



PRIVREDNO DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, INŽENJERING, PROJEKTOVANJE I MARKETING
TERRAGOLD&Co doo, Teodora Drajzera 11L, 11000 BEOGRAD

PIB 104808941 ■ Matični broj 20245824 ■ TR 220-151073-57 ■ WWW.TERRAGOLD.CO.RS

Студија о процени утицаја

ПРОЈЕКТА

ЕКСПЛОАТАЦИЈЕ КРЕЧЊАКА КАО ТЕХНИЧКО ГРАЂЕВИНСКОГ КАМЕНА ИЗ ЛЕЖИШТА „КУЛАРЕ“ КОД НЕГОТИНА

на животну средину

Носилац пројекта:

„Друмови А&Д“ д.о.о. Пирот

Perceif



новембар 2022. године



Tel/fax +381-11-3474-806
office@terragold.co.rs
www.serbiامينing.rs



Студија о процени утицаја Пројекта
ЕКСПЛОАТАЦИЈЕ КРЕЧЊАКА КАО ТЕХНИЧКО ГРАЂЕВИНСКОГ КАМЕНА ИЗ
ЛЕЖИШТА „КУЛАРЕ“ КОД НЕГОТИНА
на животну средину

НОСИЛАЦ ПРОЈЕКТА:

Друмови А&Д д.о.о. Пирот
Насеље Гњилан II
18300 Пирот

Drumović



ИЗРАДА СТУДИЈЕ:

TERRAGOLD&CO д.о.о.
ул. Теодора Драјзера 11L
11000 Београд



САДРЖАЈ СТУДИЈЕ (СВЕСКА 1)

1. УВОДНЕ НАПОМЕНЕ	1
1.1. Методологија израде Студије	2
1.2. Основни подаци о носиоцу Пројекта	4
1.3. Списак законске регулативе коришћене при изради Студије	5
1.4. Коришћена општа, пројектна и планска документација	9
2. ОПИС ШИРЕ И УЖЕ ЛОКАЦИЈЕ НА КОЈОЈ СЕ ПЛАНИРА ИЗВОЂЕЊЕ ПРОЈЕКТА	11
2.1. Макролокација	11
2.2. Микролокација	15
2.3. Усклађеност локације са просторно-планском документацијом	18
2.4. Потребне површине земљишта	22
2.5. Приказ основних педолошких, морфолошких, геолошких, хидрогеолошких и сеизмолошких карактеристика терена	25
2.6. Климатске карактеристике и метеоролошки показатељи	45
2.7. Флора, фауна, природне вредности, ретке и угрожене биљне и животињске врсте, станишта, вегетација	47
2.8. Карактеристике пејзажа	48
2.9. Близина заштићених подручја	49
2.10. Демографске карактеристике, насељеност и концентрација становништва на локацији и непосредном окружењу	51
2.11. Близина зона санитарне заштите, водотокова и изворишта водоснабдевања	53
2.12. Подаци о постојећим привредним и стамбеним објектима и објектима инфраструктуре и супраструктуре	54
2.13. Ситуационо-графички приказ локације са уцртаним објектима на и око локације	56
3. ОПИС ПРОЈЕКТА	57
3.1. Опис претходних радова на извођењу Пројекта	57
3.2. Обис објеката, технолошке и друге карактеристике пројекта	60
3.3. Приказ врсте и количине потребне енергије и енергената, воде и сировина	97
3.4. Приказ врсте и количине испуштених гасова, отпадних вода и других отпадних материја	100
3.5. Приказ технологије третирања свих врста отпадних материја	108
4. АЛТЕРНАТИВЕ КОЈЕ ЈЕ НОСИЛАЦ ПРОЈЕКТА РАЗМАТРАО	112
4.1. Алтернативе у избору локације	112
4.2. Алтернативе у избору производног процеса и технологије, односно методе рада у предметном Пројекту	112
5. ПРИКАЗ СТАЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ НА ЛОКАЦИЈИ И БЛИЖОЈ ОКОЛИНИ	120
6. ОПИС МОГУЋИХ ЗНАЧАЈНИХ УТИЦАЈА ПРОЈЕКТА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ	136

6.1. Утицаји на квалитет ваздуха, вода, земљишта, ниво буке, интензитет вибрација, топлоту, зрачење	137
6.2. Утицај на здравље становништва	153
6.3. Утицај на метеоролошке параметре и климатске карактеристике	155
6.4. Утицај на екосистем	156
6.5. Утицај на насељеност, концентрацију и миграције становништва	157
6.6. Утицај на намене и коришћење површина	158
6.7. Утицај на комуналну инфраструктуру	158
6.8. Утицај на природна и непокретна културна добра	159
6.9. Утицај на пејзажне карактеристике	159
7. РИЗИК ОД УДЕСА И МОГУЋЕ ПОСЛЕДИЦЕ ПО ЖИВОТНУ СРЕДИНУ И ЉУДЕ НА ЛОКАЦИЈИ И У ОКРУЖЕЊУ	161
8. МЕРЕ ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ	170
8.1. Мере које су предвиђене Законом и другим прописима, нормативима, стандардима и роковима за њихово спровођење	170
8.2. Мере заштите у току припреме отварања површинског копа	172
8.3. Мере заштите током редовног рада (експлоатације минералне сировине) Пројекта	172
8.4. Мере заштите по затварању површинског копа	180
8.5. Мере које ће се преузети у случају удеса	181
8.6. Техничка решења заштите животне средине	183
8.7. Остале мере које могу утицати на смањење или елиминисање негативних утицаја Пројекта на животну средину	184
9. ПРОГРАМ ПРАЋЕЊА УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ (МОНИТОРИНГ)	190
9.1. Приказ стања животне средине пре почетка функционисања пројекта	190
9.2. Параметри на основу којих се могу утврдити штетни утицаји на животну средину	191
9.3. Места, начин и учесталост утврђених мерења	194
10. НЕТЕХНИЧКИ РЕЗИМЕ	198
11. ПОДАЦИ О ТЕХНИЧКИМ НЕДОСТАЦИМА ИЛИ НЕПОСТОЈАЊУ ОДРЕЂЕНИХ СТРУЧНИХ ЗНАЊА И ВЕШТИНА	199
12. ПОДАЦИ О ОБРАЂИВАЧУ СТУДИЈЕ	200
ЛИТЕРАТУРА	203

САДРЖАЈ ПРИЛОГА СТУДИЈЕ (СВЕСКА 2)

1. Графички прилози

- 1.1. Макролокација пројекта: Прегледна топографска карта са нанетом контуром експлоатационог поља „Куларе“, Р=1:25000
- 1.2. Микролокација пројекта: Ситуациони план са границом експлоатационог поља „Куларе“ и границом оверених билансних резерви, Р=1:1000
- 1.3. Стање радова на крају експлоатације, Р=1:1000

- 1.4. Стање радова на крају експлоатације са објетима одводњавања, P=1:1000
- 1.5. Стање радова на крају биолошке фазе рекултивације, P=1:1000
- 1.6. Прегледна геолошка карта ширег подручја истражног простора са карактеристичним геолошким профилем, P= 1:25000
- 1.7. Геолошки план лежишта Куларе, P=1:1000
- 1.8. План и профил истражних раскопа, P=1:1000
- 1.9. Геолошки профил I-I'; 1:1.000
- 1.10. Геолошки профил II – II'; 1:1.000
- 1.11. Геолошки профил III – III'; 1:1.000
- 1.12. Конструкција минског повезивања са шемом повезивања минских бушотина, P=1:250

2. Документациони извори

- 2.1. Извод о регистрацији привредног субјекта „Друмови А&Д“ д.о.о. Пирот, Агенција за привредне регистре, Регистар привредних субјеката, од 01.07.2005. године;
- 2.2. Извод о регистрацији привредног субјекта „TERRAGOLD“ д.о.о. Београд, Агенција за привредне регистре, Регистар привредних субјеката, од 07.10.2022. год.
- 2.3. Информација о локацији, Република Србија, Општинска управа општине Неготин, Одељење за урбанизам, грађевинарство и заштиту животне средине, бр. 350-34/2021-IV/02 од 22.02.2021. године;
- 2.4. Катастарско-топографски план локације „Куларе“, „TERRAGOLD&CO“ д.о.о., април 2021. године;
- 2.5. Решење о утврђеним и овереним билансним резервама кречњака као сировине за техничко грађевински камен лежишта Куларе, село Јабуковац код Неготина, Република Србија, Министарство рударства и енергетике, број: 310-02-00714/2022-02 од 28.06.2022. године, Београд;
- 2.6. Извод из Елабората о ресурсима и резервама кречњака као сировине за техничко грађевински камен у лежишту „Куларе“ село Јабуковац код Неготина, „Геосфера“ д.о.о., Београд, 2022. године;
- 2.7. Решење Завода за заштиту природе за потребе израде Пројекта експлоатације кречњака као техничко грађевинског камена са експлоатационог поља "Куларе", К.О. Јабуковац, општина Неготин, бр. 021-2511/2 од 05.08.2022. год.
- 2.8. Водни услови Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичка дирекција за воде, бр. 325-05-00821/2022-07 од 17.10. 2022. год.;
- 2.9. Услови Завода за заштиту споменика културе Ниш за израду пројектне документације за експлоатацију кречњака као техничко грађевинског камена са експлоатационог поља „Куларе“, К.О. Јабуковац, на територији општине Неготин, број 485/2-02 од 13.04.2022. године;
- 2.10. Услови ЈКП „Бадњево“ о локацији зоне санитарне заштите изворишта која је најближа експлоатационом пољу „Куларе“, бр.1107-05/2022 од 07.04.2022. године;
- 2.11. Извод из Главног рударског пројекта експлоатације кречњака као техничког грађевинског камена из лежишта „Куларе“ код Неготина, „TERRAGOLD&CO“ д.о.о“ д.о.о., Београд, јун 2022. године.
- 2.12. Хидролошка студија подручја површинског копа „Куларе“ код Неготина, јул 2022. године;
- 2.13. Сагласност Месне заједнице Јабуковац и Месне заједнице Штубик са плановима „Друмови А&Д“, д.о.о. Пирот у смислу истраживања и експлоатације лежишта кречњака као сировине за техничко грађевински камен на подручју локалитета „Куларе“ код Неготина, Пирот, април 2021. године.
- 2.14. Извештај петролошка испитивања са локалитета Куларе, Агенција за технички консалтинг у геолошким истраживањима Равена Љиг, Љиг, фебруар 2022. год.
- 2.15. Извештај о резултатима лабораторијских испитивања камена пореклом из

- лежишта "Куларе" код Неготина, намењеног за употребу као технички грађевински камен, Институт за путеве АД Београд, бр. 50-665 од 03.02.2022. год.
- 2.16. Извештај о лабораторијским испитивањима геомеханичких својстава стенског материјала са локалитета Куларе код Неготина, бр.1879 од 29.11.2021. год.
- 2.17. Подаци о непокретностима из базе података Републичког геодетског завода Србије о катастарским парцелама у обухвату простора предвиђеног за експлоатацију минералне сировине у првих 10 година, <https://katastar.rgz.gov.rs/KnWebPublic/>, март 2022. године.
- 2.18. Решење о одређивању обима и садржаја Студије о процени утицаја на животну средину пројекта експлоатације кречњака као сировине за техничко грађевински камен у лежишту "Куларе", село Јабуковац код Неготина, Министарство заштите животне средине Републике Србије, бр. 353-02-2700/2022-03 од 24.10.2022. год.

Списак слика:

- Слика бр.1: Приказ положаја експлоатационог поља лежишта „Куларе“ у односу на општине у саставу Борског управног округа
- Слика бр.2: Територијална подела Републике Србије са положајем општине Неготин уз приказ локације лежишта "Куларе" на подручју општине Неготин
- Слика бр.3: Карта комуникација и насеља са издвојеним истражним простором у коме се налази лежиште кречњака „Куларе“, Р= 1:300 000
- Слика бр.4: Прегледна топографска карта лежишта „Куларе“ са уцртаном границом експлоатационог поља
- Слика бр.5-9: Фотографије са подручја експлоатационог поља "Куларе"
- Слика бр.10: Удаљеност експлоатационог поља "Куларе" од најближих насеља у окружењу
- Слика бр.11: Приказ микролокације пројекта са границом експлоатационог поља лежишта "Куларе" и границом завршне контуре површинског копа са приказом удаљености у односу на најближе објекте у функцији пољопривредне производње
- Слика бр.12: Приказ микролокације пројекта - катастарско-топографски план са границом експлоатационог поља и границом оверених билансних резерви сировине
- Слика бр.13: Извод из Просторног плана општине Неготин („Службени лист општине Неготин“, бр.16/2011)
- Слика бр.14: Извод из Нацрта Плана детаљне регулације за изградњу објекта за експлоатацију кречњака у К.О. Јабуковац – графички прилог "Подела на карактеристичне целине и зоне"
- Слика бр.15: Педолошка карта ширег подручја источне Србије са приказом локације лежишта „Куларе“ код Неготина
- Слика бр.16: Изданак рекристалисалих биомикспаритских кречњака са муглама рожнаца
- Слика бр.17: Изданак интрабиомикспаритских кречњака
- Слика бр.18: Изданак услојених интрабиомикритских кречњака
- Слика бр.19: Прегледна геолошка карта ширег подручја истражног простора
- Слике бр.20-21: Речно корито Турије
- Слика бр.22: Део прегледне хидрогеолошке карте Србије са локацијом лежишта „Куларе“
- Слика бр.23: Приказ геолошке карте водног тела "Неготин Кладово"
- Слика бр.24: Приказ карте рањивости водног тела "Неготин Кладово"
- Слика бр.25: Водна подручја на територији Републике Србије
- Слика бр.26: Приказ регистрованих водотокова у околини и у оквиру експлоатационог поља "Куларе"
- Слика бр.27: Сеизмолошка карта Србије за повратни период од 100 година
- Слика бр.28: Честина ветрова из одређених праваца у Неготину за период 2008-2017.

год.

Слика бр.29: Удаљеност најближег заштићеног непокретног културног добра (црква вазнесења Господњег у Јабуковцу) у односу на границу експлоатационог поља лежишта "Куларе"

Слика бр.30: Удаљеност најближег заштићеног природног добра (споменик природе "Кањон реке Замне са прерастом") у односу на границу експлоатационог поља лежишта "Куларе"

Слика бр.31: Ситуациони план локације са приказом границе експлоатационог поља "Куларе" и површинама и објектима у функцији експлоатације минералне сировине

Слика бр.32: Фотографије бушотине и узорака из бушотине током истражних радова на експлоатационом пољу "Куларе"

Слика бр.33: Технолошки пресек система експлоатације

Слика бр.34: Дигитални модел приказа површинског копа, одлагалишта и платоа за дробилично постројење

Слика бр.35: Дигитални модел контуре површинског копа

Слика бр.36: Дигитални модел приказа северозападног одлагалишта

Слика бр.37: Дигитални модел приказа североисточног одлагалишта

Слика бр.38: Карактеристике бушилице ATLAS COPCO ROC F6

Слика бр.39: Уситњавање негабарита механичким ударним чекићем

Слика бр.40: Технолошка шема припреме минералних сировина

Слика бр.41: Сливне површине површинског копа "Куларе"

Слика бр.42: Попречни пресек ободног канала ОК-1

Слика бр.43: Димензије таложника и водосабирника

Слика бр.44: Графички приказ анализе стабилности радне косине копа

Слика бр.45: Графички приказ позиције карактеристичних профила за анализу стабилности

Слика бр.46: Графички приказ анализе стабилности завршне косине копа – профил 1

Слика бр.47: Графички приказ анализе стабилности завршне косине копа – профил 2

Слика бр.48: Графички приказ анализе стабилности завршне косине копа – профил 3

Слика бр.49: Граница простора рекултивације

Слика бр.50: Изглед површинског копа након обарања косина

Слика бр.51: Пресек (профил) биолошке фазе рекултивације површинског копа

Слика бр.52: Црни бор (*Pinus nigra*)

Слика бр.53: Бршљан

Слика бр.54: Енглески љуљ

Слика бр.55: Жејевица

Слика бр.56: Црвени вијук

Слика бр.57: Садржај никла у земљишту источне Србије у односу на референтне вредности

Слика бр.58: Квалитет ваздуха у Републици Србији, општина Неготин: територијална расподела емисија оксида сумпора у 2019. год.

Слика бр.59: Квалитет ваздуха у Републици Србији, општина Неготин: територијална расподела емисија оксида азота у 2019. год.

Слика бр.60: Квалитет ваздуха у Републици Србији, општина Неготин: категорије квалитета ваздуха у 2019. год.

Слика бр.61: Шири приказ лежишта "Куларе" на карти угрожености подземних вода и класификација индекса угрожености подземних вода по методи ИЗДАН са припадајућим бојама

Списак табела:

Табела бр.1: Координате преломних тачака границе експлоатационог поља

Табела бр.2: Подаци о начину коришћења, класи и површинама катастарских парцела

у обухвату експлоатационог поља

Табела бр.3: Средње месечне температуре ваздуха (°C) у Неготину за период 2008-2017.год

Табела бр.4: Средње месечне вредности влажности ваздуха у Неготину за период 2008-2017.год.

Табела бр.5: Средње месечне вредности облачности у Неготину за период 2008-2017.год.

Табела бр.6: Средње месечне количине падавина (у mm) у Неготину за период 2008-2017.год.

Табела бр.7: Упоредни преглед броја становника у општини Неготин за период 1981-2011. год.

Табела бр.8: Систематски преглед броја становника у општини Неготин и насељу Јабуковац

Табела бр.9: Динамички развој по етажама у првих 10 година експлоатације

Табела бр.10: Карактеристике коришћених експлозива

Табела бр.11: Физичко-механичке карактеристике радне средине

Табела бр.12: Минимално дозвољени фактори сигурности за површинске копове за чврсте стене

Табела бр.13: Спецификација смеше трава

Табела бр.14: Нормативи потрошње погонског материјала и енергије на булдозерском одлагању јаловине

Табела бр.15: Нормативи потрошње погонског материјала и енергије на утовару багером CAT 345 B

Табела бр.16: Нормативи потрошње погонског материјала и енергије на транспорту одминераног материјала камионом CAT 735

Табела бр.17: Нормативи потрошње погонског материјала и енергије на утовару готових производа утоваривачем LIEBHERR L544

Табела бр.18: Збирни нормативи потрошње енергије, материјала и резервних делова

Табела бр.19: Могући утицаји изазвани експлоатацијом на површинском копу

Табела бр.20: Извори могућег загађивања животне средине

Табела бр.21: Ниво буке коју емитује бушилица (укључујући и компресор)

Табела бр.22: Ниво буке коју емитује утоваривач

Табела бр.23: Ниво буке коју емитује булдозер

Табела бр.24: Ниво буке који потиче од камиона

Табела бр.25: Ниво буке који потиче од дробилица

Табела бр.26: Ниво импулсне буке при детонацији експлозива

Табела бр.27: Укупне количине јаловине на површинском копу "Куларе"

Табела бр.28: Подаци о мерној станици Радујевац

Табела бр.29: Биланс порекла загађујућих материја у атмосфери површинског копа

Табела бр.30: Могући унутрашњи извори загађења и карактер загађења

Табела бр.31: Табела сеизмичког дејства при минирању

Табела бр.32: Сигурносно растојање у функцији степена сеизмичког дејства

Табела бр.33: Вредности коефицијента K_s

Табела бр.34: Вредности коефицијента α

Табела бр.35: Вредности коефицијента K_s

Табела бр.36: Приказ постојећег стања животне средине у зони утицаја ПК „Куларе“

Табела бр. 37: Укупне суспендоване честице

Табела бр. 38: Укупне таложне материје

Табела бр. 39: Параметри мониторинга вода

Табела бр. 40: Параметри мониторинга земљишта

Табела бр. 41: Параметри мониторинга буке

1. УВОДНЕ НАПОМЕНЕ

Предмет Студије о процени утицаја на животну средину (у даљем тексту: Студија) је: експлоатација кречњака као сировине за техничко грађевински камен у лежишту „Куларе“, село Јабуковац код Неготина.

Пројектована истраживања на лежишту кречњака на локалитету „Куларе“, имала су за циљ издвајање лежишта кречњака као квалитетне сировине за техничко-грађевински камен. Истражни радови су били прилагођени намени сировине и величини лежишта. Истраживано лежиште припада првој групи и првој подгрупи лежишта техничко-грађевинског камена са резервама до 3.000.000 m³.

Истражно лежиште се налази на североисточним падинама планинског масива Малог Мироча, односно северно од клисурасте долине реке Турије, која представља границу пенепленизоване површи која се простире северно и североисточно од планинског масива Малог Мироча па до кањонске долине реке Вратне на северу.

Најближе насеље истраживаном лежишту је село Јабуковац у чијем се атару и налази лежиште кречњака. Центар села Јабуковац је удаљен од истраживаног лежишта око 4 km. Село Јабуковац припада општини Неготин.

Површина експлоатационог поља „Куларе“ обухвата површину од 26,5 ha на територији К.О. Јабуковац у општини Неготин.

Предмет израде Студије је Главни рударски пројекат експлоатације кречњака као сировине за техничко грађевински камен у лежишту „Куларе“, село Јабуковац код Неготина. Садржина Студије о процени утицаја дефинисан је чланом 17. Закона о процени утицаја на животну средину („Сл.гласник РС“, бр. 135/04 и 36/09) и члановима 2.-10. Правилника о садржини Студије о процени утицаја на животну средину („Сл.гласник РС“, бр. 69/05).

Циљ Студије о процени утицаја на животну средину пројекта: експлоатације кречњака као сировине за техничко грађевински камен у лежишту „Куларе“, село Јабуковац код Неготина, је да се у складу са одредбама Закона о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС“, бр. 135/04 и 36/09) процене потенцијални и значајни утицаји планираног Пројекта на чиниоце животне средине, дефинишу и утврде мере и услови превенције, спречавања, смањења и отклањање штетних утицаја и утврди режим праћења утицаја на животну средину (мониторинг животне средине).

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 на животну средину, 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 надлежни орган спроводи фазу поступка процене утицаја на животну средину – одређивање обима и садржаја студије, на основу члана 14. Закона о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС“, бр. 135/04 и 36/09).

Према Закону о рударству и геолошким истраживањима („Сл. гласник РС“, бр. 101/15, 95/18-др. закон и 40/21) експлоатација неметаличних минералних сировина за добијање грађевинских материјала и експлоатација минералних ресурса за добијање природних грађевинских материјала врши се на основу решења о одобрењу за експлоатацију које издаје Министарство рударства и енергетике Републике Србије, при чему је уз захтев

за издавање одобрења за експлоатацију према члану 77. поменутог Закона, потребно доставити акт органа надлежног за послове заштите животне средине којим се даје сагласност на студију о процени утицаја експлоатације на животну средину или решење којим се утврђује да није потребна израда студије о процени утицаја.

Носилац пројекта за који је обавезна процена утицаја не може приступити реализацији, односно изградњи и извођењу пројекта без сагласности надлежног органа на Студију о процени утицаја (Закон о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС“, бр. 135/04 и 36/09)). У складу са напред наведеним, Министарству заштите животне средине Републике Србије достављен је Захтев за одређивање обима и садржаја Студије о процени утицаја на животну средину пројекта експлоатација кречњака као сировине за техничко грађевински камен у лежишту „Куларе“, село Јабуковац код Неготина. Након увида у поднети захтев, Носиоцу Пројекта је Решењем бр. 353-02-2700/2022-03 од 24.10.2022. год. Министарство заштите животне средине прописало обим и садржај Студије о процени утицаја на животну средину пројекта експлоатације кречњака као сировине за техничко грађевински камен у лежишту „Куларе“, село Јабуковац код Неготина, сагласно члану 14. став 3. Закона о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС“, бр.135/04 и 36/09).

На основу поменутог решења, а у складу са 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“, број 69/05), урађена је предметна Студија уз коју су приложени услови и сагласности других надлежних органа и организација у складу са посебним законима.

Носилац Пројекта је Друмови А&Д д.о.о, насеље Гњилан II бб, Пирот.

1.1. МЕТОДОЛОГИЈА ИЗРАДЕ СТУДИЈЕ

Савремени приступ очувања и заштите животне средине заснива се на концепту одрживог развоја, односно на прихватљивости Пројекта - објекта 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 објекта или делатности на један сегмент животне средине разматрају сви аспекти интеракције (директни, индиректни, краткорочни, дугорочни) објекта и делатности са животном средином, па се тек онда врши валоризација планираних објекта и делатности.

Законом о процени утицаја на животну средину, утврђено је да су предмет процене утицаја Пројекти који се планирају и изводе, промене технологије, реконструкције, проширење капацитета, престанак рада и уклањање пројекта који могу имати значајан утицај на квалитет животне средине. Предмет студије процене утицаја су такође и Пројекти који су реализовани без израде Студије, а немају одобрење за изградњу или употребу. Процена утицаја се врши за све пројекте у области индустрије, рударства, енергетике, саобраћаја, туризма, пољопривреде, шумарства, водoprивреде и комуналних делатности, као и за све Пројекте на заштићеном природном добру и у заштићеној околини непокретног културног добра.

Методолошки поступак процене утицаја за пројекте који могу имати значајне утицаје на животну средину, израда студије и њен обим и садржај, као и овлашћење за израду студије о процени утицаја на животну средину дефинисани су Правилником о садржини захтева о потреби процене утицаја и садржини захтева за одређивање обима и садржаја

студије о процени утицаја на животну средину („Сл.гласник РС“, бр. 69/2005), Правилником о садржини студије о процени утицаја на животну средину („Сл.гласник РС“, бр. 69/2005) и Уредбом 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).

Поред наведене регулативе при изради ове Студије о процени утицаја коришћене су и методе дате у препорукама и упутствима: Светске банке (WB), Европске банке за реконструкцију и развој (EBRD), Светске здравствене организације (WHO), Агенције за заштиту животне средине САД (EPA-USA) и Међународне организације за рад (ILO).

Процена могућих утицаја на животну средину анализираних Пројеката ради се за дату локацију, а на основу техничке документације, мишљења, услова и сагласности надлежних органа, као и на основу постојећих знања и расположивих података.

Методолошки посматрано, израда Студије о процени утицаја на животну средину подразумева следеће поступке:

- прикупљање основних информација о могућим значајним утицајима на животну средину, извора и начина угрожавања животне средине, основне природне карактеристике предметне локације и њеног окружења (географски положај, геолошке, хидрогеолошке, хидрографске, орографске, педолошке, вегетацијске и климатске карактеристике), постојеће стање животне средине (квалитет ваздуха, вода, флоре и фауне, буке), као и податке о становништву (демографске, здравствене карактеристике), анализу постојеће документације (планске везане за шири простор и за конкретну локацију, конкретне техничке који је дефинисан за сам објекат и технолошки процес који ће се обављати), анализу података вазаних за норме и стандарде који регулишу предметну делатност и др.;
- процена утицаја на основу постојећих сазнања, искуства са сличним пројектима, компаративном анализом квантитативних података обезбеђених из екстерних извора, досадашњих искустава (светских и домаћих) у датој области на сличним објектима;
- процењивање значајних утицаја на основу сакупљених идентификованих извора и врсте загађења, доминантно загађујућих материја и њихових карактеристика, капацитета постојећег стања животне средине, процене просторне расподеле загађујућих материја и претпостављене/очекиване њихове емисије;
- анализа угрожености подразумева идентификацију свих вулнерабилних (повредивих/осетљивих) ресурса у околини предметног комплекса (људи, материјалних, природних вредности, непокретних културних добара);
- прописивање мера заштите животне средине од даље деградације на основу резултата процене степена угрожености, за све чиниоце животне средине (ваздух, вода, земљиште, природа), укључујући и превентивне, техничко-технолошке и организационе мере.

У складу са Законом о заштити животне средине („Службени гласник РС“, бр.135/04; 36/09; 72/09; 43/11; 14/16 и 95/18), Законом о процени утицаја на животну средину („Службени гласник РС“ бр. 135/04 и 36/09) и Архуском конвенцијом, све фазе процене утицаја на животну средину доступне су и јавне, а јавност се информисе обавештавањем путем огласа у јавним гласилима, уз омогућен увид у предату документацију. У складу са законском регулативом, процедуру процене утицаја на животну средину спроводи надлежни орган: ресорно Министарство задужено за послове заштите животне средине, односно Студија о процени утицаја на животну средину доставља се надлежном органу ресорног Министарства.

Партиципација заинтересованих страна спроводи се путем јавног оглашавања у дневном/локалном јавном гласилу које траје 20 дана. За време трајања јавног увида, Студија је доступна заинтересованој јавности и појединцима. На крају периода јавног оглашавања врши се јавна презентација Студије и јавна расправа, где су датум и време јавне презентације Огласом већ дефинисани. Јавној презентацији и јавној расправи Студије о процени утицаја могу присуствовати сви заинтересовани, грађани, НВО итд., могу постављати питања, давати сугестије и примедбе, о чему надлежни орган ресорног Министарства води Записник. Све примедбе подносе се у писаном облику или се бележе у Записник у току јавне презентације и јавне расправе.

Обрађивач Студије је у обавези да Студију презентују детаљно, да нагласи све битне елементе од значаја за заштиту животне средине, да одговара на постављена питања у упућене примедбе. Јавној презентацији и расправи обавезно је присуство представника Инвеститора (Носиоца Пројекта) који такође учествује у расправи. По завршеном јавном увиду, јавној презентацији и расправи, Студија се упућује Техничкој комисији на оцену Студије. Надлежни орган може доставити Студију и институцијама од којих су прибављани услови на мишљења. Комисија за оцену Студије доставља Извештај о извршеној стручној контроли Студије. Обрађивач Студије је у обавези да поступи по Извештају Техничке комисије за оцену Студије.

1.2. ОСНОВНИ ПОДАЦИ О НОСИОЦУ ПРОЈЕКТА

Носилац пројекта:	Друмови А&Д д.о.о.
Седиште:	Насеље Гњилан II бб, 18300 Пирот
Телефон:	063/311-330
e-mail:	drumovipirotd@gmail.com
Матични број:	20053763
ПИБ:	103943883
Претежна делатност:	0811 – Експлоатација грађевинског и украсног камена, кречњака, гипса, креде
Особа за контакт:	Александар Симоновић

Привредно друштво „Друмови А&Д“ д.о.о. из Пирота, се дуги низ година бави експлоатацијом кречњака у лежишту "Понор" код Пирота, изградњом саобраћајница различитих оптерећења и другим пословима нискоградње, укључујући и изградњу обалоутврда на подручју источне и јужне Србије, у Подунавском региону, Зајечарском региону, Нишком региону и Јужноморавском региону. Пословна политика предузећа „Друмови А&Д“ д.о.о. подразумева да се приликом извођења уговорених послова из области нискоградње и хидроградње, користи сопствена сировинска база, уколико је то могуће и економски исплативо. Из тог разлога поред сопственог лежишта кречњака, које се налази у близини Пирота предузеће је експлоатисало или прерађивало сировину из већег броја активних лежишта техничко-грађевинског камена, која су се налазила у близини извођења радова, користећи своју механизацију ради обезбеђења одговарајућих фракција каменог агрегата за реализацију уговорених послова у

нискоградњи и хидроградњи. Привредно друштво „Друмови А&Д“ д.о.о. из Пирота, располаже опремом и квалификованом радном снагом са којом може обављати ефикасну експлоатацију на површинским коповима и прерађивати карбонатне стене у одговарајуће фракције каменог агрегата за производњу бетона, бетонских конструкција, путоградњу од тампонских слојева до асфалт-бетонских мешавина за израду горњих носећих слојева путева са малом, средњом и високом фреквенцијом саобраћаја.

1.3. СПИСАК ЗАКОНСКЕ РЕГУЛАТИВЕ КОРИШЋЕНЕ ПРИ ИЗРАДИ СТУДИЈЕ

Основ за израду предметне Студије о процени утицаја на животну средину представљају: Закон о процени утицаја на животну средину („Службени гласник РС“, бр.135/04 и 36/09), Правилник о садржини студије о процени утицаја на животну средину („Службени гласник РС“ бр.69/05) и Уредба о утврђивању Листе пројеката за које је обавезна процена утицаја и Листе пројеката за које се може захтевати процена утицаја на животну („Службени гласник РС“ бр.114/08). Међутим, услед специфичности и широког спектра могућих утицаја, тумачење резултата процене и прописивања мера заштите животне средине, коришћена је и постојећа важећа законска и подзаконска регулатива Републике Србије, која је таксативно наведена по областима у тексту који следи:

I Животна средина:

- Закон о заштити животне средине („Службени гласник РС“, бр.135/04; 36/09; 72/09; 43/11; 14/16 и 95/18);
- Закон о потврђивању Конвенције о процени утицаја на животну средину у прекограничном контексту („Службени гласник РС“- Међународни уговори, бр. 102/07);
- Закон о потврђивању амандмана на конвенцију о процени утицаја на животну средину у прекограничном контексту („Службени гласник РС“- Међународни уговори, бр. 4/16);
- 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 („Службени гласник РС“, бр.112/09);
- Правилник о методологији за израду пројеката санације и ремедијације („Службени гласник РС“, бр.74/15);
- Правилник о садржини пројеката заштите и санације животне средине током и после коришћења природног ресурса, у поступку - условима давања сагласности на пројекат („Службени гласник РС“, бр.35/19).

II Ваздух:

- Закон о заштити ваздуха („Службени гласник РС“, бр. 36/09, 10/13 и 26/21);
- Уредба о граничним вредностима емисије загађујућих материја у ваздух („Службени гласник РС“, бр.71/10);
- Уредба о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Службени гласник РС“, бр.: 11/10; 75/10 и 63/13);
- Уредба о поступању са супстанцама које оштећују озонски омотач, као и о условима за издавање дозвола за увоз и извоз тих супстанци („Службени гласник РС“, бр.114/13);
- 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 („Службени гласник РС“, бр.29/19).

III Воде:

- Закон о водама („Службени гласник РС“, бр. 30/10; 93/12; 101/16 и 95/18);
- Закон о режиму вода („Службени гласник РС“, бр. 101/05);
- Закон о санитарном надзору („Службени гласник РС“, бр. 125/04);
- Уредба о класификацији вода („Службени гласник РС“, бр. 5/68);
- Уредба о класификацији водотока („Службени гласник РС“, бр. 5/68);
- Уредба о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС“, бр. 24/14);
- Уредба о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС“, бр. 50/12);
- Уредба о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС“, бр. 67/11; 48/12; 1/16 и 50/12);
- Уредба о категоризацији подземних вода („Службени гласник РС“, бр. 74/11);
- Правилник о утврђивању водних тела површинских и подземних вода („Службени гласник РС“, бр. 96/10);
- Правилник о опасним материјама у водама („Службени гласник РС“, бр. 31/82);
- Правилник о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Службени гласник РС“, бр. 74/11);
- Правилник о утврђивању водних тела површинских и подземних вода („Службени гласник РС“, бр. 96/11);
- Правилник о хигијенској исправности воде за пиће („Службени лист СРЈ“, бр. 42/98; 44/99 и „Службени гласник РС“, бр. 28/19);
- Правилник о начину одређивања и одржавања зона санитарне заштите изворишта водоснабдевања („Службени гласник РС“, бр. 92/08);
- Правилник о начину и условима за мерење количине и испитивање квалитета отпадних вода и садржини извештаја о извршеним мерењима („Службени гласник РС“, бр. 33/16);
- Одлука о одређивању граница водних подручја („Службени гласник РС“, бр. 92/17);
- Одлуке о утврђивању Пописа вода I реда („Службени гласник РС“, бр. 83/10).

IV Земљиште

- Закон о пољопривредном земљишту („Службени гласник РС“, бр. 62/2006, 65/2008 - др. закон, 41/2009, 112/2015, 80/2017 и 95/2018 - др. закон);
- Закон о заштити земљишта („Службени гласник РС“, бр. 112/15);
- Правилник о дозвољеним количинама опасних и штетних материја у земљишту и води за наводњавање и методама њиховог испитивања („Службени гласник РС“, бр. 23/94);
- Уредба о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту („Службени гласник РС“, бр. 30/18);
- Уредба о програму систематског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма („Службени гласник РС“, бр. 88/10 и 30/18);

V Заштита природе

- Закон о заштити природе („Службени гласник РС“, бр. 36/09; 88/10; 91/10; 14/16, 05/18 и 71/21);

- Закон о шумама („Службени гласник РС“, бр. 30/10; 93/12; 89/15 и 95/18);
- Уредба о еколошкој мрежи („Службени гласник РС“, бр. 102/10);
- Правилник о садржају и начину вођења регистра заштићених природних добара („Службени гласник РС“, бр. 88/10);
- Правилник о крутеријумима вредновања и поступку категоризације заштићених подручја („Службени гласник РС“, бр. 97/15);
- Правилник о начину обележавања заштићених природних добара („Службени гласник РС“, бр. 30/92; 24/94 и 17/96);
- Правилник о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива („Службени гласник РС“, бр. 5/10; 47/11; 32/16 и 98/16).

VI Бука

- Закон о заштити од буке у животној средини („Службени гласник РС“, бр. 96/21);
- Уредба о индикаторима буке, граничним вредностима, методама за оцењивање индикаторима буке, узнемиравања и штетних ефеката буке у животној средини („Службени гласник РС“, бр. 75/10);
- Правилник о садржини и методама израде стратешких карата буке и начину њиховог показивања јавности („Службени гласник РС“, бр. 88/10);
- Правилник о методама за одређивање акустичних зона („Службени гласник РС“, бр. 72/10);
- Правилник о методама мерења буке, садржини и обиму извештаја о мерењу буке („Службени гласник РС“, бр. 72/10).

VII Отпад и секундарне сировине

- Закон о управљању отпадом („Службени гласник РС“, бр. 36/09; 88/10; 14/16 и 95/18);
- Закон о амбалажи и амбалажном отпаду („Службени гласник РС“, бр. 36/09 и 95/18);
- Уредба о одлагању отпада на депоније („Службени гласник РС“, бр. 92/10);
- 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, обвезницама плаћања накнаде, критеријумима за обрачун, висину и начин обрачунавања и плаћања накнаде („Службени гласник РС“, бр. 54/10; 86/11; 15/12; 41/13; 3/14; 81/14; 31/15; 44/16; 43/17; 45/18; 67/18 и 95/18);
- Правилник о листи мера превенције стварања отпада („Службени гласник РС“, бр. 7/19);
- Правилник о категоријама, испитивању и класификацији отпада („Службени гласник РС“, бр. 56/10);
- Правилник о начину складиштења, паковања и обележавања опасног отпада („Службени гласник РС“, бр. 92/10);
- Правилник о обрасцу дневне евиденције и годишњег извештаја о отпаду са упутством за његово попуњавање („Службени гласник РС“, бр. 95/10 и 88/15);
- Правилник о обрасцу документа о кретању опасног отпада и упутству за његово попуњавање („Службени гласник РС“, бр. 114/13);
- Правилник о обрасцу документа о кретању опасног отпада, обрасцу претходног обавештења, начину његовог достављања и упутству за њихово попуњавање („Службени гласник РС“, бр. 17/17);
- Правилник о обрасцима извештаја о управљању амбалажом и амбалажним отпадом („Службени гласник РС“, бр. 21/10; 10/13 и 44/18).

