају потенцијалне узроке удесних ситуација. Могућност затајивања (неактивирања једног дела минских пуњења,

разлетања комада стенске масе код активирања минских поља, настајање сеизмичких таласа, настајање ударних ваздушних таласа, настајање гасова услед хемијских реакција при експлозији мине, опасност од деловања делова етажне који су недовољно покренути од стране експлозивних средстава и висе на обронцима етажне представљају опасност од удеса. Обзиром на претходне чињенице присутне су удесне ситуације које прате сваку манипулацију са експлозивним средствима због чега се Носилац пројекта упућује на строго поштовање прописа који прате ове операције.

При утовару **изминираниог материјала** до удеса може доћи због: неправилно одабраног начина приступа одминираниог материјалу на етажној равни, недовољне обучености руковођаца утоваривача, неправилно постављених камиона за утовар, кретања незапослених лица у кругу утовара, оштећења на пнеуматичима код утоваривача или других дефеката који могу прекинути утоварни циклус.

Потенцијална **опасност од пожара** испољава се кроз могућност настајања: егзогених пожара класе А, В и D. У конкретном случају потенцијална опасност од пожара везана је за настајање наведених врста пожара мањих размера и као таква се може оценити као објективно мала. Пожар који би настао на површинском копу услед паљења под дејством спољних фактора (отворени пламен, варнице, електрични лук и сл.), по својим размерама био би оријентисан на место настајања, са релативно малом вероватноћом да се прошири изван рударског комплекса и то једино у случају да се ватра пренесе на биљно растиње у околном простору. Могућност изношења пожарних гасова на веће удаљености и изван предметне локације, под утицајем ваздушних струјања постоји, али њихова емисија би била таквих размера да не би дошло до угрожавања животне средине.

С обзиром на величину пожара као и материјалне штете које се могу проузроковати условљавају примену одговарајућих техничких и организационих мера којима ће се спречавати могућност настајања пожара, која се огледа у одређивању распореда и броја противпожарних апарата. У циљу гашења пожара на површинском копу „Отроци“, потребно је да се на рударским машинама поставе противпожарни апарати типа S-9. Апарати „S“ за суво гашење користе се за гашење почетних пожара на путничким и другим моторним возилима (S-1, S-2, S-3). Већи апарати (S-6, S-9) користе се за гашење на тешким транспортним возилима.

На основу претходно наведеног може се констатовати да је вероватноћа настанка удеса услед појаве пожара у технолошком процесу експлоатације мермера на површинском копу „Отроци“, мала а могуће последице по живот и здравље људи и животну средину се на основу података добијених анализом повредивости процењују као занемарљиве. У случају површинског копа „Отроци“, ризик од удеса услед могуће појаве пожара на копу се може квантификовати као занемарљив.

До испуштања **опасних материја** (погонско гориво, уља и мазива) на тло може доћи у случају хаваријског судара транспортних возила и пуцања високопритисних црева на хидрауличним инсталацијама рударске механизације. У технолошком процесу експлоатације мермера на локалитету површинског копа „Отроци“ **нису присутне друге опасне материје** које би могле да угрозе живот и здравље људи и животну средину. Могуће **хаварије на транспортном возилу** изазване при утовару у сандук од стране утоварног средства представљају потенцијалну опасност од удеса те ситуације могу бити: отказивање кочионог система услед оштећења или квара, превртање транспортног средства због неправилно напуњене корпе и неравнина на транспортном путу, пуцања пнеуматика или ломова на полуосовинама, неприлагођавање брзине кретања условима локације, нестручно руковање транспортним возилом, непотребно кретање незапослених лица на транспортним путевима, итд. Уколико до акцидента ипак дође последице на животну средину биће мале, локалног карактера и

краткотрајне. У случају акцидента потенцијално угрожени су запослени на површинском копу, док не постоји реална опасност угрожавања становништва на ширем подручју.

Ризик од **неконтролисане експлозије** се процењује на основу вероватноће настанка удеса и обима могућих последица. У случају површинског копа „Отроци“, ризик од удеса услед могуће неконтролисане експлозије на копу се може квантификовати као занемарљив.

Коначно, на основу анализираних услова и ситуација за настајање удеса код експлоатације мермера на површинском копу „Отроци“, може се закључити да постоји вероватноћа за њихово настајање али је она у границама вероватноћа оваквих технолошких процеса и нема посебно изражене ситуације за локалитет „Отроци“.

7.3. Мере превенције, приправности и одговорна на удес као и мере отклањања последица удеса, односно санације

Превенција удеса је скуп мера и поступака на нивоу постројења, комплекса и шире заједнице, који имају за циљ спречавање настанка удеса, смањивање вероватноће настанка удеса и минимизирање последица.

Под превентивним мерама подразумева се све оно што се предузима са циљем:

- да се спречи настајање удеса,
- да се осигура брзо опажање ситуације која се разликује од очекиване,
- да се у случају настанка удеса адекватно реагује,
- као и да се обезбеди брзо алармирање надлежних и одговорних служби и лица која организују акцију ефикасног локализовања и санирања последица.

Поред тога превентивну противпожарну заштиту технолошког процеса експлоатације минералне сировине сачињавају следећи организациони и техничко-технолошки чиниоци:

- служба безбедности и здравља на раду,
- систем јављања,
- мобилна противпожарна заштита,
- технолошка дисциплина у процесу рада,
- нормативна регулатива и обука радника из области противпожарне заштите на раду.

Поступање у случају удеса:

- 1) Дефинисање начина узбуњивања и ангажовања лица која учествују у одговору на удес (звучни, телефонски или други) као и лица која су надлежна и одговорна за узбуњивање и ангажовање других лица.
- 2) Израда шеме руковођења и координације међу лицима која учествују у одговору на удес. На шеми се приказују сви планирани учесници у одговору на удес из састава предузећа из локалне самоуправе. Приказују се и евентуално планирани учесници у одговору на удес из састава околних оператера, града, околних места или са нивоа региона, покрајине или Републике. Дају се подаци о организацијама оспособљеним за одговор на удес и овлашћеним за пружање помоћи. Назив установе, адреса и телефони за:
 - Противпожарну помоћ (локалне ватрогасне јединице и јединице околних оператера);
 - Медицинску помоћ (домови здравља и специјализоване установе за трауме, опекотине, контролу тровања и др.);
 - Детекцију (специјализоване лабораторије за контролу ваздуха, воде и земљишта);
 - Санацију (специјализоване екипе из састава других оператера и специјализоване екипе за поступање са опасним отпадом);

- Специјализоване овлашћене лабораторије за контролу ваздуха, воде и земљишта (мониторинг).
- 3) Састав екипа за одговор на удес и начин ангажовања екипа одговора на удес за:
- Заустављање процеса експлоатације;
 - Гашење почетних пожара и за заустављање почетних удеса;
 - Обавештавање и узбуњивање;
 - Транспорт и збрињавање повређених;
 - Детекцију и контролу загађености;
 - Деконтаминацију људи, опреме и простора;
 - Информисање и контакт са јавношћу.
- 4) Наводе се мере за помоћ изван рудника које садрже:
- Упутства о понашању лица изван комплекса (суседних оператера или грађана);
 - Мере техничке заштите које се предузимају у случају удеса;
 - Мере медицинске заштите;
 - Мере евакуације.

Мере за отклањање последица удеса имају за циљ дефинисање санације удеса као и праћење постудесне ситуације.

Дефинисање санације удеса обухвата:

- Циљеве и обим санације у зависности од врсте и обима удеса;
- Програм ангажовања снаге и средства од стране оператера и спољних стручних служби на санацији;
- Доказе о начину и успешности обављене санације;
- Трошкове санације.

Дефинисање постудесног мониторинга обухвата:

- Праћење стање здравља људи;
- Мониторинг ваздуха, воде и земљишта.

8. ОПИС МЕРА ПРЕДВИЂЕНИХ У ЦИЉУ СПРЕЧАВАЊА, СМАЊЕЊА И ГДЕ ЈЕ ТО МОГУЋЕ, ОТКЛАЊАЊА СВАКОГ ЗНАЧАЈНИЈЕГ ШТЕТНОГ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

8.1. Мере које су предвиђене законом и другим прописима, нормативима и стандардима и роковима за њихово спровођење

Специфична проблематика односа детаљних геолошких истраживања и површинске експлоатације минералних сировина обухваћена је посебном регулативом и то су:

- Закон о рударству и геолошким истраживањима („Сл. гласник РС“, бр. 101/15, 95/18 - др. закон и 40/21);
- Правилник о техничким захтевима за површинску експлоатацију лежишта минералних сировина („Сл. гласник РС“, бр. 96/10).

Према Закону о рударству и геолошким истраживањима („Сл. гл. РС“, бр. 101/15, 95/18-др. закон и 40/21) експлоатација резерви минералних сировина врши се на основу решења, којим се издаје:

- Одобрење за експлоатацију резерви минералних сировина (у суштини је пандан локацијској дозволи из Закона о планирању и изградњи, јер одобрава експлоатацију у границама одобреног поља али то не значи да се на основу њега може почети са откопавањем минералне сировине);
- Одобрење за извођење рударских радова;
- Одобрење за употребу рударских објеката.

Према члану 101 Закона, који регулише издавање одобрења за извођење рударских радова, одобрење за извођење радова издаје Министарство, односно надлежни орган јединице локалне самоуправе, на чијој територији се та експлоатација врши. Према истом члану Закона, надлежни орган за издавање одобрења ће укинути решење о одобрењу за извођење рударских радова ако се настави са радовима који се не изводе у складу са одобреном пројектном документацијом, након истека рока за отклањање недостатака које је утврдио рударски инспектор, при чему рок за отклањање недостатака не може бити дужи од 90 дана.

Према члану 104. Закона, рударски објекат изграђен по рударском пројекту може се користити када се прибави одобрење за употребу рударског објекта, које се издаје решењем надлежног органа из члана 101. став 2. овог закона, на захтев Носиоца експлоатације.

Веза Закона о рударству и Закона о процени утицаја по питању одобрења за употребу рударских објеката

Према члану 31. Закона о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС“, бр. 135/04 и 36/09) који регулише проверу испуњености услова из сагласности на процену утицаја:

У поступку техничког прегледа за пројекте за које је дата сагласност на Студију о процени утицаја утврђује се да ли су испуњени услови из одлуке о давању сагласности на студију о процени утицаја, у складу са законом.

Надлежни орган који је водио поступак процене утицаја именује лице које учествује у раду комисије за технички преглед.

Лице из става 2. овог члана може бити постављено или запослено у надлежном органу, односно у другом органу и организацији или независни стручњак који поседује доказе о квалификацији за учешће у раду техничке комисије из члана 22. овог закона.

Употребна дозвола **не може се издати ако лице из става 2. овог члана не потврди да су испуњени услови из одлуке о давању сагласности на студију о процени утицаја.**

Према члану 109. Закона о рударству и геолошким истраживањима („Сл. гласник РС“, бр. 101/15 и 95/18- др. закон) употребна дозвола **може се издати ако се утврди:**

1) Да је рударски објекат или његов део изграђен у складу са рударским пројектом на основу кога је издато одобрење за извођење рударских радова, у складу са прописима чија је примена обавезна при изградњи рударских објеката;

2) Да **су испуњени прописани услови у погледу мера** безбедности и здравља на раду, заштите вода, заштите од пожара, **заштите животне средине** и други прописани услови за изградњу и коришћење те врсте објеката.

Према члану 110, испуњеност услова из члана 109. овог закона утврђује се техничким прегледом објеката.