VIII Рударство

- Закон о рударству и геолошким истраживањима („Службени гласник РС“, бр. 101/15; 95/18 и 40/21);
- Закон о утврђивању и разврставању минералних сировина и приказивању података геолошких истраживања („Службени лист СРЈ“, бр. 12/98 и 13/98 и „Службени гласник РС“, бр. 101/05);
- Правилник о класификацији и категоризацији резерви чврстих минералних сировина и вођењу евиденције о њима („Службени лист СФРЈ“, бр. 53/79);
- Правилник о садржини дугорочног програма експлоатације лежишта минералних сировина и годишњих планова извођења рударских радова („Службени гласник РС“, бр. 27/97);
- Правилник о критеријумима на основу којих се одређује потенцијалност подручја у погледу проналажења минералних сировина („Службени гласник РС“, бр. 51/96);
- Правилник о садржини рударских пројеката („Службени гласник РС“, бр. 27/97);
- Правилник о техничким захтевима за површинску експлоатацију лежишта минералних сировина („Службени гласник РС“, бр. 96/10);
- Правилник о техничким захтевима за површинску експлоатацију лежишта минералних сировина („Службени гласник РС“, бр. 96/10);
- Правилник о техничким нормативима за површинску експлоатацију архитектонско-грађевинског камена (украсног камена), техничког камена, шљунка и песка и прераду архитектонско-грађевинског камена („Службени лист СФРЈ“, бр.11/86);
- Правилник о техничким нормативима при руковању експлозивним средствима и минирању у рударству („Службени лист СФРЈ“, бр. 26/88 и 63/88);
- Правилника о начину вршења рударских мерења („Службени гласник РС“, бр. 40/97).
- Уредба о условима и поступку издавања дозволе за управљање отпадом, као и критеријумима, карактеризацији, класификацији и извештавању о рударском отпаду („Службени гласник РС“, бр. 53/17).

IX Пожар, запаљиве течности и гасови

- Закон о заштити од пожара („Службени гласник РС“, бр. 87/18; 111/09, 20/15 и 87/18);
- Закон о експлозивним материјама, запаљивим течностима и гасовима („Службени гласник СРС“, бр. 44/77; 45/85 и 18/89 и „Службени гласник РС“, бр. 53/93; 67/93; 48/94; 101/05 и 54/15);
- Закон о промету експлозивних материја („Службени лист СФРЈ“, бр. 30/85; 06/89 и 52/91; „Службени лист СРЈ“, бр. 24/94; 28/96 и 68/02 и „Службени гласник РС“, бр. 101/05);
- Закон о превозу опасних материја („Службени лист СФРЈ“, бр. 20/84).
- Уредба о мерама заштите од пожара при извођењу радова заваривања, резања и лемљења („Службени гласник СРС“, бр. 50/79);
- Правилник о заштити на раду при изради експлозива и барута и манипулисању експозивима и барутима („Службени лист СФРЈ“ бр. 55/69);
- Правилник о техничким нормативима за заштиту складишта од пожара и експлозија („Службени лист СФРЈ“ бр. 4/87).

X Удес

- Закон о смањењу ризика од катастрофа и управљању ванредним ситуацијама („Службени гласник РС“, бр. 87/18);
- Правилник о садржини политике превенције удеса и садржини и методологији израде извештаја о безбедности и плана заштите од удеса („Службени гласник РС“, бр. 41/10);

- Правилник о мерама заштите од елементарних непогода и других већих непогода и опасности по пројектовање објекта („Службени гласник РС“, бр. 34/78);
- Правилник о техничким нормативима за склоништа („Службени лист СФРЈ, бр. 55/83).

1.4. КОРИШЋЕНА ОПШТА, ПРОЈЕКТНА И ПЛАНСКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

При изради Студије, обрађивач је користио следећу документацију, планове, пројекте, литературу и извештаје:

- Решење о одређивању обима и садржаја Студије о процени утицаја на животну средину за пројекат експлоатације кречњака као сировине за техничко грађевински камен у лежишту „Куларе“, село Јабуковац код Неготина, Министарство заштите животне средине, 353-02-2700/2022-03 од 24.10.2022. год.;
- Информација о локацији, Република Србија, Општинска управа општине Неготин, Одељење за урбанизам, грађевинарство и заштиту животне средине, бр. 350-34/2021-IV/02 од 22.02.2021. године;
- Катастарско-топографски план локације „Куларе“, „TERRAGOLD&CO“ д.о.о., април 2021. године;
- Решење о утврђеним и овереним билансним резервама кречњака као сировине за техничко грађевински камен лежишта Куларе, село Јабуковац код Неготина, Република Србија, Министарство рударства и енергетике, број: 310-02-00714/2022-02 од 28.06.2022. године, Београд;
- Елаборат о ресурсима и резервама кречњака као сировине за техничко грађевински камен у лежишту „Куларе“ село Јабуковац код Неготина, „Геосфера“ д.о.о., Београд, 2022. године;
- Решење Завода за заштиту природе за потребе израде Пројекта експлоатације кречњака као техничко грађевинског камена са експлоатационог поља "Куларе", К.О. Јабуковац, општина Неготин, бр. 021-2511/2 од 05.08.2022. год.
- Услови ЈВП „Србијаводе“ Београд у поступку израде Плана детаљне регулације за изградњу објекта за експлоатацију кречњака у КО Јабуковац, општина Неготин, бр. 8859/1 од 13.10.2021. године;
- Услови Завода за заштиту споменика културе Ниш за израду пројектне документације за експлоатацију кречњака као техничко грађевинског камена са експлоатационог поља „Куларе“, К.О. Јабуковац, на територији општине Неготин, број 485/2-02 од 13.04.2022. године;
- Услови ЈКП „Бадњево“ о локацији зоне санитарне заштите изворишта која је најближа експлоатационом пољу „Куларе“, бр.1107-05/2022 од 07.04.2022. године;
- Водни услови Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичка дирекција за воде, бр. 325-05-00821/2022-07 од 17.10. 2022. год.;
- Главни рударски пројекат експлоатације кречњака као техничког грађевинског камена из лежишта „Куларе“ код Неготина, „TERRAGOLD&CO“ д.о.о“ д.о.о., Београд, јун 2022. године;
- Хидролошка студија подручја површинског копа „Куларе“ код Неготина, јул 2022. године;
- Извештај петролошка испитивања са локалитета Куларе, Агенција за технички консалтинг у геолошким истраживањима Равена Љиг, Љиг, фебруар 2022. год.;
- Извештај о резултатима лабораторијских испитивања камена пореклом из лежишта „Куларе“ код Неготина, намењеног за употребу као технички грађевински камен, Институт за путеве АД Београд, бр. 50-665 од 03.02.2022. год.;

- Извештај о лабораторијским испитивањима геомеханичких својстава стенског материјала са локалитета Куларе код Неготина, бр.1879 од 29.11.2021. год.
- Просторни план општине Неготин („Службени лист општине Неготин“, бр.16/2011);
- Нацрт Плана детаљне регулације за изградњу објеката за експлоатацију кречњака у К.О. Јабуковац, Географски факултет Универзитета у Београду, јул 2022. год.;
- Стратегија одрживог развоја општине Неготин за период 2012-2021. год.;
- Извештај о стању животне средине у Републици Србији за 2020. годину, Министарство заштите животне средине, Агенција за заштиту животне средине, Београд 2021. године.;
- Годишњи извештај о стању квалитета ваздуха у Републици Србији 2020. године, Министарство заштите животне средине, Агенција за заштиту животне средине, Београд 2021. године.;
- Извештај о стању земљишта у Републици Србији 2018-2019. године, Министарство заштите животне средине, Агенција за заштиту животне средине, Београд, 2020 године.;
- Утврђивање природног фона појединих штетних и опасних материја у земљишту на територији источне Србије, Институт за земљиште, Београд, 2019. год.;
- План управљања отпадом на територији општине Неготин, СО Неготин, 2015. год.;
- Локални регистар извора загађивача у општини Неготин за 2021. год.
- Пројекат „Оперативни мониторинг површинских и подземних вода Републике Србије“, Биолошки факултет Универзитета у Београду, Институт за мултидисциплинарна истраживања Универзитета у Београду, Природно-математички факултет Универзитета у Новом Саду, Београд, новембар 2019.год.

2. ОПИС ШИРЕ И УЖЕ ЛОКАЦИЈЕ НА КОЈОЈ СЕ ПЛАНИРА ИЗВОЂЕЊЕ ПРОЈЕКТА

У овом делу Студије приказане су природно-географске и демографско-економске карактеристике ужег и ширег простора предметне локације које представљају полазну основу свеобухватног сагледавања геопросторних особености простора и даље процене могућих утицаја пројекта на основне чиниоце животне средине.

2.1. МАКРОЛОКАЦИЈА

По свом географском положају и територијалној организацији, лежиште кречњака на локалитету „Куларе“ налази се у општини Неготин, која територијално припада Борском управном округу. Борски управни округ се налази у североисточном делу Републике Србије и простире се на површини од 3507 km². Чине га територије општина Бор, Неготин, Кладово и Мајданпек, са укупно 80 насељених места. Седиште округа је у граду Бору. Према подацима Републичког завода за статистику на основу званичног пописа становништва 2011. године, на територији Борског управног округа живело је 124 992 становника, а густина насељености износила је 35,3 ст./km².

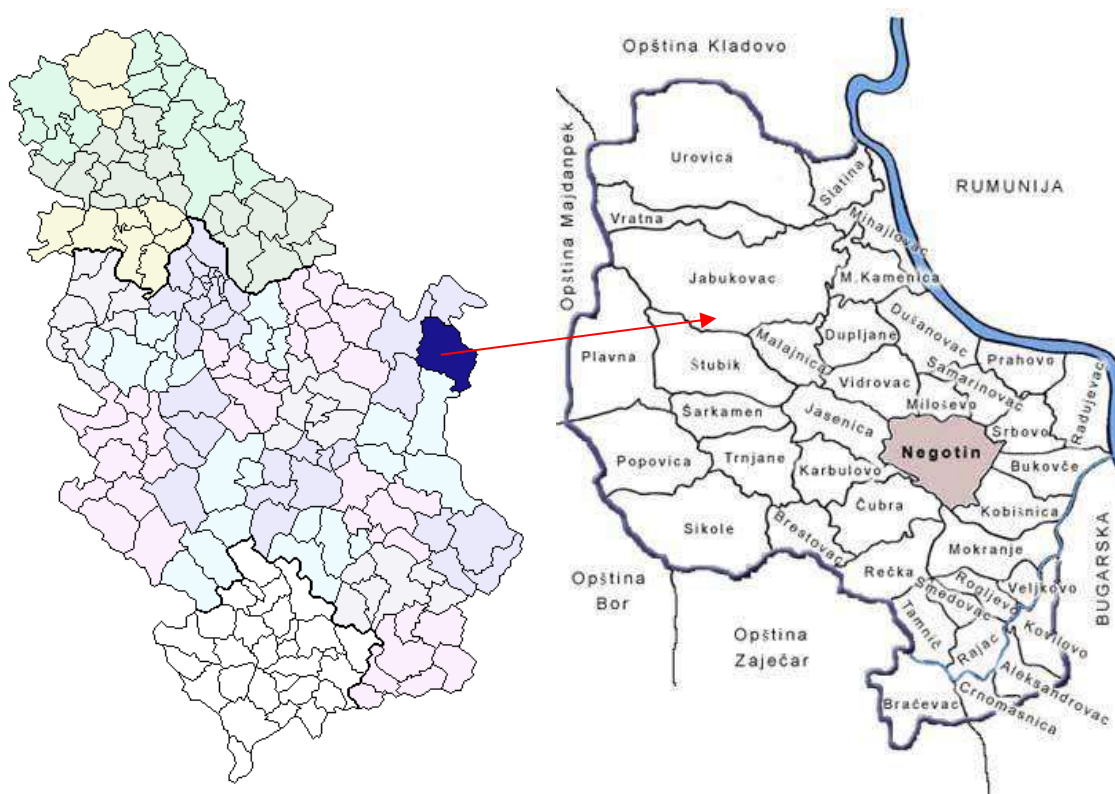


Слика бр.1: Приказ положаја експлоатационог поља лежишта „Куларе“ у односу на општине у саставу Борског управног округа

Општина Неготин се налази у североисточном делу Републике Србије и простире се на трOMEЋи Републике Србије, НР Бугарске и СР Румуније. Општина Неготин се граничи на северу са општином Кладово, северозападно и западно са општином Мајданпек, југозападно са општином Бор, јужно са општином Зајечар, југоисточно и источно са Републиком Бугарском у дужини од 41 km, а североисточна граница је са Румунијом у

дужини од 35,5 km током међународне реке Дунав. Дужина државне границе сувоземним делом износи 31 km, а воденим 45,5 km. До општинског центра, Неготина се из Београда може доћи међународним путем Е-75 преко Параћина (300 km), преко Смедерева, Пожаревца и Мајданпека (290 km), или Дунавском магистралом, преко Доњег Милановца (250 km). Од Ниша је удаљен 150 km, Зајечара 57 km, најближег града у Бугарској, Видина 41 km, а од најближег града у Румунији, Турну Северина 70 km.

Површина Општине је 1089 km², и једна је од највећих у Републици Србији по простирању површине (на седмом месту укупно) обухватајући 1,9% од укупне површине територије Републике Србије. Укупан број становника по попису из 2011. године је 37056. На подручју Општине има 42 катастарске општине и 39 насељених места: Александровац (у периоду од 1947. до 1993. године носио назив Злокуће), Браћевац, Брестовац, Буковче (насеље укинато 1949. године и са насељем Кобишница формира ново заједничко насеље Толбухиново, поново самостално насеље од 1952. године), Вељково, Видровац, Вратна, Дупљане, Душановац, Јабуковац, Јасеница, Карбулово, Кобишница, Ковилово, Мала Каменица, Малајница, Милошево, Михајловац, Мокрање, Неготин, Плавна, Поповица, Прахово, Радујевац, Рајац, Речка, Рогљево, Самариновац, Сиколe, Слатина, Смедовац, Србово, Тамнич, Трњане, Уровица, Црномасница (до 1947. године Томиславово), Чубра, Шаркамен и Штубик.

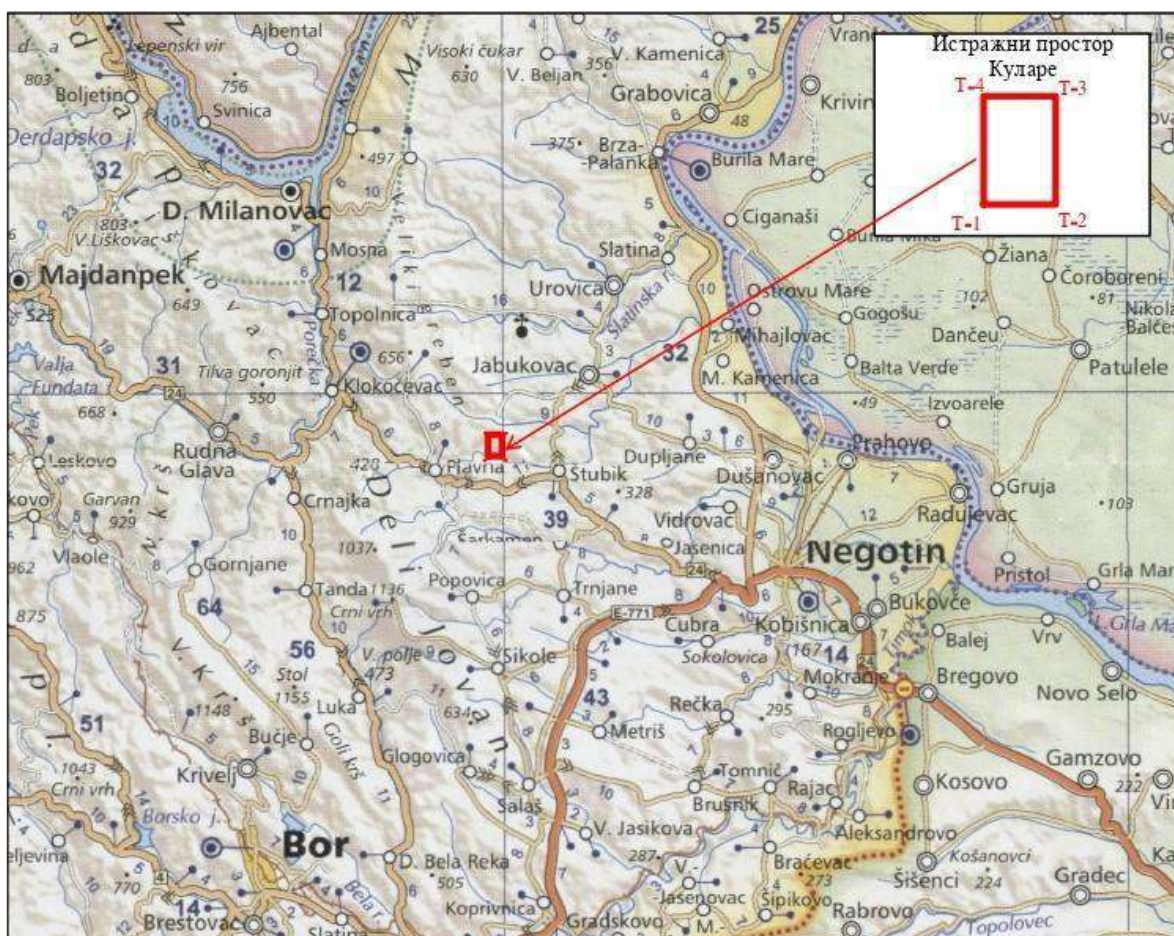


Слика бр.2: Територијална подела Републике Србије са положајем општине Неготин уз приказ локације лежишта "Куларе" на подручју општине Неготин

Најближе насеље истраживаном лежишту је село Јабуковац у чијем се атару и налази лежиште кречњака. Центар села Јабуковац је удаљен од истраживаног лежишта око 4 km. Лежиште се налази у катастарској општини К.О. Јабуковац. Ово подручје се налази на листу "Штубик" топографске карте 1:25 000 и обухваћено је листом ОГК СФРЈ "Бор" 1:100 000.

У саобраћајном смислу, подручје општине Неготин се ослања на државне путеве IБ реда бр.33 и 35, преко којих се остварују директне везе са Пожаревцем, Београдом и Коридором X, дунавском магистралом на северу и државним путем Е-761 и Нишем на југу. Стање коловозне конструкције државних путева I реда се може оценити као задовољавајуће, уз потребу рехабилитације појединих деоница. Стање државних путева II реда није задовољавајуће и не одговара рангу пута. Општинска путна мрежа, дужине преко 150 km, је разграната и по положају траса налази се на коридорима саобраћајних захтева, али је 35% мреже без савременог коловоза.

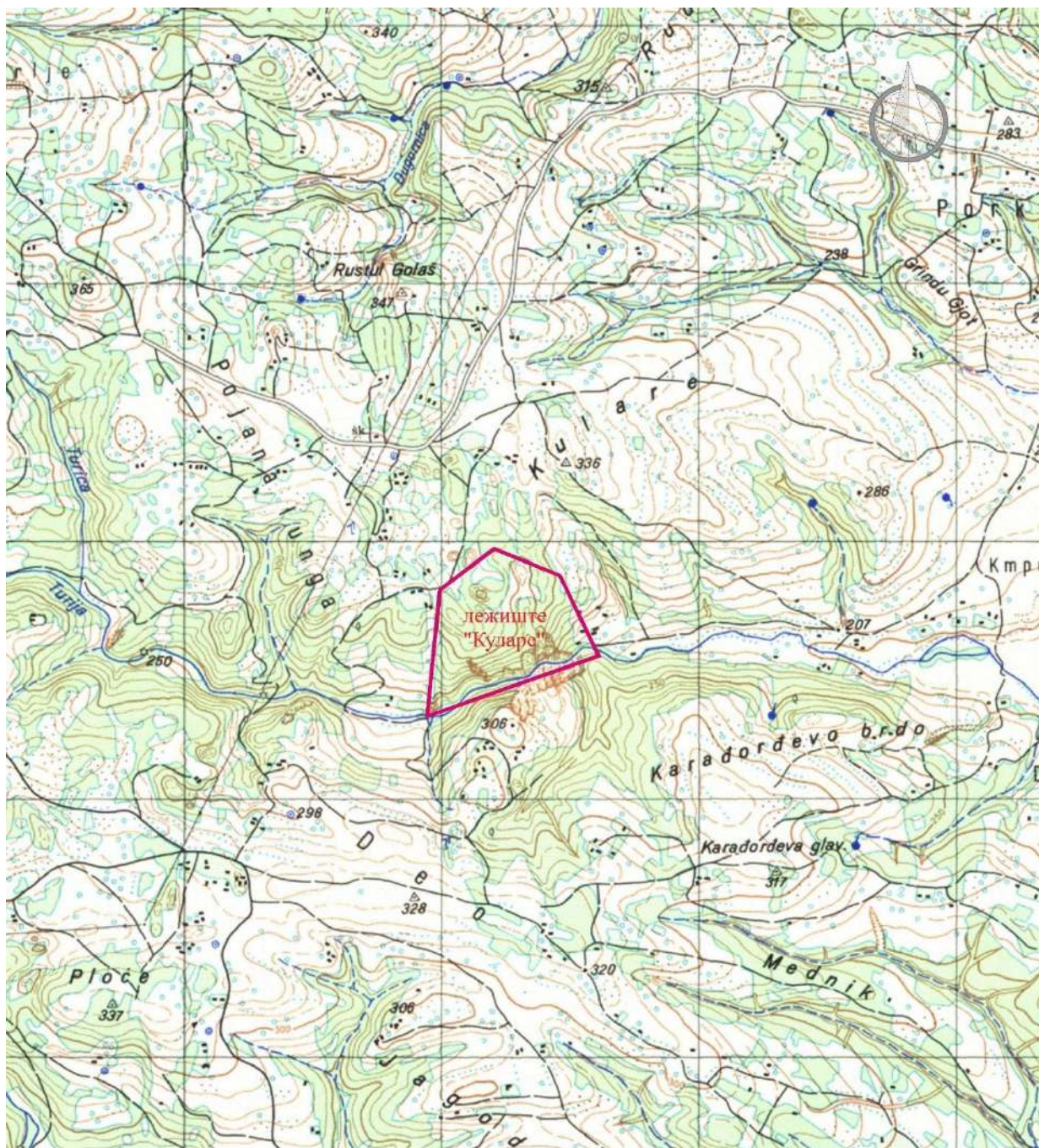
Општином пролази железничка пруга Ниш – Зајечар – Неготин – Прахово пристаниште, са 10 службених места; такође на подручју Општине заступљен је и речни саобраћај преко капацитета луке „Прахово“.



Слика бр.3: Карта комуникација и насеља са издвојеним истражним простором у коме се налази лежиште кречњака „Куларе“, Р= 1:300 000 (извор: Елаборат о ресурсима и резервама кречњака као сировине за техничко-грађевински камен у лежишту "Куларе", село Јабуковац код Неготина, "Геосфера" д.о.о., Београд, 2022. год.)

Село Јабуковац је преко регионалне асфалтне саобраћајнице Неготин – Штубик – Јабуковац – Брза Паланка - Кладово, повезано са Неготином, Доњим Милановцем, Бором, Зајечаром, Мајданпеком и Кладовом. Истраживано лежиште је удаљено од Неготина, преко Јабуковца око 30 km а од Неготина преко Штубика око 24 km. Лежиште је удаљено од Кладова око 44 km. Лежиште је преко Штубика и Клокочевца удаљено од Д. Милановца 32 km. Такође преко Штубика и Клокочевца лежиште је удаљено од Бора око 76 km. Од Зајечара преко Штубика и Неготина, лежиште је удаљено око 57 km.

У Зајечару и Бору постоје ранжирне станице са могућностима утовара расутог терета, на железничкој саобраћајници нормалног колосека, Ниш – Књажевац – Зајечар – Бор - Пожаревац - Мала Крсна - Београд.



Слика бр.4: Прегледна топографска карта лежишта „Куларе“ са уцртаном границом експлоатационог поља (извор: Топографска карта 1:25 000, лист Штубик, Војногеографски институт, 1978. год.)

Прегледна топографска карта лежишта „Куларе“ са границом експлоатационог поља, Р=1:25 000 дата је и у Прилогу 1.1. Студије.

2.2. МИКРОЛОКАЦИЈА

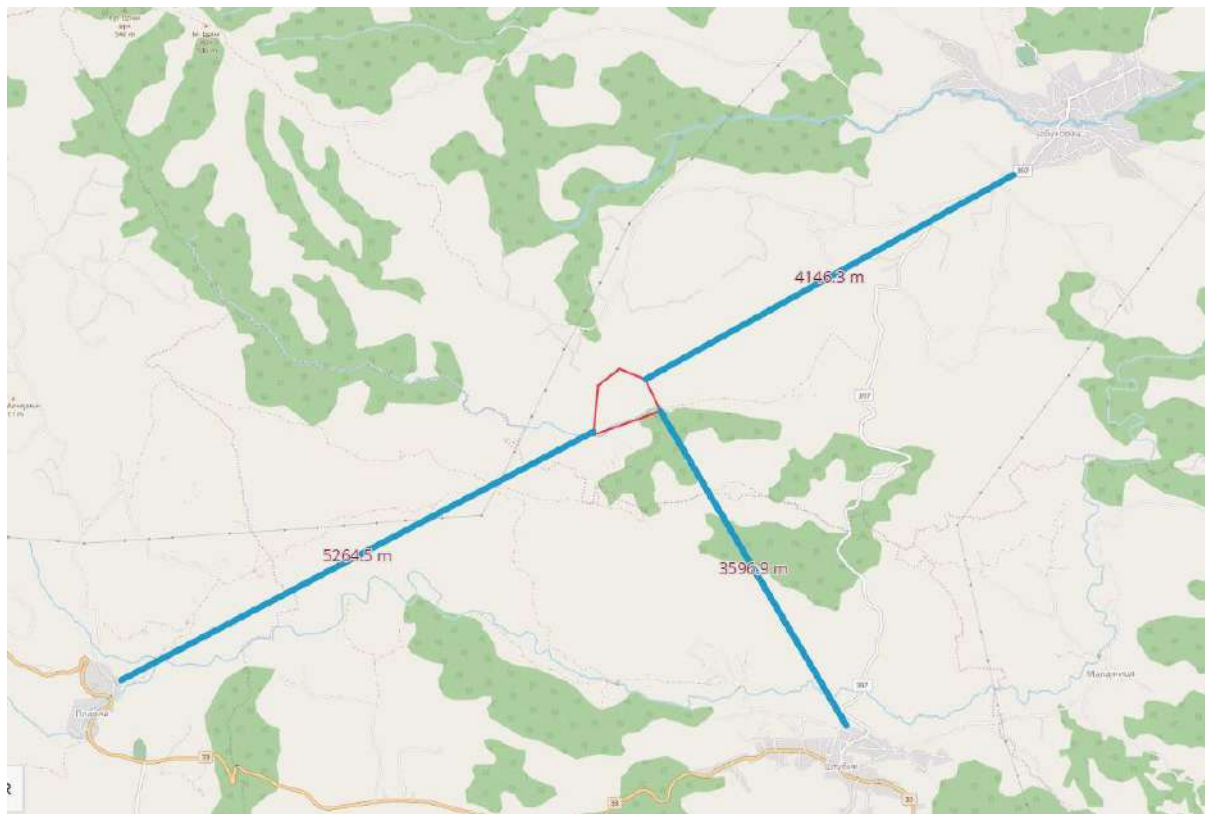
Подручје предвиђено за експлоатацију кречњака припада јужном делу атара насеља Јабуковац, које у административном погледу припада општини Неготин. Истражно лежиште је повезано са селом Јабуковац преко локалне насуте саобраћајнице дужине око 400 m, која води до асфалтне саобраћајнице Пољана Лунга-Јабуковац, дужине око 1,6 km (северно од границе експлоатационог поља), а који се јужно од насеља Јабуковац укључује на државни пут IIБ реда бр.397 који повезује насеља Јабуковац и Штубик.

Предметно подручје захвата део клисурске долине реке Турије и локалитет Куларе и карактерише га брдски тип рељефа. Локалитет Куларе представља кречњачки масив који се издиже северно од реке Турије обухватајући и део пенепленизиране површи према засеоку Пољана Лунга. Релативне висинске разлике на ширем подручју лежишта варирају од 80 до 120 метара а на делу пенепленизиране површи од 20 до максималних 50 метара. У рељефу ширег подручја лежишта највиша кота терена се налази на локалитету Куларе, североисточно од границе експлоатационог поља (336m). Најнижа кота се налази у кориту реке Турије, југозападно од истраживаног лежишта и износи 212 m. Релативна висинска разлика за део терена у коме је истраживано лежиште, износи 124 m.



Слика бр.5-9: Фотографије са подручја експлоатационог поља "Куларе" (септембар 2022. год.)

Предметно експлоатационо поље удаљено је око 4,1 km ваздушном линијом југозападно од најближих стамбених објеката насеља Јабуковац, око 3,6 km ваздушном линијом северозападно од најближих стамбених објеката насеља Штубик и око 5,3 km ваздушном линијом североисточно од најближих стамбених објеката насеља Плавна. Државни пут IIБ реда бр.397 удаљен је око 2,1 km ваздушном линијом источно од експлоатационог поља, а општински центар Неготин око 18 km ваздушном линијом југоисточно од експлоатационог поља "Куларе".



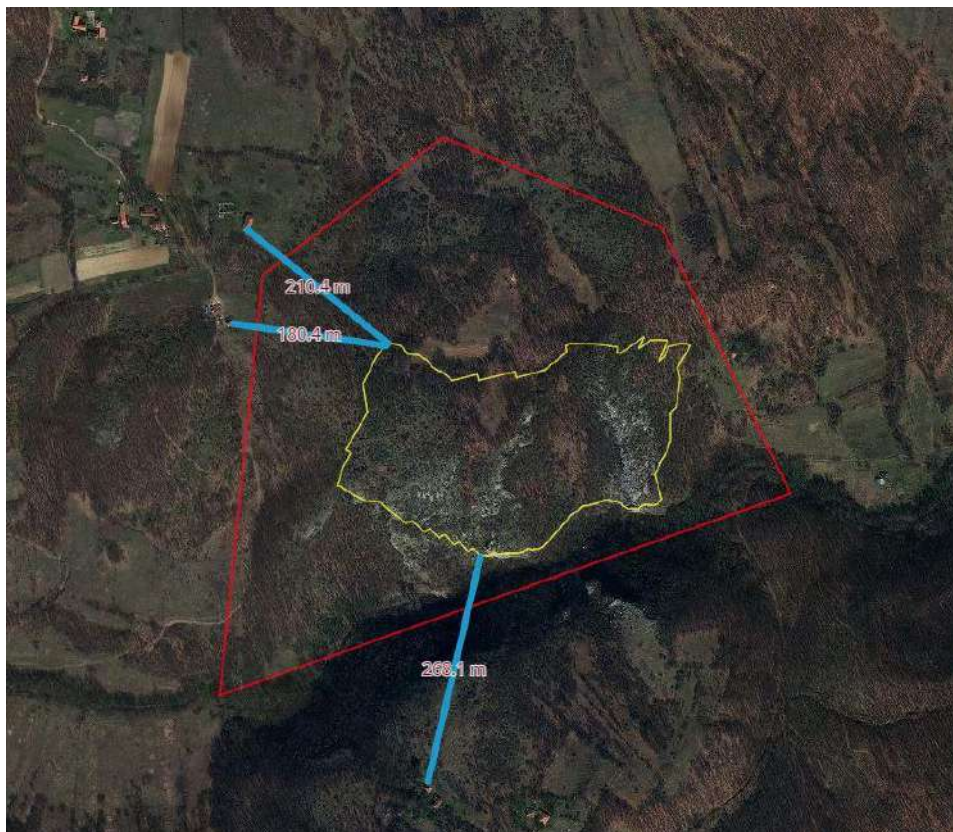
Слика бр.10: Удаљеност експлоатационог поља "Куларе" од најближих насеља у окружењу (извор: Google Earth)

Предметно експлоатационо поље својим највећим делом обухвата пољопривредно земљиште у виду пашњака и њива лошије катастарске класе, док знатно мањи део заузима шумско земљиште и остало (водно) земљиште кога чини корито реке Турије. На простору планираног експлоатационог поља површинског копа "Куларе" не налазе се евидентирани стамбени објекти насеља Јабуковац. Најближи објекти у односу на границу завршне контуре планираног површинског копа налазе се на удаљености од око 180 m (западно) и 210 m (северозападно), односно око 268 m јужно од границе површинског копа. Предметни објекти су у функцији пољопривредне производње (пољопривредне зграде) и не представљају објекте у функцији становања.

Насељеност је на овим просторима врло неравномерна, јер се становништво углавном концентрише у градовима као што су: Бор, Кладово, Зајечар и Неготин. У близини истражног простора се налази неколико већих сеоских насеља као што су Штубик, Јабуковац и Плавна. Села су формирана од већег броја засеока као што су Куларе и Пољана Лунга. Куларе и Пољана Лунга припадају атару села Јабуковац. Село Јабуковац по последњем попису имало је 1413 становника. Засеок Куларе обухвата истраживано лежиште и већи део истражног простора. Пад броја становника је константан из деценије у деценију. Простор на коме је истраживано лежиште није

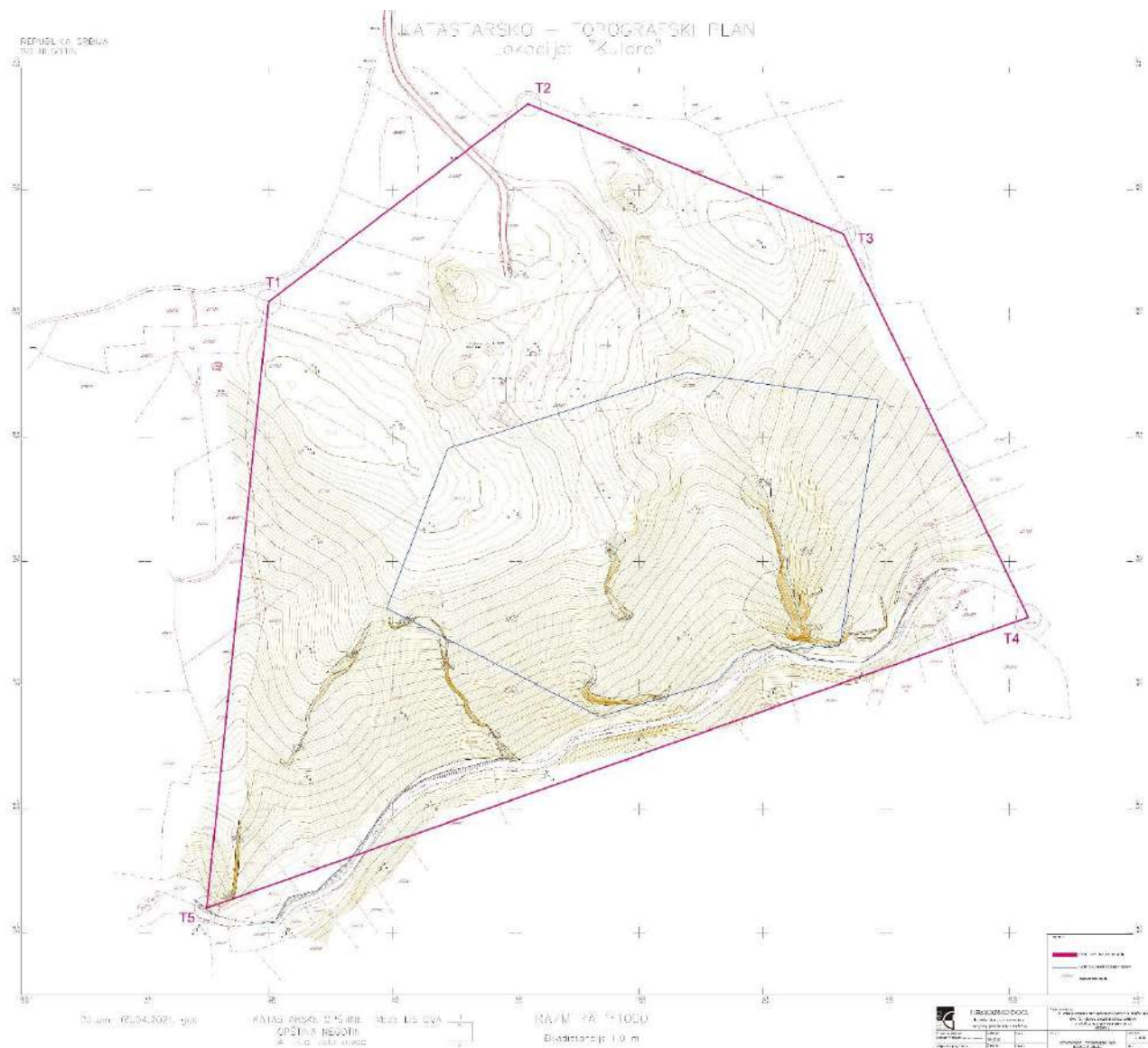
насељен. На простору где је оконтурено и истраживано лежиште нема стамбених објеката. Најближи објекти истраживаном лежишту налазе се на раздаљини од око 500 метара, што је врло повољно за будућу експлоатацију.

Локално становништво се углавном бави индивидуалном пољопривредном производњом, претежно воћарством и сточарством. Мали део радно способног становништва ради у угоститељству и трговини.



Слика бр.11: Приказ микролокације пројекта са границом експлоатационог поља лежишта "Куларе" (црвене боје) и границом завршне контуре површинског копа (жуте боје) са приказом удаљености у односу на најближе објекте у функцији пољопривредне производње (извор: Google Earth)

На слици бр.12 приказан је катастарско-топографски план са границом експлоатационог поља „Куларе“ и овереним билансним резервама кречњака као сировине за техничко-грађевински камен:



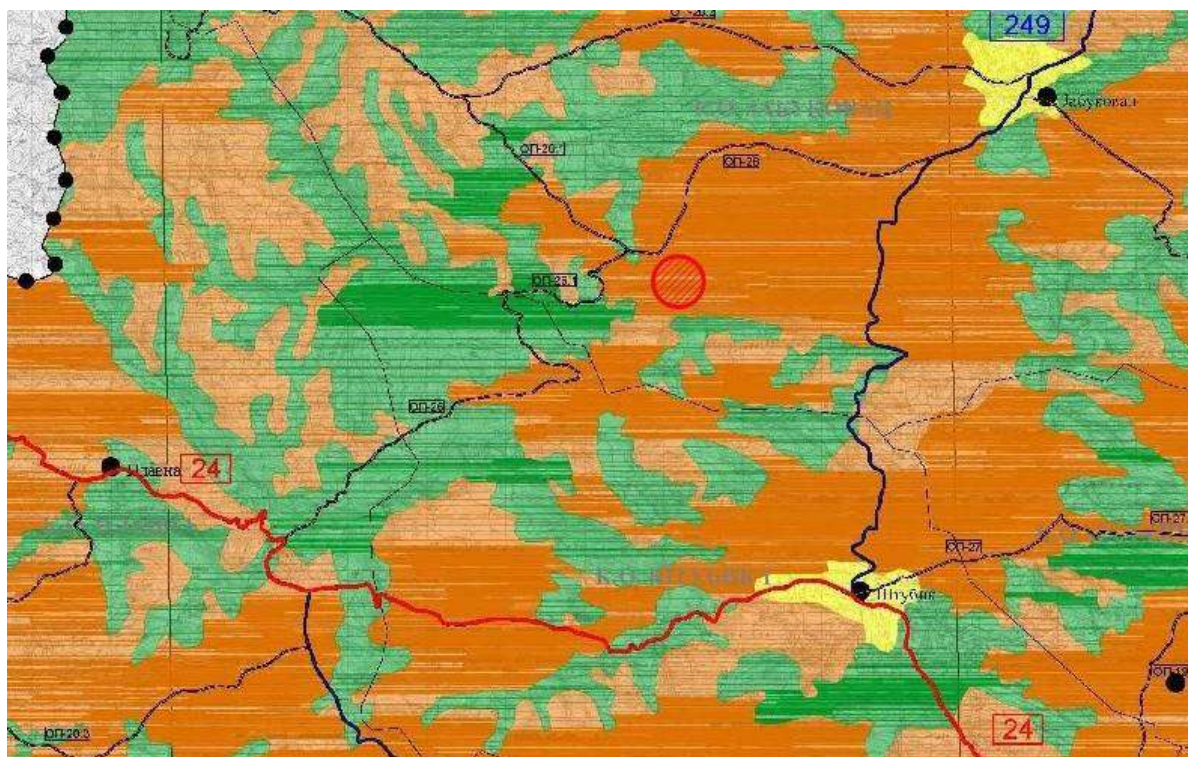
Слика бр.12: Приказ микролокације пројекта - катастарско-топографски план са границом експлоатационог поља (означена црвеном бојом) и границом оверених билансних резерви сировине – означена плавом бојом (извор: Главни рударски пројекат експлоатације кречњака као сировине за техничко грађевински камен у лежишту „Куларе“, село Јабуковац код Неготина, Terragold&CO, Београд, 2022 год.)

2.3. УСКЛАЂЕНОСТ ЛОКАЦИЈЕ СА ПРОСТОРНО-ПЛАНСКОМ ДОКУМЕНТАЦИЈОМ

Експлоатационо поље лежишта „Куларе“ обухвата катастарске парцеле број: 21679, 21680, 21682, 21683, 21684, 21685, 21686, 21689, 21693, 21694, 21695, 21696, 21697, 21698, 21699, 21700, 21701, 21702, 21703, 21709, 21710, 21713, 21714, 21715, 21716, 21717, 21718, 21723, 21724, 21725, 21726, 21727, 21728, 21729, 21730, 21731, 21732, 21733, 21734, 21735, 21736, 21737, 21738, 21739, 21740, 21741, 21742, 21763, 21769, 26454, 26456, 26457, 26458, 26459, 26460, 26461, 26462, 26463, 26464, 26465, 26640, 26641, 26857 и 26965, све К.О. Јабуковац, општина Неготин.

Коришћење земљишта на поменутим катастарским парцелама је дефинисано Просторним планом општине Неготин („Службени лист општине Неготин“, бр.16/2011).

У погледу намена површина, катастарске парцеле у обухвату експлоатационог поља лежишта „Куларе“ највећим делом припадају категорији пољопривредног земљишта. Предметна локација се налази ван граница грађевинског подручја насеља Јабуковац, у подручју квалитетне животне средине, дефинисан и као сточарско-ратарски реон.



ЛЕГЕНДА

-----	Граница просторног плана	НАМЕНА ПРОСТОРА	
-----	Граница државе		Пољопривредно земљиште
-----	Граница општине		Шуме и шумско земљиште
-----	Граница катастарске општине		Воде и водно земљиште
●	Центар општине		Грађевинско земљиште
●	Центар насеља		
-----	Државни пут I реда - постојећи		
-----	Државни пут I реда - планирани		
-----	Коридор обилазнице - планирани		
-----	Државни пут II реда - постојећи		
-----	Државни пут II реда - планирани		
-----	Државни пут II реда - укидута траса		
-----	Општински пут - постојећи		
-----	Општински пут - планирани		
-----	Железничка пруга - постојећа		
●	Железничка станица/стајаиште		
▲	Гранични прелаз - постојећи		
▲	Гранични прелаз - планирани		
○	ОРИЈЕНТАЦИОНИ ПОЛОЖАЈ ЛОКАЦИЈЕ "КУЛАРЕ" ЗА ЕКСПЛОАТАЦИЈУ КРЕЧЊАКА		

Слика бр.13: Извод из Просторног плана општине Неготин („Службени лист општине Неготин“, бр.16/2011)

Имајући у виду да Просторним планом општине Неготин („Службени лист општине Неготин“, бр.16/2011) није дефинисана зона за експлоатацију кречњака или било које друге врсте неметала и геолошких грађевинских материјала на предметном подручју, инвеститор је поднео Инцијативу за израду Плана детаљне регулације за предметни простор и иста је прихваћена на Комисији за планове општине Неготин. Овим планским документом биће ближе и прецизније дефинисано планирање, уређење и коришћење простора на подручју лежишта „Куларе“, ради контролисане експлоатације минералних сировина уз поштовање и примену свих неопходних мера заштите и унапређења животне средине. Тренутно, План детаљне регулације (у даљем тексту: План) је у завршној фази израде (завршена процедура јавног увида), тако да након његовог доношења на СО Неготин исти постаје плански основ коришћења простора на локалитету "Куларе".

Циљ израде Плана јесте стварање планских претпоставки за експлоатацију кречњака као техничко-грађевинског камена на предметном локалитету, тј. стварање планског основа за реализацију планираних садржаја. Израда Плана има за циљ ближе дефинисање:

- капацитета локације за експлоатацију кречњака, сагласно релевантној достављеној документацији,
- услова за изградњу свих потребних садржаја за обављање планиране делатности,
- начина инфраструктурног опремања локације и саобраћајног повезивања са окружењем,
- услова заштите простора у складу са планираном делатношћу и др.

Организација простора обухваћеног Планом дефинисана је у складу са планираном делатношћу експлоатације кречњака као техничко-грађевинског камена (каменолома) на предметној локацији и заснована у првом реду на технолошким захтевима планиране намене, али и на карактеристикама и положају планског подручја у ширем окружењу, његовој саобраћајној доступности и могућностима инфраструктурног опремања у складу са потребама.

Функционалну организацију експлоатације на предметном локалитету чине специфичне просторне целине намењене за откопавање кречњака, његову припрему (прераду у ломљени камен и камене агрегате различитих фракција) и даљи транспорт. Према положајним карактеристикама локалитета у ширем окружењу, главни саобраћајни приступ предвиђен је са северне стране, са општинског пута ОП-28 Плавна-Јабуковац, преко постојећег некатегорисаног пута на кат. парц. бр. 21689 и 20846.

Површине на којима је предвиђено откопавање кречњака обухватају у целости завршну контуру површинског копа и односе се на централни и јужни део обухвата Плана, на целим или деловима кат. парцела бр. 21715, 21731, 21732, 21723, 21726, 21727, 21728, 21729, 21730 и 21686. Према катастарској врсти, земљиште на предметним парцелама је шумско или пољопривредно, и то: кат. парц. бр. 21715, 21730, 21731 и 21732 - шумско земљиште (култура - шума 8. класе) - укупне површине 8,80 ha, а на кат. парц. бр. 21723, 21726, 21727, 21728, 21729 и 21686 - пољопривредно земљиште (пашњак 8. класе, ливада 7. класе, њива 7. класе) - у укупној површини у граници контуре копа 2,14 ha.

У непосредном окружењу простора за откопавање, на целим или деловима кат. парц. бр. 21723, 21699, 21702, 21686, 21730, 21680 и 21685 одвијаће се активности у функцији експлоатације - одлагање јаловинског материјала, транспорт откопаног материјала итд. Предметне парцеле су према катастарској врсти доминантно пољопривредно и у мањем делу шумско земљиште, и то: кат. парц. бр. 21723, 21699, 21702, 21680, 21685 и

21686 - пољопривредно земљиште (култура - пашњак 7. и 8. класе и виноград 6. класе) у укупној површини на којој се планирају наведене рударске активности од око 2,74 ha, док је обухваћени део кат. парц. бр. 21730 шумско земљиште (култура - шума 8. класе), са обухваћеном површином за ове намене 0,18 ha.

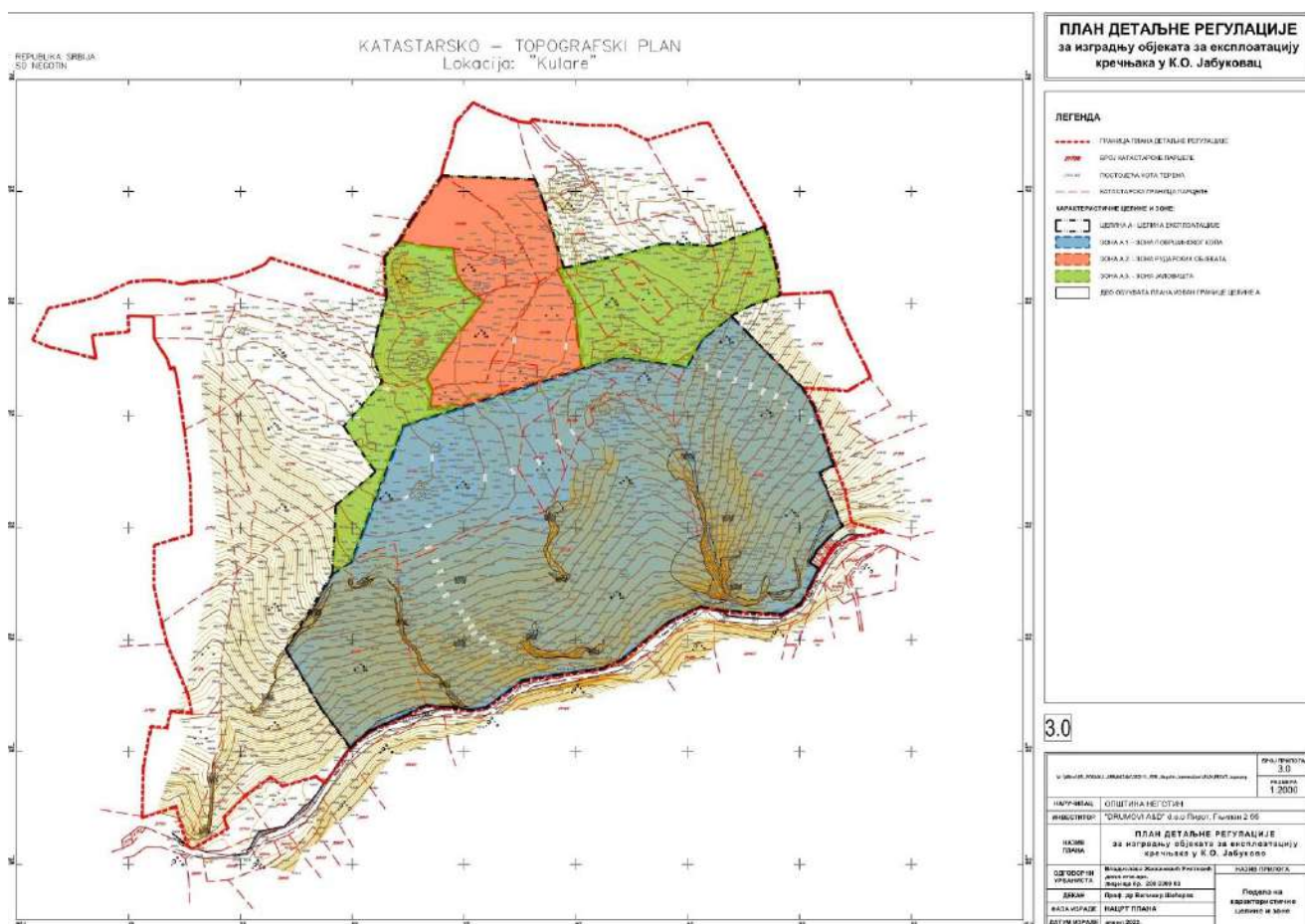
Садржаји за припрему откопаног материјала - постројење дробилице са пратећим објектима, као и остали садржаји у функцији основне делатности (колска вага, инфраструктурни објекти, административни и радни објекти - управна зграда, радионица и др.) предвиђени су - у складу са функционалном организацијом и планираним приступом локацији - у централном и северном делу обухвата Плана, на целим или деловима кат. парцела бр. 21686, 21698, 21699, 21702, 21727, 21728 и 21723. Све наведене парцеле су према катастарској врсти пољопривредно земљиште (култура - пашњак 8. класе и њива 7. класе), са укупном површином предвиђеном за наведене намене од око 2,10 ha.

Горе приказане површине пољопривредног и шумског земљишта на којима се планира одвијање различитих рударских активности предвиђене су за пренамену у остало - рудно земљиште, у складу са законом.

Према чл. 10. ст. 1. тач. 6) Закона о шумама ("Службени гласник РС", број 30/2010, 93/2012, 89/2015 и 95/2018-др. закон) промена намене шума и шумског земљишта могућа је ради експлоатације минералних сировина ако је површина шума и шумског земљишта за ове намене мања од 15 ha. Како све обухваћене парцеле шумског земљишта у обухвату Плана на којима се предвиђају рударске активности заузимају укупну површину око 8,97 ha, испуњени су услови у складу са Законом.

У складу са чл. 23. ст. 1. тач. 2) Закона о пољопривредном земљишту ("Службени гласник РС", број 62/2006, 65/2008-др. закон, 41/2009, 112/2015, 80/2017 и 95/2018-др. закон), пољопривредно земљиште је могуће користити у непољопривредне сврхе за експлоатацију минералних сировина, одлагање јаловине и др., уз прибављену сагласност за промену намене пољопривредног земљишта министарства надлежног за послове пољопривреде, у складу са чл. 24. овог Закона. Укупна површина пољопривредног земљишта у обухвату, на коме се предвиђа одвијање рударских активности износи око 6,96 ha и за ово земљиште је предвиђена промена намене из пољопривредног у остало - рудно.

Површине у обухвату Плана које нису у функцији експлоатације (западни, северозападни и североисточни рубни делови планског подручја), задржавају постојећу намену као пољопривредно и шумско земљиште са функцијом еколошке, функционалне и санитарно-хигијенске баријере према околном подручју. Постојеће катастарски дефинисано остало земљиште (камењар) на кат. парц. бр. 21713 у крајњем југозападном делу планског обухвата, чија је површина 0,16 ha, предвиђено је за пренамену у пољопривредно, с обзиром да није у функцији активности каменолома и окружено је постојећим пољопривредним земљиштем.



Слика бр.14: Извод из Нацрта Плана детаљне регулације за изградњу објекта за експлоатацију кречњака у К.О. Јабучовац – графички прилог "Подела на карактеристичне целине и зоне", обрађивач: Географски факултет Универзитета у Београду, април 2022. год.

2.4. ПОТРЕБНЕ ПОВРШИНЕ ЗЕМЉИШТА

Простор на коме је планирано формирање површинског копа кречњака "Куларе" одређен је на основу извршених геолошких истраживања и утврђивања резерви кречњака као техничког грађевинског камена. Наиме, Носилац пројекта је током 2021-2022. године извршио детаљно геолошко истраживање лежишта "Куларе", на основу чега је урађен Елаборат о ресурсима и резервама кречњака као сировине за техничко-грађевински камен у лежишту "Куларе", село Јабучовац код Неготина ("Геосфера" д.о.о., Београд, 2022. године), а на основу кога је према истраженим и овереним резервама кречњака у лежишту "Куларе" утврђена завршна контура површинског копа која се простире на површини од 7,02 ха.

Површина планираног експлоатационог поља која износи 26,5 ха обухвата шире подручје око оверених билансних резерви ради обезбеђивања и површина потребних за припрему минералних сировина и депоновање фракција која износи око 1,4 ха и површина потребних за спољашње одлагање јаловине које укупно износи око 1,5 ха.

Контура предложеног експлоатационог поља "Куларе" одређена је на основу преломних тачака координата датих у табели бр.1:

Табела бр.1: Координате преломних тачака контуре предложеног експлоатационог поља површинског копа "Куларе"

Тачка	X	Y
T-1	7 606 000	4 909 810
T-2	7 606 210	4 909 970
T-3	7 606 465	4 909 865
T-4	7 606 615	4 909 555
T-5	7 605 950	4 909 320

У следећој табели су дати начин коришћења, врста земљишта и површине катастарских парцела у обухвату експлоатационог поља „Куларе“. Експлоатационо поље површинског копа "Куларе" обухвата највећим својим делом пољопривредно земљиште, а мањим делом заступљено је и шумско, односно остало (водно) земљиште.

Табела бр.2: Подаци о начину коришћења, класи и површинама катастарских парцела у обухвату експлоатационог поља

Број парцеле	Делови парцеле	бр. ЛН	Катастарска општина	Врста земљишта	Површина (m²)
21679		430	Јабуковац	Пољопривредно земљиште	598
21680		1085	Јабуковац	Пољопривредно земљиште	3402
21682		939	Јабуковац	Шумско земљиште	5690
21683		112	Јабуковац	Пољопривредно земљиште	6290
21684		5490	Јабуковац	Пољопривредно земљиште	1979
21685		5530	Јабуковац	Пољопривредно земљиште	1151
21686		5530	Јабуковац	Пољопривредно земљиште	22361
21688		5334	Јабуковац	Пољопривредно земљиште	2859
21689		1119	Јабуковац	Остало земљиште	1872
21693		141	Јабуковац	Пољопривредно земљиште	3027
21694		5519	Јабуковац	Пољопривредно земљиште	3030
21695		1600	Јабуковац	Пољопривредно земљиште	6194
21696		1600	Јабуковац	Пољопривредно земљиште	2142
21697		143	Јабуковац	Пољопривредно земљиште	3282
21698		5490	Јабуковац	Пољопривредно земљиште	5026
21699		5530	Јабуковац	Пољопривредно земљиште	5359
21700		141	Јабуковац	Пољопривредно земљиште	3126
21701		755	Јабуковац	Пољопривредно земљиште	4108
21702		5490	Јабуковац	Пољопривредно земљиште	4265
21703		319	Јабуковац	Пољопривредно земљиште	2727
21709		1410	Јабуковац	Пољопривредно земљиште	5296
21710		1410	Јабуковац	Пољопривредно земљиште	1849
21713		319	Јабуковац	Остало земљиште	1598
21714		1410	Јабуковац	Пољопривредно земљиште	1415
21715	1	5509	Јабуковац	Шумско земљиште	6640
	2	5509	Јабуковац	Шумско земљиште	6640
21716		5509	Јабуковац	Шумско земљиште	11113
21717		1918	Јабуковац	Шумско земљиште	2411
21718		1918	Јабуковац	Пољопривредно земљиште	7112
21723		5490	Јабуковац	Пољопривредно земљиште	52719

21724		2347	Јабуковац	Пољопривредно земљиште	4595
21725		2347	Јабуковац	Пољопривредно земљиште	1999
21726		5490	Јабуковац	Пољопривредно земљиште	2373
21727		5490	Јабуковац	Пољопривредно земљиште	2207
21728	1	5490	Јабуковац	Пољопривредно земљиште	2414
	2	5490	Јабуковац	Пољопривредно земљиште	2400
21729		5490	Јабуковац	Пољопривредно земљиште	2235
21730		112	Јабуковац	Шумско земљиште	4188
21731	1	1075	Јабуковац	Шумско земљиште	22682
	2	1075	Јабуковац	Шумско земљиште	22683
21732	1	1077	Јабуковац	Шумско земљиште	13465
	2	1077	Јабуковац	Шумско земљиште	13465
21733		5490	Јабуковац	Пољопривредно земљиште	58
21734		112	Јабуковац	Пољопривредно земљиште	51
21735		5530	Јабуковац	Пољопривредно земљиште	75
21736		430	Јабуковац	Пољопривредно земљиште	31
21737		5490	Јабуковац	Пољопривредно земљиште	46
21738		377	Јабуковац	Пољопривредно земљиште	374
21739		430	Јабуковац	Пољопривредно земљиште	626
21740	1	940	Јабуковац	Пољопривредно земљиште	43
	2	940	Јабуковац	Пољопривредно земљиште	2967
21741		940	Јабуковац	Пољопривредно земљиште	2166
21742		940	Јабуковац	Шумско земљиште	6479
21763	1	112	Јабуковац	Остало земљиште	4100
	2	112	Јабуковац	Пољопривредно земљиште	4100
21769	1	2689	Јабуковац	Пољопривредно земљиште	34
	2	2689	Јабуковац	Пољопривредно земљиште	7648
26454		315	Јабуковац	Шумско земљиште	5959
26456		940	Јабуковац	Шумско земљиште	528
26457		319	Јабуковац	Пољопривредно земљиште	1320
26458		319	Јабуковац	Пољопривредно земљиште	317
26459		940	Јабуковац	Пољопривредно земљиште	459
26460		315	Јабуковац	Пољопривредно земљиште	2622
26461		919	Јабуковац	Пољопривредно земљиште	3906
26462		430	Јабуковац	Пољопривредно земљиште	745
26463		940	Јабуковац	Пољопривредно земљиште	4885
26464		919	Јабуковац	Пољопривредно земљиште	4247
26465		1069	Јабуковац	Пољопривредно земљиште	18230
26640		317	Јабуковац	Шумско земљиште	7337
26641		315	Јабуковац	Пољопривредно земљиште	3862
26857		5389	Јабуковац	Остало земљиште	50312
26965		1119	Јабуковац	Остало земљиште	4520

Укупна површина целих и делова катастарских парцела у оквиру експлоатационог поља „Куларе“ износи 26,5 ha. Парцеле су у власништву приватних лица, привредног друштва "Друмови А&Д" и општине Неготин.

У поглављу 2.13. приказан је ситуациони план са уцртаном контуром експлоатационог поља, простором за површински коп, простором за спољашње одлагање јаловине и простором за припрему минералне сировине и депоновање фракција, са бројевима катастарских парцела.

У поглављу Прилози, подтачка 2. Документациони извори, предметне Студије дати су и:

- Подаци о непокретностима из базе података Републичког геодетског завода Србије о катастарским парцелама у обухвату простора предвиђеног за експлоатацију минералне сировине у првих 10 година, <https://katastar.rgz.gov.rs/KnWebPublic/>, март 2022. године.
- Катастарско-топографски план локације „Куларе“, „TERRAGOLD&CO“ д.о.о., април 2021. године.

2.5. ПРИКАЗ ОСНОВНИХ ПЕДОЛОШКИХ, МОРФОЛОШКИХ, ГЕОЛОШКИХ, ХИДРОГЕОЛОШКИХ И СЕИЗМОЛОШКИХ КАРАКТЕРИСТИКА ТЕРЕНА

Педолошке карактеристике

Земљиште представља површински слој чврсте земљине коре (литосфере) који је мање или више измењен под утицајем хидросфере, биосфере, атмосфере и њиховом интеракцијом. Земљиште је отворен систем у коме се непрекидно одвијају одређени процеси и реакције који подразумевају размену материје са околином и трансформације материјала унутар самог земљишта. Процеси и реакције који се одвијају у земљишту су веома комплексни јер укључују хемијске, биолошке и физичке реакције које се одигравају под утицајем климе, вегетације и других организама (првенствено педофлоре и педофауне). Сви ови процеси у земљишту се одвијају симултано.

Највећи број парцела у обухвату експлоатационог поља припада VI, VII и VIII катастарској класи земљишта. Могућности коришћења земљишта према наведеним катастарским класама су следеће:

VI катастарска класа - услови нагиба, дубина земљишног профила и присуство скелета диктирају земљиштима ове катастарске класе ограничења већег степена, што их чини границом за биљну производњу и пре свега погодну за шумске комплексе и пашњаке.

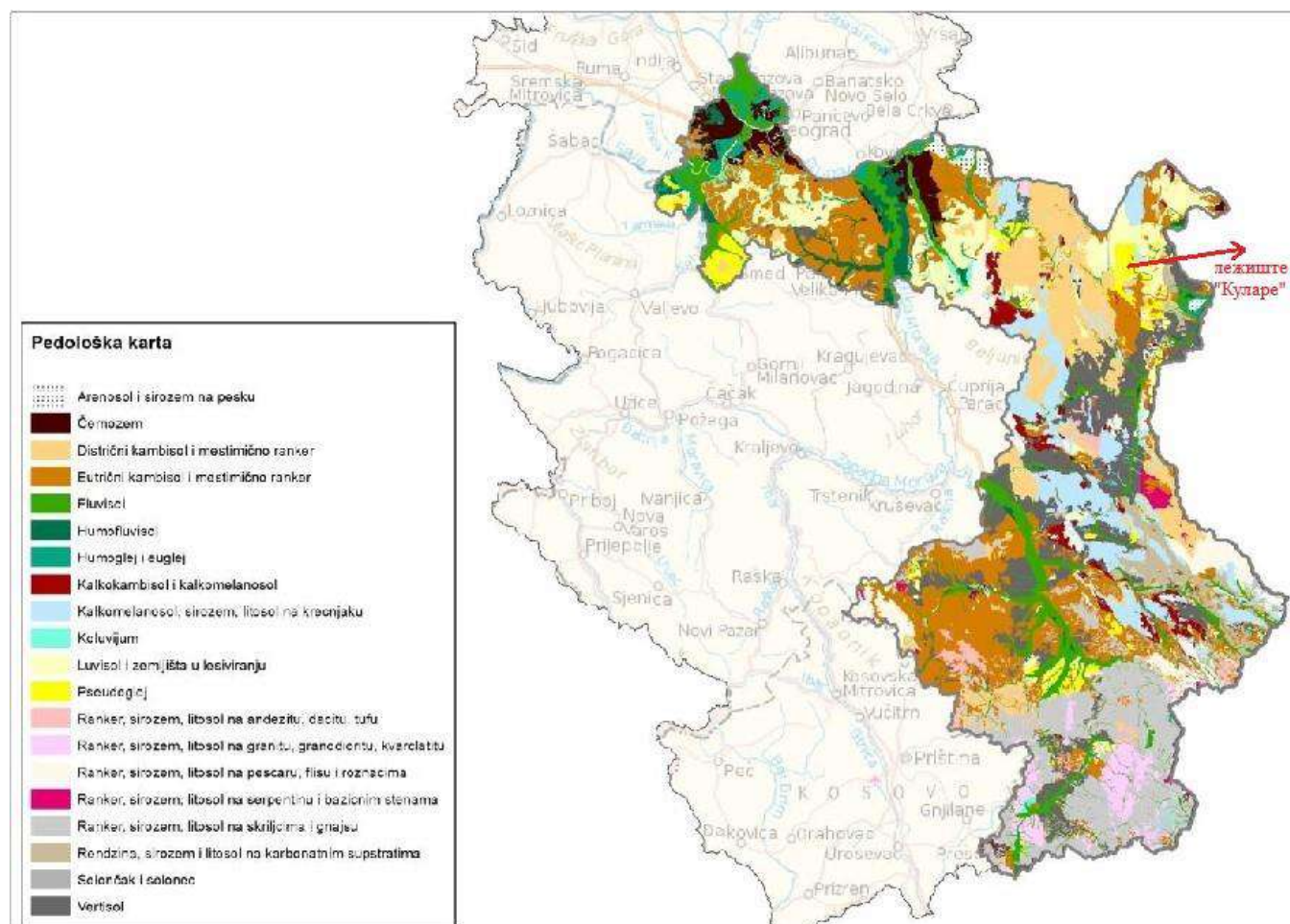
VII катастарска класа - ова класа има исту врсту ограничења као и претходна, али су ограничења већег степена, што ову класу чини границом биљне производње. Земљишта ове катастарске класе погодна су пре свега за шумске комплексе од којих се не могу очекивати велика продукција дрвне масе.

VIII катастарска класа - обухвата непродуктивне површине погодне једино за резервате дивљачи и ловни туризам. На овим локалитетима могуће је врло успешно извршити биолошке рекултивационе радове (пошумљавање, затрављивање).

Према доступним педолошким картама општине Неготин и ранијим педолошким анализама које су урађене за шире подручје, може се констатовати да је подручје лежишта „Куларе“ покривено псеудоглејним земљиштем.

Псеудоглеј је земљиште које одликује задржавање воде у горњем делу профила током дела године. Углавном се налази на језерским, речним и дилувијалним терасама, мада може бити и на другим супстратима. Формира се у условима влажне климе и представља секундарно земљиште настало испирањем и деградацијом других типова земљишта. Хемијске особине псеудоглеја су неповољне јер рН износи најчешће 4-6, а може бити и 3. Количине хумуса су најчешће од 2-3%. Микробиолошка активност псеудоглеја је ограничена јер доминирају гљивице, а бактерије су слабо заступљене. Псеудоглеј је сиромашан у азоту, фосфору и калцијуму. Због напред наведеног, псеудоглеј је неповољно земљиште за успешно гајење биљака.

Педолошка карта ширег подручја и локација која је предмет Студије приказане су на слици бр.15.



Слика бр.15: Педолошка карта ширег подручја источне Србије са приказом локације лежишта „Куларе“ код Неготина (извор педолошке карте: Институт за земљиште, Београд, 2013. год.)

Морфолошке карактеристике

Шире подручје лежишта "Куларе" у морфолошком смислу карактерише планински тип рељефа у коме доминира пенепленизирана површ формирана између клисурских долина реке Турије и реке Вратне, која се налази на североисточним падинама Малог Мироча. Истраживано лежиште захвата део клисурске долине реке Турије и локалитет Куларе. Локалитет Куларе представља кречњачки масив који се издиже северно од реке

Турије обухватајући и део пенепленизиране површи према засеоку Пољана Лунга. Релативне висинске разлике на ширем подручју лежишта варирају од 80 до 120 метара а на делу пенепленизиране површи од 20 до максималних 50 метара.

Јужно од лежишта "Куларе" терен дренира река Турија са својим притокама. Река Турија у овом подручју гради клисурску речну долину, чија је ширина варира од 160 до 200 метара а висина долињских страна варира од 80 до 120 метара. Већи део клисурске долине реке Турије, који гравитира истраживаном лежишту изграђен је од кречњака горње јуре. У овом делу речног тока у летњим месецима река Турија понире и након 300-400 метара понова успоставља континуирани речни ток. На ширем подручју лежишта све притоке реке Турије су повремени токови. Река Турија са својим притокама, гради дендритични тип дренажне мреже, што је карактеристично за делове терена изграђене од кречњака и других карбонатних стена.

У рељефу ширег подручја лежишта највиша кота терена се налази на локалитету Куларе (336m). Најнижа кота се налази у кориту реке Турије, југозападно од истраживаног лежишта и износи 212 m. Релативна висинска разлика за део терена у коме је истраживано лежиште, износи 124 m.

Геолошке карактеристике

Истраживана продуктивна серија лежишта "Куларе" припада карбонатном комплексу горње јуре, у коме доминирају биомикспаритски кречњаци и интрабиомикспаритски кречњаци. Старост ове карбонатне серије горње јуре није ближе одређена али се сматра, према литературним подацима да припада оксфордском и кимеричком кату.

Резултати добијени током израде геолошког плана лежишта и током реализације истражних радова, уз пратећа лабораторијска испитивања, омогућили су према литолошко-минерагенетским карактеристикама и суперпозиционом положају литолошких чланова у стубу продуктивне серије лежишта, издвајање две различите литостатиграфске јединице. Издвојене литостатиграфске јединице су међусобно конкордантне. Издвојене литостатиграфске јединице међусобно се разликују по литолошком саставу, боји, структури и текстури карбонатних седимената. Граница између издвојених литостатиграфских јединица има карактер постепеног прелаза. Издвојене литостатиграфске јединице у оквиру продуктивне серије лежишта се међусобно смењују, тако да су издвојене две литостатиграфске јединице у оквиру продуктивне серије лежишта, две литостатиграфске јединице у повлати продуктивне серије кречњака, изван контура геолошких резерви лежишта и једна литостатиграфска јединица у подини продуктивне серије лежишта, која се такође налази изван контура резерви у истраживаном лежишту.

Најстарија издвојена литостатиграфска јединица налази се у подини продуктивне серије лежишта. Изграђена је од аркозних пешчара који се смењују са калкрудитима (J2). На геолошком плану и на геолошким профилима издвојена је као посебна картирана јединица. Пакети аркозних пешчара који се смењују са тањим пакетима и појединачним слојевима калкрудита изграђују подину продуктивне серије лежишта на подручју истраживаног лежишта.

Преко подинске серије аркозних пешчара и калкрудита догера, конкордантно леже кречњаци продуктивне серије лежишта, који припадају горњој јури. У продуктивној серији кречњака издвојене су две литостатиграфске јединице према литолошком саставу и одређеним минерагенетским карактеристикама. Једна литостатиграфска јединица је изграђена од доломитичних кречњака а друга од различитих варијетета кречњака. Остали део продуктивне серије лежишта је изграђен од више варијетета кречњака у

оквиру којих су према петролошком саставу издвојени рекристалисали биомикспаритски кречњаци, интрабиомикспаритски кречњаци, биоинтрамикритски кречњаци, подређено биопелмикритски кречњаци и кречњачке брече.

Доломитични кречњаци представљају посебну литостатиграфску јединицу у оквиру продуктивне серије лежишта (kdJ3). Доломитични кречњаци су претежно сиве боје. У контакту са разблаженом хладном хлороводоничном киселином показују успорену али трајну реакцију. Запажају се и прслине које су запуњене су секундарним кристаластим калцитом. Доломитични кречњаци су изграђени од калцита и доломита.

Поред литостатиграфске јединице изграђене од доломитичних кречњака у оквиру продуктивне серије лежишта издвојена је и литостатиграфска јединица изграђена од различитих варијетета кречњака у оквиру које доминирају рекристалисали биомикспаритски кречњаци, биомикспаритски кречњаци, интрабиомикспаритски кречњаци, подређено биопелмикритски кречњаци, интрабиомикритски кречњаци и кречњачке брече (kJ3).

Рекристалисали биомикспаритски кречњаци имају релативно највеће распрострањење у оквиру издвојене литостатиграфске јединице. Боја ових кречњака је сива до светлосива. У контакту са хладном разблаженом хлороводоничном киселином показује снажну реакцију. Прслине и пукотине у стени су махом запуњене белим кристаластим спарикалцитом. Запажају и неравномерно распоређени стилолити у рекристалисалим биомикспаритским кречњацима. Често се у овим кречњацима запажају мугле рожнаца, претежно сантиметарских величина.



Слика бр.16: Изданак рекристалисалих биомикспаритских кречњака са муглама рожнаца (извор: Елаборат о ресурсима и резервама кречњака као сировине за техничко-грађевински камен у лежишту "Куларе", село Јабуковац код Неготина, "Геосфера" д.о.о., Београд, 2022. год.)

Према заступљености интрабиомикспаритски кречњаци се могу равнати са биомикспаритским кречњацима. Углавном се јављају у смени са биомикспаритским кречњацима. Претежно граде пакете банковитих слојева, који се смењују са слојевима претежно светлосивих биомикспаритских кречњака. Интрабиомикспаритски кречњаци су сиве боје. У контакту са хладном разблаженом хлороводоничном киселином показује снажну реакцију.



Слика бр.17: Изданак интрабиомикспаритских кречњака (извор: Елаборат о ресурсима и резервама кречњака као сировине за техничко-грађевински камен у лежишту "Куларе", село Јабуковац код Неготина, "Геосфера" д.о.о., Београд, 2022. год.)

Биопелмикритски кречњаци имају релативно мање распрострањење у односу на предходно описане варијетете кречњака. Константовани су само у бушотини ВК-1. Биопелмикритски кречњаци имају карактеристичну светлосиву боју. Прожети су жилицама спарикалцита. Ретко се запажају стилолити. Углавном се јављају као слојевити кречњаци. У контакту са разблаженом хладном хлороводоничном киселином показује бурну реакцију. Делимично су рекристалисали.

Интрабиомикритски кречњаци су констатовани у јужном делу терена. Јављају се као слојевити пакети у интрабиомикспаритима. Боја им је сива до тамносива. У контакту са разблаженом хладном хлороводоничном киселином показује бурну реакцију. Спорадично се јављају спарикалцитске жилице дебљина од неколико милиметара до првих сантиметара. Интрабиомикритски кречњаци су делом рекристалисали. Степен рекристализације није уједначен.



Слика бр.18: Изданак услојених интрабиомикритских кречњака (извор: Елаборат о ресурсима и резервама кречњака као сировине за техничко-грађевински камен у лежишту "Куларе", село Јабуковац код Неготина, "Геосфера" д.о.о., Београд, 2022. год.)

Кречњачке брече су констатоване у бушотини ВК-1. Јављају се у серији са биомикспаритским кречњацима. Махом су рекристалисале. Боја кречњачких бреча је светлосмеђа до светлосива. Једре су и компактне. Кречњачке брече су изграђене од претежно угластих милиметраских до центиметарских фрагмената кречњака. Кречњачки фрагменти су махом представљени биомикспаритским кречњацима и тамносивим биоинтрамикспаритским кречњацима.

Процес подземне и површинске карстификације је имао различит интензитет на појединим подручјима истраживаног лежишта. Посебно је добро изражена површинска карстификација у североисточном и централном делу лежишта. Површински крашки облици су углавном представљени шкрапама и мањим вртачама. Шкрапе се јављају у подручју изданака а вртаче у декаметарском величинском подручју.

Подземни крашки облици се махом јављају уз пукотинске и раседне зоне. Ретко су везани за слојевитост. Подземни крашки облици обично дуж раседних и пукотинских зона формирају канале ширине од неколико сантиметара до неколико десиметара. Ретко су констатоване мање пећине метарских величина као што је пећина у десној обали долине реке Турије.

Сви описани варијетети кречњака и доломитичних кречњака који изграђују продуктивну серију лежишта на подручју локалитета "Куларе", која припада оксфордском и кимеричком кату имају дебљину од око 120 метара, према подацима ОГК СФРЈ лист "Бор" 1:100 000.

Дискордантно преко продуктивне серије кречњака, гоњејурске старости, леже седименти алба. Изграђени су од слојевитих лапоровитих кречњака у смени са слојевитим до танко слојевитим алевролитима.

На картираном делу терена у оквиру доњекредних творевина алба, лапоровити кречњаци имају највеће распрострањење. Лапоровити кречњаци су сиве до светлосиве боје. У контакту са разблаженом хлороводоничном киселином показује бурну реакцију. Карактеристични су по ламинацији, која је паралелна слојевитости. Компактни су и чврсти.

Северно од оконтуреног лежишта кречњака, дискордантно преко свих издвојених, старијих геолошких формација леже седименти миоцена (М).

На подручју локалитета "Куларе" миоцен је изграђен само од смеђих до светло смеђих пескова. Смеђа боја стене највероватније потиче од примеса гвожђевите материје. Пескови су изграђени од кварца као најзаступљенијег минерала. Затим мусковита, фелспата и фрагмената стена од којих је најзаступљенији кречњак. Од споредних минерала у саставу пешчара најзаступљенији је је магнетит, подређено циркон, гранат и апатит. Структура миценских пескова на овом делу терена је псамитска.

Дискордантно преко свих издвојених литостатиграфских јединица леже делувилалне творевине, које припадају квартару. Делувилалне творевине, које представљају повлатну јаловину лежишта нису издвајане на геолошком плану лежишта због релативно мале дебљине и неопходног приказа распрострањења продуктивне серије лежишта. Делувилални седименти у простору оконтуреног лежишта представљени су заглињеном кречњачком дробином која је издвојена као дефинитивна јаловина лежишта. Распрострањење делувилалних творевина на површини терена у подручју истраживаног лежишта, није континуирано. Генерално 1/5 лежишта је покривена делувилалним творевинама. На већем делу терена где је оконтурено лежиште делувилалне творевине су еродоване или сведене на дебљину мању од једног дециметра.



Слика бр.19: Прегледна геолошка карта ширег подручја истражног простора (извор: Елаборат о ресурсима и резервама кречњака као сировине за техничко-грађевински камен у лежишту "Куларе", село Јабуковац код Неготина, "Геосфера" д.о.о., Београд, 2022. год.)

Хидрогеолошке карактеристике

Хидрогеолошка истраживања лежишта обављена су током израде геолошког плана лежишта и истражног бушења. Продуктивна серија лежишта налази се у кречњацима горње јуре, који конкордантно леже преко пешчара и подређено калкрудита средње јуре.

Према својим литолошко-структуролошким и посебно хидрогеолошким карактеристикама, кречњаци продуктивне серије лежишта и теригени претежно песковити седименти средње јуре, представљају две потпуно различите хидрогеолошке средине.

Примарни и секундарни планарни склоп у продуктивној серији и подинским теригеним седиментима, битно су утицале на карактеристике хидрогеолошких својстава терена. По већини примарних и секундарних, планарних елемената склопа формирани су механички дисконтинуитети који битно утичу на степен порозности издвојених литолошки и хидрогеолошки различитих средина у оквиру продуктивне серије лежишта и његове непосредне подине.

Порозност стена одређена је емпиријским методама у корелацији са резултатима испитивања пукотинске порозности коефицијента филтрације на подручјима где су обављена хидрогеолошка испитивања у сличним литолошким срединама које изграђују продуктивну серију лежишта и подину продуктивне серије.