Технички преглед рударског објекта обухвата, према намени рударског објекта, технички преглед рударских, машинских и грађевинских радова, електричних постројења (уређаја и инсталација), постројења за заштиту од пожара и постројења за заштиту животне средине, као и технички преглед рударске опреме и постројења. Министар ближе прописује услове и начин вршења техничког прегледа.

У мере предвиђене законима и другим прописима подразумева се и примена важећих правилника којима је предвиђено:

- Да се врше периодични прегледи и испитивања, као и испитивања микроклиме, емисије физичких и хемијских штетности, евентуална штетна зрачења, буке и вибрација, као и да се о томе води прописана евиденција;
- Да се врше периодични прегледи и испитивања прописаних оруђа за рад и уређаја, као и да се о томе води евиденција.

У мере предвиђене законима и другим прописима подразумевају се примена норматива и стандарда код избора и набавке уређаја и опреме за предложену експлоатацију мермера површинским копом. Рокови за њихово спровођење усклађују се са почетком експлоатације. Мере из ове тачке обухватају и услове које утврђују надлежни државни органи и организације код издавања одобрења и сагласности за изградњу објеката, извођења радова и употребу објеката односно отпочињање производног процеса.

У складу са претходно наведеним проверава се:

- Да ли је обезбеђена претходна заштита при пројектовању, изградњи и реконструкцији инвестиционих објеката, као и при добијању одобрења за употребу изграђених објеката;
- Да ли је обезбеђена претходна заштита у производњи, набавци и увозу оруђа за рад на механизовани погон;
- Да ли је обезбеђена претходна заштита у производњи, набавци и увозу средстава личне заштите;
- Да ли се мере заштите при експлоатацији лежишта односе и на значајне еколошке ресурсе.

8.2. Мере које ће се предузети у случају удеса

На површинском копу „Отроци“ удес се може догодити услед квара на рударској опреми, обрушавања стенских маса са косина етажа („кавања“), при интервеницијама на отклањању затајелих експлозивних пуњења и у акцидентним ситуацијама као што је цурење нафтних деривата или пожара. Како не би дошло до удеса на површинском копу „Отроци“ потребно је предузети следеће мере:

Опште превентивне мере

Превенција је скуп мера и поступака који се предузимају на месту евентуалног удеса и имају за циљ спречавање и смањивање вероватноће настанка удеса и могућих последица. Под превентивним мерама подразумева се све оно што се предузима са сврхом да се онемогући настајање удесне ситуације и како би се ризик од удеса свео на најмању могућу меру. Обученост особља да се у случају настанка удеса адекватно реагује, да се осигура брзо опажање ситуације која се разликује од очекиване, као и обезбеди брзо алармирање надлежних и одговорних служби и лица која организују акцију ефикасног локализовања и санирања последица, важан је предуслов како за настанак, тако и за спречавање ширења удеса. Систем заштите и безбедности на локацији површинског копа подразумева контролу радне дисциплине у обављању радних задатака уз поштовање следећих **општих превентивних мера**:

1. Запослени се морају стриктно придржавати радних процедура које су прописане.
2. Код периодичне обуке и провере знања запослених, из области заштите од пожара, обавезно је да се сви запослени добро упознају са начином поступања са опасним и штетним материјама у случају акцидента.
3. Запослени морају бити упознати са опасностима којима могу бити изложени у току рада;
4. Запослени морају бити упознати са процедурама у случају удеса.
5. Запослени морају бити упознати са местом на којем се налази, начином употребе и основним перформансама заштитне опреме.
6. Запослени морају бити у стању да минимизирају могућност да постојећа опасност прерасте у извор угрожавања.
7. Запослени морају бити упознати са могућим развојем догађаја у случају удеса, које могу угрозити већи број људи, како би правовремено реаговали.

Примарне **мере заштите** обезбеђују се правилном манипулацијом сировинама са којима се рукује. У току редовног радног процеса на експлоатационом пољу „Отроци“, Носилац пројекта мора обезбедити спровођење следећих мера заштите:

8. Рад према одређеним процедурама уз придржавање упутстава за безбедан рад.
9. Редовно вршење прегледа машина, уређаја и електроинсталација.
10. Обавезну употребу личних заштитних средстава предвиђених за радна места са ризиком.
11. Обученост за почетно гашење пожара како је предвиђено Планом заштите од пожара.
12. Забрану приступа нестручним и неовлашћеним лицима.
13. Видно истицање табли забране и упозорења.

Техничке и друге мере за спречавање удеса

Техничке и друге техничке мере заштите којих се **обавезно** морају придржавати сви запослени, како би се избегле могуће удесне ситуације као што су појаве пожара, цурења опасних материја и експлозија:

14. Набавка противпожарних апарата за гашење пожара на електроинсталацијама и резервоарима механизације.
15. У функцији заштите од егзогених пожара мањих размера на површинском копу „Отроци“ потребно је да се на рударским машинама (багер, утоваривач, камион) поставе противпожарни апарати типа S-9 и CO₂ који су распоређени у зависности од пожарног оптерећења и врсте пожара.
16. Снабдевање горивом и мазивом рударских машина и уређаја вршити помоћу аутоцистерне.
17. У циљу заштите од загађења од нафте и нафтних деривата, предвидети бетонски плато где ће се вршити претакање, при чему је неопходно предвидети да подлога буде непропусна са

- падом ка најнижој тачки површине, и обавезним таложником за механичке нечистоће и сепаратором масти и уља.
18. Вршити редовну контролу стања резервоара за гориво, уља и течности на рударској механизацији.
 19. У случају акцидентног–хаваријског цурења/проливања течних горива и мазива, потребно је обезбедити довољне количине инертног материјала (сорбенти, песак, пиљевина и сл.) тј. средстава за суво чишћење тла. Употребљене сорбенте сакупити и одлагати у наменски контејнер (метални затворени суд).
 20. Сервисирање машина и опреме, редовно одржавање рударске механизације обављати ван површинског копа.
 21. Ангажовати специјализоване фирме за извођење минирања.

8.3. Планови и техничка решења заштите животне средине

8.3.1. Мере заштите у току отварања површинског копа

На основу Закона о безбедности и здрављу на раду („Сл. гласник РС“, бр. 35/2023), потребно је предвидети мере заштите на раду у циљу спречавања опасности које се могу јавити у току експлоатације по Главним рударском пројекту. На овом нивоу пројекта могуће је дати само уопштене оквире који подразумевају следеће:

22. Носилац пројекта је дужан да пре почетка радова, ангажовањем акредитованих лабораторија, изврши испитивање нултог стања чинилаца животне средине.
23. Носилац пројекта је дужан да о почетку радова извести рударског инспектора, најкасније 15 дана пре почетка извођења радова.
24. Радови на отварању површинског копа морају се изводити у свему према одобреној пројектној документацији, односно одобреном Главном рударском пројекту, који је усаглашен са условима и сагласностима надлежних органа као и мерама заштите животне средине предвиђених Студијом о процени утицаја експлоатације на животну средину.
25. Све радове у наставку експлоатације лежишта изводити према пројектном решењу датом у Главном рударском пројекту.
26. Забрана приступа незапосленим лицима и возилима који не припадају површинском копу. Заштита манипулативног и маневарског простора оруђа и уређаја за рад, привремених и помоћних објеката и складиштеног материјала.
27. Постављање знакова упозорења и усмеравање саобраћаја и пешака на неутрожену страну изван граница копа.
28. Уређење и одржавање саобраћајница преко којих се одвија локални саобраћај, путних прелаза и постављање одговарајућих саобраћајних упозорења.

У току припрема на извођењу рударских радова по Главном рударском пројекту неопходно је предузети и следеће мере којима се минимизирају могући утицаји на животну средину. Ове мере пре свега подразумевају:

29. Дефинисање укупне површине простора који је предмет Главног рударског пројекта, којим треба обухватити укупан простор на којем се одвијају активности везане за експлоатацију (приступне саобраћајнице, саобраћајнице за приступ лежишту/ површинском копу, појединим етажама, одлагалишту откритке/јаловине, евентуални објекти за водоснабдевање и објекти за заштиту површинског копа од вода као и заштиту вода од радова на површинском копу и електроенергетски објекти).

30. Дефинисање удаљености објеката инфраструктуре, енергетских и посебно стамбених и других објеката, од завршне контуре површинског копа.
31. Пре почетка радова хумус се мора уклонити и депоновати на засебно место како би се након експлоатације употребио за санацију и рекултивацију.
32. За спречавање уласка незапослених лица као и домаћих и дивљих животиња у простор површинског копа, према Правилнику о техничким нормативима за површинску експлоатацију лежишта минералних сировина, обавеза Носиоца пројекта је да исти огради сигурносним препрекама (ограда, јарак или земљани насип).

8.3.2. Мере заштите у току редовног рада пројекта

8.3.2.1. Мере заштите ваздуха

Обавезне мере заштите су:

33. Носилац пројекта је дужан да поштује Закон о заштити ваздуха („Сл. гласник РС“, бр. 36/09, 10/13 и 26/21), Уредбу о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл. гласник РС“, бр. 11/10, 75/10 и 63/13) и друге обавезне прописе и стандарде који третирају ову област.
34. Бушаћу гарнитуру опремити системом за отпашивање. За време непогода, олује, грмљавине забрањен је рад на бушаћој гарнитурџ.
35. Набављати и редовно одржавати савремену технолошку рударску опрему са уграђеним заштитним филтерима, катализаторима и уређајима којима се обезбеђује да емисија загађујућих материја у ваздух задовољава прописане граничне вредности.
36. Рударску опрему редовно одржавати и примењивати исправне машине са савременим моторима који морају задовољити услове Уредбе о увозу моторних возила („Сл. гласник РС“, бр. 23/10 и 5/18).
37. Мобилно дробилично постројење потребно је опремити системом за отпашивање, који осигурава да емисија честица буде испод допуштених вредности. Уколико систем за отпашивање не задовољава квалитет пречишћеног ваздуха поставити млазнице за обарање прашине воденом маглом.
38. Смањити брзину кретања камиона на приступном путу на мах 25 km/h.
39. Приступни пут, етажне путеве и манипулативне површине орошавати водом помоћу аутоцистерне са инсталацијом и млазницама за орошавање. Брзина кретања пуне аутоцистерне не сме бити више од 15 km/h.
40. Обезбедити квашење радилишта и депонија одминираниог материјала у сушном периоду.
41. Носилац пројекта је дужан да мерење квалитета ваздуха врши према програму мониторинга који је прописан предметном студијом како би се пратили параметри животне средине који могу довести до нарушавања нултог стања животне средине.
42. Током редовне експлоатације, обавеза је Носиоца пројекта да у зони утицаја експлоатације врши 2 пута годишње узимање узорака ваздуха у циљу одређивања емисије загађујућих материја. Обавезно је периодично снимање укупних таложних материја и суспендованих РМ10 честица где је ризик за прекорачење граничних вредности тј. по здравље људи код најближих објеката руралног становања према Уредби о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл. гласник РС“, број 11/10, 75/10 и 63/13).
43. У случају да дође до прекорачења граничних вредности нивоа загађујућих материја у ваздуху спровести додатне мере за довођење емисије у дозвољене границе, како би се исте свеле у прописане вредности.
44. Обавезна примена оригиналних паковања рударских експлозива.

45. Није дозвољена припрема експлозивних смеша на површинском копу.
46. Минирање изводити за време слабог ветра да се облак прашине подигнут минирањем не разноси на ширем простору већ да се спусти ближе месту минирања.

8.3.2.2. Мере заштите површинских и подземних вода

Носилац пројекта прибавио је водне услове број 325-05-73/2023-07 од 09.03.2023. године издате од Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичке дирекција за воде. На основу Решења одређују се технички и други захтеви које Носилац пројекта мора да испуни при пројектовању и изградњи рударских објеката и радова, који могу трајно, повремено или привремено утицати на промене у водном режиму, и то:

47. Да уради техничку документацију у свему према важећим одредбама Закона о водама, Закона о рударству а у вези са одговарајућим одредбама Закона о планирању и изградњи;
48. Да се за потребе експлоатације мермера за добијање ТГК на површинском копу „Отроци“, уколико не постоји спроводљивост на основу важеће планске документације уради План детаљне регулације, сагласно Информацији о локацији коју је издала Општинска управа Врњачка Бања.
49. Да се техничком документацијом одреде границе површинског копа за експлоатацију мермера и предвиде рударско-технолошки поступци експлоатације предметне минералне сировине.
50. Да се изврше анализе утицаја рударских радова и површинског копа за експлоатацију мермера на режим вода и обрнуто, као и утицаја режима вода на коп. При изради техничке документације придржавати се свих ограничења које се односе на коришћење, заштиту вода и заштиту од вода, уважавајући мере прописане Студијом утицаја на животну средину и донетог Решењем надлежног органа за заштиту животне средине након израде и одбране студије.
51. Да се у техничкој документацији предвиди да експлоатација, технолошки поступци обраде и транспорт камена не угрожава постојеће водне објекте, изворишта јавних и сеоских водовода, режим подземних и површинских вода, водно земљиште водотокова и прилазне путеве механизације при спровођењу одбране од поплава, и др. супротно одредбама чл 97. и 133. Закона о водама.
52. Димензионисање објеката за прихватање и евакуацију атмосферских вода са површине копа извршити на основу карактеристичних рачунских вредности интензитета падавина различите вероватноће појаве за предметну локацију које су преузете из Мишљења РХМЗ Србије бр.922-1-14/2023 од 06.02.2023.год.:

Трајање кише (min)	Интензитет кише у функцији трајања и вероватноће (l/s /ha)				
	P=1%	P=2%	P=5%	P=10%	P=50%
10	705	620	518	447	290
20	443	390	326	281	183
30	330	290	242	209	136
60	194	170	142	123	79.7

53. Да се предвиде потребни објекти за коришћење вода за пиће и за технолошке потребе у обављању планираних активности на површинском копу.
54. Да се изврше потребне анализе и прорачуни и по потреби предвиде објекти за заштиту копа од сувишних атмосферских вода, и то: сабирни канали, транзитни канали, водосабирници, и др.
55. Да се предвиде објекти за одвођење, пречишћавање загађених - замућених вода и испуштање пречишћених вода са подручја експлоатације камена ради заштите

површинских и подземних вода. Да испуштене воде не смеју угрозити I класу подземних вода и II класу вода површинских токова, у складу са меродавно дозвољеним количинама замућења и других параметара из одредба Правилника о опасним материјама у водама („Сл. гласник СРС“, бр. 31/82), и др.

56. На простору предвиђеном за смештај грађевинске механизације и других манипулативних површина, предвидети уређене бетонске - водонепропусне површине. За прихват потенцијално зауљених вода предвидети сепаратор масти и уља. Евакуацију пречишћених и загађених вода предвидети до најближег реципијента површинске воде (канал, водоток и др.). У случају да нема техничких могућности за испуштање ових вода у реципијент, за зауљене воде предвидети водонепропусну септичку јаму, која се мора редовно празнити, а са садржајем поступати у складу са чл.18. Уредбе о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање. Незагађене воде могу се испуштати контролисано у околне површине, с тим да се не наносе штете суседним парцелама.
57. Искоришћена уља од механизације сакупљати у металну бурад и отпремити преко овлашћеног оператера поштујући све потребне процедуре о преузимању, кретању и збрињавању отпада.
58. Да се предвиде места за складиштење откопане минералне сировине и места за одлагање јаловине са простора копа која својим положајем у простору (водном земљишту или изворишту воде за пиће) неће угрозити отицање вода сталних или повремених водотокова и подземних вода. Да се у водном земљишту површинских водотокова односно њихових притока, у вези са тим, реше евентуални технички проблеми и сви имовинско правни односи са ЈВП „Србијаводе“, или јединицом локалне самоуправе, зависно од реда водотока, и др.
59. Да се пројектном документацијом предвиди, да се по завршеној експлоатацији, предметно лежиште и јаловиште, санирају, рекултивишу и преведу у првобитну намену - шумско земљиште.
60. Да саставни део техничке документације буде Правилник о мерама које треба предузети у ексцесивним ситуацијама код појаве великих вода у циљу заштите рудника, људства, механизације, режима вода, и др.
61. За све друге активности, мора се предвидети адекватно техничко решање у циљу спречавања загађења површинских и подземних вода ;
62. Да је по изради пројекта, инвеститор дужан да поднесе захтев за издавање водне сагласност а у току експлоатације за објекте и радове за које је прописано издавање водне дозволе, поднесе захтев за издавање водне дозволе у складу са прописима.

8.3.2.3. Мере заштите од негативних утицаја на земљиште

Обавезне мере заштите су:

63. Да Носилац пројекта исходује планску документацију и план газдовања шумама којим ће се омогућити експлоатација руде на предметној локацији.
64. Откопани хумус прикупити и чувати у оквиру експлоатационог поља, на посебној заштићеној депонији од испирања атмосферским водама, до употребе у фази биолошке рекултивације.
65. На локацији површинског копа забрањено је складиштење горива, већ се исто може допремати само аутоцистерном, а претакање горива обављати искључиво на за то предвиђеном месту.

66. При експлоатацији руде нагиб и висина сваке етаже као и укупан број етажа треба да буду пројектовани тако да обезбеде сигурност при раду и стабилност терена у целини.
67. У току рада површинског копа водити рачуна о могућој појави клизишта, улегнућа, одрона, спирања, јаружања и др. У случају њихове појаве предузети одговарајуће мере, а након санације установити редовно праћење стања, а све у циљу заштите људи, објеката и механизације, као и околног терена.
68. Носилац пројекта је дужан да одржава путеве и да у сарадњи са локалном путном организацијом изврши потребне поправке на свим местима где се јаве оштећења услед камионског транспорта. Одржавање путева, пре свега, подразумева њихово чишћење од материјала који евентуално испадне из сандука камиона у току транспорта, санирање површине путева оштећених током експлоатације и услед обилнијих падавина и повећање степена збијености тла.
69. Ради заштите од страдања животиња и људи, на адекватан начин сукцесивно са откопавањем вршити обезбеђење горњих и бочних ивица и прилаза површинском копу.
70. Паркирање свих средстава рада (теретних возила и радних машина) не сме се вршити ван пројектованог експлоатационог поља.
71. Након завршетка експлоатације, Носилац пројекта је у обавези да у потпуности спроведе санацију и рекултивацију површинског копа „Отроци“ према Пројекту рекултивације, одобреном од стране надлежног органа.
72. Спроведени процес рекултивације мора да задовољи следеће пејзажне услове:
- да се у завршној фази изградње копа, уз минималан обим завршних радова простор доведе у потребно стање будуће намене;
 - да се ново обликовани простор амбијентално уклопи у околину, избегавањем правилних геометријских облика, строгих линија и углова, као и садњом аутохтоног биљног материјала;
 - да се већи део деградираних површина преведе у пољопривредно земљиште (пашњаци, ливаде) а преостале површине користе за подизање шумских засада;
 - да се постојеће природне функције не ремете;
 - да се омогући несметано гравитационо одвођење површинских вода и да се хидрографска мрежа и сливне површине не ремете или да се побољшају у смислу спречавања ерозионог дејства атмосферских вода;
 - да се сачувају и уклопе евентуалне геолошке вредности (геонаслеђе) заостале након експлоатације.

8.3.2.4. Мере заштите за спречавање настајања отпада

Обавезне мере заштите су:

73. Рударским отпадом управљати према Плану управљања отпадом у складу са Уредбом 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).
74. Обзиром да је могуће да се у току експлоатације наиђе на карактеристичне облике рељефа запуњене хумусом и јаловином, обавезно са хумусом поступати према Закону о пољопривредном земљишту, односно одлагати га на посебно место и користити га при рекултивацији.
75. Отпад који потиче од боравка запослених организовано одлагати у за то предвиђен суд (метални контејнер). Склопити уговор са надлежним комуналним предузећем које ће организовано одвозити комунални отпад.

- 76.Обавезно је сакупљање и разврставање отпада, према Закону о управљању отпадом („Сл. гласник РС“, бр. 36/09, 88/10, 14/16 и 95/18-др. закон).
- 77.На површинском копу мора бити постављен довољан број контејнера за одлагање отпада према врсти.
- 78.Отпад се мора уступити овлашћеном оператеру који мора да има дозволу за сакупљање, транспорт и третман отпада у циљу коначног збрињавања.
- 79.Обавезно је сакупљање отпадних уља и њихово чување у металним бурадима максималне запремине 200 l.
- 80.Обавезно је предавање опасног отпада овлашћеном оператеру на даљи третман као и вођење посебне евиденције о предаји опасног отпада.
- 81.Носилац пројекта је дужан да води евиденцију и чувања докуменат о кретању отпада у складу са: Правилником о обрасцу дневне евиденције и годишњег извештаја о отпаду са упутством за његово попуњавање („Сл. гласник РС“, број 7/20 и 79/21); Правилником о условима и начину сакупљања, транспорта, складиштења и третмана отпада који се користи као секундарна сировина или за добијање енергије („Сл. гласник РС“, бр. 98/10); Правилником о обрасцу документа о кретању отпада и упутству за његово попуњавање („Сл. гласник РС“, бр. 114/13); Правилником о обрасцу документа о кретању опасног отпада, обрасцу претходног обавештења, начину његовог достављања и упутству за њихово попуњавање („Сл. гласник РС“, бр. 17/17); Правилником о обрасцима извештаја о управљању амбалажом и амбалажним отпадом („Сл. гласник РС“, бр. 21/2010, 10/2013 и 44/18 - др. закон).

8.3.2.5. Мере заштите од буке

Носилац пројекта је **обавезан** да:

- 82.Поштује Закон о заштити од буке у животној средини („Сл. гласник РС“, бр. 96/21), као и подзаконске акте донете на основу овог закона.
- 83.У случају прекорачења граничних вредности буке, радови се морају обуставити и спровести мере за свођење нивоа буке у дозвољене границе.
- 84.Употребљавати само опрему, уређаје и средства за превоз атестиране по питању буке.
- 85.Поштовати радно време, радити једносменски и само дању. На површинском копу је забрањено радити пре 06:00h и после 18:00h. Такође, забрањен је рад викендом.
- 86.Моторе рударске механизације треба, уколико већ нису, опремити пригушивачима, одржавати у добром стању и користити сходно препорукама произвођача да би се спречило стварање прекомерне буке.
- 87.За сервисирање опреме из претходног става искључиво користити оригиналне делове;
- 88.Не примењивати клипне компресоре који су далеко бучнији од вијчаних.
- 89.Гасити моторе заустављених возила на копу.
- 90.У зони утицаја приступног пута ограничити брзину кретања камиона на мах. 25 km/h.
- 91.Врши периодично снимање буке, преко овлашћене лабораторије, и предузима мере за њено смањење у случају прекорачења дозвољених вредности.

8.3.2.6. Мере заштите од штетног дејства минарања

Носилац пројекта је **дужан да поштује** приликом руковања експлозивним материјама:

- 92.Закон о промету експлозивних материја („Сл. лист СФРЈ“, бр. 30/85, 6/89 и 53/91, „Сл. лист СРЈ“, бр. 24/94, 28/96 и 68/2002 и „Сл. гл. РС“, бр. 101/2005 - др. закон).