Доломитични кречњаци, који прелазе у кречњаку серију где су доминантни претежно банковити рекристалисали биомикспаритски кречњаци, биомикспаритски кречњаци, и интрабиомикспаритски кречњаци уз знатно мање заступљене слојевите биопелмикритске кречњаке, кречњачке брече и интрабиомикритске кречњаке, представљају изразито водопропусну средину са пукотинском порозношћу од $n = 5\%$ до $n = 6\%$. Теригени, кластични седименти подине који се састоје од аркозних пешчара и подређено калк рудита, представљају са хидрогеолошког аспекта слабо водопропусну средину, где пукотинска порозност варира од $n = 3\%$ до $n = 4\%$. Такође су битне разлике у вредности коефицијента филтрације између кречњака, односно доломитичних кречњака и пешчара који доминирају у литолошком саставу подине продуктивне серије лежишта. Коефицијент филтрације за кречњачку серију у којој је оконтурено лежиште

као водопрпусну средину варира од $K_f=5 \times 10^{-5} \text{ cm/sec}$ до $K_f=5 \times 10^{-2} \text{ cm/sec}$. Коефицијенат филтрације за пешчаре са прослојцима калкрудита као слабо водопрпусну средину варира од $K_f=5 \times 10^{-7} \text{ cm/sec}$ до $K_f=5 \times 10^{-6} \text{ cm/sec}$.

Кречњаци продуктивне серије лежишта у којој се преко доломитичних кречњака смењују слојеви, банковити слојеви и ређе банци рекристалисалих биомикспаритских кречњака, биомикспаритских кречњака, интрабиомикспаритских кречњака са знатно мање заступљеним слојевима биопелмикритских кречњака, банковитим слојевима кречњачких бреча и слојевима интрабиомикритских кречњака, представљају водопрпусну средину са гравитационим кретањем подземних вода (сува зона).

Релативно уједначена испуцалост кречњака предиспонирана механичким дисконтинуитетима, који су претежно формиран по слојевитости и ређе по пукотинским и раседним зонама, представљају релативно хомогену водопрпусну средину са аспекта водоносних својстава. Гравитационо дренажање површинских вода кроз кречњаке продуктивне серије лежишта у којој преовлађују рекристалисали биомикспаритски кречњаци, биомикспаритски кречњаци и интрабиомикспаритски кречњаци, обавља се до локалног ерозионог базиса.

Локални ерозиони базис за истраживано лежиште је граница кречњака продуктивне серије лежишта, са преовлађујућим аркозним пешчарима средње јуре у којима се налазе интеркалације калкрудита. Дебљина серије кречњака горње јуре, односно нерасчлањене серије кречњака оксфорда и кимерица варира највероватније од 100 до 120 метара у зони издвојеног лежишта. Према подацима ОГК СФРЈ за лист "Бор" 1:100 000, дебљина ове серије кречњака износи 120 метара.

Разлике у водопрпусности, односно коефицијенату филтрације кречњачке серије и подинске теригене серије седимената, условили су у граничним подручјима према ерозионом базису, појаву пукотинских издани. Петролошки састав стена, руптурни склоп и морфолошке карактеристике терена на коме је оконтурено лежиште условили су формирање издани у дубљим деловима терена, блиско котама локалног ерозионог базиса. Пукотинска издан је констатована у долини реке Турије, неколико метара низводно од границе кречњака и пешчара подинске серије. Извор је везан за пукотинску издан у кречњацима са сталним протоком воде. Ниво отицања ове пукотинске издани, односно ниво каптираног извора је око 3m изнад коте речног корита реке Турије. Просечна издашност током летњих месеци 2021. године износио је 0,92 l/sec.

На истраживаном делу терена где је оконтурено лежиште не постоје стални водотокови ни извори, непосредно испод јужне границе лежишта, дренажа река Турија. Корито реке Турије у подручју које се налази непосредно испод јужне границе лежишта, изграђено је претежно од слојевитих биоинтрамикритских кречњака и биопелмикритских кречњака. Река Турија са својим притокама, који представљају искључиво повремене токове нема битног утицаја на хидролошке карактеристике лежишта. Кота корита реке Турије нижа је од најниже коте у истражним радовима од 5m до 10m, тако да и рекордно високи водостаји у овом речном току не прелазе најниже коте у истраживаном лежишту.

Ниво подземне воде на подручју лежишта у директној је зависности од режима атмосферских вода. Атмосферске воде се дренажу гравитационо кроз кречњаке продуктивне серије до границе са локалним ерозионим базисом који се формира на граници продуктивне серије лежишта горњејурске старости са пешчарима и другим тереигеним седиментима догера.

У режиму и билансу подземних вода доминира инфилтрација од падавина. У билансу подземних вода инфилтрација од падавина учествује са преко 75%. Преостале количине у билансу подземних вода одлазе на евалорацију и евалотранспирацију.

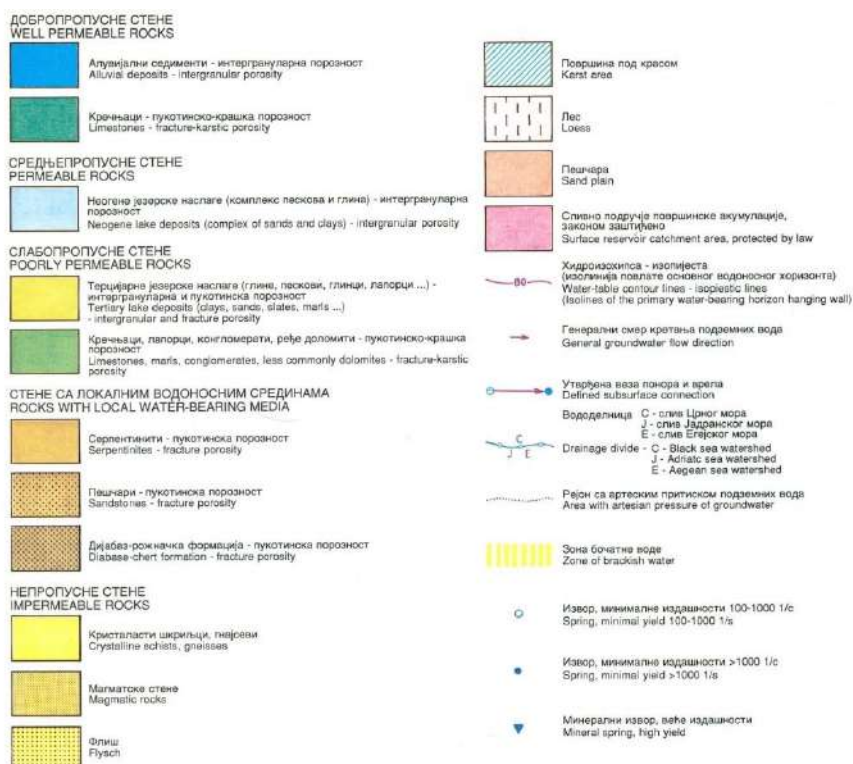
Код дефинисања локалних хидрогеолошких својстава кречњачке серије горње јуре у којој је оконтурено лежиште, издвојена је само једна хидрогеолошка средина са већ поменутиим карактеристикама. Кречњаци продуктивне серије лежишта, који ће бити експлоатисани површинским копом до завршних кота истражних бушотина и раскопа, представљају са хидрогеолошког аспекта водопрпусну средину са гравитационим кретањем подземних вода. Површинске воде, настале од атмосферских падавина, које се махом инфилтрирају у кречњаке продуктивне серије лежишта, гравитационо се дренирају до локалног ерозионог базиса, који се налази у подини продуктивне серије лежишта.

У кречњацима продуктивне серије атмосферске воде се не задржавају. Периоди хидролошког максимума који подижу ниво издани подземних вода не могу имати битног утицаја на будући површински коп. Међутим имајући у виду близину локалног ерозионог базиса могуће да у периодима интензивнијих падавина у дужем временском преиоду, дође до краткотрајног продора подземних воде на доњи експлоатациони ниво површинског копа и то у западном делу лежишта. Овакви краткотрајни продори подземних вода настали услед подизања нивоа издани отклањају се лако и једноставно у површинским коповима брдског типа. Периоди хидролошког максимума који подижу ниво издани подземних вода вероватно не могу имати битног утицаја на континуирану експлоатацију у будућем површинском копу.



Слике бр.20-21: Речно корито Турије (фото: октобар 2022. год.)

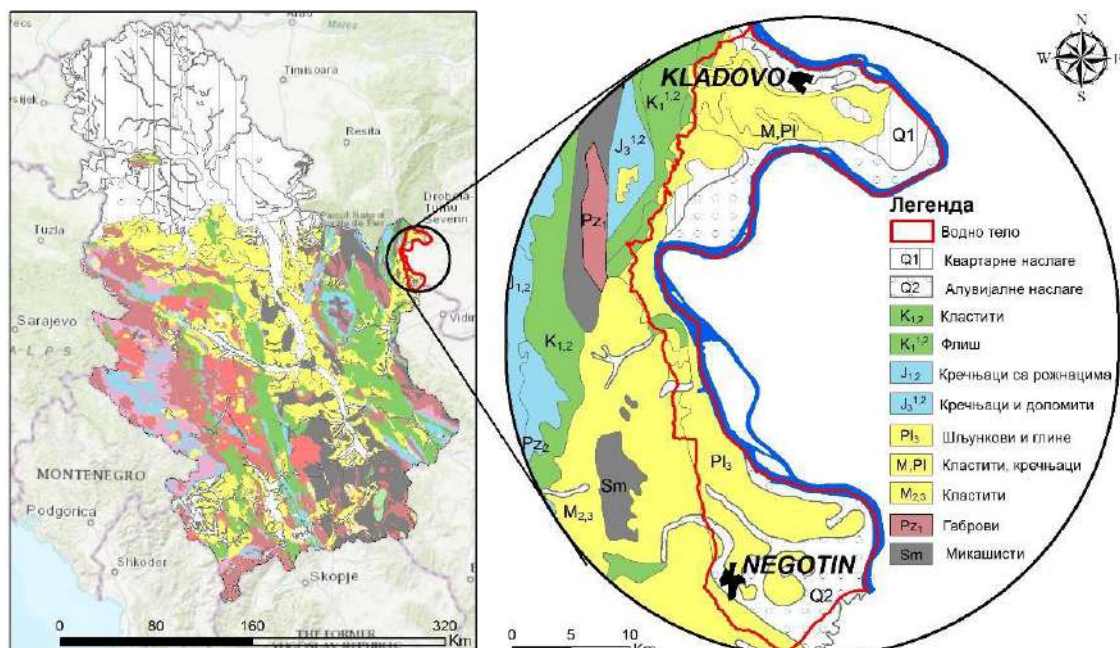
Гравитационо дренирање површинских вода изнад локалног ерозионог базиса, дефинише хидрогеолошке прилике у истраживаном лежишту "Куларе", као изузетно повољне за несметану површинску експлоатацију у површинском копу брдског типа, све до границе ерозионог базиса, који се поклапа са границом продуктивне серије лежишта, горњејурске старости са подинском некарбонатном серијом седимената догера



Слика бр.22: Део прегледне хидрогеолошке карте Србије са локацијом лежишта „Куларе“ (извор: Геолошки информациони систем Србије)

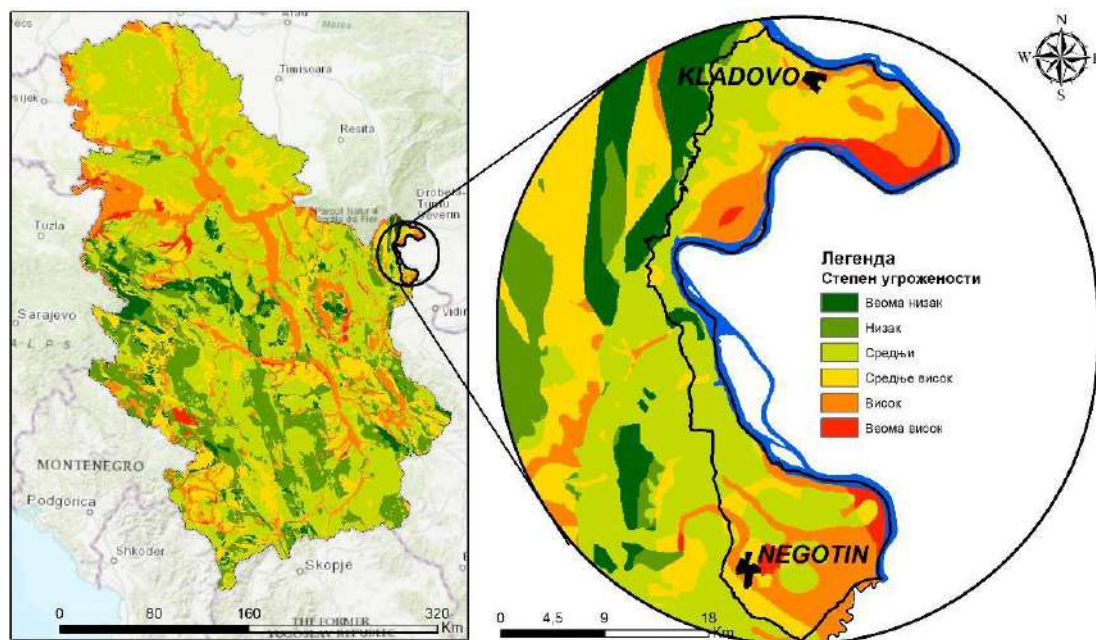
Министарство заштите животне средине Републике Србије, у оквиру другог циклуса пројекта „Оперативни мониторинг површинских и подземних вода Републике Србије“, завршило је реализацију Оперативног мониторинга подземних вода који је за потребе Пројекта спровео Рударско-геолошки факултет Универзитета у Београду. Резултати спроведеног мониторинга дати су у Завршном извештају Рударско - геолошког факултета Универзитета у Београду заведеног под бројем 1297 од дана 23.05.2019. године.

У наведеном извештају приказани су подаци о подземним водама, као и о резултатима испитивања која су вршена на водном телу „Неготин Кладово“, а које се налази у источном делу Србије у оквиру којег се налази и лежиште кречњака „Куларе“.



Слика бр.23: Приказ геолошке карте водног тела "Неготин Кладово" (извор: "Оперативни мониторинг подземних вода Републике Србије", Рударско-геолошки факултет Универзитета у Београду, 2020. год.

Према наведеном Извештају, дебљина шљунковитог, водоносног слоја се креће од 5-10 m и најчешће се простире на дубини од око 5-15 m.



Слика бр.24: Приказ карте рањивости водног тела "Неготин Кладово" (извор: "Оперативни мониторинг подземних вода Републике Србије", Рударско-геолошки факултет Универзитета у Београду, 2020. год.

Хидролошке и хидрографске карактеристике

Општина Неготин је богата изворима, потоцима и речицама које се уливају у Дунав и Тимок. Изворишта већине потока и речица су на Мирочу и Дели Јовану, а најдужи речни токови су Замна, Јасеничка, Сиколска и Слатинска река. Оне примају воду из многих потока који имају разне називе. За све водене токове у општини Неготин карактеристичан је колебљив водостај. Због брзог отапања снега и богатих јесењих киша вода брзо надолazi изливајући се изван корита, наносећи штету плодном земљишту.

Територија општине Неготин обухвата подручје слива Дунава. Ово подручје припада водном подручју Дунав, утврђеном према Закону о водама („Службени гласник РС“, бр. 30/10, 93/12, 101/16, 95/18 и 95/18-др. закон), Одлуци о одређивању граница водних подручја („Службени гласник РС“, број 92/17) и Правилника о одређивању граница подсливова („Службени гласник РС“, број 54/11). Водно подручје Дунав обухвата део речног слива реке Дунав, делове подсливова Тисе, Тамиша и других банатских водотока, подсливова Млаве, Пека и Поречке реке и део подслива реке Тимок.



Слика бр.25: Водна подручја на територији Републике Србије (извор: Одлука о одређивању границе водних подручја ("Службени гласник РС", бр. 92/17)

Део непосредног слива реке Дунав обухвата у целости територију општина: Бор, Велико Градиште, Голубац, Жагубица, Кладово, Кучево, Мајданпек, Мало Црниће, Неготин, Петровац на Млави, Сокобања и града Зајечар; као и делове територије општина Бела Паланка, Бољевац, Деспотовац, Жабари, Књажевац, Пирот, Свилајнац, Сврљиг и градова Београд, Пожаревац и Смедерево.

Према Правилнику о одређивању водних јединица и њихових граница („Службени гласник РС“, број 8/2018) следи да се простор планираног површинског копа кречњака "Куларе" налази на подручју водне јединице број 12, "Дунав и Тимок – Неготин" која обухвата: део слива Дунава на десној обали од ушћа Тимока до границе општина

Мајданпек и Голубац, са делом подслива Тимока на територији Републике Србије од ушћа до границе општине Неготин и града Зајечара и подсливовима Јасеничке реке и Поречке реке.

На подручју лежишта и планираног површинског копа „Куларе“ нема регистрованих сталних водотокова. Најближи стални водоток планираном површинском копу је река Турија која протиче јужно од предметне локације на минималних 30 m удаљености од пројектоване завршне контуре планираног површинског копа. Такође, нема ни регистрованих значајнијих повремених водотокова који се учестало јављају, нити је забележено је да се при обилним кишама и отапању снега формирају мањи водотоци на пројектованом делу лежишта. У складу са свим наведеним, према хидрографским карактеристикама уже подручје лежишта и површинског копа „Куларе“ је безводно.



Слика бр.26: Приказ регистрованих водотокова у околини и у оквиру експлоатационог поља "Куларе" (извор: www.geosrbija.rs)

Од површинских вода на територији општине Неготин најзначајнији је Дунав, који је источна граница општине и река којој гравитирају све остале воде. Он, свакако, има и највећи значај. Кроз територију општине Неготин тече на дужини од 33 km, представља значајан пловни пут. Поред тога, има и велики енергетски значај јер је на њему 1984. године изграђена „ХЕ Ђердап 2“ укупне снаге 270 MW. Најпоузданији подаци о водостају и протицају Дунава, добијени су на основу стодвадесетпетогодишњег осматрања у Оршави. Највећи средњемесечни протицај настаје у априлу, а најмањи у октобру. Просечни годишњи протицај износи 5520 m³/s.

Тимок после Дунава представља највећи речни ток у Источној Србији. У зависности од нивоа Дунава, његово ушће се налази на 28-37 m надморске висине. Велики Тимок настаје спајањем Белог и Црног Тимока у зајечарском басену, на 115 m

надморске висине. Од села Брусника Тимок тече кроз алувијалну равну широку 300-1000 m. Код села Вељкова улази у пространу алувијалну равну Дунава и по њој тече до ушћа у Дунав, као погранична река на дужини од 15,5 km. На том сектору речно корито му је широко 20-25 m. Просечни годишњи протицај Тимока на ушћу у Дунав износи 35,8 m³/s, најмањи је у августу и септембру, а највиши у априлу. Од ушћа Борске или Црне реке, Тимок припада ванкласној води. Узрок томе су отпадне воде из борског рудника, које Црном реком доспевају у Тимок.

Вратна, Замна (у који се улива речни ток Турије који протиче јужним делом експлоатационог поља "Куларе") и Јасеничка река дренирају источне падине Великог Гребена и Дели Јована. Знатно мањих површина су сливови Сиколске и Чубарске реке у јужном делу Источне Србије. Ови сливови одликују се готово једнаким физичко-географским условима отицаја. При томе, с обзиром на висину рељефа, слив Замне добија највише, а слив Јасеничке реке најмање падавина. Почетком пролећа, у марту, долази до отапања снега на Дели Јовану и Великом Гребену, уз релативно велику количину падавина. Услед тога, на токовима Вратне, Замне и Јасеничке реке јавља се тада највећи средњемесечни протицај, већи од 3 m³/s. Минимални протицаји су у августу и септембру 140-210 l/s.

Тектонске карактеристике

Шире подручје истраживаног лежишта кречњака са геотектонског аспекта врло је комплексно. Истраживани део терена припада геотектонској јединици вишег реда издвојеној као "Мирочки антклиноријум", који је формиран између мирочке дислокације на западу и штубичког раседа на истоку са осом која благо тоне по азимуту 165°. У оквиру "Мирочног антклиноријума" издвајају се две крупне тектонске јединице, поповачки антиклиноријум и штубичка хорст синклинала. Истраживано лежиште се налази у оквиру "Штубичке хорст-синклинале", која је формирана током ларамидске орогене фазе и настанка, раније поменутог ларамидског гранитоида.

У оквиру теренских истраживања прикупљени су подаци о планарним и линеарним елементима склопа, који су омогућили сагледавање елемената склопа, врсте, распрострањења, генезе, просторних и временских односа елемената склопа на истраживаном лежишту.

Током примењених геолошких истраживања лежишта опажани су претежно планарни и подређено линеарни елементи склопа. Планарни елементи склопа класификовани су према генези, начину појављивања, времену настанка и величини. Планарни елементи склопа везани су за примарне планаре и секундарне планаре.

Од примарних планарних елемената склопа опажана је само слојевитост у доломитичним кречњацима и варијететима кречњака продуктивне серије лежишта као и у подинским седиментним творевинама догера и повлатним седиментима алба. Секундарни планарни елементи склопа углавном су везани за руптуре (h0I) подручја, који се налазе у различитим величинским подручјима од метарског и декаметарског (пукотине) до хектометарског и километарског (раседи). Поред руптура (h0I) подручја, ретко су опажане и генетски детерминисане тензионе пукотине, које су углавном запуњене спарикалцитом у оквиру продуктивне серије лежишта.

Линеарни елементи склопа везани су за генетски одређене системе руптура и релативно су ретко опажани. Представљени су искључиво клизним линеацијама на руптурама (h0I) подручја.

Слојевитост као примарни планарни елеменат склопа у варијететима кречњака продуктивне серије лежишта је изузетно добро изражена.

Слојевиотост представља пенетративан систем планара у декаметарском подручју. Пенетративни склоп планара по слојевитости у декаметарском подручју, углавном је условљен преовлађујућим начином појављивања примарних планара везаних за слојевите и делом банковите кречњаке.

Слојевитост као примарни планарни склоп у кречњацима био је активан у тектонском транспорту током вишефазног тектонског обликовања истраживаног терена од вероватно старокимријске орогене фазе, преко ларамијске орогене фазе до најмлађих фаза алпске орогенезе. Током тектонског транспорта кречњаци горње јуре су се понашали као релативно круте и компактне стенске масе, ниске дуктилности у односу на подински део јурских седимената од теригених и делом карбонатних седимената догера до некарбонатних седимената лијаса. Тектонски транспорт у јурским седиментима обављан је претежно по постојећим примарним планарама склопа, односно по слојевитости.

По равнима слојевитости у карбонатима, формирају се по правилу механички дисконтинуитети. Механички дисконтинуитети формирани по слојевитости и имају релативно неравне, благо заталасане површине. Углавном су незапуњени.

По пукотинама смицања се формирају механички дисконтинуитети. Површи пукотина по којима су формирани механички дисконтинуитети су равне и глатке са честим појавама клизних линеација. Код система пукотина смицања механички дисконтинуитети се најчешће формирају на међусобним растојањима од 0,2 m до 1m. Системи пукотина смицања могу представљати пенетративни планарни склоп у хектометарском подручју посматрања, ређе у декаметарском подручју, када се јављају као системи пукотина смицања. Ширина пукотинских зона варира од неколико милиметара до неколико десиметара. Пукотинске зоне су најчешће запуњене слабо везаним заглињеним кречњачким детритусом или слабо везаним кречњачким бречама са угластим уклопцима сантиметарских величина. Везиво код ових бреча је заглињени кречњачки детритус. По пукотинама смицања се често формирају подземни крашки облици најчешће дециметарских до метарских величина.

Раседи се јављају као појединачне планаре. Раседи се претежно јављају у хектометарском подручју посматрања. Раседне зоне су углавном запуњене слабо везаним кречњачким бречама или катаклазираним кречњацима. Везиво је обично заглињени стенски детритус. Код појединих раседних зона, ширине испод 1m јавља се лимонитисани спарикалцит као везиво.

Ширина раседних зона варира од 0,8m до приближно 5 m, што је констатовано на терену приликом геолошког картирања у размери 1:1000 и 1:100. Највећа ширина зоне разламања констатована је на раседној зони пружања СИ-J3 са падом ка северозападу под углом од 80 степени. Дуж овог раседа дошло до формирања гранитског дајка у североиточном делу картираног терена, северно од контура истраживаног лежишта. Овај расед је гравитациони са релативно спуштеним северозападним блоком.

На појединим раседним зонама и пукотинама смицања са широм пукотинском зоном констатована је подземна карстификација. Од облика подземне карстификације најчешће се јављају карстни канали са локалним проширењима, десиметарских и метарских димензија. Механички дисконтинуитети се формирају најчешће по повлати и подини раседних зона.

Током геолошког картирања терена ретко су опажане и генетски детерминисане тензионе пукотине. Тензионе пукотине се јављају махом у кречњацима као појединачне планаре карактеристичне морфологије, које прате крупније дислокације, посебно дислокације пружања ССЗ-ЈЈИ. Тензионе пукотине настале су махом услед дејства локалних сила напрезања активираних приликом кретања блокова дуж разломних зона и представљају "перасте" пукотине, које се јављају дуж трасе раседа. Већи део тензионих пукотина у кречњацима запуњен је секундарним калцитом, често са лимонитаисаним спарикалцитом.

Инжењерско-геолошке карактеристике

Инжењерско-геолошке карактеристике лежишта утврђене су током израде геолошког плана, картирања терена у размери 1:1.000, детаљног картирања отворених профила и истражних раскопа у размери 1:100. Такође су урађена и комплетна лабораторијска геомеханичка испитивања на узорку узетом из истражних раскопа.

Инжењерско геолошке карактеристике се искључиво односе на део продуктивне серије лежишта где је издвојено и истраживано лежиште кречњака. Контуре лежишта су дефинисане истражним радовима и мањим делом границом екстраполованих резерви. Стабилност стенских маса које изграђују продуктивну серију лежишта, највећим делом зависи од механичких дисконтинуитета у кречњацима, просторним оријентацијама механичких дисконтинуитета, запуном механичких дисконтинуитета, карактером површи механичких дисконтинуитета и начином појављивања у смислу пенетративности механичких дисконтинуитета по јединици површине. За изданке је то метарско подручје а за лежиште декаметарско подручје. Стабилност стенских маса током експлоатације добрим делом зависи и од начина експлоатације, просторне оријентације експлоатационих етажа и морфологије терена.

Највећи број механичких дисконтинуитета у стенској маси продуктивне серије лежишта формиран је у кречњацима по слојевитости и по руптурама подручја (пукотине смицања и раседи). Међусобна растојања механичких дисконтинуитета формираних по слојевитости варирају у зависности од начина појављивања кречњака у серији. Најзаступљенији су механички дисконтинуитети који се формирају по слојевима и банковитим слојевима. Механички дисконтинуитети формиран по слојевитости, прате генерални примарни склоп у продуктивној серији лежишта. Статистички добијени елементи пада за слојевитост у оквиру продуктивне серије лежишта у потпуности одговарају генералној просторној оријентацији механичких дисконтинуитета који су формиран по слојевитости.

Статистички посматрано, механички дисконтинуитети који су формиран по слојевитости претежно падају ка истоку под средњим статистичким углом од 40 степени. У кречњацима продуктивне серије лежишта, који се јављају као слојеви, механички дисконтинуитети се формирају на међусобним растојањима од 0,2m до максимално 1,0 m. Кречњаци, који се јављају претежно као банковити слојеви имају механичке дисконтинуитете по слојевитости на међусобним растојањима од 1,0m до максимално 2,0m. Механички дисконтинуитети који се формирају по слојевитости између банака, имају међусобна растојања преко два метра. Ширина механичких дисконтинуитета формиран по слојевитости варира од неколико милиметара до првих сантиметара. Површи дисконтинуитета су глатке и благо заталасане. Дисконтинуитети су најчешће незапуњени или су запуњени заглињеним кречњачким детритусом. Механички дисконтинуитети формиран по пукотинама смицања и раседима немају равномерну заступљеност у оквиру целог лежишта. Утичу локално на стабилност стенских маса у појединим деловима лежишта.

Механички дисконтинуитети формирани по пукотинама смицања, посебно по системима пукотина смицања као пенетративне планаре у метарском и декаметарском подручју, имају знатно већи утицај на стабилност стенских маса од механичких дисконтинуитета који се формирају по већим, појединачним пукотинама смицања или раседним зонама. Механички дисконтинуитети који се формирају по појединачним пукотинама смицања и раседним зонама имају значаја по стабилност стенских маса само за уже подручје раседних зона или пукотинских зона. Код пенетративних система пукотине смицања (у m-dm подручју), механички дисконтинуитети се јављају претежно на међусобним растојањима од неколико дециметара до првих метара. Ширина дисконтинуитета варира од неколико милиметара до неколико неколико сантиметара. Механички дисконтинуитети по пукотинама смицања најчешће су запуњени заглињеним кречњачким детритусом, слабо везаним бречама и ређе глином и лимонитисаним спарикалцитом. Површи дисконтинуитета су неравне и делом храпаве са оштрим засецима. Статистички посматрано, механички дисконтинуитети који су формирани по пукотинама смицања претежно падају под релативно стрмим углом од 79 степени.

Механички дисконтинуитети формирани по појединачним раседима утичу локално на стабилност стенских маса у појединим деловима лежишта. Овај утицај на стабилност стенских маса ограничен је на простор у стенској маси од неколико метара до првих десетина метара. Површи раседних зона су неравне, делом храпаве са оштрим засецима које формирају стрије, настале као последица кретања блокова дуж раседа. Дисконтинуитети који се формирају по раседним зонама могу локално представљати озбиљан проблем за стабилност стенских маса у уском подручју раседне зоне, зависно од просторне оријентације раседа и пружања експлоатационих етажа, ширине раседне зоне, запуне раседне зоне и падног угла раседне зоне. Раседне зоне су углавном запуњене слабо везаним бречама где је матрикс заглињени стенски детритус а уклопци кречњаци, ређе пешчари и гранити. Нестабилност у подручју раседних зона, без обзира на њихову ширину, могу представљати подземни крашки облици, претежно метарских величина. Карстификација, која се јавља уз раседе утиче на смањену стабилност стенских маса у оквиру раседне зоне. Међутим она може имати и нешто већи утицај на ближу околину раседне зоне уколико се у делу раседне зоне формира подземни водоток у периодима са интензивним и дуготрајним падавинама или у периодима отапања снега. Због кинетичке агресивности тока подземних вода на околне стене, абразивни утицај подземног тока на слабо везане кречњачке брече и друге пратеће литолошке чланове који се формирају у раседним зонама, може утицати на смањену стабилност кречњачких маса у релативно ширем подручју раседних зона.

Раседне зоне које имају генерално управно пружање у односу на пружање експлоатационе етаже, без обзира на величину, односно ширину зоне не представљају велику опасност по стабилност стенских маса приликом експлоатације. Сасвим је друга ситуација ако је траса раседне зоне субпаралелна пружању експлоатационе етаже или под оштрим углом пресеца етажу, тада је неопходно ублажити завршне косине етаже, откопати материјал из раседне зоне на том етажном нивоу и остранити га изван површинског копа. Према изнетим аспектима стабилности за линијске зоне повећане нестабилности у стенском масиву који ће се експлоатисати, мора се приликом пројектовања експлоатационих етажа и радног платоа будућег површинског копа, обратити посебна пажња на предходно изнете чињенице.

Као битан параметар стабилности стенских маса, који се може утврдити на основу, просторног положаја, ширине и могућег простирања по паду и пружању механичких дисконтинуитета, представља геолошки индекс чврстоће (GSI). Према резултатима предходно обављене структуролошке анализе констатовано је да механички дисконтинуитети који су формирани по слојевитости и системима пукотина смицања имају изразито хомоген склоп у оквиру лежишта. У релативно литолошки хомогеној

продуктивној серији лежишта, где се поред доминантних механичких дисконтинуитета по слојевитости јављају и системи механичких дисконтинуитета по системима пукотинама смицања, утврђен је геолошки индекс чврстоће (GSI) на бази добијених резултата сататистичке обраде планарног склопа по којима се формирају механички дисконтинуитети.

Поља концентрације механичких дисконтинуитета, формираних по слојевитости и по пукотинама смицања дефинисана претежно моноклином серијом, где слојевитост има статистички добијен максимум 98/40 и механичких дисконтинуитета по пукотинама смицања, који имају максим са ЕП 335/79, дефинишу просечну вредност геолошког индекса чврстоће за цело лежиште по статистички добијеним параметрима просторне оријентације највећег броја механичких дисконтинуитета. Просторна оријентација појединачних статистички добијених максимума за механичке дисконтинуитете по слојевитости и максимума механичких дисконтинуитета по пукотинама смицања дају генерално различите блокове по форми и величини, са претежно глатким површинама и слабо везаном запуном по дисконтинуитетима. На бази поменутих статистичких параметара геолошки индекс чврстоће (GSI), износио би у просеку 45, односно налази се у интервалу од 40-50.

Геолошки индекс чврстоће утврђиван је и током теренских инжењерско геолошких испитивања на неколико отворених профила. Добијени резултати (GSI) на бази теренских испитивања, варирају у интервалу од 35-50. Према утврђивању геолошког индекса чврстоће на бази резултата сатистичке обраде просторних оријентација механичких дисконтинуитета као и резултата утврђивања геолошког индекса чврстоће на више локалитета у лежишту приликом геолошког картирања терена (1:1000, 1:100), утврђен је геолошки индекс чврстоће за цело лежиште (GSI) на бази теренских испитивања.

Просечан геолошки индекс чврстоће за цело лежиште на бази теренских осматрања налази се у интервалу од 40 до 45. Према резултатима лабораторијских геомеханичких испитивања на једном узорку добијен је геолошки индекс чврстоће (GSI) у интервалу 35-45 (GSI фактор). Узимајући све добијене резултате кабинетских, лабораторијских и теренских испитивања геолошког индекса чврстоће, може се констатовати да се вредности (GSI) за цело лежиште налазе у интервалу од 40 до 45.

Претежно слојеви и банковити слојеви различитих варијетета кречњака и доломитичних кречњака, према ГН-200 класификацији припадају VI категорији стена.

Имајући у виду инжењерско-геолошке карактеристике продуктивне серије, добијене вредности за просечан интервал геолошког индекса чврстоћа (GSI) у оквиру продуктивне серије лежишта, морфологију терена, просторни положај, место и начин формирања најзаступљенијих механичких дисконтинуитета у лежишту, добијен је најоптималнији правац експлоатације и правац израде експлоатационих етажа, који ће омогућити највећу стабилности стенских маса приликом експлоатације у будућем површинском копу.

Према изнетим критеријумима најоптималнији правац експлоатације треба да буде генерално од југа ка северу. Овакав правац експлоатације омогућава формирање експлоатационих етажа пружања приближно исток-запад. Експлоатационе етаже са поменутих пружањем, омогућавају према резултатима инжењерско-геолошких испитивања лежишта, релативно највећу стабилност стенских маса приликом експлоатације, укључујући и веће раседне зоне, које су констатоване у лежишту.

Генерална процена стабилности за целокупно лежиште детерминише целокупну стенску масу овог лежишта као релативно постојану при егзогеним процесима.

Поред теренских опажања потребних за процену стабилности стенских маса у лежишту рађена су и лабораторијска геомеханичка испитивања. Лабораторијска геомеханичка испитивања дефинишу статични модел стабилности стенских маса у истраживаном лежишту. Лабораторијска геомеханичка испитивања рађена су на једном узорку, који се састојао из једног тоболон просечних димензија 30cmx30cmx30cm. Томболон (U-1/1) је формиран из масивних, рекристалисалих биомикспарита, који су констатовани у раскопу R-3. Рекристалисали биомикспаритски кречњаци имају релативно највеће распрострањење у оквиру продуктивне серије лежишта. Узорак је биран тако да има већи број макроскопски видљивих механичких дисконтинуитета различите просторне оријентације.

Геомеханички параметри, добијени након лабораторијских испитивања, указују на релативно добру стабилност стенске масе у смислу могућности оптималног пројектовања експлоатационих етажа и површинског копа у целисти.

За висине етажа од 10 метара са нагибом од 85 степени, утврђен је фактор сигурности (F_s) од толерантних 1,434, имајући у виду да угао нагиба косине од 80 степени има фактор сигурности 1,434 што је знатно више од толерантног фактора сигурности за карбонатне стене од 1,3.

Етаже висине 15 метара, које су вероватно најоптималније за истраживано лежиште, угао нагиба косине од 80 степени има фактор сигурности (F_s) од 1,519 што је прихватљиво са аспекта стабилности стенских маса у кречњацима јер је знатно изнад границе толерантног фактора сигурности 1,3.

Косине етажа које би се радиле на међуетажним висинама од 20 метара требало би да имају угао нагиба косине од 75 степени са фактором сигурности од 1,596. Мада је утврђен фактор сигурности (F_s) од 1,345 за угао етажне косине од 80 степени, који је изнад границе толерантног фактора сигурности 1,3 за кречњачке стене ипак сматрамо да се за висине етажа од 20 метара примењује угао од 75 степени ради сигурности извођења експлоатационих етажа. Ово је посебно важно да се примени код висина етажа од 20 метара, које ће вероватно највише примењивати током експлоатације овог лежишта, имајући у виду литолошки састав, карактеристике структурног склопа стенског масива који ће се експлоатисати, инжењерско-геолошке карактеристике продуктивне серије лежишта, дебљину продуктивне серије лежишта и морфолошке карактеристике терена.

Анализе стабилности завршне косине рађена је за 50, 75, 100, 125 и 150 метара. Имајући у виду дебљину продуктивне серије кречњака у лежишту која варира од неколико метара у раскопима па до максималних 83 метара у бушотини В-1, анализа стабилности завршне косине за висину од 100 метара била би адекватна за истраживано лежиште. За висину завршне косине од 100 метара добија се угао завршне косине од 59 степени са минимални фактор сигурности од $F_{min} = 1,30$ а за минимални фактор сигурности од $F_{min} = 1,50$ угао завршне косине од 100 метара висине, износио би 54 степена.

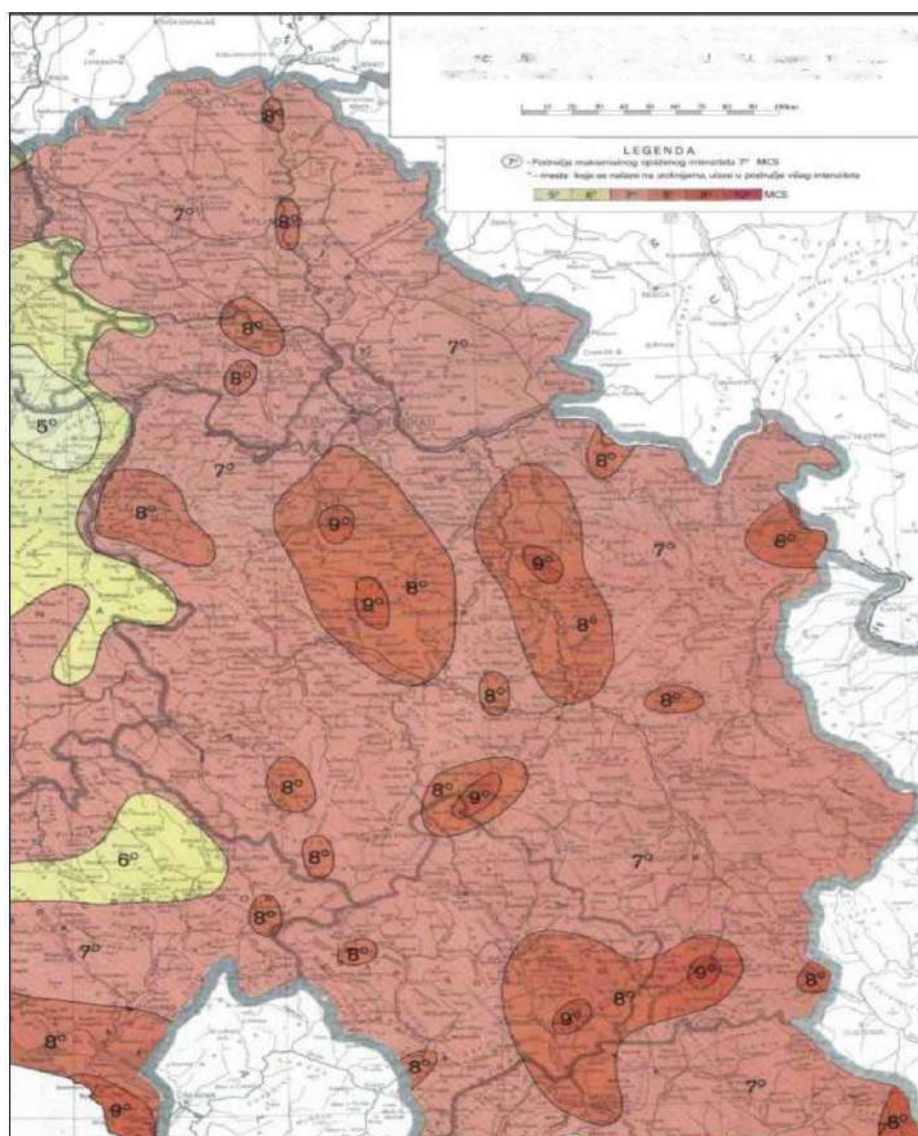
Испитани геомеханички параметри у лабораторијским условима и посебно карактеристике продуктивне серије кречњака у лежишту, утврђене приликом теренских инжењерско-геолошких испитивања, указују на релативну стабилност стенске масе у смислу могућности пројектовања завршних косина копа до висине од 100 метара са углом нагиба завршне косине од 59° и са најоптималнијом висинама експлоатационих

етажа од 20 метара, које би имале угао нагиба од 75° уз фактор сигурности од 1,596 који је знатно већи од $F_{min} = 1,30$.