93. Закон о експлозивним материјама, запаљивим течностима и гасовима („Сл. гласник СРС“, бр. 44/77, 45/85 и 18/89 и „Сл. гласник РС“, бр. 53/93, 67/93, 48/94, 101/2005 - др. закон и 54/2015 - др. закон).

Обавезне мере заштите:

I. У циљу смањења сеизмичких потреса од минирања Носилац пројекта је дужан да:

94. У складу са Главним рударским пројектом изврши пробно минирање и утврдити закон осциловања тла и по потреби коригује параметре минирања.
95. Примењује милисекундно иницирање.
96. Не дозвољава се већи пречник бушења од 80 mm.
97. Не дозвољава већу линију најмањег отпора од 3,5 m.
98. Иницирање минских пуњења врши Нонел системом за иницирање.
99. Обавезно користи оригинална паковања експлозива.

II. У циљу спречавања прекомерног разлетања комада стене при минирању Носилац пројекта је дужан да:

100. Обавља минирања у одређено доба дана (нпр.: од 10 до 15 h), обавезно при доброј видљивости.
101. На сигурносним растојањима од разлетања (од граница површинског копа) обавезно постави табле упозорења са значењем звучних сигнала.
102. Техничким упутством одреди склониште за раднике у време минирања.
103. Обезбеди да се у кругу од 384 m, од минског поља, у правцу одбацивања материјала, не налазе људи и дивље и домаће животиње.
104. У време минирања обезбеди постављање страже на свим прилазима површинском копу.
105. Сви радници морају бити у склоништима, а остали морају бити удаљени из зоне разлетања комада. Изузетно од овог, у угроженој зони, у зиданим објектима, могу се склонити лица која се ту затекну, али искључиво испод армирано-бетонских надвратника преградних зидова са армирано-бетонском плочом, уз претходно прописана упозорења о времену минирања.
106. Није дозвољено иницирање средствима која разарају чеп.
107. Техничким упутством одредити склониште за раднике у време минирања.

III. У циљу спречавања прекомерне буке од минирања (ваздушни ударни талас), обавезано обезбеди:

108. Обавезно врши иницирање Нонел системом;
109. Секундарно уситњавање вангабарита без експлозива.
110. Забрани коришћење експлозива изван бушотине.

Наведене мере заштите су услови којих се извођач радова мора строго придржавати уз додатне мере заштите при руковању експлозивним средствима и минирању на површинском копу. У циљу спречавања акцидента приликом руковања експлозивним материјама **обавезне мере заштите су:**

111. Свакодневним прегледом радилишта предузимати мере за спречавања зарушавања откопа.
112. Приликом извођења бушачко-минерских радова придржавати се у потпуности упутства дефинисаних Главним рударским пројектом.
113. Ове радове обављати под контролом искључиво руководиоца минирања.
114. За послове на бушењу и минирању ангажовати квалификовану радну снагу – извршиоце са положеним стручним испитом.

115. Користити експлозив и средства за иницирање искључиво према Главном рударском пројекту.
116. Експлозив транспотровати од магацина до радилишта одвојено од иницијалних средстава.
117. Сервисно возило за превоз људи, експлозива и горива мора бити технички исправно.
118. Транспорт експлозива и експлозивних средстава при допремању на површински коп обавити према мерама прописаним Главним рударским пројектом.
119. Обезбедити извршиоцима лична заштитна средства и средства прве помоћи.

8.3.2.7. Мере заштите природног добра и непокретних културних добара

Решење о условима заштите природе, Република Србија, Завод за заштиту природе Србије, под 03 број 021-3862/2 од 30.11.2022. године, садржи следеће **обавезне мере заштите**:

120. Планирана експлоатација мермера као техничког грађевинског камена може се изводити на експлоатационом пољу дефинисаном координатама датим у табели 1. предметног захтева у складу са Решењем бр. 310-02-00727/2022-02 од 19.07.2022. године Министарства рударства и енергетике, ул. Немањина бр. 22-26, Београд, којим су утврђене и оверене билансне резерве мермера као сировине за техничко грађевински камен у лежишту „Отроци“ код Краљева, са категоријом резерви „Б“ и билансним резервама од 3.732.825 м³. У складу са чланом 10. став 1. тачка 6. Закона о шумама („Службени гласник РС“, бр. 30/2010, 93/2012, 89/2015 и 95/2018 - други закон), промена намена шума и шумског земљишта ради експлоатације минералних сировина може да се врши ако је површина за ове намене мања од 15 хектара. У том смислу коп развијати у складу са овереним експлоатационим резервама до оног обима колико је законски ограничена промена намена шумског земљишта на коме се планира експлоатација.
121. Коп развијати у складу са овереним експлоатационим резервама само унутар граница предвиђеног експлоатационог поља.
122. Приликом експлоатације неопходно је осматрање на хидрогеолошким објектима и појавама у околини, и у случају опадања издашности нивоа подземних вода, поремећаја уобичајеног режима истицања или замућења подземних вода, експлоатација се мора обуставити док се узрок не отклони.
123. Из простора за извођење рударских радова изузети непосредну и ужу зону изворишта водоснабдевања или изворишта за друге намене.
124. Коп развијати у складу са овереним експлоатационим резервама до оног обима док је могуће прилагодити технологију откопавања која обезбеђује минимални утицај или потпуни изостанак негативних утицаја на постојећу саобраћајницу, најближе индивидуалне стамбене објекте или објекте друге намене.
125. Није дозвољено уклањање стубова и стабала са гнездима птица. Уколико се експлоатација планира у непосредној близини гнезда птица, реализовати је искључиво када гнезда нису активна, односно пре 01. априла или после 15. јуна.
126. Уколико се током извођења радова наиђе на активно гнездо са потомком или младунцима птица, неопходно је привремено обуставити радове на тој локацији и обавестити Завод за заштиту природе Србије.
127. Приликом планирања извођења приступних путева водити рачуна да се избегне сеча стабала. Уколико је сеча неопходна, пре радова на уклањању стабала, обавезно прибавити дознаку од ЈП „Србијашуме“, односно њиховог надлежног шумског газдинства, без обзира да ли су стабла у државном или приватном власништву.
128. Извршити опремање површинског копа одговарајућом инфраструктуром, посебно оном која се односи на електромрежу, водоснабдевање и евакуацију отпадних вода. За

- снабдевање електричном енергијом копа, повезати се на постојећу електромрежу или коришћење агрегата. Транспорт, руковање и складиштење погонског горива извршити сходно члану 11. Закона о експлозивним материјама, запаљивим течностима и гасовима („Службени гласник СРС“, бр. 44/1977, 45/1985 и 18/1989 и „Службени гласник РС“, бр. 53/1993, 67/1993, 48/1994, 101/2005 - др. закон и 54/2015 - др. закон).
129. Снабдевање водом површинског копа предвидети повезивањем на водоводну мрежу, или допрему цистерном (за пијаћу воду могућа је допрема флаширане воде). Отпадне воде прикупити, одводити каналском мрежом, а пре упуштања у реципијент, извршити одговарајући третман (изградњом таложника, сепаратора и сл.). За санитарно-фекалне воде минимум је израда непрпусне септичке јаме.
 130. При експлоатацији, нагиб, висину сваке етаже, као и укупан број етажа, и завршну косину, пројектовати тако да се обезбеди сигурност при раду и стабилност терена у целини.
 131. Током рада, континуирано пратити стабилности површинског копа и окружења и евидентирати све промене (појаве нестабилности тла - клизишта, улегнућа, одроне, спирање, јаружање и др.).
 132. Неопходно је сукцесивно обезбеђивати горње ивице копа, како би се спречило страдање људи и животиња.
 133. Предвидети заштитни зелени појас око површинског копа (задржавањем постојећег зеленила), а по могућству и дуж приступне саобраћајнице.
 134. Осветљење површинског копа организовати тако да се светлосни снопови осветљења усмере ка тлу.
 135. Није дозвољен улаз у магацине, помоћна складишта и спремишта експлозивних средстава, као и руковање експлозивним средствима и минирање лицима која нису стручно оспособљена.
 136. За смештај и чување експлозивних средства обезбедити за ту сврху израђене и уређене јамске магацине, према важећим прописима. Мање количине експлозивних средстава за потребе радилишта у једној смени могу се држати у приручним спремиштима, која морају бити (на подручју радилишта) на сигурном месту до ког мине не могу да одбаце материјал.
 137. Одредити површину за депоновање јаловине. Забрањено је јаловину депоновати у и уз водотоке, или на друга влажна и забарена подручја.
 138. При депоновању јаловине не смеју се изазвати инжењерскогеолошки процеси, односно појаве нестабилности на јаловишту и терену.
 139. Депоноване различите фракције каменог агрегата морају бити заштићене од разношења ветром и водом.
 140. Бушаће гарнитуре за бушење минских рупа морају имати систем за отпрашивање.
 141. Минирање изводити тако да се избегну негативни утицаји на живот људи и објекте, или сведу на најмању могућу меру.
 142. Током рада каменолома водити рачуна о могућем развоју инжењерскогеолошких појава, пре свега, одрона и улегнућа. У случају њихове појаве предузети одговарајуће мере, а након санације установити редовно праћење стања.
 143. Предузети све неопходне мере заштите природе у акцидентним ситуацијама уз обавезу обавештавања надлежних инспекцијских служби.
 144. Дробилично постројење мора имати отпрашиваче како би се умањило односно избегло аерозагађење.
 145. Отпадне воде из каменолома се не смеју директно испуштати у водоток или земљиште већ их је неопходно третирати како би биле минимум истог квалитета и класе воде као и вода у реципијенту. Потребно је предвидети постављање сепаратора.

146. При складиштењу и транспорту сировине, применити мере којима ће се онемогућити расипање, како унутар површинског копа тако и ван њега (дуж саобраћајница) Смањење запрашености на површинском копу могуће је постићи превентивним интервенцијама, орошавањем делова копа и дуж саобраћајница, проветравањем и усисавањем на местима утовара при њеном великом издвајању.
147. Дефинисати погонско гориво, уља и мазива које се користе за ангажовану механизацију, начин њихове допреме и депоновања (предвидети одговарајуће цистерне, површину - плато на којој ће се вршити претакање или друго).
148. При манипулацији са горивима, мазивима и уљима применити адекватне мере заштите земљишта постављањем одговарајућих посуда, фолија и сл., којима би се сакупила евентуално просута материја. Сакупљене материје третирати на одговарајући начин (припремити за поновно коришћење или одложити на законом прописан начин и локацију). Исто важи за амбалажу уља и мазива. Одлагање употребљене фолије предвидети у складу са чланом 2. Правилника о начину складиштења, паковања и обележавања опасног отпада („Службени гласник РС“, бр. 92/2010).
149. Сервисирање механизације обезбедити у стручним механичарским радионицама или, уколико то није могуће, обезбедити површину унутар експлоатационог поља и инфраструктурно је опремити како би се спречило загађење земљишта и подземних и површинских водотокова.
150. Приликом експлоатације ниво буке и вибрација не сме прећи граничне вредности за радну средину, сагласно чл. 10. и 16. Закона о заштити од буке у животној средини („Службени гласник РС“, бр. 96/2021).
151. Предвидети класификацију рударског отпада, на начин којим се осигурава спречавање краткорочног и дугорочног загађења земљишта, ваздуха, површинских и/или подземних вода, а у складу са посебним прописима за управљање отпадом о категоријама, испитивању и класификацији, посебно у вези с његовим опасним карактеристикама (Члан 16. Уредбе 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)).
152. Уколико се у току радова наиђе на геолошка и палеонтолошка документа (фосили, минерали, кристали и др.) која би могла представљати природну вредност, сагласно чл. 99. Закон о заштити природе („Службени гласник РС“, бр. 36/2009, 88/2010, 91/2010-исправка, 14/2016, 95/2018 - др. закон и 71/2021), налазач је дужан да пријави Министарству заштите животне и предузме мере заштите од уништења, оштећивања или крађе до доласка овлашћеног лица.