Сеизмолошке карактеристике

Сеизмичност терена представља значајан параметар од интереса за анализу могућих утицаја у домену заштите животне средине при пројектовању и извођењу свих радова који се обављају у неком простору.

На основу Сеизмолошке карте СФРЈ, размене 1:1.000.000 („Заједница за сеизмологију СФРЈ“, 1987.год.), подручје лежишта „Куларе“ налази се у зони 7 и 8° MCS трусности.



Слика бр.27: Сеизмолошка карта Србије за повратни период од 100 година (извор: Сеизмолошки завод Србије)

У Србији су се до сада јављали земљотреси јачине највише до 9° MCS, а жаришта јаким земљотреса су издвојена у осам подручја. Земљотреси јачине од 6° - 9° MCS у Србији потенцијално угрожавају око 87% њене територије, од чега:

- јачином од 6° MCS потенцијално је угрожено 13% површине,
- јачином од 7° MCS потенцијално је угрожено 59% површине,

- јачином од 8° MCS потенцијално је угрожено 23% површине,
- јачином од 9° MCS угрожено 5%.

Интензитет трусова, земљотреса, дефинише се према десетостепеној скали (MCS) и то у односу на три типа објеката: од непечене цигле, бондрука, набоја и необрађеног камена (тип А), од опека, балвана, тесаног камена и префабрикованог материјала (тип Б) и од армираног бетона (скелетне конструкције) и добровезаног дрвета (тип Ц). Код наведених типова објеката могу се јавити следећа оштећења:

1. степен - опадају љуспице боје, настају ситне пукотине у зидовима,
2. степен - опада малтер са зидова и таваница, настају пукотине у зидовима, ошаци се растресају и са њих падају опеке, растреса се ћерамида,
3. степен - у зидовима настају зјапеће пукотине, димњаци се руше,
4. степен - обрушавање преградних зидова,
5. степен - тотално рушење зграда.

2.6. КЛИМАТСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И МЕТЕОРОЛОШКИ ПОКАЗАТЕЉИ

Територија општине Неготин припада делу карпатске Србије, која лежи у граничној климатској зони између степскоконтиненталне климе Панонске низије, умереноконтиненталне климе јужног обода Панонског басена и праве континенталне климе Влашко-понијског басена. Сем комбинације наведених клима, на планинама се истичу одлике субпланинске климе. Клима Неготинске крајине је континентална, о чему сведочи вегетација дакијских стена, а у котлинама се преплићу својства умереноконтиненталне климе.

У периоду 2008-2017. године у Неготину, најниже просечне температуре забележене су у јануару (-0,2°C), а највише у јулу (20,6°C). Средња годишња температура у истом периоду износила је 7,1°C. У тридесетогодишњем периоду од 1931. до 1960. године просечна годишња температура износила је 11,1°C. Најниже просечне температуре забележене су у јануару (-0,2°C), док су највише температуре забележене у јулу (22,8°C).

Месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
(°C)	-0,2	1,9	6,8	11,2	15,2	18,9	22,8	20,2	15,8	9,9	6,1	1,9	10,7

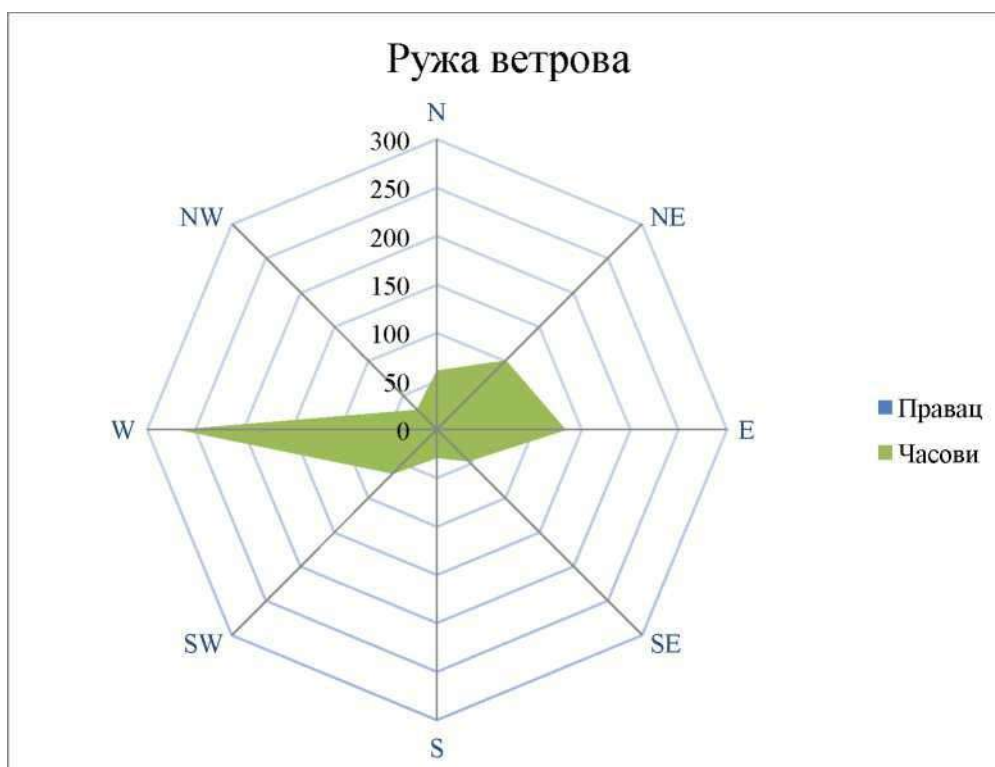
Табела бр.3: Средње месечне температуре ваздуха (°C) у Неготину за период 2008-2017.год.
(извор: Републички хидрометеоролошки завод Србије)

Релативна влажност ваздуха се одликује малим колебањима у току године. Највиша месечна вредност влажности ваздуха у Неготину у наведеном периоду забележена је у новембру и износила је 67,4%, а најнижа у јулу, 48,1%. Средња годишња вредност је износила 52,4%.

Месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
%	67	65,1	55,6	54,1	54,6	51,9	48,1	48,6	54,1	63,6	67,4	65,8	52,4

Табела бр.4: Средње месечне вредности влажности ваздуха у Неготину за период 2008-2017.год. (извор: Републички хидрометеоролошки завод Србије)

Најчешћи ветрови на територији општине Неготин су западни и источни ветрови. С обзиром на то да западни ветрови прелазе преко Хомољских планина, у овај крај редовно доспева као хладан, доносећи изненадне и обимне падавине. Одликује се знатном јачином, услед обрушавања низ планинске падине Великог Гребена и Дели Јована. Овај ветар ствара високе сметове, поледицу на путу и омета саобраћај. Западни и северозападни ветар, који локално становништво означава као „горњак“, су најзначајнији ветрови у летњем периоду године. Кошава је, такође, чест зимски ветар у североисточној Србији. То је увек хладан ветар, не толико јак као горњак, али који узрокује вишедневно падање ситног снега.



Слика бр.28: Честина ветрова из одређених праваца у Неготину за период 2008-2017. год.

Облачност је важан климатски елеменат, јер има пресудан утицај на инсолацију и количину падавина. Сагласно географској ширини, у овај део Србије влажне ваздушне масе продиру са запада. Због тога се знатна количина падавина излучи у западним, нарочито планинским крајевима Србије. То је основни узрок смањивању облачности у Србији од запада ка истоку. На основу тога, може се рећи да источна Србија спада у делове Србије са најмањом просечном годишњом облачношћу.

Највећа облачност у Неготину забележена у јануару 6,9 десетина, док је најмања била у августу 2,2 десетине. Средња годишња облачност у Неготину у наведеном периоду износила је 4,9 десетина. Облачност по годишњим добима је највећа зими, а најмања лети.

Табела бр.5: Средње месечне вредности облачности у Неготину за период 2008-2017.год.
(извор: Републички хидрометеоролошки завод Србије)

Месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
	6,9	6,6	5,2	5	4,8	3,7	2,6	2,2	4	5,4	6,4	5,7	4,9

На западу територије општине Неготин, планински венац Мироч - Велики Гребен - Дели Јован добија годишње просечно 950-700 mm, док се према истоку њихова висина смањује и испод 600 mm. С обзиром на то да влажне ваздушне масе, односно падавине, у овај део Србије продиру са запада, могло би се претпоставити да западне падине поменутог планинског венца добијају нешто већу количину падавина од источних. Просечна годишња количина падавина измерена у метеоролошкој станици у Неготину за период 2008-2017. година је 58,5 mm. Највише падавина излучи се у октобру (75,6 mm), а најмање у августу (33,8 mm).

Табела бр.6: Средње месечне количине падавина (у mm) у Неготину за период 2008-2017.год.
(извор: Републички хидрометеоролошки завод Србије)

Месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Падавине	51,2	67,2	56,4	46,2	62,7	58,8	53,8	33,8	72,7	75,6	54,6	68,9	58,5

Оваква клима отежава извођење рударских радова за време дуготрајних падавина у зимском периоду. Процењује се да се за извођење радова на експлоатацији и производњи агрегата кречњака може обављати од девет до десет месеци током године.

2.7. ФЛОРА, ФАУНА, ПРИРОДНЕ ВРЕДНОСТИ, РЕТКЕ И УГРОЖЕНЕ БИЉНЕ И ЖИВОТИЊСКЕ ВРСТЕ, СТАНИШТА, ВЕГЕТАЦИЈА

На територији општине Неготин, у зависности од надморске висине, геолошког састава, рељефа, климе и типа тла, постоји више флористичких целина. Најнижи део источне Србије, који је изложен климатском утицају Влашке низије карактерише се шумом сладуна. То је шума условљена климом и типом тла и сиромашног је састава. Брдска буква у овом појасу је веома ретка и налази се само у најдубљим деловима долина. Само у прибрежштима (рефугијумима) су се сачувале ретке, реликтне и ендемореликтне врсте биљака. Међу њима највећи значај имају клисуре Замне и Вратне.

Клисуре Замне и Вратне одликују се инверзијом вегетације. Идући од виших делова долина, које су изложеније утицају континенталне климе и са тањим педолошким слојем, ка нижим, смењују се: шибљак јоргована, шума цера и грабића, затим шума цера и граба. На дну падина, налази се заједница граба, а на дну долина је заједница букве. Предметно подручје лежишта "Куларе" у погледу шумског земљишта, доминантно је заступљено састојинама цера и граба.

Биљни покривач ширег подручја лежишта кречњака и планираног површинског копа „Куларе“ представљен је већим бројем различитих фитоценолошких асоцијација, чији је распоред условљен првенствено еколошким утицајима који се преплићу на различитим стаништима.

Угрожене биљне и животињске врсте које насељавају ово подручје заштићене су Законом о заштити природе (Правилник о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива („Службени гласник РС”, број 5/2010)).

Увидом у постојећу документацију и увидом на терену, закључено је непостојање ретких и угрожених животињских врста на локацији и ширем окружењу те са тог аспекта нема ограничења за реализацију Пројекта. У ширем окружењу се налазе појединачна сеоска имања што такође условљава смањено присуство крупнијих животињских форми чија станишта захватају веће ареале и које слабо подносе антропогено присуство.

2.8. КАРАКТЕРИСТИКЕ ПЕЈЗАЖА

Генерално посматрано, пејзажне карактеристике неке просторне целине, што се односи и на анализирани простор, 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. Поред тога треба имати у виду да субјективна оцена о вредностима пејзажа зависи од његових карактеристика као и од карактеристика посматрача.

Шире посматрано, земљиште (педолошки покривач) и биљни покривач (вегетација) неког простора су резултат деловања основних фактора станишта и историјског (у фитоценолошком смислу) развоја вегетације. Фактори станишта (геолошки, педолошки, климатски, орографски, узајамни и синергентски биљног света у њему, посебно антропогени) делују истовремено и комплексно, уз међусобну повезаност и интеракцију, односно међусобно се допуњавају, појачавају или слабе у дејству, замењују се и слично уз посредан или непосредан утицај на образовање врсте вегетације у неком подручју.

Борски округ, коме припада и територија општине Неготин, као и целу источну Србију, карактеристише велика сложеност и разноврсност. Овакво стање је последица разноврсних и сложених услова спољне средине (абитотичких фактора) и биотичких (живог света, укључујући и антропогени фактор) и њихове интеракције.

Шире подручје истраживаног лежишта у морфолошком смислу карактерише планински тип рељефа у коме доминира пенепленизирана површ формирана између клисурских долина реке Турије и реке Вратне, која се налази на североисточним падинама Малог Мироча. Комплекс се налази на брдовитом терену, са претежним падом у правцу север-југ, на надморским висинама од 220-330 m. Рељеф ширег окружења је брдовито - валовит, са ограниченим визурама, средње разноврсности, без изражених врхова и специфичних целина.

Вегетацијски склоп је карактеристичан за брдовите пределе. Шуме су мешовитог типа, где преовлађују церова и грабова шума.

Створене карактеристике посматраног подручја представљају показатеље антропогеног дејства. Изграђеност подручја шире околине лежишта је ограничена на мали број сеоских имања (стамбени, помоћни и економски објекти), као и инфраструктурне објекте - локални некатегорисани пут са кога је обезбеђен приступ локацији.

На локалном нивоу, планирани површински коп „Куларе” представљаће вид деградације пејзажних вредности испољен у измени морфологије терена и прекидању и деградацији вегетацијског склопа.

На основу анализе природних и стечених карактеристика може се извести закључак да предеона целина не представља област изразито вредних и значајних пејзажних квалитета и да, обзиром да планирани површински коп није прегледан становништву у окружењу (изузев неколицини пољопривредних домаћинстава најближих локацији) планирани Пројекат као потенцијалан фактор угрожавања пејзажних вредности је одржив и еколошки прихватљив уз пројектовање и спровођење мера рекултивације терена (према верификованом Пројекту рекултивације).

Простор који обухвата планирани површински коп кречњака „Куларе“ представља средину која до сада није била изложена значајном притиску услед антропогеног деловања локалног становништва, док је део који обухвата досад већ вршене радове на припреми терена за експлоатацију деградиран.

2.9. БЛИЗИНА ЗАШТИЋЕНИХ ПОДРУЧЈА

Увидом на терену, констатовано је да на локацији не постоје објекти који су предмет заштите са аспекта природних вредности. Такође, нема евидентираних и заштићених споменика културе и археолошких налазишта, што је и наведено у условима Завода за заштиту природе споменика културе из Ниша (Документациони извор прилога Студије, услови бр. 485/2-02 од 13.04.2022. год). За предметну локацију издати су и услови Завода за заштиту природе Србије (Документациони извор прилога Студије, услови бр. 021-2511/2 од 05.08.2022. год.) у којима се потврђује да се предметно подручје не налази унутар заштићеног подручја за које је спроведен или покренут поступак заштите, не налази се у просторном обухвату еколошке мреже Републике Србије, а ни у простору евидентираних природних добара.

На територији општине Неготин, према доступним подацима Завода за заштиту споменика културе из Ниша, регистрована су следећа културна добра:

- непокретна културна добра од изузетног значаја (Хајдук Вељкова барутана у Неготину);
- непокретна културна добра од великог значаја (манастир Короглаш у Милошеву, кућа Стевана Мокрањца и стара црква Св. Богородице у Неготину);
- непокретна културна добра:
 - споменици културе (Саборна црква Св. Тројице у Неготину, црква вазнесења Господњег у Јабуковцу, кућа народног хероја Станка Пауновића у Брестовцу, споменик Хајдук Вељку Петровићу у Неготину, црква брвнара вазнесења Господњег у Брестовцу, црква брвнара посвећена Св. Тројици у Поповици, црква брвнара Св. Духа у Трњанама, зграда Музеја Крајине у Неготину, зграда Педагошке академије у Неготину, зграда Дома за децу и омладину "Станко Пауновић" у Неготину, манастир Буково у Букову, комплекс старих чесама у Видровцу, зграда Дома ЈНА у Неготину, Стара грађанска кућа у Неготину, стара сеоска кућа са "Јазлуком" у Брестовцу, Ђокинска воденица у Брестовцу, старо сеоско гробље код Рајца, старо сеоско гробље код Рогљева, кућа првоборца Момчила Ранковића у Рајцу);
 - просторне културно-историјске целине (комплекс Мокрањчеве куће у Неготину, комплекс Штубичких пивница у Јасеници, старо градско језгро у Неготину, комплекс Рајачких и Рогљевских пивница);
 - археолошка налазишта (археолошко налазиште "Мокрањске стене" у Мокрању, археолошко налазиште "Врело-Шаркамен" у Шаркамену).

У односу на наведена непокретна културна добра, најближи локацији планираног површинског копа "Куларе" је споменик културе - црква вазнесења Господњег у Јабуковцу, која се налази на удаљености од око 5 km ваздушном линијом у односу на границу експлоатационог поља лежишта "Куларе".

Ако се у току извођења радова наиђе на археолошка налазишта или археолошке предмете, извођач радова је дужан да одмах, без одлагања, прекине радове и обавести надлежни Завод за заштиту споменика културе и да предузме мере да се налаз не уништи и не оштети и да се сачува на месту и у положају у којем је откривен.



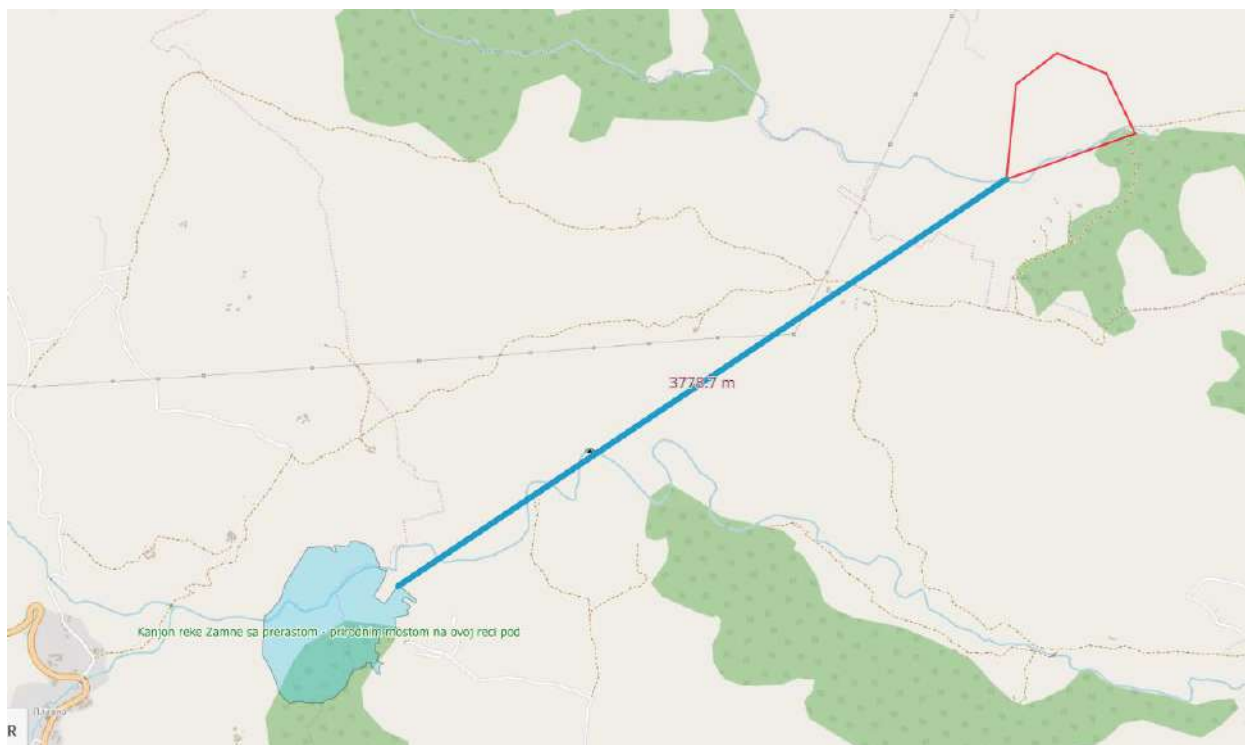
Слика бр.29: Удаљеност најближег заштићеног непокретног културног добра (црква вазнесења Господњег у Јабуковцу) у односу на границу експлоатационог поља лежишта "Куларе" (извор: www.geosrbija.rs)

На основу документације Завода за заштиту природе, као и увидом у Централни регистар заштићених природних добара, на подручју општине Неготин регистрована су четири заштићена природна добра:

- општи резерват природе "Буково" - природно добро од великог значаја - површине од 10,42 ha;
- споменик природе "Кањон реке Замне са прерастом – природним мостом" – површине од 41,40 ha;
- споменик природе "Кањон реке Вратне са две прерасти" - површине од 144,76 ha;
- споменик природе "Сутеска Сиколске реке са водопадом на Мокрањској стени" - површине од 22,35 ha.

У односу на наведена заштићена природна добра, најближи локацији планираног површинског копа "Куларе" је споменик природе "Кањон реке Замне са прерастом – природним мостом" на удаљености од око 3,8 km ваздушном линијом у односу на границу експлоатационог поља лежишта "Куларе".

Уколико се у току радова наиђе на геолошка и палеонтолошка документа (фосили, минерали, кристали и др.) која би могла представљати заштићену природну вредност, налазач је дужан да пријави Министарству заштите животне средине у року од осам дана од дана проналаска, и предузме мере заштите од уништења, оштећења или крађе.



Слика бр.30: Удаљеност најближег заштићеног природног добра (споменик природе "Кањон реке Замне са прерастом") у односу на границу експлоатационог поља лежишта "Куларе" (извор: www.geosrbija.rs)

2.10. ДЕМОГРАФСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ, НАСЕЉЕНОСТ И КОНЦЕНТРАЦИЈА СТАНОВНИШТВА НА ЛОКАЦИЈИ И НЕПОСРЕДНОМ ОКРУЖЕЊУ

Насељеност је на овим просторима врло неравномерна, јер се становништво углавном концентрише у градовима као што су: Бор, Кладово, Зајечар и Неготин. У близини истражног простора се налази неколико већих сеоских насеља као што су Штубик, Јабуковац и Плавна. Села су формирана од већег броја засеока као што су Куларе и Пољана Лунга. Куларе и Пољана Лунга припадају атару села Јабуковац.

Село Јабуковац по последњем попису становништва из 2011. године имало је 2756 становника. Засеока Куларе обухвата истраживано лежиште и већи део истражног простора. Пад броја становника је константан из деценије у деценију. Простор на коме је истраживано лежиште није насељен. На простору где је оконтурено и истраживано лежиште нема стамбених објеката. Најближи стамбени објекти истраживаном лежишту налазе се на раздаљини већој од 500 метара, што је врло повољно за будућу експлоатацију.

Према попису из 2011. године на територији општине Неготин живело је 37056 становника. Густина насељености је износила 34 ст/км², што општину Неготин сврстава у ретко насељено подручје. Полна структура обухвата поделу на мушки и женски део становништва, док је старосна структура његова подела на старосне категорије. У полној структури мушкарци учествују са 17826, а жене са 19230 становника. У старосној структури становништва, на основу податка пописа, испољена је тенденција старења становништва и може се рећи да је ова структура неповољна. Тренд старења становништва је израженији у сеоском подручју у односу на градско, учешће младог становништва се смањује, а расте учешће становништва старијег од 60 година, а анализе промена у старосној структури указују да ће се овај тренд наставити, што ће се

негативно одразити и на пољопривреду и одрживи развој општине. Према подацима из 2011. године, просечна старост становника општине Неготин износи 47,4 године. Статистика показује да је у периоду 1981-2011. године, забележен пад броја становника у општини Неготин за 26917 становника.

Табела бр.7: Упоредни преглед броја становника у општини Неготин за период 1981-2011. год.

Општина Неготин	Број становника				Пораст/пад становништва
	1981	1991	2002	2011	Укупно
	63 973	59 559	43 418	37 056	-26 917

Општину Неготин карактерише негативан природни прираштај што се односи и на цео Борски округ али и на Републику Србију. У 2011. години у Неготину је негативни природни прираштај још израженији него што је то случај на нивоу округа и Републике. Депопулација у општини условљена је опадањем фертилитета и наталитета, али се јасно може уочити и ефекат емиграције.

С обзиром на то да су сеоске средине већ захваћене смањењем наталитета и фертилитета, резултат ових удружених појава је опадање броја становника у овим насељима. Масовно је исељавање становништва из села у град и то углавном оног млађег. Према типу насеља око 45% укупног броја становништва живи у једином градском насељу у општини – Неготину, док је око 55% становника настањено у руралним насељима.

У последњем међупописном периоду нема сеоских насеља са позитивном стопом демографског раста. Око четвртине становништва сеоских насеља живи у иностранству. Сеоско становништво смањује се брже од укупног општинског становништва. Смањење становништва сеоских насеља посебно је интензивирано од 1970. године, што је последица исељавања дела радноспособног и фертилног (репродуктивно способног) контингента у општински центар Неготин, затим у друге привредно и функционално развијеније центре Србије, и највише у иностранство. Већ седамдесетих година прошлог века јавила су се сеоска насеља са негативним природним прираштајем. Од тада до данас, до пуног изражаја је дошла конзистентност процеса смањења природног прираштаја и емиграције у формирању популацијско-насеобинске структуре.

Укупна запосленост у свим областима делатности, према подацима из 2011. године на подручју општине Неготин била је 5953 лица. Од тога 4558 лица у друштвеном, а 1395 лица у приватном сектору.

Концентрација људи на предметном комплексу зависиће од броја запослених и корисника услуга. Рад Пројекта неће довести до демографских померања, негативних утицаја на демографске карактеристике и негативних утицаја на традиционални начин живота становништва из ширег окружења.

Демографске карактеристике за општину Неготин, као општи показатељ насељености у ширем окружењу предметног комплекса могу се приказати на основу резултата Пописа из 2011. године:

Табела бр.8: Систематски преглед броја становника у општини Неготин и насељу Јабуковац (извор: Попис становништва, домаћинства и насеља, Републички завод за статистику, 2011. год.)

Назив округа	Назив општине	Назив насеља	Бр.становника	Бр.домаћинства
Борски округ	Неготин	-	37056	13906
Борски округ	Неготин	Јабуковац	2756	577

Узимајући у обзир све наведене чињенице, са аспекта демографских карактеристика, планирани Пројекат представља еколошки прихватљиво и одрживо решење, уз поштовање прописаних услова и мера заштите, минимизирања и спречавања потенцијално штетних утицаја на животну средину и здравље становништва.

2.11. БЛИЗИНА ЗОНА САНИТАРНЕ ЗАШТИТЕ, ВОДОТОВОКА И ИЗВОРИШТА ВОДОСНАБДЕВАЊА

Јужним делом експлоатационог поља лежишта "Куларе" терен дренира река Турија са својим притокама. Река Турија у овом подручју гради клисурску речну долину, чија је ширина варира од 160 до 200 метара а висина долињских страна варира од 80 до 120 метара. Већи део клисурске долине реке Турије, који гравитира истраживаном лежишту изграђен је од кречњака горње јуре. У овом делу речног тока у летњим месецима река Турија понире и након 300-400 метара понова успоставља континуирани речни ток. На ширем подручју лежишта све притоке реке Турије су повремени токови. Река Турија са својим притокама, гради дендритични тип дренажне мреже, што је карактеристично за делове терена изграђене од кречњака и других карбонатних стена.

Река Турија након изласка из кањонске долине у подручју Кулара формира равничарски тип речне долине, који се прати све до ушћа у реку Замну. Река Турија се улива, јужно од села Јабуковац у реку Замну, која се код Михајловца, североисточно од истраживаног лежишта, улива у Дунав.

На ширем подручју лежишта геолошка грађа и склоп терена условили су настанак само једног типа издани. То је пукотински тип издани који се формира дуж пукотинских зона. На ужем подручју истраживаног лежишта налази се један извор у долини реке Турије. Извор је везан за пукотинску издан у кречњацима са сталним протоком воде. Ниво отицања ове пукотинске издани је око 3 метра изнад коте речног корита реке Турије. Просечан капацитет овог извора у летњим месецима 2021. године износио је 0,92 l/sec.

Као једно од најзначајних у општини Неготин (пored изворишта "Коначе"), издваја се извориште „Барбарош" које се налази на десној обали Дунава, на око 10 km северно од Неготина, односно 3 km северозападно од села Душановца, у непосредној близини истоименог извора. Са овог изворишта процењеног максималног капацитета, у актуелним условима, сса $Q = 60 \div 65$ l/s, предвиђено је снабдевање санитарно исправном водом насеља Душановац и постројења ХЕ „Ђердап 2", а по задовољењу ових потрошача, и самог Неготина. Извориште представља водни ресурс формиран у оквиру издани алувијалног и горњомиоценског, сарматског водоносног комплекса. Водоносни слој је сачињен од алувијалних крупнозрних пескова, шљункова и горњомиоценских распаднутих пешчара и кречњака, који леже на водонепропусним доњокредним творевинама, флишолошког карактера. Карактерише га значајно распрострањење, добре филтрационе карактеристике и повољан квалитет каптираних подземних вода. Примарно прихрањивање подземних вода обавља се на рачун инфилтрације од стране атмосферских падавина, односно подземним дотицајем, а секундарно филтрацијом

вода из мањих површинских токова и извора у пропусније водоносне седименте сармата. Истицање подземних вода обавља се на више начина: дуж раседних структура, појавом извора и врела (пример врело Барбарош- једино врело узлазног типа), подземним отицајем према истоку и југоистоку (према Неготинској низији и алувијону Дунава) и вештачким путем, радом експлоатационих бунара изворишта.

У садашњим условима, извориште „Барбарош“ се састоји од пет експлоатационих бунара смањених капацитета Бн-1 и Бн-3 (максималног капацитета сса $Q = 2 \times (20 \div 25) = 40 \div 50$ l/s), Б-1а и Б-3а (максималног капацитета сса $Q = 2 \times (4 \div 5) = 8 \div 10$ l/s) и Бк (максималног капацитета сса $Q = 5$ l/s), гравитационог цевовода, пумпне станице „Кусјак“ и резорвоара „Кусјак“ и „Неготин“. У актуелним условима, првенствено због смањења броја потрошача у овом региону, а самим тим и смањења потребе за санитарно исправном водом, на изворишту „Барбарош“ у континуалној експлоатацији се налази једино бунар Бн-1, док се остали бунари могу, по потреби, повремено укључивати. Одређени бунари су ван функције, првенствено из техничких разлога (бунарска опрема на ремонту и сл.)

Газдовање извориштем је поверено ЈКП „Бадњево“ из Неготина. Према резултатима спроведених континуалних осматрања, квалитет подземних вода на изворишту је задовољавајући, а регистровани параметри су у складу са дозвољним концентрацијама (МДК) прописаним важећим Правилником. Са аспекта санитарне заштите изворишта, на основу спроведене анкете на ширем подручју, закључено је да овај део подручја није изграђен, односно да нема значајних потенцијалних загађивача, изузев одређеног броја индивидуалних домаћинстава са септичким јамама и пољопривредних парцела које се делимично обрађују. Рањивост подземних вода изворишта „Барбарош“ од потенцијалног загађивања је оцењена као веома ниска до средње ниска. На подручју није регистрована ни једна значајна хидрична епидемија заразних болести, која је у вези са сливним подручјем изворишта „Барбарош“. На бази расположивих података, на ширем подручју изворишта, формиран је хидродинамички модел струјања подземних вода. На основу спроведених варијантних прорачуна симулације времена путовања потенцијалног загађивача кроз водоносну средину на оформљеном математичком моделу, а у складу са важећом законском регулативом, Правилником о начину одређивања и одржавања зона санитарне заштите изворишта за водоснабдевање („Сл. гласник РС“, бр. 92/08), дефинисане су зоне санитарне заштите изворишта подземних вода „Барбарош“, у циљу обезбеђивања дугорочног очувања квалитета подземних вода изворишта и спречавања његовог потенцијалног загађивања у будућности.

У складу са достављеним условима ЈКП „Бадњево“ из Неготина, а која се налазе у Прилогу Студије, планирано експлоатационо поље „Куларе“ се не налази у оквиру зона санитарне заштите изворишта водоснабдевања којим управља ЈКП „Бадњево“ Неготин.

2.12. ПОДАЦИ О ПОСТОЈЕЋИМ ПРИВРЕДНИМ И СТАМБЕНИМ ОБЈЕКТИМА И ОБЈЕКТИМА ИНФРАСТРУКТУРЕ И СУПРАСТРУКТУРЕ

Предметно подручје је постојећим катастарски дефинисаним некатегорисаним путевима повезано са околном мрежом јавних путева - општински пут ОП-28 (Плавна-Јабуковац) на северној страни, на удаљености око 500m и државни пут IIб реда бр. 397 (Слатина-Штубик) на источној страни, на удаљености око 3km.

Према подацима АД "Инфраструктура железнице Србије" за потребе израде Плана детаљне регулације, на предметном подручју и у његовом окружењу нема јавне железничке инфраструктуре и исто се налази изван заштитног пружног појаса постојећих и планираних железничких пруга.

Телекомуникациона инфраструктура на предметном подручју није изграђена, а према подацима оператора "Телеком Србија" а.д. модернизација и изградња нових ТК објеката није предвиђена.

На основу података управљача преносног електроенергетског система ЕМС "Електромрежа Србије" а.д. за потребе израде Плана детаљне регулације, у близини предметног подручја налази се постојећи далековод DV 400kV број 401/2 РП Дрмно - РП Ђердап 1. Траса далековода пролази на око 500m југоисточно од предметног подручја, правцем североисток-југозапад. Према плану инвестиција и плану развоја преносног система за период од 2021. до 2030. године у близини предметног подручја предвиђена је изградња далековода DV 110kV РП Ђердап 2 - ВЕ Никине воде. Траса овог далековода планирана је јужно од локалитета "Куларе", са најближом деоницом која се пружа правцем исток-запад на око 1500m удаљености од предметног подручја.

Према достављеним подацима ЈП "Србијас" за потребе израде Плана детаљне регулације, на предметном подручју не постоји изграђена гасоводна мрежа или објекти, те сходно томе ово предузеће нема посебних услова са становишта прописане заштите изграђене гасоводне мреже.

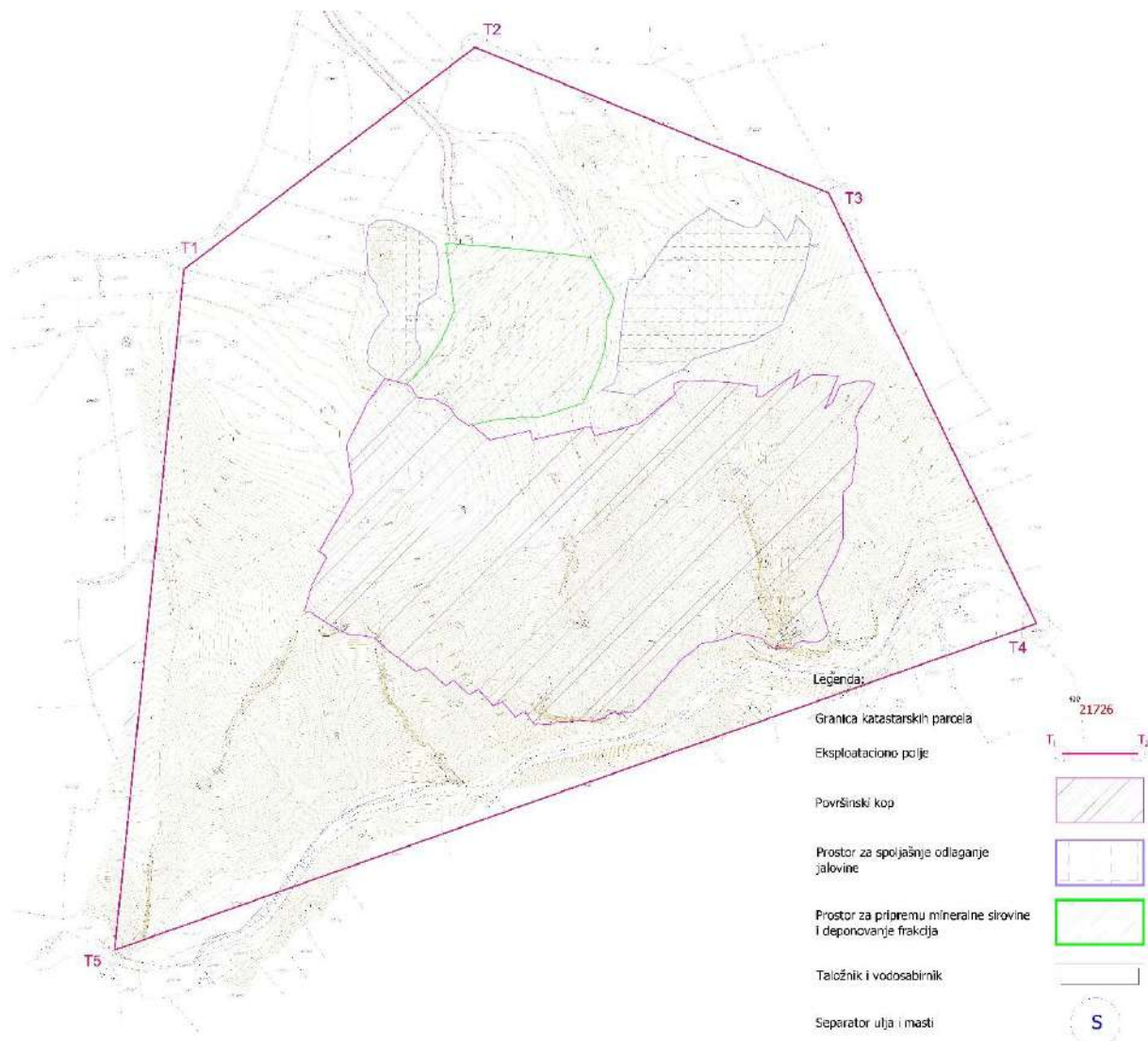
Привредни и индустријски капацитети општине Неготин сконцентрисани су највећим делом у Неготину и Прахову, као и у мањим центрима развоја на руралном подручју: Јабуковац, Михајловац, Кобишница, Рајац. Слика у осталом делу Општине је прилично неповољна, а највише због неповољног економског окружења, недостатка инвестиција, мале заступљености МСП, неуспешних приватизација, недовољне обучености становништва за савремене техничке и технолошке процесе и др. Недовољна гранска и секторска повезаност привредних субјеката, непостојање привредних кластера, недостатак секторских стратегија развоја и пројеката на локалном нивоу, доприносе општем стању овог дела производње.