На основу Улова Завода за заштиту споменика културе Краљево, број 1193/2, октобар 2022. године, Носилац пројекта је **дужан** да:

153. Ако се у току извођења радова наиђе на археолошки локалитет или предмете извођач радова је дужан да без одлагања обустави радове и обавести надлежни завод за заштиту споменика културе и предузме мере да се налаз не уништи и да се сачува на месту и положају у коме је откривен.
154. Уколико постоји опасност оштећења Завод може привремено обуставити радове док се на основу закона не утврди да ли је непокретност културно добро или није.
155. Обезбеди средства за истраживање, чување, публикување и излагање добра које ужива претходну заштиту, које се открије приликом изградње, до предаје добра на чување овлашћеној институцији заштите.

156. Уколико се приликом археолошких истраживања наиђе на грађевинске остатке од интереса за Републику Србију, надлежни Завод ће у договору са Републичким заводом и надлежним Министарством културе и информисања изградити мере техничке заштите откривених остатака.
157. Уколико дође до било какве промене експлоатационог простора, неопходно је да Инвеститор/Носилац пројекта прибави додатне услове Завода. Заводу послати тачне локације истражних бушотина како би се стекао увид у испуњеност услова.

8.4. Друге мере које могу утицати на спречавање или смањење штетних утицаја на животну средину

Поред мера заштите дефинисаних планском и техничком документацијом Носилац пројекта мора да спроводи и друге мере заштите из домена управљања пројектом произашле из извршене анализе пројектне документације и процене утицаја. Основни циљ спровођења других мера заштите је свођење утицаја предметне експлоатације у границе прихватљивости. У циљу очувања живота и здравља људи препоручљиво је користити следеће мере заштите:

158. Сви радници ангажовани на извођењу радова, морају претходно да буду подвргнути лекарским прегледима, сходно утврђеним прописима за рад у датим условима.
159. У случају измене законских прописа у току извођења предметног пројекта, одговорна лица носиоца пројекта су дужни да изврше сва потребна усаглашавања са новим прописима.
160. Непрекидно праћење развоја и усавања личних заштитних средстава и њихово увођење у употребу.
161. Стимулисати техничка решења чије идеје доприносе побољшању услова рада.
162. Увођење нове технологије (или дела технолошког процеса), који обезбеђују бољу заштиту од претходне.
163. Перманентно образовање кроз предавања и информисање свих запослених из области заштите животне средине.

За све облике загађења за које нису истакнути посебни захтеви важе општи нормативи који ту материју регулишу. Све дефинисане препоруке не ослобађају одговорности поштовања и свих других општих прописа из домена урбанизма, уређења простора, заштите природних целина, природног амбијента као и очувања земљишта, воде и ваздуха. Обавеза Носиоца пројекта је да формирају зелене површине око копа, благовремено и уредно одржава.

8.5. Мере заштите након завршетка експлоатације

164. По завршетку експлоатације уклонити са платоа рудничког комплекса све објекте који су служили за потребе запосленог особља и остале намене за време рада површинског копа.
165. Евентуални истрошени и замењени резервни делови опреме који имају употребну вредност се продају или предају овлашћеном оператеру који се бави прометом секундарних сировина.
166. Остали отпадни материјал мора бити сортиран и као такав предат овлашћеним оператерима за сваку врсту отпада.
167. Грађевински шут и др., одлажу се на депонију коју одреди надлежни комунални орган.
168. Обавеза је Носиоца пројекта да по престанку експлоатације адекватно чува сорбенте и коришћене сорбенте све до момента док се не стекну услови за депоновање на депонију опасних материја или предају овлашћеном оператеру за збрињавање, односно рециклажу опасних материја.

169. Обавеза је Носиоца пројекта да изврши трајну санацију деградираног земљишта у циљу враћања претходној намени путем рекултивације земљишта применом мера техничке и биолошке рекултивације, све у складу са верификованим Пројектом рекултивације. На тај начин очекују се поред економске валоризације уложених средстава у одређеном временском периоду и други ефекти у циљу очувања и заштите животне средине.
170. Носилац пројекта је дужан да изради Главни пројекат затварања рудника односно Главни рударски пројекат за трајну обуставу радова, који према правилнику о садржају рударских пројеката, садржи: основну концепцију, технички пројекат разраде и технологије извођења радова, технички пројекат демонтаже опреме и инсталација, технички пројекат рекултивације земљишта и техно-економску анализу оправданости трајне обуставе радова. По завршеним активностима на експлоатацији Носилац пројекта је обавезан да поступи по наведеном Главном пројекту обуставе радова.

Напомене:

- Прописане мере у оквиру поглавља 8. предметне студије су део мера које Носилац пројекта мора поштовати. Њихово навођење не ослобађа Носиоца пројекта од потребе примењивања свих оних мера које су дефинисане постојећим законским актима и прописима, а које овде нису наведене.
- Било какве промене технолошког поступка које за последицу имају увођење нових технолошких операција, опреме и уређаја који нису овде приказани, изискује поновну изразу и верификацију Студије о процени утицаја на животну средину.

9. ПРОГРАМ ПРАЋЕЊА УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ – МОНИТОРИНГ

У циљу откривања негативних утицаја експлоатације мермера на животну средину потребно је пројектовати и развити мониторинг животне средине за подручје површинског копа „Отроци“, сагледавањем природе потенцијалних утицаја на анализирани рецепторе уз дефинисање одговарајућих мерења и техника процене. Овај систем треба да омогући поуздану оцену величине и интензитета загађења и могуће штете услед редовног рада на експлоатацији лежишта и правремено предузимање мера ради спречавања ширих загађења, односно ради успешног санирања ученог и забележеног загађења.

Програмом мониторинга животне средине биће праћени сви потенцијални извори загађења и емитоване загађујуће материје настале као резултат планиране експлоатације мермера на површинском копу „Отроци“. На овај начин се, у раној фази могу открити неповољни утицаји на животну средину чиме се стварају услови за успешно отклањање негативних утицаја. Наведене мере ће омогућити развој стратегије и плана активности за одрживо управљање заштитом животне средине на наведеној локацији. Мерење и процена постигнутих ефеката на пољу заштите животне средине треба да буде, у првом реду, предмет ангажовања рудника. Надлежни државни, регионални и локални органи те ефекте треба да прате, процењују и потврђују њихову прихватљивост или траже побољшања успостављеног система.

Поуздани систем за мониторинг животне средине на подручју површинског копа „Отроци“, састојаће се из следећих корака:

- Идентификација извора и параметара загађења (тип и димензије);
- Избор параметара животне средине за које се врше мерења (у простору и времену);
- Одређивање критичних области;
- Прикупљање података, анализа и процена.

Предложеним програмом мониторинга биће праћена емисија загађујућих материја на подручју извођења рударских активности уз покривање следећих ентитета животне средине:

- Ваздуха;
- Пречишћене отпадне воде;
- Земљишта;
- Буке.

Поступак мониторинга ће узети у обзир постојећи законски и институционални оквир у Србији. У случајевима где не постоји законска регулатива у Србији, биће поштовани међународни захтеви (EU, Светска Банка, ЕРА, WHO).

Процењује се да је успостављање оваквог система мониторинга реално и да ће развој система омогућити ефикасан мониторинг на подручју површинског копа „Отроци“ и у окружењу. Суштина мониторинга је да се надлежним властима и органима и локалној заједници покаже да је предметни површински коп, усклађен са циљевима заштите животне средине који су одређени овом Студијом и да се у тој области постижу добри резултати.

9.1. Приказ стања животне средине пре почетка функционисања пројекта на локацијама где се очекује утицај на животну средину

Експлоатација мермера на површинском копу „Отроци“ вршиће се са свим импликацијама које носи технолошки систем површинске експлоатације неметаличних минералних сировина. Стање животне средине, у окружењу површинског копа „Отроци“ је детаљно приказано у поглављима 2. и 5. предметне Студије, а у табели 39. је укратко приказано.

Табела 39. – Стање животне средине у зони утицаја површинског копа „Отроци“

Анализирани параметар	Постојећи квалитет
Становништво	Ширу и непосредну околину предметног пројекта карактерише ненасељеност.
Флора и фауна	У ужем и ширем окружењу локације предметног лежишта не налазе се станишта заштићене флоре и фауне.
Квалитет земљишта	Степен угрожености и деградације земљишта као необновљивог природног ресурса, у предходном периоду на територији Општине Врњачка Бања и у непосредном окружењу локације предметног лежишта није анализирано и не постоје релевантни подаци. На површини терена локације пројекта, уочено је постојање неколико мањих каменолома. Наиме, простор обухваћен границама експлоатационог поља предметног пројекта коришћен је кроз прошлост за копање камена и производњу креча. На топографској карти, која је приложена у предметној Студији цео локалитет означен је као „Кречане“.
Квалитет вода	Најближи водоток локацији лежишта „Отроци“ је Западна Морава. Најближа мерна станица у којој се врши мониторинг квалитета воде Западне Мораве, од стране Агенције за заштиту животне средине, налази се у Краљеву. Према Уредби о категоризацији водотокова („Сл. гласник СРС“, бр. 5/68) захтевана је Па класа реке Западне Мораве (од ушћа реке Ибра до ушћа реке Расине).
Квалитет ваздуха	Територија Општине Врњачка Бања је, према оцени квалитета ваздуха по зонама, агломерацијама и градовима у 2020. години сврстана у I-катогију, чист ваздух или незнатно загађен ваздух. Мерења концентрације загађујућих материја у ваздуху у непосредном окружењу локације предметног лежишта нису вршена.
Климатски чиниоци	Врњачка Бања има умерено континенталну климу која је под делимичним утицајем планинске климе планина које се издижу ка југу и југозападу. У зависности од годишњег доба мења се температура, ветрови, инсолација и падавине.
Природне и културне вредности	Предметна локација на којој се планира експлоатација мермера као техничког грађевинског камена не налази се унутар заштићеног подручја за које је спроведен или покренут поступак заштите. Такође, не налази се у просторном обухвату еколошке мреже Републике Србије, нити у простору евидентираних природних добара Увидом у документацију Завода за заштиту споменика културе утврђено је да се на простору обухваћеном пројектом не налазе непокретна културна добра нити евидентирана добра која уживају заштиту на основу Закона о културним добрима („Сл. гласник РС“, бр. 71/94).

9.2. Параметри на основу којих се могу утврдити штетни утицаји на животну средину

9.2.1. Параметри за мониторинг квалитета ваздуха

На основу члана 22а, Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл. гласник РС“, бр. 11/10, 75/10 и и 63/13), 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, у складу са чланом 7. став 5. ове уредбе могу наложити и наменска

мерења, (примерено активностима на површинским коповима за експлоатацију минералних сировина) следећих загађујућих материја у ваздуху:

- 1) суспендоване честице испод 10 микрона (PM₁₀);
- 2) укупне таложне материје (UTM);

Максималне дозвољене концентрације за загађујуће материје из става 1. овог члана дате су у Прилогу XV Максималне дозвољене концентрације за заштиту здравља људи у случају наменских мерења, који је одштампан уз ову уредбу и чини њен саставни део. За мерење концентрација загађујућих материја из става 1. овог члана примењују се методе које су прописане одговарајућим међународним и европским стандардима.