У погледу објеката супраструктуре треба истаћи да се у насељима Јабуковац и Штубик налази осмозразредна основна школа, као и верски објекти (црква Свете Тројице у Штубику и црква вазнесења Господњег у Јабуковцу).

Према подацима ЈКП „Бадњево“, услугама овог предузећа у 2013.години, у домену управљања отпадом, обухваћено је 100 % становништва у насељеном месту Неготин и 100% становништва у следећим насељеним местима: Буковче, Видровац, Душановац, Милошево, Прахово, Радујевац, Самаринивац и Србово. Остала сеоска насељена места на територији општине Неготин нису обухваћена системом сакупљања отпада. Укупан број становника обухваћених услугама сакупљања отпада износи 23187 , што представља 62,50% од укупног броја становника у земљи у општини Неготин. Системом сакупљања отпада током 2014. године обухваћено је и насељено место Кобишница.

У оквиру граница експлоатационог поља нема изграђених и насељених стамбених објеката. Земљиште у обухвату је неизграђено и необрађено. Најближи објекти налазе се на северозападној страни, удаљени од будуће зоне експлоатације око 700-800m.

2.13. СИТУАЦИОНО-ГРАФИЧКИ ПРИКАЗ ЛОКАЦИЈЕ СА УЦРТАНИМ ОБЈЕКТИМА НА И ОКО ЛОКАЦИЈЕ



Слика бр.31: Ситуациони план локације са приказом границе експлоатационог поља "Куларе" и површинама и објектима у функцији експлоатације минералне сировине

У прилогу Студије, тачка 2. Документациони извори, подтачка 2.4., приложен је Катастарско-топографски план експлоатационог поља „Куларе“ (април 2021. године), Р=1:1000, на коме су приказане све катастарске парцеле у обухвату предметног подручја и његовог непосредног окружења.

3. ОПИС ПРОЈЕКТА

У оквиру овог поглавља дати су основни подаци о предметном пројекту који су преузети из Главног рударског пројекта експлоатације кречњака као сировине за техничко грађевински камен у лежишту „Куларе“, село Јабуковац код Неготина, које је израдио стручни тим „TERRAGOLD&CO“ д.о.о. из Београда, током 2022. године.

3.1. ОПИС ПРЕТХОДНИХ РАДОВА НА ИЗВОЂЕЊУ ПРОЈЕКТА

Имајући сазнања о тренутним тржишним условима пласмана камена за хидроградњу и путоградњу као и агрегата за бетон на подручју општина Неготин, Кладово, Доњи Милановац, Бор и Зајечар, привредно друштво "Друмови А&Д" д.о.о. је одлучило да истражи и започне експлоатацију кречњака као сировине за техничко-грађевински камен из лежишта које би се налазило на територији општине Неготин или Кладово, чија се локација налази изван заштићених подручја природних вредности и споменика културе. Заступљеност карбонатних стена на територији поменутих општина, изван заштићених подручја, је релативно мала. Такође је и квалитет карбонатних стена као сировине за ТГК у постојећим лежиштима и одређеним карбонатним формацијама у овом делу Србије врло променљив и претежно се налази на граници употребљивости. Изузетак представљају кречњаци у ширем подручју локалитета "Куларе". Ови кречњаци имају најоптималније услове за издвајање лежишта са аспекта резерви и квалитета сировине за техничко-грађевински камен.

На основу Пројекта истраживања са пратећом документацијом добијено је одобрење за истраживање кречњака као сировине за техничко-грађевински камен у локалитету "Куларе" по решењу бр. 310-02-1294/2021-02 од 02.08.2021 године на истражном простору бр. 2471 које се налази на територији општине Неготин. Сва геолошка истраживања и лабораторијска испитивања рађена су у складу са одредбама "Закона о рударству и геолошким истраживањима" (Сл. гласник РС, бр. 101/2015 и 95/2018 – други закон. 40/2021) и у складу са важећим Правилником о класификацији и категоризацији резерви чврстих минералних сировина (Сл.лист СФРЈ бр. 53/79; чланови 188-191).

Реализована истраживања базирала су се на пројектованој концепцији истраживања кречњачке серије, која по старости припада оксфордском и кимерицком кату гоње јуре, у циљу оконтуривања лежишта, утврђивања ресурса, резерви и квалитета кречњака у лежишта "Куларе" у селу Јабуковац код Неготина као сировине за техничко-грађевинско камен, са резервама до 3.000.000 m³.

Утврђивање квалитета кречњака као сировине за ТГК, обим и врсте лабораторијских и технолошких испитивања, дефинисани су величином лежишта, типом сировине и очекиваним резервама, сходно Правилнику о класификацији и категоризацији резерви чврстих минералних сировина и вођењу евиденције о њима (Службени лист СФРЈ бр. 52/79).

Истраживања су започета израдом топографске основе и геолошким кабинетским радовима, који су обухватили компилацију геолошких и лабораторијских података за шире подручје истраживаног лежишта. Након обављених припремних кабинетских радова, који су завршени са анализом и интерпретацијом компилираних података, започета је теренска фаза истраживања.

На подручју издвојене кречњачке серије горње јуре, односно продуктивне серије лежишта и његове најближе околине у локалитету "Куларе", обављена је израда

инструменталног геолошког плана лежишта, размере 1:1000 на површини од око 30 ha уз пратећа лабораторијска испитивања и геодетска снимања.

Након обављених детаљних истраживања везаних за израду геолошког плана, оконтурено је лежиште и започета је реализација истражног бушења и раскопавања са пратећим геолошким радовима, лабораторијским испитивањима и геодетским снимањем. У овој фази реализације истраживања, лабораторијска испитивања и геодетска снимања су везана за реализацију истражних радова. Лабораторијска испитивања и геодетско снимање обављано је сукцесивно, након завршетка сваког појединачног истражног рада.

Бушотине и раскопи су лоцирани по профилима на међусобним растојањима од 65 m до максимално 180 m. Међусобна растојања између профила са истражним бушотинама и раскопима су износила 198 m. У источном делу урађен је један раскоп који је удаљен од источног профила II-II' 124 m а у западном делу раскоп на удаљености 103 m од западног профила I-I'. Лоцирање истражних радова на поменутих растојањима омогућило је утврђивање резерви "Б" категорије у оквиру прве групе, прве подгрупе седиментних лежишта техничког грађевинског камена са резервама до 3.000.000 m³.

Урађене су 2 (две) истражне бушотине и осам раскопа. Истражне бушотине и по два раскопа, северно и јужно од бушотина лоцирана су и урађена на два међусобно паралелна профила. Са истражним бушотинама и са шест раскопа, оконтурено је лежиште кречњака на површини терена и по дубини.



Слика бр.32: Фотографије бушотине и узорака из бушотине током истражних радова на експлоатационом пољу "Куларе" (извор: "Геосфера" д.о.о, 2021. год.)

На поменута два профила урађено су две бушотине. Обе бушотине су испод делувијалних седимената набушиле кречњаке продуктивне серије лежишта у којима су доминирали биомикспаритски кречњаци и биоинтраспаритски кречњаци. Све бушотине су завршене у кречњацима продуктивне серије лежишта на коти од око 235 метара, што је и планирана кота доњег експлоатационог нивоа.

Током картирања истражних бушотина узимани су узорци језгра за делимична физичко механичка испитивања, комплетна физичко механичка испитивања као и петролошка испитивања врсте и варијетета кречњака из продуктивне серије лежишта.

Као што је поменуто, поред истражног бушења у оквиру истражних радова рађени су истражни раскопи. Истражним раскопима су оконтурене резерве кречњака "Б" категорије. Раскопи на јужном делу лежишта рађени су на котама које су приближне коти планираног доњег експлоатационог нивоа. Поред раскопа који су рађени по профилима у јужном и северном делу лежишта, урађени су и раскопи у крајњем источном и западном делу лежишта који такође представљају границу резерви "Б" категорије (R-5 и R-7). У раскопима су формиран узорци за делимична физичко механичка испитивања, геомеханичка испитивања и петролошка испитивања састава и структуре варијетета кречњака који изграђују продуктивну серију лежишта. Узорак за технолошка испитивања је формиран из свих раскопа који оконтурју лежиште. Фрагменти карбоната из делувијалних седимената и механички фрагментирани стене изван изданаčke зоне у раскопима нису узимани у процесу формирање узорка за технолошка испитивања.

Лабораторијска испитивања обављена су сукцесивно уз израду геолошког плана, током реализације истражног бушења и израде истражних раскопа. У оквиру лабораторијских испитивања рађена су петролошка испитивања различитих варијетета кречњака из продуктивне серије лежишта и подређено других карбонатних стена из подине продуктивне серије лежишта. Петролошка испитивања су рађена ради сагледавања минералног састава, структуре и детерминисања варијетета карбонатних стена. Физичко-механичка испитивања, односно испитивања техничких својстава камена урађене су на узорцима формираним из бушотина и раскопа. Урађене су комплетне и делимичне физичко-механичке анализе како на тоболинима из раскопа, тако и на узорцима из језгра бушотина. Такође је урађена и једна геомеханичка анализа на узорку из раскопа. Технолошка испитивања техничких својстава камена и камене ситнежи урађени су на узорку формираном из свих истражних раскопа који оконтурју лежиште. Анализе су рађене у обиму предвиђеном за количину очекиваних резерви, тип и величину лежишта, као и категорију резерви везану за одређену групу, односно подгрупу, која је планирана пројектованим истраживањима.

Након реализације свих пројектованих и урађених припремних, теренских и дела завршних радова, који се односе на лабораторијска и технолошка испитивања, урађен је завршни извештај о резултатима геолошких истраживања а затим и Елаборат о ресурсима и резервама кречњака као сировине за техничко грађевински камена, сходно Правилнику о садржини завршног извештаја и годишњег извештаја о резултатима геолошких истраживања (Сл. гласник РС 88/2019), Закона о рударству и геолошким истраживањима (Сл. гласник Р. Србије, бр. 101/2015, 95/2018-други закон. 40/2021) и Правилника о класификацији и категоризацији резерви чврстих минералних сировина и вођењу евиденције о њима (Службени лист СФРЈ бр. 52/79 чланови 188-191).

На основу напред наведеног, Решењем Министарства рударства и енергетике бр. 310-02-00714/2022-02 од 28.06.2022. године (прилог 2.5. Студије) утврђене су и оверене билансне резерве кречњака као сировине за техничко-грађевински камен лежишта Куларе, и то као: резерве Б категорије од 2.964.392 m³, односно 7.974.215 t.

3.2. ОПИС ОБЈЕКАТА, ТЕХНОЛОШКЕ И ДРУГЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРОЈЕКТА

Систем експлоатације

Експлоатација кречњака вршиће се површинским копом брдског типа, са добром концентрацијом сировине по квадратном метру површине. Рударски радови на површинском копу „Куларе“ имаће за циљ реализацију годишњег капацитета у износу од 350.000 t, односно 130.111,5 cm^3 кречњака (при чему је $\gamma=2,69 \text{ t/m}^3$). Систем експлоатације обухвата више врста радова који се састоје од појединачних технолошких процеса и то:

- откопавање јаловине,
- транспорт јаловине на одлагалиште,
- одлагање јаловине,
- бушење,
- минирање,
- утовар минералне сировине,
- транспорт минералне сировине,
- дробљење и класирање минералне сировине.

На основу захтева инвеститора усвојени су следећи конструктивни параметри:

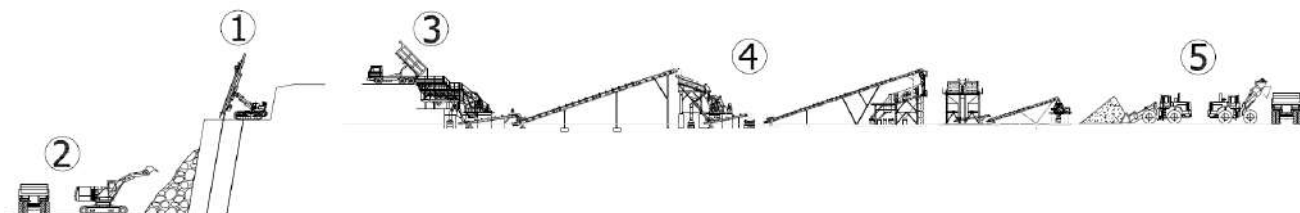
- висина етаже: $H_e = 10 \text{ m}$
- нагиб радне косине етаже: $\beta_r = 80^\circ$.

За откопавање површинске јаловине користи се технологија која подразумева рад булдозера на њеном откопавању и припреми за утовар, затим утовар откривке багером у камионе и транспорт до одлагалишта.

Део откривке који, због њених физичко-механичких карактеристика, није могуће откопавати поменутом технологијом, ће се експлоатисати заједно са корисном минералном сировином бушачко-минерским радовима и затим одвајати у поступку припреме минералних сировина.

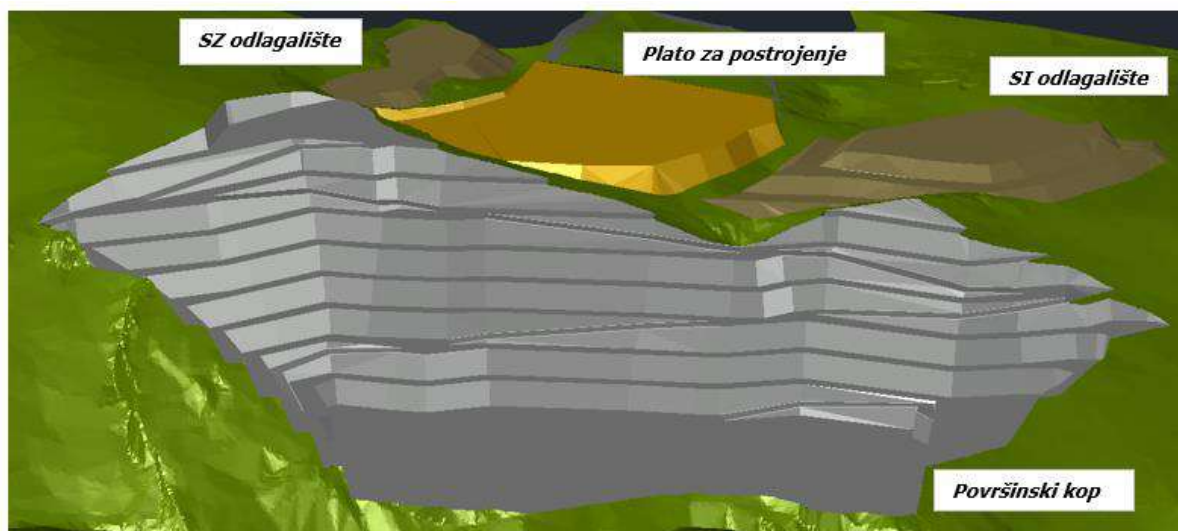
Изминирани материјал ће се утоваривати хидрауличним багером у камионе и транспортовати до стабилног постројења за прераду. Вангабаритни комади разбијаће се механички помоћу хидрауличног чекића који се монтира на хидраулични багер. После процеса дробљења, уситњавања и класирања врши се одлагање сировине на привремене депоније, одакле се врши утовар у камионе купаца.

На локацији површинског копа не постоји опасност од подземних вода. Конфигурација терена је таква да сливне површине са којих би вода могла да се слива у простор површинског копа имају врло мале вредности, тако да не постоји потреба за изградом ободних канала који би штитили коп од прилива површинских вода, већ ће се вода која се слива ка копу заједно са водом која падне у простор копа прикупљати у етажним каналима на најнижој етажи. Етаже површинског копа биће урађене са нагибом од око 1% у смеру према југоистоку. За заштиту северозападног спољашњег одлагалишта одабран је ободни канал ОК-1 који се улива у канал постојећег пута. Ободни канал служи за усмеравање вода која долази од атмосферских падавина коју канал само усмерава и није потребно додатно пречишћавање. За заштиту североисточног спољашњег одлагалишта нису пројектовани ободни канали, због занемарљиво малих сливних површина које би евентуално угрозиле рад на одлагању.



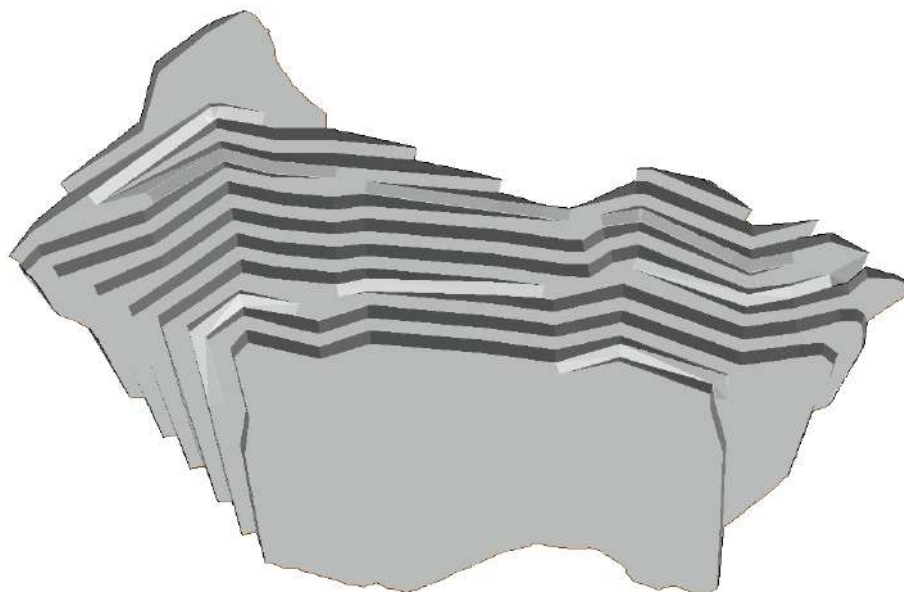
Слика бр.33: Технолошки пресек система експлоатације: 1) бушење минских бушотина, пуњење експлозивима и минирање, 2) утовар одминираних материјала хидрауличним багером у камион, 3) транспорт одминираних материјала у прихватни бункер стабилног постројења, 4) стабилно дробилично постројење, 5) утовар готових производа утоваривачем у камионе купаца (извор: Главни рударски пројекат експлоатације кречњака као сировине за техничко грађевински камен у лежишту „Куларе“, село Јабуковац код Неготина, Terragold&CO, Београд, 2022 год.)

На следећој слици је дат тродимензионални приказ конструисаног површинског копа и спољашњих одлагалишта као и позиција платоа за дробилично постројење.



Слика бр.34: Дигитални модел приказа површинског копа, одлагалишта и платоа за дробилично постројење (извор: Главни рударски пројекат експлоатације кречњака као сировине за техничко грађевински камен у лежишту „Куларе“, село Јабуковац код Неготина, Terragold&CO, Београд, 2022 год.)

Укупна количина материјала обухваћена завршном контуром површинског копа прорачуната формирањем 3D модела терена и површинског копа износи: 1.982.602 m³ материјала у површинском копу. У оквиру укупног откопа урачунате су количине корисне минералне сировине, површинске јаловине и јаловине у косинама површинског копа. На следећој слици је дат приказ 3D модела конструисаног површинског копа:



Слика бр.35: Дигитални модел контуре површинског копа (извор: Главни рударски пројекат експлоатације кречњака као сировине за техничко грађевински камен у лежишту „Куларе“, село Јабуковац код Неготина, Terragold&CO, Београд, 2022 год.)

Укупна јаловина у лежишту представља збир средње дебљине површинске откривке на површини завршне контуре површинског копа (површинска јаловина) и материјала који се налази у косинама копа (кречњак недоказаног квалитета и јаловина). Будући да је просечна дебљина јаловине 0,5 m уз претпоставку да је цело оконтурено лежиште прекривено јаловином, добијају се следеће количине површинске јаловине обухваћене завршном контуром копа:

$$Q_{pj} = P_{zk} \cdot 0,5 = 70.270 \cdot 0,5 = 35.135 \text{ } \check{m}^3$$

За цео век површинског копа потребно је откопати 35.135 m³ $\check{m}$ површинске јаловине.

Јаловина у косинама копа је прорачуната као разлика укупно прорачуних количина материјала у завршној контури и рудног тела које је прекривено површинском јаловином.

$$Q_{jkosPK} = Q_{zk} - Q_{rt} = 1.982.602 - 1.950.871 = 31.731 \text{ m}^3 \check{m}$$

За цео век површинског копа потребно је откопати 31.731 m³ $\check{m}$ јаловине у косинама копа.

Према томе, укупна количина јаловине обухваћена завршном контуром површинског копа износи:

$$Q_j = 35.135 + 31.731 = 66.866 \text{ } \check{m}^3$$

За цео век површинског копа је укупно потребно откопати 66.866 m³ $\check{m}$, односно потребно је сместити (одложити) 86.926 m³ $\check{m}$ са урачунатим коефицијентом растреситости $k_r = 1,3$.

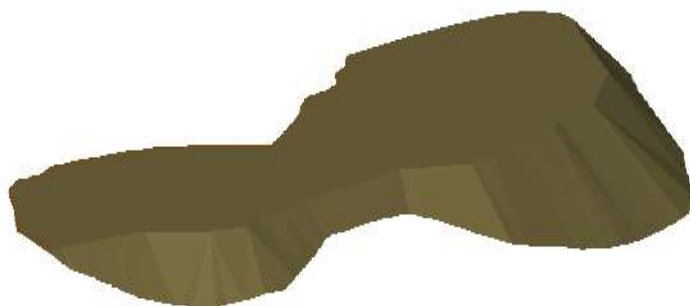
Количина кречњака добијена је разликом количина у формираном рудном телу и количине површинске јаловине која прикрива целу површину рудног тела износи:

$$Q_{KMS} = 1.950.871 - 35.135 = 1.915.736 \text{ } \text{чм}^3$$

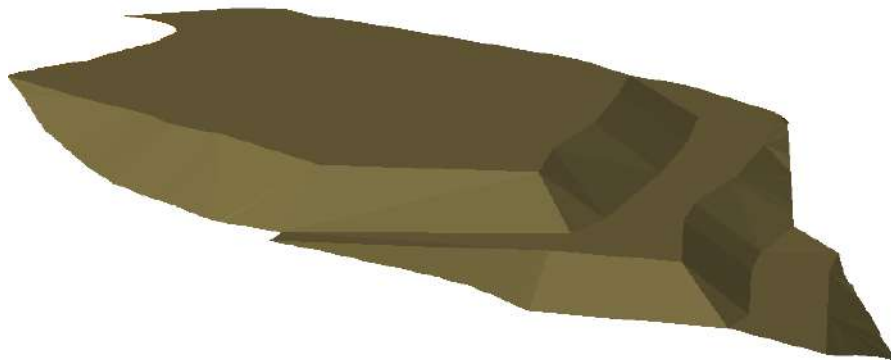
До краја века експлоатације ће бити откопано 1.915.736 чм³ кречњака односно 5.153.330 тона кречњака.

Јаловина откопана током експлоатације кречњака на површинском копу "Куларе" биће одлагана на спољашња одлагалишта (северозападно и североисточно).

Запремина спољашњих одлагалишта прорачуната је такође, помоћу програмског пакета Auto Cad Civil 3D, израчунавањем запремине дигиталног тродимензионалног модела, насталог преклапањем 3D модела контуре пројектованог одлагалишта са насутим масама и 3D модела почетног стања терена (ситуациони план). На следећим сликама су приказани дигитални модели одлагалишта:



Слика бр.36: Дигитални модел приказа северозападнoг одлагалишта (извор: Главни рударски пројекат експлоатације кречњака као сировине за техничко грађевински камен у лежишту „Куларе“, село Јабуковац код Неготина, Terragold&CO, Београд, 2022 год.)



Слика бр.37: Дигитални модел приказа североисточнoг одлагалишта (извор: Главни рударски пројекат експлоатације кречњака као сировине за техничко грађевински камен у лежишту „Куларе“, село Јабуковац код Неготина, Terragold&CO, Београд, 2022 год.)

Подела рада површинског копа на периоде експлоатације

Рад површинског копа "Куларе" подељен је на два периода експлоатације:

- Период првих десет година експлоатације (на парцелама са решеним имовинско-правним односима),
- Период након десете године па до краја експлоатације.

Оваква подела условљена је чланом 77. Закона о рударству и геолошким истраживањима ("Сл. гласник РС", бр. 101/2015, 95/2018 - др. закон и 40/2021) по коме је инвеститор дужан да обезбеди право својине или право коришћења, закупа и/или сагласности, односно службености за површину на којој је планирана изградња рударских објеката и извођење рударских радова за најмање десет година по динамици дефинисаној у пројекту. Будући да ће се у првих десет година експлоатација одвијати на парцелама са решеним имовинско-правним односима, у пројекту је за овај период дефинисана детаљна динамика извођења радова.

Да би могао да настави са извођењем рударских радова и у другом периоду, дакле, након десете године експлоатације, инвеститор је дужан да обезбеди право својине или право коришћења, закупа и/или сагласности, односно службености и за остале парцеле захваћене завршном контуром површинског копа.

Могући правци развоја површинског копа

Приликом отварања површинског копа правци развоја по плану и по дубини условљени су захтевом Инвеститора у погледу остварења планираног годишњег капацитета кречњака од $Q_{\text{год}} = 350.000 \text{ t/год}$. Задати капацитет је задат према плану инвеститора да годишње произведе 300.000 t готових производа (фракција). Такође, отварање површинског копа прилагођено је близини дробиличног постројења како би се у првим годинама експлоатације омогућили што мањи трошкови на транспорту одминираних материјала ка утоварном бункеру дробиличног постројења.

Отварање површинског копа започиње на северозападној страни површинског копа, што је условљено близином стабилног дробиличног постројења, како би се у првим годинама експлоатације задржали што мањи трошкови на транспорту одминираних масе. Отварању површинског копа претходе припремни радови односно рад булдозера на откопавању површинске јаловине. Слој површинске јаловине у просечној дебљини од 0,5 m булдозер ће откопати и изгурати како би се формирао плато за смештање дробиличног постројења. Стабилно дробилично постројење је лоцирано у северном делу експлоатационог поља. У првој години започињу радови и на етажама Е-305 и Е-295. Даље откопавање у првој години експлоатације ради достизања планираног годишњег капацитета од 350.000 тона усмерено је ка југоистоку са фронтом развоја рударских радова северозапад – југоисток. У другој години експлоатације етажа Е-295 наставља са напредовањем ка југоистоку и започиње експлоатација на етажи Е-285 која се отвара према истоку. У трећој години експлоатације радови се настављају на етажи Е-285 која се отвара у смеру казаљке на сату и експлоатација започиње на етажи Е-275. У четвртој години етаже се шире према источној страни експлоатационог поља, при чему се радови врше на етажама Е-295, Е-285 и Е-275. Етажа Е-295 се шири према североистоку како би се створили услови за отварање дубљих етажа. У петој години радови се настављају на следећим етажи Е-275 при чему започињу радови и на следећој етажи Е-265 како би се у шестој години само етажа Е-265 развијала и то са у правцу од југозапада према југоистоку. У седмој години рударски радови напредују ка југоистоку отварањем етаже Е-255. У осмој години новоотворена етажа Е-255 се шири ка југоистоку и отвара се нова етажа Е-245 која у деветој и десетој години напредује ка југоистоку. У десетој години експлоатација кречњака се одвија на етажи Е-245 и отвара се нова етажа Е-235 која представља и пројектовано дно површинског копа односно доњи експлоатациони ниво. Напредовање радова је ка југоистоку. Комуникација и транспорт

одминирани сировине врши се транспортним рампама. Транспортне рампе су конструисане са нагибом од 10 % и ширине 7 m која је довољна за камионски транспорт.

У следећој табели је дат приказ откопавања по етажама за првих 10 година:

Табела бр.9: Динамички развој по етажама у првих 10 година експлоатације

Етажа	Динамика развоја рударских радова по годинама и етажама									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
E-315										
E-305										
E-295										
E-285										
E-275										
E-265										
E-255										
E-245										
E-235										

Технички опис технологије откопавања кречњака

Технички опис бушења и минирања

Због параметара чврстоће материјала који се откопава није могуће применити директно откопавање, тако да је неопходна примена бушачко-минерских радова да би се извршила претходна фрагментација материјала.

Бушење и минирање на површинском копу "Куларе" вршиће се на етажама висине 10 m и нагиба косине 80°. Пројектовани параметри бушења и минирања морају бити 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

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

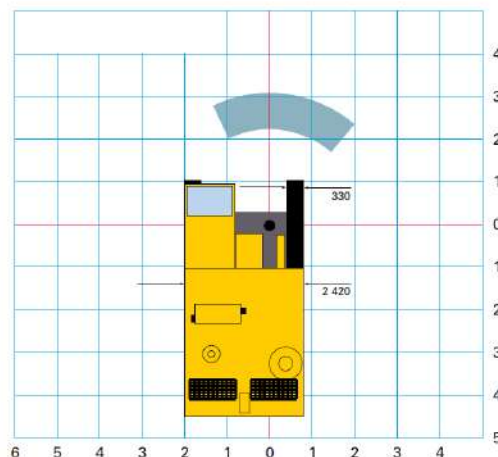
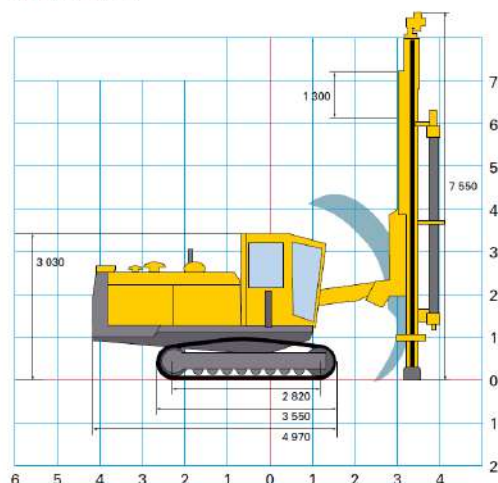
- Притисна чврстоћа $\sigma_c = 1210 \text{ daN/cm}^2$
- Запреминска маса кречњака $\gamma_z = 2,69 \text{ t/m}^3$
- Коефицијент растреситости $k_r = 1,45$
- Степен распуцалости II и III категорија (срење и крупно блоковите стене).
- Кохезија $c = 11,15 \text{ MN/m}^2$
- Угао унутрашњег трења $\varphi = 56^\circ 01'$

Бушење минских бушотина

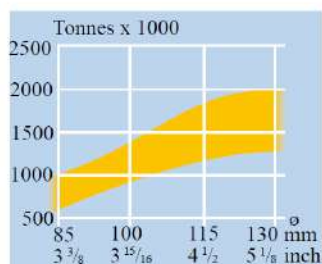
Бушење минских бушотина на површинском копу "Куларе" и минирање кречњака представља прву фазу у експлоатацији. За бушење минских бушотина на површинском копу "Куларе", с обзиром на физичко-механичке и техничке карактеристике кречњака и предвиђену технологију рада, најповољнији начин бушења је ударно-ротационо бушење. Оно се може изводити са пнеуматским и хидрауличним ударно-ротационим бушилицама. Бушење на површинском копу "Куларе" ће се обављати бушилицом

ATLAS COPCO ROC F6 или бушилицом сличних карактеристика неког другог произвођача. Карактеристике ове бушилице приказане су на наредној слици:

Dimensions



Productivity



Technical Data

Recommended hole-diameter range

COP 32	85-100 mm	3 3/8"-3 5/16"
COP 34/34Q	90-105 mm	3 9/16"-4 1/8"
COP 44/44Q	110-130 mm	4 3/16"-5 1/8"
Drill tube diam.	70/76/89 mm	2 3/8"/3"/3 1/2"
Drill tube length	4 m	13' 1 1/2"
Hole Depth, max.	36 m	118 ft

Compressor

Atlas Copco	screw compressor
Working pressure	14 bar 200 psi
FAD	213 l/s 458 cfm

Engine

Caterpillar Diesel	CAT C7 Tier III compliant
Rating at 2000 rpm	186kW 253HP

Fuel tank

Total capacity	380 l 100 US gal.
----------------	-------------------

Feed

Feed length, total	7 550 mm 25'
Travel length	4 600 mm 15' 1"
Feed extension	1 300 mm 4' 3"
Feed rate, max.	0.92m/s 180 ft/min
Feed force, max.	16 kN 3 597 lbf

Tramming

Tramming speed, max.	3.6 km/h 2.2 mph
Traction force	110 kN 24 729 lbf
Hill climbing ability	20°
Track oscillation	±10°
Ground clearance	405 mm 16"

Hydraulic Rotation unit

DHR 45H

Max speed (rpm) ¹	77
Max torque (Nm) ²	1600 1180 lbf/ft

¹ Not in combination with max torque

² At max pressure at 125 bar (1812 psi)

Transport dimensions

Weight, excl. options	15 700 kg 34 600 lb
Width	2 420 mm 8'
Length	11 300 mm 37' 1"
Height, min	3 100 mm 10' 2"

Standard equipment

Tube handling system with permutation, capacity of 8 tubes
Fuel saving device
Two-speed traction
Dust collector and pre-separator
Feed extension
Operator's cab, ROPS and FOPS approved
Reduced air pressure for collaring
Break-out table
Extractable suction hood
Heavy duty tracks
Air conditioner
Electronic hole depth/inclination instrument
Electric refuelling pump
Hydraulic support leg
Toe-hole drilling kit

Optional equipment

Cab windows tinted
Electric heated operators seat
Cab heating
Central lubrication system
Track chains with triple grouser pads
Water mist system with 120 l (31.7 Usgal) tank
Wiper for right hand side window

Слика бр.38: Карактеристике бушилице ATLAS COPCO ROC F6 (извор: Главни рударски пројекат експлоатације кречњака као сировине за техничко грађевински камен у лежишту „Куларе“, село Јабуковац код Неготина, Terragold&CO, Београд, 2022 год.)

Минирање

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 искуствено, па је тако изабрана комбинација експлозива ANFEX-PP и AMONEX-1.

Табела бр.10: Карактеристике коришћених експлозива

Врста експлозива	ANFEX-PP	AMONEX-1
Густина	0,90÷1,00 g/cm ³	1,02÷1,10
Брзина детонације	2.000 m/s	4.100 m/s
Пречник патроне	70 mm	70 mm
Дужина патроне	426 mm	372 mm
Тежина патроне	1,5 kg	1,5 kg

Параметри геометрије бушења и минирања

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

- висина етаже $H = 10 \text{ m}$
- угао нагиба радне косине етаже $\alpha = 80^\circ$
- пречник бушења $\varnothing = 89 \text{ mm}$

Приликом минирања етажа које излазе на терен, као и у свим другим случајевима када се не реализује максимална висина етажа, минирање ће се изводити методом дубоких минских бушотина у случајевима када је висина већа од 5 m, док ће се на деловима етажа, засека и слично у којима се реализује минирање на висини мањој од 5 m примењивати метода кратких минских бушотина. Параметри минирања методом дубоких минских бушотина дати су за висину од 10 m, док ће параметри минирања методом кратких минских бушотина бити дати за висину од 5 m.

Прорачун специфичне потрошње експлозива

Прорачун специфичне потрошње експлозива се врши на основу карактеристика радне средине и карактеристика предвиђеног експлозива и то на следећи начин:

– по Ларесу:

$$q = q_1 \cdot s \cdot v \cdot \frac{e}{g} \cdot d \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

где је:

q_1 – коефицијент отпорности стене и усвојен је као 2000-ти део чврстоће на притисак материјала (σ_p);

$$q_1 = \frac{\sigma_p}{2000} = \frac{1.210}{2.000} = 0,605$$

s – коефицијент структуре стенске масе (распуцалост), $s = 0,9$;

v – коефицијент стешњености мине, $v = 1,0$ (за две слободне површине);

e – коефицијент радне способности;

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

A – радна способност експлозива од 480 cm³ по Trauclu

A_x – радна способност изабраног експлозива, (за AMONEX-1 је $A_x=385 \text{ cm}^3$, за ANFEX PP је $A_x = 320 \text{ cm}^3$)

d – коефицијент степена зачепљености бушотине, $d = 0,8$

g – коефицијент збијености експлозивног пуњења, $g = 1$.

Према томе, специфична потрошња експлозива ће бити:

– за AMONEX-1

$$e = \frac{480}{385} = 1,25$$

$$q = 0,605 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot \frac{1,25}{1} \cdot 0,8 = 0,48 \text{ kg/m}^3$$

– за ANFEX PP

$$e = \frac{480}{320} = 1,5$$

$$q = 0,605 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot \frac{1,5}{1} \cdot 0,8 = 0,65 \text{ kg/m}^3$$

Поред Ларесове формуле за прорачун се користи:

$$q = \frac{70}{A} \cdot \sqrt[3]{f} \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

где је:

A – радна способност употребљеног експлозива;

f – коефицијент чврстоће стене (по Протођаконову), прорачунат по основу следеће формуле:

$$f = \frac{\sigma_p \text{ [MPa]}}{30} + \sqrt{\frac{\sigma_p \text{ [MPa]}}{30}} = \frac{121}{30} + \sqrt{\frac{121}{30}} = 6,04$$

– за AMONEX-1

$$q = \frac{70}{A} \cdot \sqrt[3]{f} = \frac{70}{385} \cdot \sqrt[3]{6,04} = 0,331 \text{ kg/m}^3$$

– за ANFEX PP

$$q = \frac{70}{A} \cdot \sqrt[3]{f} = \frac{70}{320} \cdot \sqrt[3]{6,04} = 0,398 \text{ kg/m}^3$$

Резултати приказаних прорачуна показују велика одступања. С обзиром на то да је специфична потрошња експлозива израчуната на основу притисне чврстоће стене одређене на узорку у лабораторији и не приказује реалну вредност овог параметра на масиву, према искуственим подацима усвојена је специфична потрошња експлозива 0,3 kg/m³.

Прорачун количине експлозива у једној бушотини и запремине одминираниог материјала

Количина експлозива у једној бушотини се рачуна према обрасцу:

$$Q = q \cdot V, \text{ kg}$$

где је:

V – запремина стенске масе од једне минске бушотине, m³,

q – специфична потрошња експлозива, kg/m³.

Запремина одминираниог материјала износи:

$$V = a \cdot W \cdot H = 3,3 \cdot 3,3 \cdot 10 = 108,9 \text{ m}^3/\text{буш.}$$

Према томе, количина експлозива у једној бушотини је:

$$Q = 0,3 \cdot 108,9 \approx 33 \text{ kg/буш.}$$

За минирање етаже висине 10 m користе се 9 kg експлозива Amonex-1 (6 патрона од по 1,5 kg) као ударне патроне 28,5 kg Anfex-pp (16 патрона од по 1,5 kg).

Избор милисекундног интервала успорења

Милисекундно минирање састоји се у томе да се између два суседна минска пуњења стављају милисекундни успоривачи од најмање 5, па до неколико десетина ms.

Истовремено минирање већих количина експлозива даје по правилу боље економске ефекте него честа минирања мањих количина, али оваква минирања изазивају и веће сеизмичке потресе. Постоји више могућности да се смање неповољни ефекти минирања. У циљу смањења неповољних ефеката минирања до сада је најбоље резултате показало милисекундно успорење минирања. Њега сачињава читав низ узастопних експлозија мањих количина експлозива, које касне једна у односу на другу за извесни временски интервал. Величина тог интервала је функција физичко-механичких особина радне средине и геометрије минирања.

Код израчунавања вредности милисекундног интервала полази се од тога да експлозија појединог минског пуњења треба да почне пре него што до њега стигне ударни талас претходног пуњења.

По формули Johansona и Langeforsa милисекундни интервал се може израчунати по обрасцу:

$$t = 3,3 \cdot K \cdot W$$

где је:

K – коефицијент који карактерише радну средину, употребљени експлозив и друге параметре и износи $K = 1,0 \div 2,0$. Усвојено $K = 1,5$;

W – линија најмањег отпора, m.

По овој формули милисекундни интервал износи:

$$t = 3,3 \cdot 1,5 \cdot 3,3 = 16,34 \text{ ms}$$

Имајући у виду све добијене резултате прорачуна милисекундног успорења и шему минирања са два реда бушотина усвојени су интервали успорења од 25 ms, с обзиром на то да је то стандардно успорење произвођача НОНЕЛ детонатора, обезбеђено је истовремено активирање само по једне бушотине.

Параметри минирања методом кратких минских бушотина

Приликом формирања горње етажне равни на стрмом терену, минирања етаже која излази на терен у деловима у којима је њена висина мања од 5 m, израде путева и формирања платоа за постављање бушилице, потребно је извршити бушачко-минерске радове методом кратких минских бушотина.

Израда минских бушотина вршиће се бушаћим чекићима дубине до 5 m и пречника Ø 36 mm са моноблок длетима. Кратке минске бушотине могу се бушити вертикално, косо и хоризонтално. Као експлозив користи се Amonex 1 у патронама Ø 32 mm тежине патроне 200 gr. С обзиром на нагиб терена и на чињеницу да су кратке минске бушотине различитих дужина, треба водити рачуна да експлозив пуњен у горњој (дубљој) бушотини не буде изнад чепа краће бушотине, како не би дошло до великог одбацивања материјала.

Уситњавање негабарита

Уситњавање негабаритних комада се изводи механичким уситњавањем помоћу хидрауличног разбијача, који се монтира на багер. Овај начин разбијања негабарита је далеко безбеднији од секундарног минирања, како са аспекта техничке заштите, тако и са аспекта заштите околине, а, такође, показује и економске предности у погледу трошкова.

У случају недостатка механичког чекића, уситњавање се може вршити применом експлозива и то тако што се у негабаритни комад забуши једна или више минских рупа у зависности од величине комада.

Експлозивно пуњење треба да заузима $1/4 \div 1/5$ дужине минске рупе, а остали део се зачепи до врха. Иницирање треба вршити електродетонаторима или детонирајућим штапином. Потрошња експлозива се креће око $150 \div 200 \text{ g/m}^3$, што представља веома нерационалан норматив. Иначе уситњавање негабарита минирањем треба избегавати и примењивати само као крајње могуће решење због серије недостатака који се огледају у неекономичности.



Слика бр.39: Уситњавање негабарита механичким ударним чекићем

Технички опис утовара одминераног материјала

На основу параметара бушачко-минерских радова и усвојеног начина минирања са два реда минских бушотина, ширина блока који се минира износи 6,2 m. Ширина блока одминераног материјала увећава се за пројекцију обрушеног материјала изван блока.

Одминерани материјал утовариваће се у камионе и транспортовати до дробиличног постројења. Вангабаритни комади разбијаће се механички помоћу хидрауличног чекића. Утовар минераног материјала врши се помоћу хидрауличног багера по класичној

технолошкој шеми са утоваром на нивоу стајања багера са постављањем камиона у радијусу истресања багера.

Пре утовара, по потреби се ради припрема материјала за утовар која подразумева прикупљање изминираниог материјала на основном радном платоу. Ова радна операција изводи се опремом за утовар, багером или утоваривачем и изузетно булдозером.

Минимална ширина етажне равни за рад багера је 6,2 m и добија се минирањем са два реда бушотина.

$$E = W + b = 3,3 + 2,9 = 6,2 \text{ m}$$

Радни плато мора бити проширен за постављање камиона за утовар и транспорт кречњака минимално додатних 14 m, тако да се формира укупна ширина радног платоа од око 20 m.

Технички опис транспорта

Након обављеног бушења и минирања врши се утовар одминираниог материјала у камионе типа LIEBHERR TA 230 носивости 24,4 тоне и CAT 735 носивости 32 тоне. Камиони превозе одминирани материјал до стабилног постројења за прераду које је лоцирано на платоу на коти K+307,9 m.н.в у северном делу експлоатационог поља изнад конструисаног површинског копа.

На самим етажама површинског копа биће формиране рампе нагиба 10 % и ширине 7 m којима се омогућава пролазак и кретање механизације. Просечна дужина транспорта до постројења износи 0,7 km. Експлоатацијом на првој етажи E-315 у првој години биће формиран плато на коти K+315 m.н.в, са ког ће се вршити утовар у прихватни бункер стабилног постројења који је на коти K+314,6 m.н.в.

Технички опис технолошког процеса припреме минералних сировина

Технолошка шема процеса припреме минералних сировина је приказана на слици бр.39. Кипер камиони вожњом уназад на коти +6,5 m уз прилазну рампу долазе до челичног прихватног бункера (40 m³) где врше истовар равног кречњака. Челични бункер израђен од челичних лимова ојачан ваљаним профилима служи за прихват и усмеравање равног кречњака на вибро додавач (поз. 1) тип ГНР 140. Вибро додавач тј. grizzly решетка отвора 50 mm усмерава одсев крупноће +50 mm у ударну дробилицу тип ГПД1415 (поз. 2). Просев grizzly решетке „прљава ризла“ одлази транспортном траком (поз. 18a) на привремену депонију јаловине, а када је материјал чист, преко дводелне сипке просев вибро решетке крупноће -50+0 mm се враћа у процес односно на транспортну траку (поз 3).

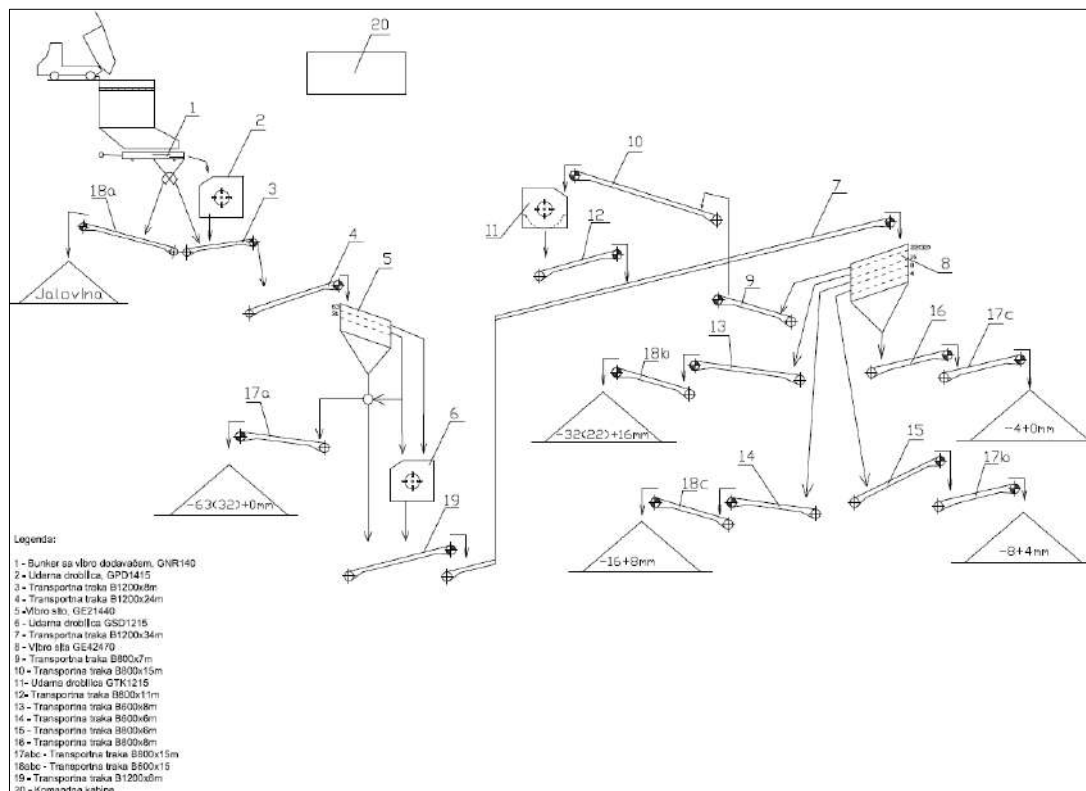
Примарно издробљени кречњак пада на транспортну траку (поз 3), а потом на траку (поз 4) која материјал одвози до вибро сита ГЕ 21440 (поз. 5) где се врши издвајање материјала крупноће 0-31,5 mm односно 0-63 mm. Просев овог сита представља материјал крупноће 0-31,5 mm односно одсев прве мреже овог сита који се спаја са просевом представља материјал крупноће 0/63 mm. Ови производи одлазе транспортном траком (поз 17a) на посебну депонију за фракције 0/31(63) mm. Одсев овог сита одлази гравитацијски у ударну дробилицу типа ГСД1215 (поз 6). Просев сита (поз. 5) када се не издвајују фракције 0/31(63) mm одлази преко дводелне сипке заједно са издробљеним материјалом из секундарне дробилице на транспортну траку (поз 19) па потом на траку (поз. 7).

Бункер и додавач су монтирани на челичну конструкцију која је ослоњена на бетонски темељ на коти +2,70. Примарна ударна дробилица монтирана је на челичну конструкцију која је ослоњена на бетонски темељ на коти +1,90. Вибро сито је монтирано на челичну конструкцију која је ослоњена на бетонски темељ на коти +2,00. Секундарна ударна дробилица монтирана је на челичну конструкцију која је ослоњена на бетонски темељ на коти +2,00.

Транспортном траком (поз. 7) материјал се одвози на два вибро сита тип ГЕ4 2470 (поз 8) са четири просевне површине. Испод вибро сита монтирани су тракасти транспортери (поз. 9,13,14,15,16). Вибро сито је монтирано на челичну конструкцију која је ослоњена на бетонски темељ на коти +0,00.

Одсев прве мреже ових сита крупноће +22 (32mm) одлази транспортним тракама (поз 9 и 10) у ударну дробилицу типа ГТК 1215 (поз 11), а издробљени производ одлази транспортном траком (поз. 12) назад у процес у тзв. „затвореном циклусу“ на крупноћу 100%-31(22) mm. Терцијерна ударна дробилица монтирана је на челичну конструкцију која је ослоњена на бетонски темељ на коти +2,00. Одсеви друге, треће и четврте мреже сита представљају готове производе 16/22(31) mm, 8/16 mm и 4/8 mm који посебним тракама (поз 13, 14, 15, 17b и 18b и 18c) одлазе на посебне депоније. Просев сита ГЕ4 крупноће 0/4 mm одлази транспортним тракама (поз 16 и 17c) на посебну депонију за овај производ.

За безбедан рад и одржавање технолошко-машинске опреме постављене су платформе снабдевене заштитном оградом. За приступ платформама монтирана су степеништа/пењалице. Свим транспортерима омогућен је несметан приступ ради одржавања. Сви транспортери снабдевени су са потезним ужетом за искључивање погона траке. Транспортери су опремљени чистачима траке.



Слика бр.40: Технолошка шема припреме минералних сировина (извор: Главни рударски пројекат експлоатације кречњака као сировине за техничко грађевински камен у лежишту „Куларе“, село Јабуковац код Неготина, Terragold&CO, Београд, 2022 год.)

Припремни и помоћни радови

Припремни и помоћни радови на површинском копу кречњака „Куларе“ подразумевају:

- израду и одржавање транспортних путева и радних платоа и платоа за постројење,
- уклањање растиња и хумусног покривача са површине терена,
- припрему терена за постављање бушаће гарнитуре за бушење минских бушотина.
- уклањање и уситњавање негабарита.

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 и утовара изминираних материјала и транспорта. Путеви за транспорт откривке и корисне минералне сировине се израђују без посебне коловозне конструкције, у самониклом материјалу. Ово је могуће с обзиром на карактеристике материјала у ком се они формирају и кога карактерише добра носивост. У редовно одржавање путева убраја се и њихово поливање у циљу смањења емисије прашине која се јавља у току минирања, откопавања и утовара изминираних материјала и транспорта.

Радни плато (етажа) представља простор који обухвата радилиште багера, мобилног постројења и утоваривача, као и простор за маневар камиона код постављања за утовар. Пошто се ради на утовару и транспорту одминираних материјала 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 копања багера, јер материјал може бити изван ове зоне зато што је померен дејством багера на страну ка откопаном простору или је посредством минирања дошло до стварања веће ширине основе минираних материјала.

Технички опис одводњавања и заштите од подземних и површинских вода

Успешна површинска експлоатација подразумева и квалитетно одводњавање. У том смислу систем одводњавања једног површинског копа треба да буде добро одабран, да је састављен од објеката одводњавања који својим капацитетима могу да обезбеде ефикасну заштиту рударских радова од површинских и подземних вода.

Уз одговарајућу економичност треба дати решење система заштите површинског копа од површинских и подземних вода, који ће обезбедити оптималне услове за рад механизације на експлоатацији.

Заштита површинског копа од површинских и подземних вода

На основу расположивих хидрогеолошких информација не очекују се појаве подземних вода, тако да се вода на површинском копу може очекивати само након атмосферских падавина. Због тога ће се равни платои на радним етажама израђивати са нагибом како би се омогућило гравитационо отицање површинских вода које директно падну на површински коп. Графички приказ техничког решења система и објеката одводњавања приказан је у прилогу Студије (прилог 1.4.)

Правилан избор решења заштите копа од површинских 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.

Хидрогеолошке карактеристике лежишта кречњака "Куларе", испитиване су током израде геолошког плана, истражног бушења и рекогносцирања терена на ширем простору лежишта.

Јужни део будућег експлоатационог поља дренира река Турија. Корито реке Турије у подручју које се налази непосредно испод јужне границе лежишта. Река Турија са својим притокама, који представљају искључиво повремене токове нема битног утицаја на хидролошке карактеристике лежишта. Кота корита реке Турије нижа је од најниже коте у истражним радовима од 5 m до 10 m, тако да и рекордно високи водостаји у овом речном току не прелазе најниже коте у истраживаном лежишту.

Ниво подземне воде на подручју лежишта у директној је зависности од режима атмосферских вода. Атмосферске воде се дренирају гравитационо кроз кречњаке продуктивне серије до границе са локалним ерозионим базисом који се формира на граници продуктивне серије лежишта горњејурске старости са пешчарима и другим теригеним седиментима догера.

У режиму и билансу подземних вода доминира инфилтрација од падавина. У билансу подземних вода инфилтрација од падавина учествује са преко 75%. Преостале количине у билансу подземних вода одлазе на евалорацију и евалотранспирацију.

У току изведених истражних радова нису запажене појаве подземних вода, те да се одводњавање и заштита површинског копа усмерава само ка заштити од прилива атмосферских вода.

Кречњак у лежишту карактерише изражена пукотинска порозност. Атмосферска вода већим делом отиче површински, а мањи део који продире у стенску масу брзо се дренира дуж пукотина.

Површински коп кречњака је коп брдског типа, сва вода која директно падне на коп или се слије са подручја које гравитира ка њему, с обзиром на карстификацију и испуцалост стенске масе, понираће у дубље нивое.

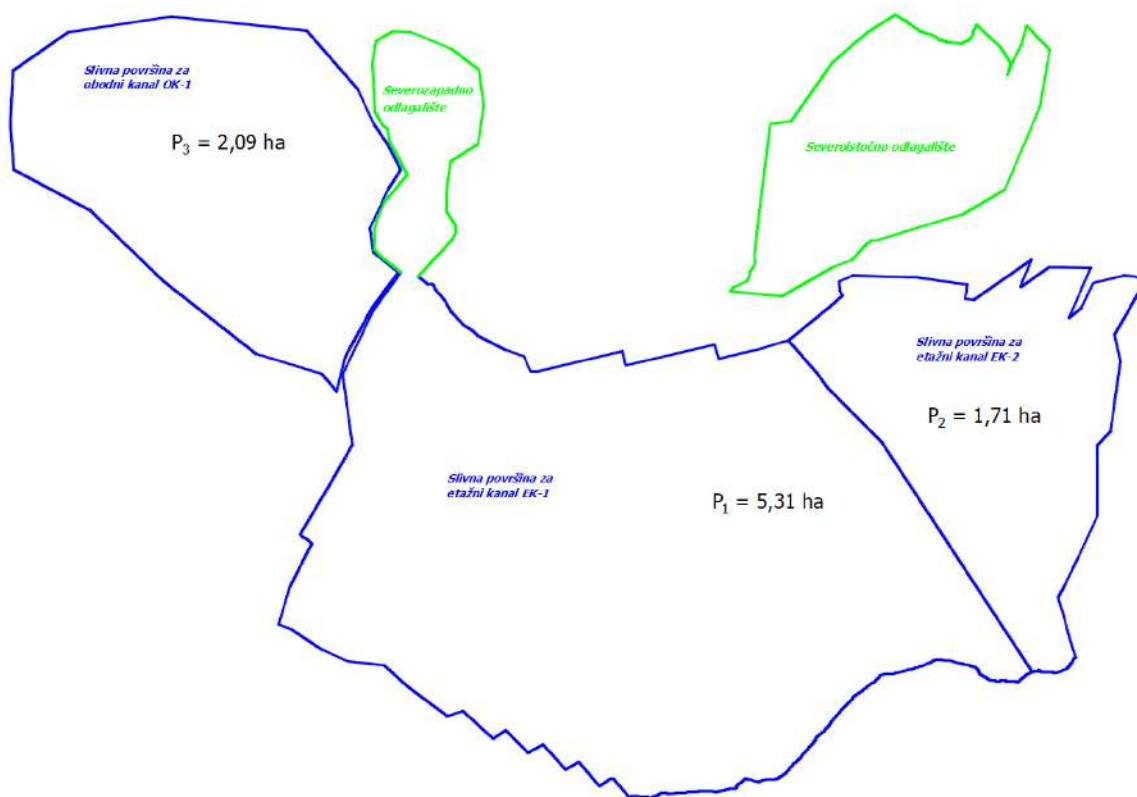
Конфигурација терена је таква да сливне повшине са којих би вода могла да се слива у простор површинског копа имају врло мале вредности, тако да не постоји потреба за израдом ободних канала који би штитили коп од прилива површинских вода, већ ће се вода која се слива ка копу заједно са водом која падне у простор копа прикупљати у етажним каналима на најнижој етажи. Етаже површинског копа биће урађене са нагибом од око 1% у смеру према југоистоку. На најнижој етажи Е-235 биће урађени етажни канали који ће прикупљати воду која падне у простор површинског копа.

Пројектована су два етажна канала на основном платоу. Вода се каналима сакупља у таложнику где се врши таложење честица. Материјал који се таложи на дну таложника углавном чине ситне честице које нису хемијски агресивне. Овај материјал ће се одстрањивати током дужих сушних периода године, пре свега у летњим месецима. Чишћење ће се обављати багером, а материјал који се том приликом одстрани из таложника биће транспортован камионом на одлагалиште. Вода из таложника се прелива у водосабирник из ког ће каналом отицати у сепаратор уља и масти. Улога сепаратора уља и масти јесте да се спречи да евентуалне нечистоће које долазе од машина које учествују у процесу експлоатације оду ван граница површинског копа. Конфигурација терена је таква да није потребно испумпавање вода, већ ће пречишћене

воде гравитационо отећи у јаругу на југоисточној страни експлоатационог поља. Непосредно пре испуштања пречишћених вода неопходно је узети узорак за испитивање квалитета пречишћених вода на ревизионом отвору. Тек након што се утврди да пречишћене воде испуњавају законом прописане вредности оне се испуштају изван контуре површинског копа. У складу са планираним радовима на површинском копу, а према Правилнику о техничким захтевима за површинску експлоатацију лежишта минералних сировина („Службени гласник РС“, број 96/10), прикупљена вода мора се испитати најмање једном годишње како би се установило да ли садржи загађујуће материје у концентрацијама које прелазе максимално дозвољене.

За заштиту северозападног спољашњег одлагалишта одабран је ободни канал ОК-1 који се улива у канал постојећег пута. Ободни канал служи за усмеравање вода која долази од атмосферских падавина коју канал само усмерава и није потребно додатно пречишћавање. За заштиту североисточног спољашњег одлагалишта нису пројектовани ободни канали, због занемарљиво малих сливних површина које би евентуално угрозиле рад на одлагању.

С обзиром на конфигурацију терена око површинског копа "Куларе", може се закључити да ка пројектованим етажним каналима гравитира вода са целог површинског копа, па је сливна површина која је значајна за прорачун етажних канала заправо површина површинског копа која износи 7,02 ха. За етажни канал ЕК-1 карактеристична је сливна површина $P_1 = 5,31$ ха, а за етажни канал ЕК-2 сливна површина $P_2 = 1,71$ ха. Сливна површина карактеристична за ободни канал ОК-1 означена на слици са $P_3 = 2,09$ ха. Сливне површине су приказане на наредној слици:



Слика бр.41: Сливне површине површинског копа "Куларе" (извор: Главни рударски пројекат експлоатације кречњака као сировине за техничко грађевински камен у лежишту „Куларе“, село Јабуковац код Неготина, Terragold&CO, Београд, 2022 год.)

Димензије објекта одводњавања

Сливна површина меродавна за прорачун ободног канала ОК-1 је $P_3 = 2,09 \text{ ha} = 0,0209 \text{ km}^2$. Нагиб овог канала дужине 147 m за савлађивање висине од 5 m износи 3,4 %.

Меродавна количина воде износи:

$$Q_v = P \cdot i \cdot \alpha = 2,09 \cdot 179 \cdot 0,4 = 149,64 \text{ l/s} = 0,14964 \text{ m}^3/\text{s}$$

За нагиб страница канала од $\alpha=45^\circ$ и усвојену дубину канала $h = 0,250 \text{ m}$, добијају се следеће вредности:

- ширина горње основе канала: $b = 2,82 \cdot h = 0,705 \text{ m}$
- ширина доње основе канала: $S = 0,82 \cdot h = 0,205 \text{ m}$
- површина попречног пресека канала: $F = 1,82 \cdot h^2 = 0,114 \text{ m}^2$
- оквашени обим канала: $U = 2 \cdot h \cdot \sqrt{2} + S = 0,912 \text{ m}$
- хидраулички радијус: $R = \frac{F}{U} = 0,125$
- коефицијент C се рачуна по формули Базина и зависи од коефицијента храпавости γ и за необложене зидове корита канала чврстих стена износи 0,85.

$$C = \frac{87\sqrt{R}}{\gamma + \sqrt{R}} = 25,536$$

- брзина протицаја воде у каналу, рачуна се по обрасцу:

$$V = C \cdot \sqrt{R \cdot J} = 1,663 \text{ m/s}$$

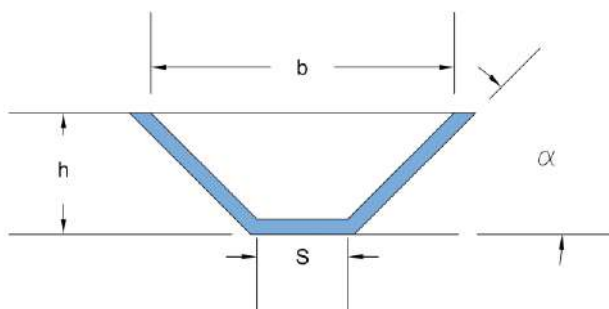
- J – уздужни пад канала ($J = 0,034$)
- пропусна моћ канала износи:

$$Q_k = F \cdot V = 0,114 \cdot 1,663 = 0,189 \text{ m}^3/\text{s}$$

- коефицијент сигурности се проверава из следећег односа:

$$n = \frac{Q_k}{Q_v} = 1,26$$

што задовољава услов, јер n треба да буде у границама од $1,1 \div 1,3$.



Слика бр.42: Попречни пресек ободног канала ОК-1

Димензије таложника и водосабирника

Етажним каналима ЕК-1 и ЕК-2 прикупља се вода која током атмосферских падавина падне у простор површинског копа и усмерава у таложник. Прорачунат је проток воде кроз етажне канале за трајање кише 30 минута са вероватноћом појављивања 10% и износи за канал ЕК-1 0,380196 m³/s, а за канал ЕК-2 0,122436 m³/s. Према томе, прилив воде у таложник износи:

$$0,380196 \text{ m}^3/\text{s} + 0,122436 \text{ m}^3/\text{s} = 0,502632 \text{ m}^3/\text{s}.$$

Запремина пројектованог таложника мора да прими максимално 905 m³ воде. Усвојене димензије таложника су:

$$a = 24 \text{ m};$$

$$b = 22 \text{ m};$$

$$c = 22 \text{ m};$$

$$d = 20 \text{ m};$$

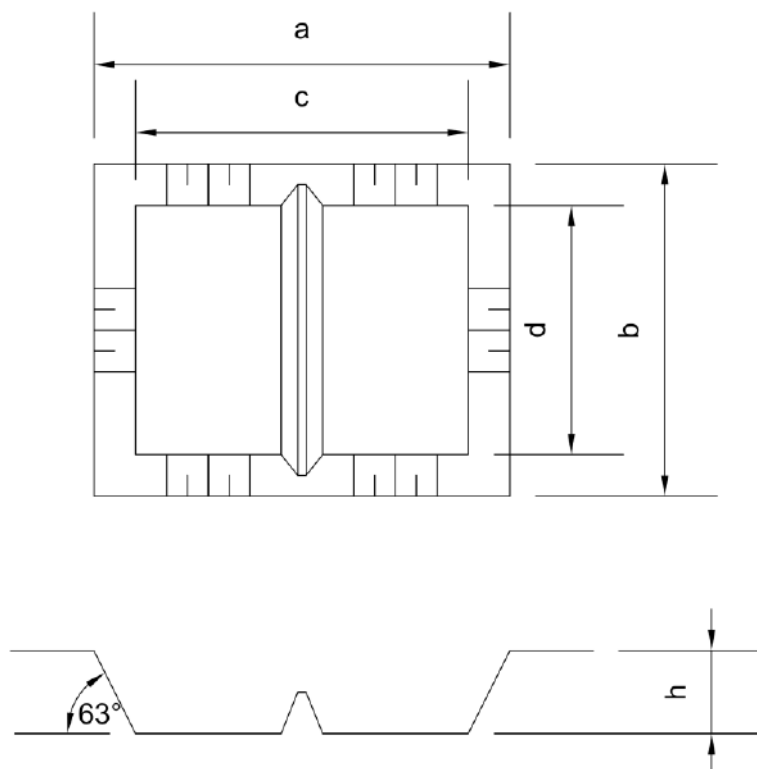
$$h = 2 \text{ m}$$

$$\alpha = 63^\circ - \text{нагиб косина водосабирника}$$

Запремина водосабирника са таложником износи:

$$V = Q = \frac{a \cdot b + c \cdot d}{2} \cdot h$$

$$V = \frac{24 \cdot 22 + 22 \cdot 20}{2} \cdot 2 = 968 \text{ m}^3$$



Слика бр.43: Димензије таложника и водосабирника (извор: Главни рударски пројекат експлоатације кречњака као сировине за техничко грађевински камен у лежишту „Куларе“, село Јабуковац код Неготина, Terragold&CO, Београд, 2022 год.)

Пројектовани објекти за одводњавање из дубинског дела копа могу да приме количину воде израчунату на основу максималних протока.

Пречишћена вода из таложника отиче везним каналом у водосабирник одакле вода одлази у сепаратор уља и масти. Тек након третмана у сепаратору уља и масти и контролом квалитета вода на ревизионом отвору из сепаратора, вода може гравитацијски отећи изван контуре површинског копа.

Материјал који се таложи на дну таложника углавном чине ситне честице које нису хемијски агресивне. Овај материјал ће се из таложника одстрањивати током дужих сушних периода године, пре свега у летњим месецима.

Чишћење таложника обавља ће се багером, а материјал који се том приликом одстрани из таложника биће транспортован камионом на одлагалиште.

Анализа геомеханичке стабилности косина

Конструктивни параметри површинског копа

Основни конструктивни параметри површинског копа „Куларе“ дефинисани су на основу физичко-механичких карактеристика радне средине који су дати у табели бр.12. Будући да су геомеханичка својства рађени на једном узорку на монолитним пробним телима, за улазни параметар притисне чврстоће користиће се чврстоћа након дејства мрза што је најнеповољнији случај.

Табела бр.11: Физичко-механичке карактеристике радне средине

Запреминска маса – γ (kg/m ³)	Притисна чврстоћа – σ_p (kN/m ²)
2.690	107.000

Етаже површинског копа су висине $H_e = 10$ m и имају угао нагиба радне косине $\beta_r = 80^\circ$ док је максимална висина завршне косине површинског копа $H_z = 90$ m, а нагиб завршне косине $\beta_z = 51^\circ$. Ширина берме у завршној контури износи минимално 7 m.

Спољашња одлагалишта су контруисана са висином 5 m и углом нагиба парцијалне косине $\beta_p = 30^\circ$. Ширина берме износи 10 m. Угао нагиба завршне косине на североисточном спољашњем одлагалишту износи 18° са максималном висином завршне косине од 15 m. Северозападно спољашње одлагалиште је конструисано са једном етажом максималне висине од 7 m и углом нагиба од 30° .

Прорачун фактора сигурности завршних и радних косина на површинском копу

Правилником о техничким захтевима за површинску експлоатацију минералних сировина (2010. год.), 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 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 откапавања, транспортавања и одлагања).

За прорачун стабилности појединачних радних косина, система косина и завршних косина за чврсте стене на површинским коповима и одлагалиштима користе се вредности коефицијената F према табели бр.12.

Табела бр.12: Минимално дозвољени фактори сигурности за површинске копове за чврсте стене

Показатељ	Коефицијент сигурности (F_s)
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 косина етажа	1,10 до 1,15
Завршне косине одлагалишта	1,30 до 1,50
Лом подлоге и клизање по подлози	1,50 до 2,00

Према наведеним физичко-механичким карактеристикама извршена је анализа стабилности радних и завршних косина. Прорачун фактора сигурности (F_s) етажа на откопавању кречњака на површинском копу "Куларе" урађен је применом пакета *SLIDE v.6.009, Rocscience Inc*, уз Хоек-Броунов критеријум лома, чија општа једначина гласи:

$$\sigma'_1 = \sigma'_3 + \sigma_{ci} \left(m_b \cdot \frac{\sigma'_s}{\sigma_{ci} + s} \right)^a,$$

где су:

σ_{ci} – једноосна чврстоћа на притисак;

m_b – материјална константа;

s – константа стенског масива;

a – константа стенског масива.

Фактор сигурности радних косина

Усвојено:

$$\beta_r = 80^\circ$$

$$H_r = 10 \text{ m}$$

Параметри радне средине:

$$\gamma = 2.690 \text{ kg/m}^3$$

$$\sigma_p = 107.000 \text{ kN/m}^2$$

Коефицијент хоризонталног сеизмичког оптерећења: 0,15

Коефицијент вертикалног сеизмичког оптерећења: 0,15

Generalized HOEK-BROWN:

$$IRC = 10$$

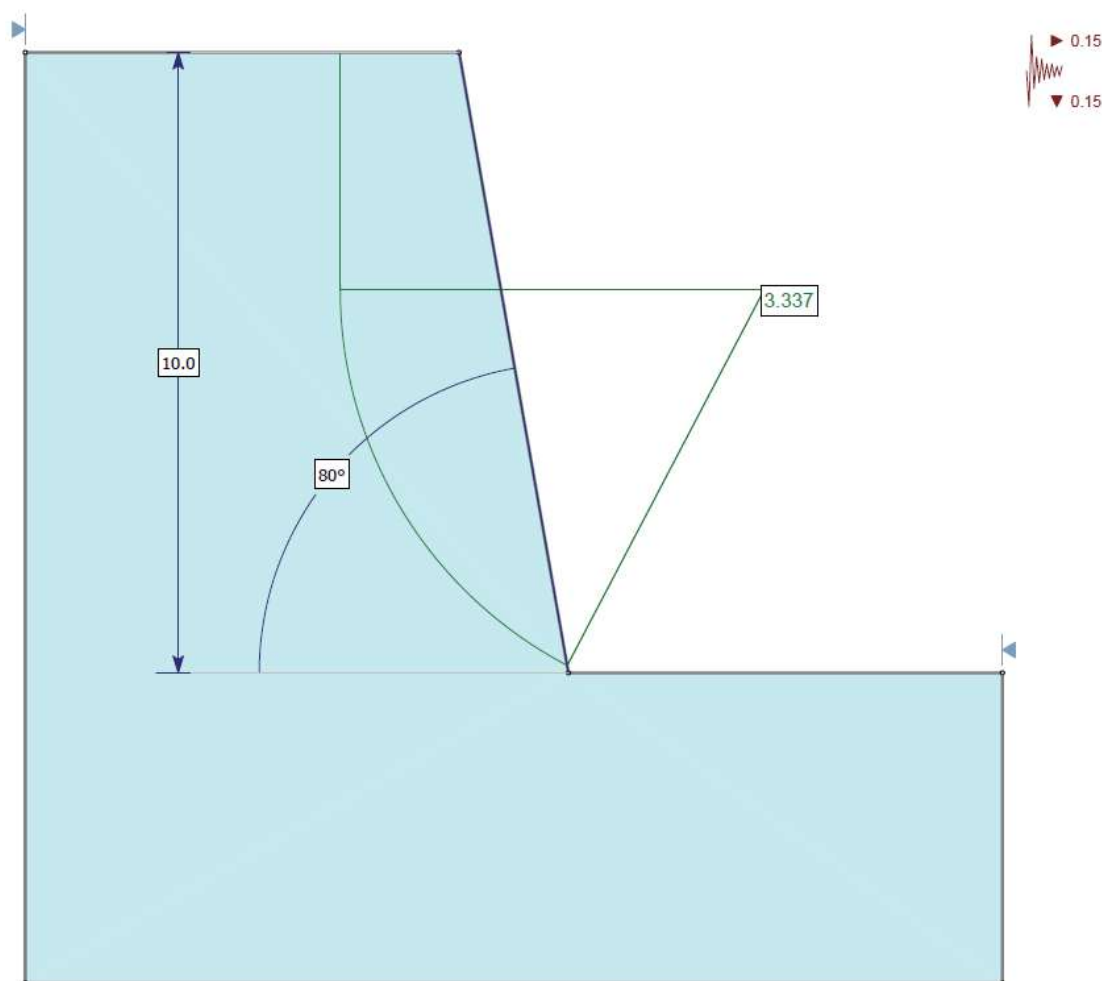
$$GSI = 45$$

$$DF = 1$$

$$m_b = 0,281$$

$$s = 0,0002404$$

$$a = 0,5057$$



Слика бр.44: Графички приказ анализе стабилности радне косине копа (извор: Главни рударски пројекат експлоатације кречњака као сировине за техничко грађевински камен у лежишту „Куларе“, село Јабуковац код Неготина, Terragold&CO, Београд, 2022 год.)

Програмски прорачуната вредност фактора сигурности радне косине површинског копа износи $F_s = 3,337$ и изнад је минимално дозвољених вредности по Правилнику о техничким захтевима за површинску експлоатацију лежишта минералних сировина.

Фактор сигурности завршне косине

Анализа стабилности завршне контуре површинског копа анализирана је на специфична три профила чија је позиција приказана на слици бр.44.

Усвојени улазни подаци:

Профил 1:

$$\beta_z = 47^\circ$$

$$H_z = 86 \text{ m}$$

Профил 2:

$$\beta_z = 52^\circ$$

$$H_z = 80 \text{ m}$$

Профил 3:

$$\beta_z = 51^\circ$$

$$H_z = 77 \text{ m}$$

Параметри радне средине:

$$\gamma = 2.690 \text{ kg/m}^3$$

$$\sigma_p = 107.000 \text{ kN/m}^2$$

Коефицијент хоризонталног сеизмичког оптерећења: 0,15

Коефицијент вертикалног сеизмичког оптерећења: 0,15.

Generalized HOEK-BROWN:

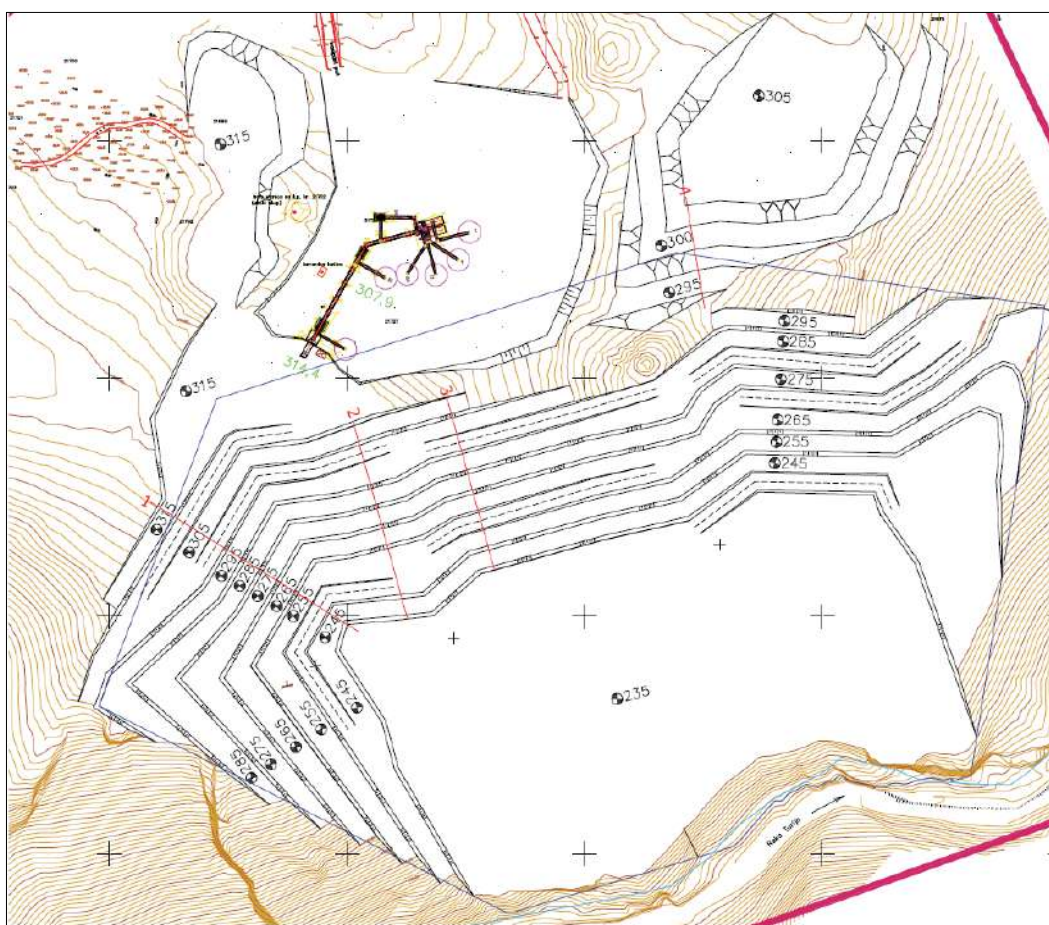
$$\text{IRC} = 10$$

$$\text{GSI} = 45$$

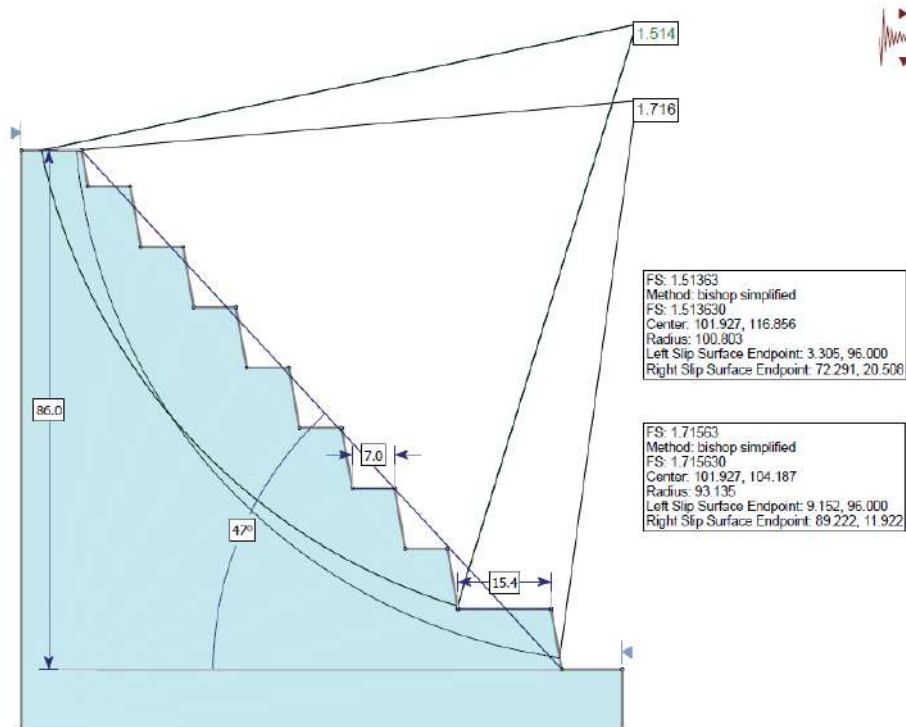
$$\text{DF} = 0,281$$

$$s = 0,0002404$$

$$a = 0,5057$$

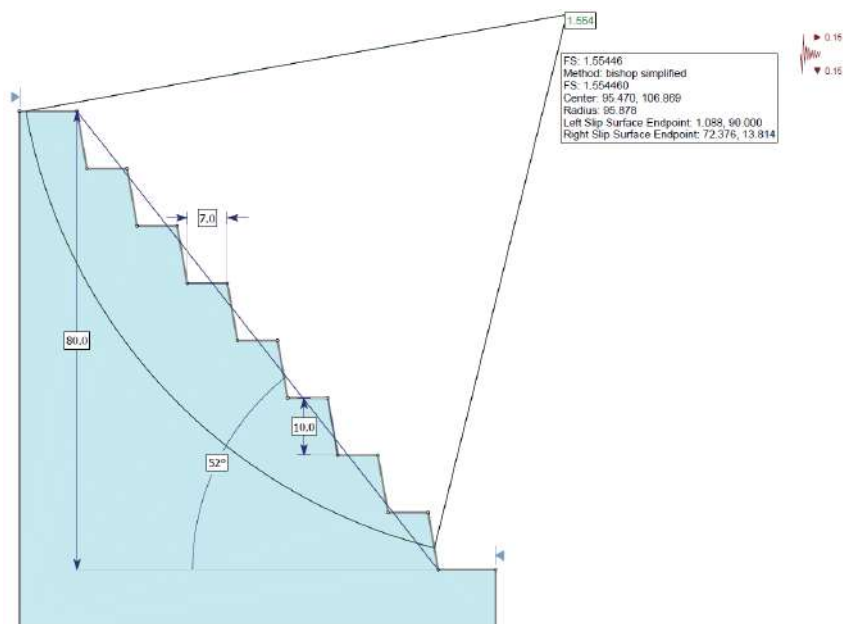


Слика бр.45: Графички приказ позиције карактеристичних профила за анализу стабилности (извор: Главни рударски пројекат експлоатације кречњака као сировине за техничко грађевински камен у лежишту „Куларе“, село Јабуковац код Неготина, Terragold&CO, Београд, 2022 год.)