Табела 40. – Суспендоване честице испод 10 микрона PM₁₀

Период усредњавања	Гранична вредност*
Један дан	50 µg/m ³ , не сме се прекорачити више од 35 пута у једној календарској години
Година	40 µg/m ³

*Уредба о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл. гласник РС“, бр.11/10, 75/10 и 63/13), Прилог X, одељак В

Табела 41. – Укупне таложне материје

Период усредњавања	Максимална дозвољена вредност**
Један месец	450 mg/m ² /dan
Календарска година	200 mg/m ² /dan

**Уредба о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл. гласник РС“, бр.11/10, 75/10 и 63/13), Прилог XV, одељак А

9.2.2. Параметри за мониторинг квалитета вода

Параметри за праћење квалитета пречишћених отпадних вода на излазу из сепаратора масти и уља дати су у наредној табели. Граничне вредности емисија отпадних вода које садрже минерална уља на месту испуштања у површинске воде дефинисане су Уредбом о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 67/11, 48/12 и 1/16), Прилог II, тачка 4, табела 4.1.

Табела 42. – Параметри мониторинга пречишћених отпадних вода на излазу из сепаратора уља

Параметар	Јединица мере	ГВ*
Температура воде	°C	-
Мутноћа	NTU	-
Специфична проводљивост	µS/cm	-
Растворени кисеоник	mg/l	-
Засићеност кисеоником	%	-
pH		6,5-9,5
Хемијска потрошња кисеоника (НРК)	mg O ₂ /l	150
Петодневна биохемијска потрошња кисеоника (ВРКs)	mg O ₂ /l	40
Масти и уља	mg/l	10

*Уредба о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 67/11, 48/12 и 1/16) - Граничне вредности емисије отпадних вода које садрже минерална уља на месту испуштања у површинске воде (Прилог II, тачка 4, табела 4.1)

9.2.4. Параметри за мониторинга квалитета земљиште

Параметри мониторинга земљишта дати су у наредној табели, а дефинисани су Уредбом о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту („Сл. гласник РС“, бр. 30/18 и 64/19).

Табела 43. – Параметри мониторинга земљишта

Параметар	mg/kg апсолутно суве материје	
	ГВ*	РВ*
Метали:		
Кадмијум (Cd)	0,8	12
Хром (Cr)	100	380
Бакар (Cu)	36	190
Никл (Ni)	35	210
Олово (Pb)	53	530
Цинк (Zn)	140	720
Жива (Hg)	0,3	10
Арсен (As)	29	55
Баријум (Ba)	160	625
Кобалт (Co)	9	240
Молибден (Mo)	3,0	200
Антимон (Sb)	3,0	15
Ароматична органска једињења:		
Бензен	0,01	1,0
Етилбензен	0,03	50
Тоулен	0,01	130
Ксилени	0,1	25
Стирен	0,3	100
Полициклични ароматични угљоводоници (ПАН):		
ПАН (укупни)**	1,0	40
Хлоровани угљоводоници:		
РСВ (укупно)***	0,02	1

*Уредба о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту („Сл.Гл.РС“, бр. 30/18 и 64/19), Прилог 1: Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту

**ПАН (укупни) - сума десет полицикличних ароматичних угљоводоника (антрацен, бензо(а)антрацен, бензо(к)флуорантен, бензо(а)пирен, кризен, фенантрен, флуорантен, индено(1,2,3-сд)пирен, нафтален и бензо(ghi)перилен).

***РСВ (укупно) - у случају ремедијационих вредности у обзир се узима сума конгенера полихлорованих бифенила: РСВ 28, 52, 101, 118, 138, 153 и 180, а у случају граничних максималних вредности узима се у обзир сума истих конгенера осим РСВ 118

9.2.5. Параметри за мониторинг буке

Праћење буке треба спроводити у одговарајућим интервалима на радним местима, како би се проценила изложеност радника буци одређеног интензитета, тако и на карактеристичним тачкама у околини површинског копа. Према Уредби о индикаторима буке, граничним вредностима, методама за оцењивање индикатора буке, узнемиравања и штетних ефеката буке у животной средини („Сл. Гл. РС“, бр. 75/10), дати су параметри мониторинга буке у наредној табели.

Табела 44. – Параметри мониторинга буке

Бука	Параметар који се осматра	Референтни временски интервал мерења (h)
Ниво буке	$L_{Aeq,15min}$ dB(A)	12 ^h (06 ^h -18 ^h)

Период од 24 часа, у смислу ове Уредбе, дели се на три референтна временска интервала: дан траје 12 часова (од 6 до 18 часова); вече траје 4 часа (од 18 до 22 часа); ноћ траје 8 часова (од 22 до 6 часова). Српским стандардом SRPS ISO 1996-1: Акустика, стандардизовано је: Описивање, мерење и оцењивање буке у животној средини.

Табела 45. – Граничне вредности индикатора буке на отвореном простору

Зона	Намена простора	Дозвољени ниво буке dB(A)	
		за дан и вече	за ноћ
1.	Подручје за одмор и рекреацију, болничке зоне и опоравилишта, културно-историјски локалитети, велики паркови	50	40
2.	Туристичка подручја, кампови и школске зоне	50	45
3.	Чисто стамбена подручја	55	45
4.	Пословно-стамбена подручја, трговачко стамбена подручја и дечја игралишта	60	50
5.	Градски центар, занатска, трговачка, админист. управна зона са становима, зона дуж аутопутева, магистралних и градских саобраћајница	65	55
6.	Индустријска, складишна и сервисна подручја и транспортни терминали без стамбених зграда	На граници ове зоне бука не сме прелазити дозвољене нивое у зони са којом се граничи	

9.3. Места, начин и учестаност мерења утврђених параметара

9.3.1. Мониторинг квалитета ваздуха

Места мерења

Места мерења квалитета ваздуха се одређују у складу са Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл. гласник РС“, бр. 11/10, 75/10 и 63/13).

У поглављу 13. Прилози, подтачка 13.2. Графички прилози дат је графички прилог број 10. - Програм мониторинга на ком су означена мерна места за вршење мониторинга квалитета ваздуха.

Начин мерења

Мерење концентрације загађујућих материја вршити мерним уређајима, на мерним местима, применом прописаних домаћих метода мерења и стандарда, или уколико нису донети, применом међународно признатих стандарда. Методе за мерење концентрације загађујућих материја прописане су чланом 10. и прилогом V Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл. гласник РС“, бр. 11/10, 75/10 и 63/13).

Учесталост мерења

Мониторинг квалитета ваздуха вршити од стране акредитоване лабораторије два пута годишње.

9.3.2. Мониторинг квалитета вода

Места мерења

У циљу мерења и испитивања квалитета пречишћених атмосферских отпадних вода које се излуче у границама површинског копа, узорковање вршити на контролном мерном месту након таложјења у таложнику (у шахту) а пре упуштања у околни терен, ка земљаном путу северно од северне границе експлоатационог поља.

У циљу мерења и испитивања атмосферских отпадних вода које спирају нафтне деривате са вишенаменског платоа, на којем се врши и претакање горива из аутоцистерне у резервоаре рударске механизације, узорковање вршити у шахту пре уласка у сепаратор масти и уља. Након третмана, а у циљу мерења и испитивања квалитета пречишћених вода, узорковање пречишћених вода вршити у шахту иза сепаратора уља и масти а пре упуштања у околни терен, ка земљаном путу јужно од југоисточне границе експлоатационог поља. Узорковање потенцијално загађених вода пре уласка у сепаратор обавезно је због контроле ефикасности сепаратора масти и уља.

У поглављу 13. Прилози, подтачка 13.2. Графички прилози дат је графички прилог број 10. - Програм мониторинга на ком су означена мерна места за вршење мониторинга квалитета вода.

Начин мерења

Узорковање отпадних вода вршити у складу са SRPS ISO 5667–10 Квалитет воде–Узимање узорака–Део 10: Смернице за узимање узорака отпадних вода, а заштита и транспорт узорака у складу са SRPS EN ISO 5667–3 Квалитет воде–Узимање узорака–Део 3: Смернице за заштиту и руковање узорцима воде.

Учесталост мерења

Узорковање и анализу ових вода вршити четири пута годишње, у складу са чланом 99 Закона о водама („Сл. гласник РС“, бр. 30/10, 93/12, 101/16, 95/18 и 95/18-др. закон) и са Правилником о начину и условима за мерење количине и испитивање квалитета отпадних вода и садржини извештаја о извршеним мерењима („Сл. гласник СРС“, бр. 33/16).

9.3.3. Мониторинг квалитета земљишта

Основне компоненте система мониторинга земљишта су мониторинг коришћења и рекултивације земљишта.

Циљ мониторинга коришћења и рекултивације земљишта је повећање ефикасности ових активности. Мониторинг земљишта се врши у циљу побољшања услова коришћења деградираног земљишта и обухвата узимање узорака, мерење и обраду података о факторима плодности и токсичности земљишта. Мониторинг земљишта у оквиру површинског копа „Отроци“ подразумева праћење заузимања земљишта експлоатацијом мермера, док мониторинг рекултивације обухвата прикупљање података о деловима површинског копа на коме је могуће прићи рекултивацији у циљу заштите и побољшања естетских особина пејзажа. За потребе праћења обнове вегетације, шумског земљишта, популација угрожених врста птица, стања животне средине, као и успостављање екосистема, неопходно је успоставити мониторинг у поступку извођења радова и у периоду од најмање две године након обављених рекултивационих радова.

Носилац пројекта је у обавези да уради испитивања и мерења „нултог стања“ квалитета земљишта. Потребно је да Носилац пројекта врши контролна мерења квалитета земљишта према истим параметрима за које изврши „нулто стање“ квалитета земљишта (табела 43.) након годину

дана, а затим на сваких пет година. Мерно место за узорковање је северно од преломне тачке број 3 експлоатационог поља „Отроци“.

У поглављу 13. Прилози, подтачка 13.2. Графички прилози дат је графички прилог број 10. - Програм мониторинга на ком је означено мерно место за вршење мониторинга квалитета земљишта.

9.3.4. Мониторинг буке

Места мерења буке

У поглављу 13. Прилози, подтачка 13.2. Графички прилози дат је графички прилог број 9. - Програм мониторинга на ком су означена мерна места за вршење мониторинга буке.

Начин мерења емисије буке

Мерење буке вршити у складу са:

- SRPS ISO 1996-1:2019 Акустика-Описивање, мерење и оцењивање буке у жив. средини;
- SRPS ISO 1996-2:2019 Акустика-Описивање, мерење и оцењивање буке у жив. средини.

Учестаност мерења

Мерење нивоа буке вршити једном годишње.

9.3.5. Мониторинг утицаја сеизмичког дејства минирања

Места мерења

У поглављу 13. Прилози, подтачка 13.2. Графички прилози дат је графички прилог број 10. - Програм мониторинга на ком су означена места за вршење мониторинга сеизмичког дејства минирања.

Начин мерења

Мерење брзине осциловања тла вршити од стране овлашћене организације.

Учестаност мерења

Мониторинг сеизмичког дејства минирања вршити периодично и по потреби.

9.4. Програм праћења утицаја на животну средину

На основу претходних тачака овог поглавља Студије у табели 46. прегледно и збирно је дат Програм праћења утицаја на животну средину за предметни пројекат.

Одговорност за спровођење програма праћења утицаја на животну средину сноси Носилац пројекат, као и одговорност за загађење животне средине. За послове мониторинга могу се ангажовати искључиво лабораторије које су овлашћене (акредитоване) за предметна мерења. Ове лабораторије носе одговорност за квалитет мерења.

Носилац пројекта је дужан да мерење квалитета чинилаца животне средине врши према програму мониторинга који је прописан предметном студијом како би се пратили параметри животне средине који могу довести до нарушавања нултог стања животне средине.

Носилац пројекта, ће пре почетка експлоатације мермера на површинском копу „Отроци“ одредити одговорно лице за мониторинг.

Табела 46. – Програм праћења утицаја на животну средину

Предмет мониторинга	Параметар који се прати	Место вршења мониторинга	Време и начин вршења мониторинга	Разлог због чега се врши мониторинг одређеног параметра
Мониторинг квалитета ваздуха	PM ₁₀ у складу са Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл. гласник РС“, бр.11/10, 75/10 и 63/13), Прилог X, одељак В Укупне таложне материје у складу са Уредома о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл. гласник РС“, бр.11/10, 75/10 и 63/13), Прилог XV, одељак А	Места мерења квалитета ваздуха се одређују у складу са Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл. гласник РС“, бр. 11/10, 75/10 и 63/13) у зони утицаја предметног пројекта	Два пута годишње	Да се утврди евентуални допринос у погоршању квалитета амбијенталног ваздуха. Утврђивање додатних мера за заштиту ваздуха.
Мониторинг пречишћених атмосферских отпадних вода	Према параметрима датим у Уредби о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 67/11, 48/12 и 1/16) - Граничне вредности емисије отпадних вода које садрже минерална уља на месту испуштања у површинске воде (Прилог II, тачка 4, табела 4.1)	Након третмана у шахту обезбеђеном за узимање узорака а пре испуштања у реципијент	Четири пута годишње	Доказивање да максималне концентрације загађујућих материја не прелазе дозвољене вредности.
Мониторинг квалитета земљишта	Према параметрима датим у Уредби о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту („Сл.Гл.РС“, бр. 30/18 и 64/19), Прилог 1: Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту	У границама експлоатационог поља „Отроци“	Визуално надгледање после сваке временске неприлике. Потребно је да Носилац пројекта врши контролна мерења квалитета земљишта на сваких пет година.	Да се утврди утицај експлоатације у смислу праћења заузетих и деградираних површина земљишта, и да се утврде делови терена на којима се може приступити санацији и рекултивацији.
Ниво буке	Ниво буке	У зони утицаја предметног пројекта	Једном годишње	Да се утврди да је ниво буке у животnoj средини испод допуштеног.
Мониторинг сеизмичког дејства минарања	Мерење и обрада података о брзини осциловања гла	У зони утицаја предметног пројекта	Периодично и по потреби	Да се утврди дејство сеизмичких утицаја од минарања у зони утицаја предметног пројекта.

10. НЕТЕХНИЧКИ КРАЋИ ПРИКАЗ ПОДАТАКА НАВЕДЕНИХ У САДРЖАЈУ СТУДИЈЕ

Нетехнички резиме података наведених у поглављима од 2 до 9 дат је као посебан сепарат ове Студије у оквиру свеске 2.

11. ПОДАЦИ О ТЕХНИЧКИМ НЕДОСТАЦИМА ИЛИ НЕ ПОСТОЈАЊУ ОДРЕЂЕНИХ СТРУЧНИХ ЗНАЊА И ВЕШТИНА

Основне карактеристике постојећег стања за потребе овог студијског истраживања дефинисане су на основу увида у:

- Постојећу планску и пројектну документацију;
- Директним увидом у стање на терену приликом обиласка локације.

Подаци о релевантним метеоролошким факторима као што су правци струјања доминантних ветрова, брзина и учесталост ветрова према странама света за локацију рудника не постоје. Зато су обрађивачи Студије за податке о најучесталијим ветровима и њиховим брзинама, односно полазне податке за прорачун концентрације и домета полутаната у произвољној тачки простора, користили податке са главне метеоролошке станице „Врњачка Бања“. Подаци о климатским карактеристикама преузети су из Метеоролошких годишњака Републичког хидрометеоролошког завода за период од 2000. до 2011. године (након 2011. РХМЗ нема податке за ову метеоролошку станицу).

Још једна тешкоћа код израде предметне Студије односи се на чињеницу непостојања информационе основе–„нултог стања” на локацији предметног пројекта као важног „еколошког репера” за поређење и праћење стања животне средине у различитим фазама пројекта.

Чињеница да је Носилац пројекта „СИЛУР“ д.о.о. Краљево, према одредбама Закона о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС“, бр. 135/04, 36/09), започео процедуру процене утицаја на животну средину и исходовао Решење о обиму и садржају Студије о процени утицаја на животну средину, говори да је свестан значаја ове проблематике са аспекта заштите животне средине.

Носилац пројекта „СИЛУР“ д.о.о. Краљево, обзиром на покренути поступак процене утицаја на животну средину за предметни пројекат и претходни поступак прибављања информације о локацији, решења, услова и сагласности надлежних органа, добро је упознат са проблематиком из домена заштите животне средине тако да то даје гаранцију да ће рударске активности у циљу експлоатације мермера и пратеће активности спроводити на такав начин да проузрокује најмању могућу промену у животној средини, ризик по животну средину и здравље људи.

12. ПОДАЦИ О ПРАВНОМ ЛИЦУ КОЈЕ ЈЕ ИЗРАДИЛО СТУДИЈУ И ОСНОВНИ ПОДАЦИ О ЛИЦИМА КОЈА СУ УЧЕСТВОВАЛА У ИЗРАДИ СТУДИЈЕ

12.1. Подаци о правном лицу

„EXPERT-INŽENJERING“ д.о.о. је основан 1999. године и тренутно има шест запослених на неодређено време, од тога два мастер аналитичара заштите животне средине, једног мастер инжењера заштите животне средине, једног специјалисту управљања заштитом животне средине. Поред стално запослених „EXPERT-INŽENJERING“ д.о.о. по потреби ангажује реномиране стручњаке са дугогодишњим искуством из својих области.

„EXPERT-INŽENJERING“ д.о.о. је привредно друштво које нуди приватном сектору, индустријским компанијама и јавним предузећима знање и искуство на пољу заштите животне средине, генерисано годинама кроз израду бројних еколошких пројеката на националном нивоу, самостално или у сарадњи са универзитетским и научним установама, урбанистичким и пројектантским предузећима. „EXPERT-INŽENJERING“ д.о.о. се бави искључиво пројектовањем, инжењерингом, консалтингом и заступањем у области заштите животне средине, укључујући:

- Процене утицаја на животну средину,
- Стратешке процене утицаја на животну средину
- Пројекте рекултивације, санације и ремедијације,
- Израду документације у поступку издавања интегрисане дозволе,
- Израду Извештаја о безбедности и Плана превенције,
- Израду планова управљања отпадом и радних планова управљања постројењима за складиштење и третмана неопасног и опасног отпада.

 8000069719990	ИЗВОД О РЕГИСТРАЦИЈИ ПРИВРЕДНОГ СУБЈЕКТА		Република Србија Агенција за привредне регистре
--	---	--	--

ОСНОВНИ ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТАК

Матични / Регистарски број 17258770

СТАТУС

Статус привредног субјекта Активан

ПРАВНА ФОРМА

Правна форма Друштво са ограниченом одговорношћу

ПОСЛОВНО ИМЕ

Пословно име DRUŠTVO ZA INŽENJERING I PROJEKTOVANJE EXPERT -
INŽENJERING DOO ŠABAC

Скраћено пословно име EXPERT-INŽENJERING DOO ŠABAC

ПОДАЦИ О АДРЕСАМА

Адреса седишта

Општина ШАБАЦ

Место ШАБАЦ

Улица Стојана Новаковића

Број и слово 27/II

Спрат, број стана и слово / /

Адреса за пријем електронске поште

Е- пошта expertinzenjering@gmail.com

ПОСЛОВНИ ПОДАЦИ

Подаци оснивања

Датум оснивања 20. септембар 1999

Време трајања

Време трајања привредног субјекта Неограничено

Претежна делатност

Шифра делатности 7022

Назив делатности Консултантске активности у вези с пословањем и осталим
управљањем

Дана 20.08.2021. године у 12:59:31 часова

Страна 1 од 3

Остали идентификациони подаци	
Порески Идентификациони Број (ПИБ)	101898689
Подаци од значаја за правни промет	
Текући рачуни	
165-0002024307286-61 165-0007010209603-18 165-0000000023584-06 165-0007013284223-82 165-0007010209638-10 165-0007010209573-11 165-0000000015378-83	
Подаци о статусу / оснивачком акту	
Не постоји обавеза овере измена оснивачког акта	Датум важећег статуса <input type="text"/>
	Датум важећег оснивачког акта <input type="text"/>



Законски (статутарни) заступници	
Физичка лица	
1. Име	Титомир Презиме Обрадовић
ЈМБГ	1001948772035
Функција	Директор
Ограничење супотписом	не постоји ограничење супотписом

Чланови / Сувласници	
Подаци о члану	
Име и презиме	Титомир Обрадовић
ЈМБГ	1001948772035
Подаци о капиталу	
Новчани	
износ	датум
Уписан: 5.000,00 EUR, у противвредности од 427.694,50 RSD	<input type="text"/>
износ	датум
Уплаћен: 5.000,00 EUR, у противвредности од 427.694,50 RSD	10. новембар 2008
Неновчани	

Дана 20.08.2021. године у 12:59:31 часова

Страна 2 од 3

вредност	датум	опис
Уписан: 1.533,88 EUR, у противвредности од 18.000,08 RSD		
вредност	датум	опис
Унет: 1.533,88 EUR, у противвредности од 18.000,08 RSD	28. септембар 1999	у стварима
износ(%)		
Удео	100,000000000000	

Основни капитал друштва		
Новчани		
износ	датум	
Уписан: 5.000,00 EUR, у противвредности од 427.694,50 RSD		
износ	датум	
Уплаћен: 5.000,00 EUR, у противвредности од 427.694,50 RSD	10. новембар 2008	
Неновчани		
вредност	датум	опис
Уписан: 1.533,88 EUR, у противвредности од 18.000,08 RSD		
вредност	датум	опис
Унет: 1.533,88 EUR, у противвредности од 18.000,08 RSD	28. септембар 1999	у стварима


 Регистратор, Миладин Маглов

Дана 20.08.2021. године у 12:59:31 часова

Страна 3 од 3

12.2. Подаци о лицима која су учествовала у изради студије

У тиму стручњака испред „EXPERT INŽENJERING”-а из Шапца, у изради Студије о процени утицаја на животну средину пројекта: Експлоатација мермера као ТКГ на површинском копу „Отроци“ на к. п. број 1919, 1920, 1921, 1961, 1962, 1963, 1964, 1965, 2089, 2093, 2094, 2096, 2103, 2104, 2105/1, 2105/2, 2106, 2107, 2108, 2109, 2111/1, 2111/2, 1112, 2113/1, 2113/2, 1114/1, 1114/2, 2114/3, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, све у КО Отроци, СО Врњачка Бања и на делу к. п. број 1918, 1922, 1925, 1926, 1927, 1960, 1966, 1967, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2087, 2088, 2090, 2091/1, 2091/2, 2091/3, 2092/1, 2092/2, 2095, 2097/1, 2097/2, 2098, 2099, 2100, 2101, 2115, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2131, 2580, 2581, 2583, све у КО Отроци, СО Врњачка Бања, учествовали су:

1. Титомир Обрадовић, дипл. инж. машинства, специјалиста управљања заштитом животне средине. Студира на Машинском факултету Универзитета у Београду, дипломира 10.07.1972. године. Почиње да ради у Х.И. „Зорка“ Шабац 01.09.1972. године у Сектору за Развој и инвестиције где се бави израдом пројеката и инвестиционих програма и вођењем стручног надзора над изградњом објеката у хемијској индустрији. Од 1978. је директор ООУР-а „Производња енергофлуида“ а од 1982. године ради у „Зорка–Бели лимови“ на радном месту Саветник за машинство. Од 1985.-1986. учествује у тиму за израду информационог система „Зорка“ као вођа групе подсистема одржавања, да би крајем 1986. прешао у „Зорка–“, „Развој и инжењеринг“ на место саветника директора. Од 1992.-1996. је директор „Зорка-Дир“ д.о.о. које се бави производњом средстава за прање и личну хигијену. 1997. оснива Агенцију „Експерт“ која се бави услугама из области инжењеринга, да би 1999. године, након оснивања предузећа „Експерт Инженјеринг“ из Шапца постао директор предузећа на ком месту се тренутно налази, са укупним радним стажем од 40 година. Друштво за инжењеринг и пројектовање „Експерт Инженјеринг“ д.о.о. Шабац се иако је регистровано за више разних делатности, од свог оснивања искључиво се бави инжењерингом у области заштите животне средине. Титомир Обрадовић се од 1997. године бави проблематиком и истраживањима у области заштите животне средине. На Факултету техничких наука Нови Сад Универзитета у Новом Саду дана 23.09.2003. године је одбранио специјалистички рад под називом „Изградња биоклиматског насеља алтернативно решење рекултивације површинског копа Расадник код Аранђеловца“ и на основу тога издата му је диплома о завршеним специјалистичким студијама и стеченом стручном називу Специјалиста управљања заштитом животне средине. Аутор је више од сто верификованих Анализа утицаја објеката и радова на животну средину и Пројеката рекултивације и више од сто верификованих Студија о процени утицаја пројеката на животну средину и Стратешких процена утицаја планова и програма на животну средину, а од 2003. појављује се и као аутор и коаутор научно-стручних радова из области заштите животне средине. Током 2010. године био је консултант на изради ЛЕАП-а Шапца. У априлу и мају 2012. године био је руководилац специјалистичког курса „Процена утицаја Пројеката на животну средину“. У периоду од 01.09.2015.године до 15.12.2016. под покровитељством министарства пољопривреде и заштите животне средине у партнерству са Унијом еколога УНЕКО, Булевар Николе Тесле бб, 11070 Нови Београд реализовао пројекат: „Зелена економија – Изазови и могућности“ са циљем промоције зелене економије кроз стварање конкурентног окружења и подизање капацитета међу кључним актерима у области зелене економије. Пројекат је реализован у Р. Србији у Сремском округу, Јужнобанатском округу и Мачванском округу. Путем спроведених планираних активности (организованих тренинг семинара) уз укључивање циљних група, промовисана је зелена економија са циљем подизања свести становништва о значају зелене економије, али и актуелизације зелених радних места.

2. Виолета Ерић, мастер инж. заштите животне средине. Студира на Факултету техничких наука Универзитета у Новом Саду, на основним академским студијама одсека Инжењерство заштите животне средине, дипломира 01.10.2010. Затим уписује мастер академске студије на истом факултету где је дана 30.01.2012. одбранила мастер рад „Упоредна анализа коришћења геотермалних топлотних пумпи и котла на природни гас у сврху загревања стамбено-пословног објекта”. У мају 2012. заснива радни однос у „Експерт Инженјеринг“-у д.о.о. из Шапца на месту пројектанта. До сада је учествовала у пројектантском тиму за израду више Студија о процени утицаја на животну средину и Стратешких процена утицаја планова и програма на животну средину. Током маја 2012. године била је модератор на специјалистичком курсу „Процена утицаја Пројеката на животну средину“ под покровитељством „Зелене коморе Србије“ Београд и Факултета за примењену екологију „Футура“ Београд. 30.11.2018. године положила је стручни испит за раднике који раде на пословима заштите од пожара по програму стручног испита за раднике са стеченим високим образовањем, пред Комисијом за полагање стручног испита за лица која раде на пословима заштите од пожара Министарства унутрашњих послова Републике Србије.

3. Ђорђе Шуљамчевић, дипл. инж. рударства са стажом од 32 године. Од 1996. године појављује се као коаутор стручних радова из области Рударство и заштита животне средине и од тада се непрекидно бави овим истраживањима у области површинске експлоатације минералних сировина. Аутор је више од четрдесет верификованих Анализа утицаја, Студија о процени утицаја на животну средину, Главних рударских пројеката и Пројеката рекултивације.

12.3. Лична референца одговорног лица

Име и презиме: Титомир Обрадовић, специјалиста управљања заштитом животне средине
Датум рођења: 10.01.1948. год. Шабац
Школска спрема: Машински факултет Београд. Факултет техничких наука Нови Сад последипломске специјалистичке студије. Положени сви испити на последипломским студијама на одсеку за инжењерство заштите животне средине, смер пројектовање у заштити животне средине.
Стручни испит: Стручни испит (Уверење број 152–913/77 од 16.5.1978. године)
Стручни радови:

1. Изградња биоклиматског насеља–решење рекултивације површинског копа „Расадник“ код Аранђеловца“, Конференција „Природни ресурси–Основа туризма“ са међународним учешћем, Београд, април 2006. године.
2. „Стратешка процена утицаја на животну средину на примеру површинске експлоатације кречњака“, Научно–стручни скуп „Еколошка истина“ са међународним учешћем, Соко бања, јун 2006. године.
3. „Приказ решења повећања безбедности људи и објеката у односу на разлетање из минираног материјала на примеру ПК „Брезовац–Венчац“, 3. Међународни симпозијум „Бушење и минирање“ 24–25.мај 2007. године.
4. „Систем процене утицаја на животну средину веза са законом о рударству“ ИВ Међународна конференција Угаљ 2008. Београд, октобар 2008.
5. „Рекултивација деградираниог земљишта на локалитету Шупљи камен“ Општина Бела Паланка XII Конгрес Друштва за проучавање земљишта Србије, 07–11. септембар 2009. Национални парк Фрушка Гора.
6. „Препоруке за пројектовање трансфер станице на примеру града Шапца“, Strategic Waste Management Planning in SEE, Middle East and Mediterranean Region, Novi Sad, 10th and 11th December, 2009.

7. Програм праћења утицаја на животну средину на примеру површинске и подземне експлоатације фосфоритне руде из лежишта Лисина и производње концентрата фосфата (K/P_2O_5), IX Међународна конференција о површинској експлоатацији, ОМЦ 2010, Врњачка Бања 20–23 октобар 2010.
8. „Дивља сметлишта на територији Шапца са аспекта одлагања отпада који има својства опасног отпада“, „ISWA BEACON 2010“, Public Private Partnership and Hazardous Waste in Developing Countries in SEE, Middle East and Mediterranean Region, 8th–10th December 2010, Serbia–N. Sad
9. „Посебни токови отпада у површинској експлоатацији лигнита, са поређењем домаће и европске регулативе“, „ЕЛЕКТРА VI“, Златибор, 06–10.12.2010.
10. „Зелени капитал Мачве“, „Заштита животне средине у енергетици, рударству и индустрији“, Златибор, 02.–04.03.2011.
11. Актуелна проблематика израде Студија о процени утицаја на животну средину за пројекте експлоатације минералних сировина“, II симпозијум са међународним учешћем „РУДАРСТВО 2011–СТАЊЕ И ПЕРСПЕКТИВЕ У РУДАРСТВУ И ОДРЖИВИ РАЗВОЈ, Врњачка Бања, 10.–13.05.2011.
12. Remediation and closure of municipal waste landfill „Dudara“ of Šabac, „ISWA BEACON 2011“, Waste to energy and packaging waste in Developing Countries in SEE, Middle East and Mediterranean Region, 30th November–2nd December 2011, Serbia–Novi Sad.
13. „Determination of the dispersion range of air pollutants around the tunnel kiln emitter“, The 46th International October Conference on Mining and Metallurgy, 01-04 October 2014, Bor Lake.
14. Industrial landfills of roasted pyrite, phosphor gypsum and jarosite sludge - „black“ ecological points in Sabac - possibility of using materials disposed by applying the concept of „the end of waste“, ISWA Beacon 2013, Sustainable landfill and waste management, November 2013, Serbia Novi Sad.
15. Моделовање дисперзије загађујућих гасовитих материја које се очекују у емисији након супституције енергента у тунелској пећи, Међународни научни скуп одржива привреда и животна средина, 23-25 април, Београд.
16. Phytoremediation of devastated „brownfield“ locations at example of rehabilitation and remediation of roasted pyrite dump in Prahovo, Negotin (Serbia), „Soil 2014“, IV Conference New Remediation Technologies „Remediation 2014“, Zrenjanin 2014.
17. Ecological improvement of devastated sites for sustainable development Under the auspices of The Ministry of Education, Science and Technological development, Beograd, 29 - 30. September, 2014.
18. „Sustainable development and environmental impact assessment of exploitation of metallic mineral raw materials projects“, 4th International Conference on Mineral Resources in the Republic of Serbia which was organized at the hotel Metropol Palace, Belgrade on 17th November, 2014.
19. Sustainable development and environmental impact assessment of exploitation and coal use for power generation, 5th International Conference on Mineral Resources in the Republic of Serbia which was organized at the hotel Metropol Palace, Belgrade on 19th October, 2015.
20. Експлоатација металних минералних сировина - генерисање рударског отпада у различитим фазама животног циклуса рударског пројекта, 2 саветовање са међународним учешћем „Опасан индустријски отпад, рударски отпад и третман индустријских отпадних вода“, Зрењанин, 26 - 27. Април, 2016.
21. Зелена економија – Изазови и могућности, Тренинг семинар под покровитељством Министарства пољопривреде и заштите животне средине, Економска-пословна школа Шабац, Октобар 2016.

22. Изазов одрживог рударства са аспекта експлоатације необновљивих ресурса, конкурентности и историјског наслеђа, Међународни симпозијум Инвестиције, нове технологије у рударству и одрживи развој, Хотел „Слобода“ Шабац, 24-25. 11. 2016.
23. Општа хијерархија управљања отпадом и модификована пирамида приоритета за управљање рударским отпадом, Међународни симпозијум Инвестиције, нове технологије у рударству и одрживи развој, Хотел „Слобода“ Шабац, 24-25. 11. 2016.
24. Management of mining waste, The 6th International Symposium on Mining and Environmental Protection MEP 17, 21-24 June 2017, Vrdnik, Serbia.
25. Путна мрежа у Републици Србији – Подразумеване еколошке последице, Научно-стручни скуп „Пут и Животна средина“ Вршац, 28-29 септембар 2017. године.
26. Врсте отпада које се генеришу у току изградње и коришћења путева и мере збрињавања и поступања са грађевинским отпадом, Научно-стручни скуп „Пут и Животна средина“ Вршац, 28-29 септембар 2017. године.
27. MINING AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS, 8th International Conference Mining and Environmental Protection, Сокобања 2021. године.
28. Proposed environmental monitoring locations at lisina site compliant with referenc document on best available techniques for management of tailings and waste-rock in mining activities, 8th International Conference Mining and Environmental Protection, Сокобања 2021. године.

Ради на изради пројектне документације (пројекти, студије, елаборати, анализе) и то:

1. Процена стања животне средине при инвестиционим операцијама;
2. Студије о процени утицаја пројекта на животну средину;
3. Стратешке процене утицаја планова на животну средину;
4. Пројекти санације и ремедијације;
5. Технолошки пројекти за хемијску, металуршку и прехранбenu индустрију;
6. Планови управљања отпадом.

Члан је Републичке Техничке комисије за оцену Студија о процени утицаја на животну средину, Министарства заштите животне средине, Републике Србије.