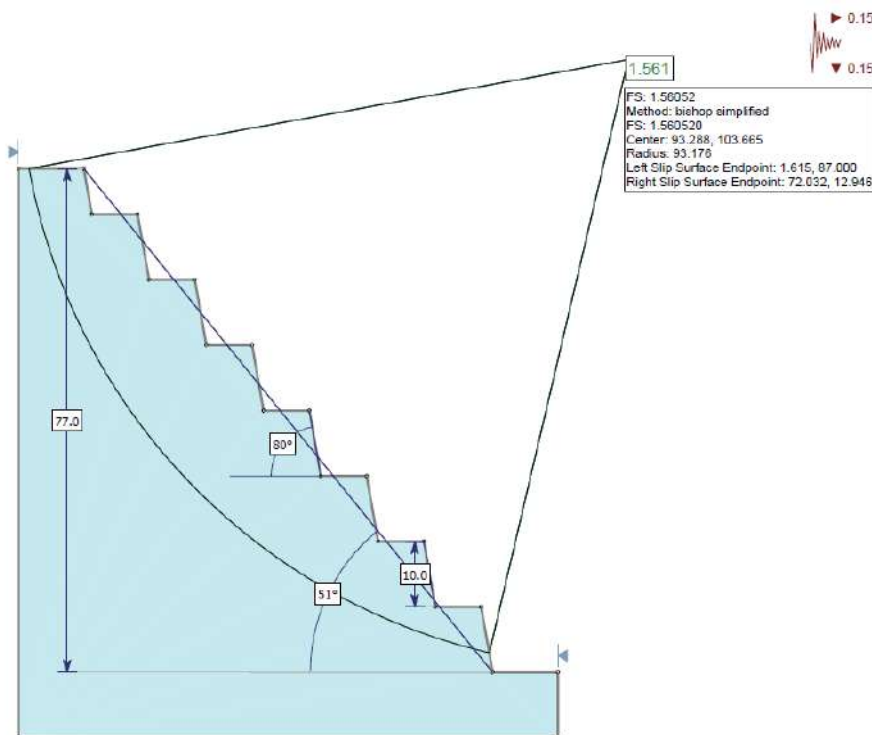
Слика бр.46: Графички приказ анализе стабилности завршне косине копа – профил 1 (извор: Главни рударски пројекат експлоатације кречњака као сировине за техничко грађевински камен у лежишту „Куларе“, село Јабуковац код Неготина, Terragold&CO, Београд, 2022 год.)

Програмски прорачуната вредност фактора сигурности завршне косине површинског копа (профил 1) износи $F_s = 1,514$ и изнад је минимално дозвољених вредности по Правилнику о техничким захтевима за површинску експлоатацију лежишта минералних сировина.



Слика бр.47: Графички приказ анализе стабилности завршне косине копа – профил 2 (извор: Главни рударски пројекат експлоатације кречњака као сировине за техничко грађевински камен у лежишту „Куларе“, село Јабуковац код Неготина, Terragold&CO, Београд, 2022 год.)

Програмски прорачуната вредност фактора сигурности завршне косине површинског копа (профил 2) износи $F_s = 1,554$ и изнад је минимално дозвољених вредности по Правилнику о техничким захтевима за површинску експлоатацију лежишта минералних сировина.



Слика бр.48: Графички приказ анализе стабилности завршне косине копа – профил 3 (извор: Главни рударски пројекат експлоатације кречњака као сировине за техничко грађевински камен у лежишту „Куларе“, село Јабуковац код Неготина, Terragold&CO, Београд, 2022 год.)

Програмски прорачуната вредност фактора сигурности завршне косине површинског копа (профил 3) износи $F_s = 1,561$ и изнад је минимално дозвољених вредности по Правилнику о техничким захтевима за површинску експлоатацију лежишта минералних сировина.

Технички опис рекултивације

Рекултивација деградираних простора услед површинске експлоатације кречњака на локалитету "Куларе" предвиђа низ активности којима ове просторе треба привести намени. Да би се ово остварило потребно је обавити:

- техничку рекултивацију; и
- биолошку рекултивацију.

Техничка рекултивација обухвата техничко-технолошке активности у смислу обликовања простора, успостављања потребних комуникација и заштиту (трајну) простора од површинских (атмосферских) вода. Дакле техничком рекултивацијом треба извршити припрему простора пре приступања биолошкој рекултивацији.

Биолошка рекултивација подразумева краткорочне и дугорочне мере биолошке припреме деградираних – стерилних површина и коначне активности на успостављању биолошких функција третираних површина.

Све наведене активности, од техничке до биолошке рекултивације, међусобно су условљене и у реализацији постоји логичност редоследа њиховог спровођења. То изискује не само дисциплину у спровођењу мера већ и поштовање динамике реализације активности, у којој је фактор времена веома изражен.

На основу природних карактеристика самог локалитета површинског копа и ширег простора у коме ће се коп налазити, уз поштовање претходно изнетих ставова, као и стручних знања и досадашњих искустава у овој области, пројектанти су поставили следећу концепцију пројектног решења:

- простор површинског копа кречњака "Куларе" рекултивисаће се комбинованим поступком еурекултивације и ауторекултивације;
- техничка фаза рекултивационих радова спровешће се у потпуности према пројектованим решењима завршног изгледа површинског копа;
- биолошка фаза рекултивационих радова обухвата подизање шумског засада слободне форме и сетву мешавине више врста трава уз приоритетно коришћење аутохтоних биљних врста.

Може се закључити да је овако постављени модел рекултивације простора површинског копа кречњака "Куларе" по завршетку радова на експлоатацији усмерен у правцу припреме деградираног терена за обнављање вегетације, регулације деградираног земљишта са аспекта привођења одређеној намени и коришћењу простора. Јасно је да је циљ реализације изабраног пројектног решења успостављање еколошки прихватљивих и, са становишта заштите животне средине, одговарајућих карактеристика самог локалитета и шире посматраног подручја у коме се налази.

Под техничком рекултацијом подразумева се скуп одређених синхронизованих радњи које обухватају: парцелисање простора, обарање косина површинског копа у циљу постизања јединствене завршне косине, обликовање завршних косина, грубо равнање платоа са давањем потребних нагиба, фино равнање платоа и наношење хумуса, мелиорациони радови (изградња система за одводњавање и наводњавање, водоакумулација и сл.). Циљ ових техничких радова је обезбеђење и припрема површине за спровођење биолошке рекултивације. Активности у оквиру техничке и биолошке рекултивације, међусобно су условљене и њиховој реализацији постоји логичност редоследа извођења. Ово изискује не само дисциплину у спровођењу мера већ и поштовање динамике реализације активности, у којој је фактор времена веома изражен.

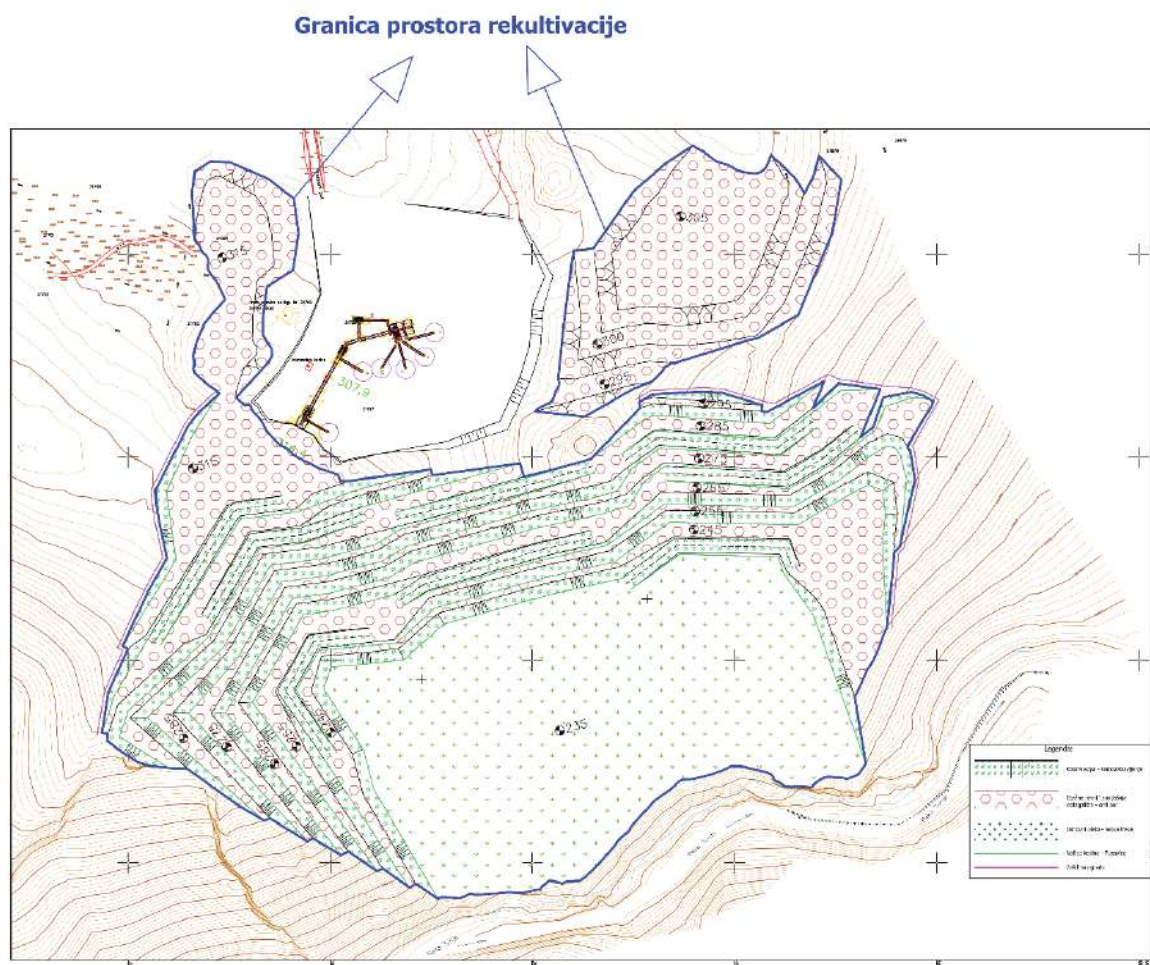
Биолошка рекултивација има за циљ да у релативно кратком року оствари основне услове за живот биљака на простору површинског копа након завршетка експлоатационих радова и обављене техничке рекултивације. Биолошка рекултивација може да обухвата садњу и подизање дрвенастих и жбунастих култура, затрављивање, итд.

У анализи избора врста којима ће се извршити биолошка рекултивација површинског копа кречњака преовладало је мишљење да се у максимално могућој мери одаберу врсте које припадају групи аутохтоних врста овог подручја. Такође су узети у обзир и еколошка валенца врсте, природни услови постојећег локалитета, способност стварања стабилних фитоценоза како би се спречила могућност доласка до ерозије, продуктивност врста у погледу количине образоване зелене масе, дуготрајност и декоративност врста и др.

Посебан проблем да се обезбеде одговарајући визуелни ефекти представљаће 10 m високе етаже, голе косине које услед њиховог нагиба од 80° није могуће пошумљавати.

Из тог разлога одлучено је да се изврши (у склопу техничке рекултивације) обарање косина на 60° и да се уз ножицу косина засади бршљен односно пузавице које се врло брзо шире и прекриће целу косину. На бермама површинског копа планирају се засади дрвореда црног бора, који ће својом висином визуелно покрити косине површинског копа. По косинама површинског копа ће се извршити самозатрављивање уз садњу пузавица уз ножицу косине, док ће се на основном платоу површинског копа Е-235 извршити сетва мешавине више врста трава. На целој површини одлагалишта ће бити извршена садња црног бора. Будући да је неопходно задржати рампе ради комуникације како би се спровели радови на рекултивацији на њима се планира самозатрављивање.

Основе за дефинисање граница простора рекултивације на локалитету "Куларе" су границе експлоатационог поља и завршна контура површинског копа и спољашњих одлагалишта. Граница простора рекултивације приказана је на наредној слици:



Слика бр.49: Граница простора рекултивације (извор: Главни рударски пројекат експлоатације кречњака као сировине за техничко грађевински камен у лежишту „Куларе“, село Јабуковац код Неготина, Terragold&CO, Београд, 2022 год.)

Основна концепција техничке рекултивације

Рекултивацијом деградирани терен треба довести у стање у коме се он може адекватно користити. Допремање хумуса за садњу односно сетву обавиће се транспортним рампама. Будући да је берма површинског копа након обарања косина смањена додатно, јама на бермама за саднице ће се израђивати помоћу малих количина

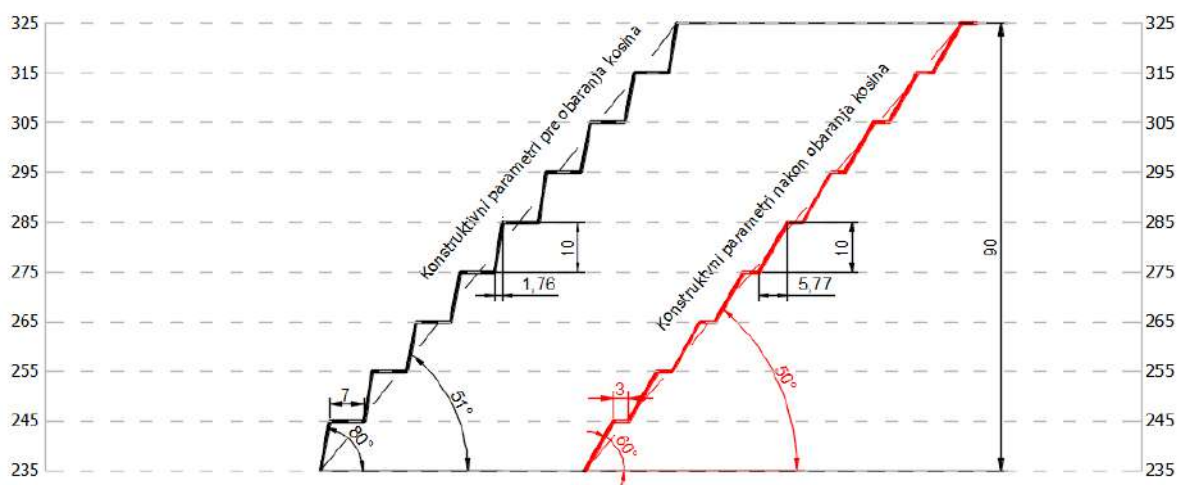
експлозива, а хумусни материјал за попуњавање ових јама ће се допремати булдозером у специјалним сандуцима који ће бити закачени за плуг булдозера постојећим транспортним рампама. На смањеним етажним равнима ће се извршити садња дрвенастих култура у једном реду, а у другом реду ће се обавити садња пузавица уз ножицу косине при чему ред црног бора и ред пузавица формирају троугаони распоред. На овај начин ће се употребити и знатно мања количина хумуса, а самим тим и смањити трошкови, с обзиром на то да инвеститор не располаже са хумусом и да га је потребно набавити. На плато етаже Е-235, где ће се обавити сетва трава, довољно је наношење танког хумусног слоја (дебљине 5 – 7 cm). Тај слој хумуса је потребно распланирати за шта ће бити ангажован такође булдозер. На целој површини оба спољашња одлагалишта ће се извршити садња црног бора вишередно. Садња у растрешеном материјалу, будући да је реч о одлагалишту, ће се обавити ручно, ископавањем јама димензија 50x50x50 cm. Запремина тако формираних јама износи 0,125 m³ које је потребно напунити хумусом како би се обавила садња црног бора.

Техничко обликовање простора

Техничко обликовање простора, односно мере техничке рекултивације, ће се вршити у току експлоатације и након њеног завршетка. Радови на техничкој рекултивацији у току извођења радова на површинском копу односе се на промену угла нагиба косина етажа, односно њихово ублажавање са 80° на 60° у завршној косини површинског копа. Ови радови се изводе у склопу радова на експлоатацији кречњака и састоје се из технолошког процеса бушења и минирања извођењем контурног минирања.

Услови за смањење угла нагиба етаже се постижу у тренутку када су радови на вишој етажи завршени. Са стицањем ових услова омогућава се и смањење ширине берме сигурности са 7 m на 3 m односно ублажавање косине етаже на 60°. Тиме се практично читава завршна косина формира као приближно јединствена косина са углом нагиба од 50°.

Приликом израде завршне косине користи се контурно минирање којим се обезбеђује глатка површина косине и смањује утицај сеизмичких таласа на околни стенски масив који би могли бити узрок одвајања комада стене из косине. На следећој скици су дати конструктивни параметри пре и након обарања косина на површинском копу.



Слика бр.50: Изглед површинског копа након обарања косина (извор: Главни рударски пројекат експлоатације кречњака као сировине за техничко грађевински камен у лежишту „Куларе“, село Јабуковац код Неготина, Terragold&CO, Београд, 2022 год.)

Инвеститор не располаже хумусом, па је за потребе садње и сетве неопходно набавити хумус. С обзиром на то да ће се на платоу етаже Е-235 (површине 27.877 m²) обавити насипање хумуса у слоју од 5 cm за потребе сетве траве, следи да је у ту сврху неопходно набавити следећу количину хумуса:

$$Q_{h \text{ setva}} = P_{E-235} \cdot 0,05 \text{ m} = 27.877 \cdot 0,05 = 1.394 \text{ m}^3 \text{ rm}$$

Количина хумуса потребна за запуњавање јама на површинском копу износи:

$$Q_{h \text{ površinski kop}} = 2,2079 \cdot 834 \cdot 0,23 = 1.842 \cdot 0,23 = 424 \text{ m}^3 \text{ rm}$$

Количина хумуса потребна за запуњавање јама на одлагалиштима износи:

$$Q_{h \text{ odlagališta}} = 1,5679 \cdot 834 \cdot 0,125 = 1.842 \cdot 0,125 = 163,5 \text{ m}^3 \text{ rm}$$

Дакле, укупна количина хумуса коју је потребно набавити износи 1.981,5 m³ rm.

За извођење радова на техничкој рекултивацији користиће се постојећи путеви (рампе). Оне ће послужити и у припремној фази за допрему горива, мазива и довоз радника, као и у другој фази за допрему потребног материјала и механизације за извођење радова на биолошкој фази рекултивације. С обзиром на то да постојеће рампе одговарају за извођење ових радова, не морају се радити посебни приступни путеви. Ови путеви су изведени у основном материјалу и није предвиђена посебна коловозна конструкција.

Биолошка рекултивација

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 дрвенастих и жбунастих култура, затрављивање, итд.

За потребе рекултивације, простор површинског копа кречњака "Куларе" 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 чине:

Основни плато површинског копа, површине 27.877 m². У оквиру I целине рекултивација би обухватила затрављивање одређеном мешавином трава односно сетву.

II целину чине:

Косине етажа површинског копа, укупне површине 16.040 m². У оквиру II целине рекултивација би обухватила "облачење" косина етажа повијушама (пузавицама) и самозатрављивање. Самозатрављивање се предвиђа и на рампима површинског копа у површини од 4.274 m².

III целина:

Трећа целина подразумева садњу дрвенастих култура односно црног бора на целој површини одлагалишта (косине и етажне равни) и на етажним равнима површинског копа.

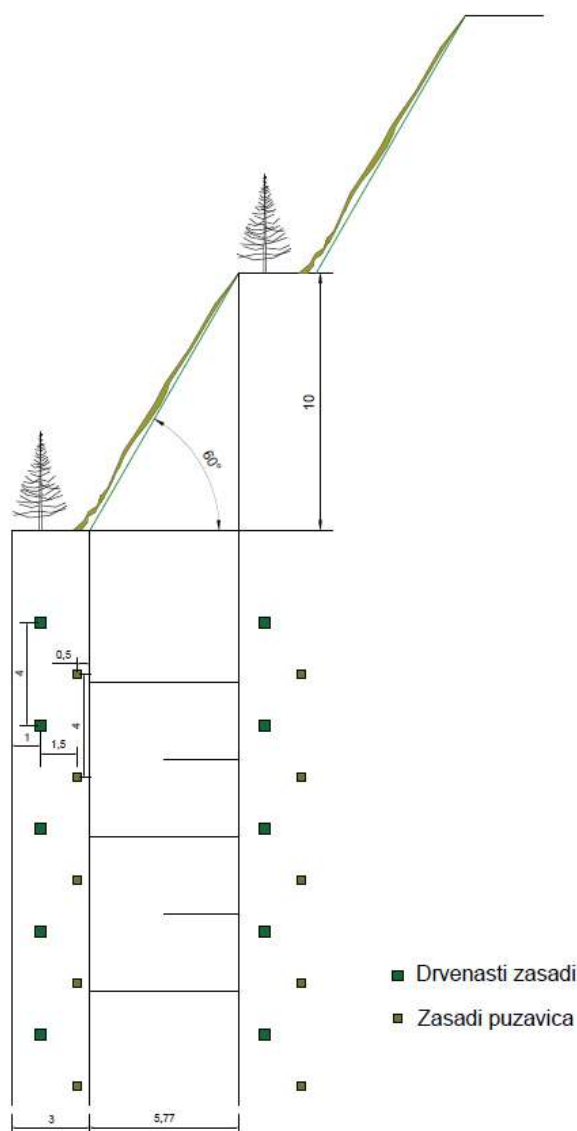
На етажним равнима површинског копа површине 22.079 m² предвиђа се садња црног бора која ће бити обађена у једном реду, док други ред чини садња пузавица уз ножицу косине опасана у претходној целини.

Површина одлагалишта предвиђена за садњу црног бора износи 15.679 m² и ту је потребно обавити садњу вишередно.

Укупна површина треће целине предвиђена за садњу црног бора износи 37.758 m² на површинском копу и одлагалиштима. Садња дрвенастих култура ће имати вишеструку функцију:

- заштиту простора копа и одлагалишта од површинских вода,
- осигурање граница копа од ерозионог дејства атмосферских талоба и еолске ерозије,
- визуелно-естетску.

На следећој слици је приказан биолошки профил рекултивације:



Слика бр.51: Пресек (профил) биолошке фазе рекултивације површинског копа

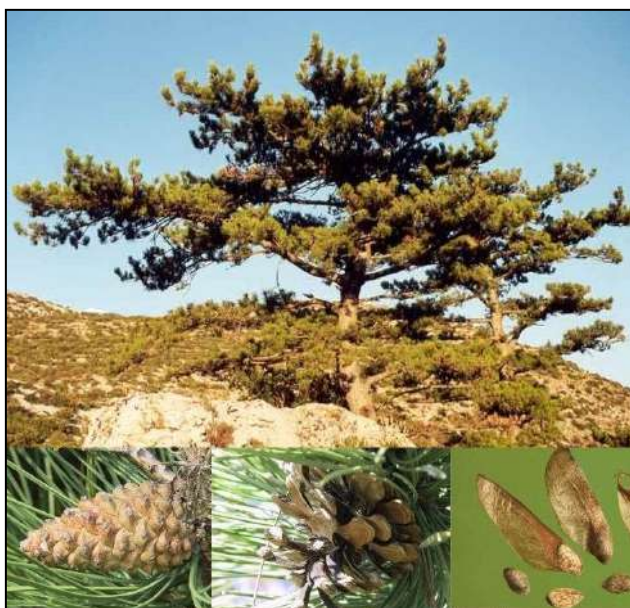
Избор врста за биолошку рекултивацију

У анализи избора врста дрвенастих садница којима ће се извршити биолошка рекултивација површинског копа кречњака "Куларе" преовладало је мишљење да се у максимално могућој мери одаберу врсте које припадају групи аутохтоних врста овог подручја. Такође су узети у обзир и еколошка валенца врсте, природни услови постојећег локалитета, способност стварања стабилних фитоценоза како би се спречила могућност доласка до ерозије, продуктивност врста у погледу количине образоване зелене масе, дуготрајност и декоративност врста и др.

Као пројектно решење наметнула се идеја да се на бермама површинског копа засади црни бор, који ће својом висином визуелно покрити косине површинског копа. По косинама површинског копа ће се извршити самозатрављивање уз садњу бршљана односно пузавица уз ножицу косине, док ће се на основном платоу у дубинском делу површинског копа извршити сетва смеше трава. На просторима спољашњих одлагалишта ће се, такође, обавити садња црног бора.

На основу наведеног извршен је следећи избор дрвенастих врста, као и врста трава за сетву:

- **дрвенасте врсте** (црни бор - *Pinus nigra*) - црни бор (Пинус нигра) је врста која припада фамилији Pinaceae, подфамилији Pinoideae. Врста која има веома широк ареал и има је на територији средње и јужне Европе, западне Азије. На тако широком ареалу црни бор као врста се дели на низ таксона, подврста, варијетета и станишних раса (екотипова). Најважнији су илирски црни бор (*Pinus nigra* ssp. *austriaca*), затим далматински црни бор (*P.n.* ssp. *dalmatica*), па кримски црни бор (*P.n.* ssp. *pallasiana*). Прелазни облици између илирског и кримског црног бора, јављају се код нас у источној Србији и означавају се као банатски црни бор (*P.n.* ssp. *banatica*). То су четири подврсте које се налазе на територији бивше Југославије и оне имају и изванредан број варијетета. Поред ових подврста постоје још калабријски (корзички) црни бор који се налази на територији Сицилије и Корзике. Код нас са том подврстом нису вршена испитивања, али би требало обратити пажњу на ову подврсту, јер се у Француској показао отпорним на сиромашним, песковитим и кречним земљиштима.



Слика бр.52: Црни бор (*Pinus nigra*)

Иначе, црни бор је једнодома, анемофилна, хелиофилна и ксерофилна врста. Доживи велику старост, насељава ксеротермна станишта претежно на кречњаку, доломиту, серпентиниту, углавном на топлијим експозицијама, брдског и планинског појаса. На територији Србије аутохтоно га има на читавој територији и тај комплекс припада термофилним боровим шумама на серији земљишта на базичним стенама. Такође, велика пошумљавања су извршена баш црним бором – Ибарска клисура, Златибор, обронци Копаоника, Гоча итд.

Основно правило је да се пионирске врсте, као што су двоигличави борови, користе за пошумљавање ксеротермних станишта, јаче инсолираних положаја са плитким, скелетним и сувим земљиштем.

- *лузавице* (бршљан - *Hedera helix*) - бршљан је до 20 метара дуга повијуша с трајно зеленим листовима и многобројним корењем по стабљиви којим се причвршћује за друго дрвеће и камење. При својој основи стабљика је положена, а затим пузава. Листови су кожасте. Горњи листови по ободу су целовити, док су доњи срцолика облика и раздељени у 3 до 5 режњева. Цветови су ситни, споља мрке, а изнутра зелене боје, скупљени у полулоптасти штит. Бршљан је отровна дрвенаста пењачица са адвентивним корењем, које му служи за причвршћење уз подлогу (стабла, зидови, др.) а које се развија површински, и две врсте кожнатих, наизменичних зимзелених листова: петопрстасти листови су на стабљиви без цветова, а овално ушиљени су на стабљиви са цветовима. Листови су на лицу тамнозелени, сјајни, на наличју жутозелени, док су млади обрасли длацицама. Пењући се уз стабла досегне висину и до 30 метара. Кора је пепељастосива. Јавља се на влажним и хумусним земљиштима, али добро подноси и каменита и кречњачка тла, воли влажан ваздух. Бршљан расте по стенама, рушевинама и шумама. У градовима се углавном узгаја као украс на зидовима.



Слика бр.53: Бршљан

- *затрављивање* - Затрављивање новоформиране површине извршиће се сетвом семена травне смеше вишегодишњих трава. Приликом избора врста које улазе

у састав травне смеше, као и односа врста унутар смеше и количине семена која ће се употребити по јединици површине, водило се рачуна да се употребе врсте које имају скромније захтеве у погледу станишних услова, природне припадности саме локације и др. Затрављивање ће се извршити смешом вишегодишњих трава следећег састава:

Табела бр.13: Спецификација смеше трава

Vrsta	% у смеши	количина (kg/ha)
Енглески љуљ - <i>Lolium perenne</i> L.	15	9
Француски љуљ - <i>Arrhenatherum elatius</i> L.	15	9
Јежевица - <i>Dactylis glomerata</i> L.	25	15
Црвени вијук - <i>Festuca rubra</i> L.	20	12
Ливадски вијук - <i>Festuca pratensis</i> Huds	15	9
Жути звездан - <i>Lotus corniculatus</i> L.	10	6
	100	60

Енглески љуљ (*Lolium perenne* L.) - К-11 је прва сорта енглеског љуља селекционисана у Србији, призната је и уврштена на листу сорти децембра 2006. То је синтетичка сорта са високим генетичким потенцијалом за најважније агрономске особине. Формирана је из шест линија одабраних из аутохтоних популација дивље флоре Србије. Сорта је средњестасна са повећаном перзистентношћу, односно толеранцијом према сушним условима. Биљке су високе у првом откосу и до 75 см и одликују се брзом регенерацијом након првог откоса. Одликују се јаким бокорењем са средње нежним стабљикама и широким, сјајним листовима јасно зелене боје. Сорта достиже принос суве материје у сувом ратарењу од преко 8 t_{ha}⁻¹. Садржај сирових протеина у сувој материји се креће око 160 gkg⁻¹ ако се коси у право време. Погодна је нарочито за кошење, односно справљање сена и силирање у смешама са другим травама и легуминозама, али се може користити и за испашу.



Слика бр.54: Енглески љуљ

Јежевица (*Dactylis glomerata* L.) - К-40 је најновија средњестасна синтетичка сорта јежевице настала оплемењивањем генотипова пореклом из 7 аутохтоних популација флоре Србије. По морфолошким особинама слична је сорти К-6. Биљке су средње до високе (око 100 см у првом откосу), усправне и полуусправне са доста вегетативних изданака и листовима. Висина вегетативне масе након регенерације је око 70 см, добре олисталости, са широким, дугачким лискама и полуусправним бокором. Сорта је отпорна на сушу, ниске температуре и полегање. Одликује се високом продукцијом и квалитетом суве материје. Достиже приносе од 12 t_{ha}⁻¹ суве материје са садржајем сирових протеина од 165 gkg⁻¹. Препоручује се за детелинско травне смеше за косидбу, али и за чист усељ.



Слика бр.55: Жежевица

Црвени вијук (*Festuca rubra* L.) - K-14 је позната домаћа средњестасна сорта креирана од побољшаних домаћих популација. Биљке су полуусправног бокора високе 75 – 80 cm у првом откосу, односно 35 – 42 cm у осталим откосима. Одликују се финим изданцима и листовима тамно зелене боје који учествују у вегетативној маси и до 60%. Семе је средње крупноће са апсолутном тежином 1000 зрна 1,13 g. Сорта је отпорна на стресне услове средине (сушу и ниске температуре), па је стога погодна за гајење у брдско-планинском подручју и компоновање травно-легуминозне смеше за испашу или комбиновано искоришћавање. Поседује повећану отпорност на рђу (*Пуцциниа* sp.). Даје око 8 – 9 t ha⁻¹ суве материје са око 140 g kg⁻¹ сирових протеина.



Слика бр.56: Црвени вијук

Технологија рада

После формирања завршних површина односно обарања косина са 80° на 60° и израде јама за саднице у поступку техничке фазе рекултивационих радова приступиће се реализацији биолошке фазе рекултивационих радова.

Биолошка рекултивација подразумева следеће радње:

- поправку земљишта;
- садњу дрвенастих садница;
- сетву травне мешавине,
- негу.

Поправка земљишта

Након извршеног одабира дрвенастих врста за садњу приступа се припреми земљишта за садњу и сетву.

Да би земљиште имало довољне количине ваздуха, воде и топлоте потребне за нормалан узгој, неопходно је извести одређене мелиорационе радове. Ови радови састојаће се из претходне обраде и ђубрења вештачким ђубривом.

Претходном обрадом неопходно је постићи структурност односно плодност земљишта, ради подизања шумских састојина и травног покривача, а даљом негом треба ту структурност сачувати док се састојина не склопи.

Поред постизања структурности, претходна обрада има за циљ да орањем земљишта створи услове за брже продирање у дубину и јаче разграновање корена, за веће скупљање влаге, за јачу аерацију, а тиме и за брже развиће микроорганизама.

Орање које ће се изводити у претходној обради земљишта биће плитко (до 20 cm). Ђубрење вештачким ђубривом извршиће се у пролеће растурањем комбинованог минералног ђубрива NPK (15:15:15) и то по 300 kg/ha. Након растурања ђубрива извршило би се дрљање, па сетва семена ручно у два правца и ваљање како би семе успоставило контакт са земљиштем, што би омогућило боље ницање.

Мере неге рекултивисаних површина

Спровођење мера неге и заштите рекултивисаних површина представља неодвојиви део успешности биомелиоративних радова. Успешно ницање младих биљака после сетве или преживљавање садница после извршене садње још увек није доказ да су рекултивисане површине дефинитивно и ревитализоване. Ови показатељи представљају само добар почетак који у наредних неколико година мора не само да се потврди, већ и да се стално побољшава.

Биомелиоративни радови се планирају и изводе на локалитетима са мање или више непогодним неким од станишних услова који отежавају успешан развој младих биљака. Осим тога младе биљке су у првим годинама живота веома осетљиве на оштре климатске промене, гљивична обољења, најезду штетних инсеката и друге неповољне факторе спољне средине. Уколико се против ових потенцијалних опасности не предузимају адекватне и благовремене мере или се не побољшавају услови средине у којој се развијају, засејане или засађене младе биљке могу ослабити и постепено изумрети.

Под појмом мера неге и заштите рекултивисаних површина (основаних култура) биомелиоративним радовима подразумева се заправо спровођење одређених поступака који треба да резултирају жељеним, односно планираним развојем и успостављањем предвиђене функције.

Генерално посматрано нега рекултивисаних површина обухвата две врсте радова:

- негу основаних култура до постизања склопа и
- негу после остварења склопа.

У оба случаја циљ спровођења мера неге је исти, да се стварају што бољи услови за раст и развој засејаних или засађених биљака.

Опште мере неге подигнутих култура подразумевају:

- побољшање станишних услова за раст и развој младих биљака,
- попуњавање основаних култура, ради надокнађивања губитака изазваних неповољним станишним условима, ентомолошким и фитопатолошким агенсима и другим штетним утицајима,
- заштиту основаних култура од негативних спољашњих утицаја и
- чишћење и прореде основаних култура.

Услови спољашње средине на стаништима на којима се изводе биомелиоративни радови су веома различити. Некада су у целини добри и повољни за раст и развој младих биљака. Међутим, много чешћи је случај да се биомелиоративни радови изводе на теренима где владају неповољни климатски и едафски услови, на збијеним, закоровљеним, плитким, сиромашним, сувим, деградираним или еродираним земљиштима. У оба случаја нега основаних култура је неопходна да би се њиховим растом и развојем дириговало у правцу постављеног, односно жељеног циља.

На пример, побољшање услова станишта могуће је остварити култивацијом земљишта, фертилизацијом органским и минералним ђубривима, заливањем, конзервацијом влаге у земљишту (прашење), уништавањем корова (кошењем, плевљењем, третман хербицидима), мелиорацијама земљишта (ацидификација, калцификација, дренажа), малчирање, засењивање и сл.

Све радове на оснивању зелених површина и засада било сетвом, било садњом потребно је извести веома пажљиво и прецизно, у оптималним временским роковима, како би се осигурало што веће преживљавање садница или ницање семена, а у циљу остварења планиране густине подигнутих зелених површина. Међутим, чак и при најбрижљивијем раду и најповољнијим станишним условима дешава се да се изванредан број садница после садње или нешто касније не прими, односно осуши.

Слична је ситуација и са засејаним површинама, односно њиховим деловима. Проценат губитака се не може унапред потпуно тачно предвидети. Попуњавању основаних култура мора се посветити велика пажња, доба садње и начин садње, односно сетве, подешавају се тако да се постигне што сигурнији и што потпунији успех.

Садни материјал којим се врши попуњавање по правилу треба да је исте старости и узраста као и биљке у основаној култури, односно старији од оног којим је оснивање културе извршено. За попуњавање се употребљавају оне врсте које се нису примиле. Када се разматра поправка травних површина принцип је исти, само се у овом случају ради о поновној сетви на појединим деловима затрављених површина.

Заштита основаних култура од негативних спољашњих утицаја подразумева првенствено спречавање тих утицаја одређеним мерама. Као негативни спољашњи утицаји који могу угрозити новоосноване културе идентификовани су: упад стоке, оштећења од дивљачи, појава глодара, опасности од шумских пожара, појава гљивичних обољења, најезда штетних инсеката, сеча и уништавање од стране човека и др.

Које ће мере неге и заштите, из ове групе мера, бити потребно спроводити у конкретном случају немогуће је у овом моменту прецизно предвидети, јер то зависи од конкретног развоја ситуације после оснивања култура као и у току њиховог даљег раста и развоја. Чишћење и прореда основаних култура представљају врло важне захвате који имају за циљ »школовање« подигнутих култура на датом степену развоја у циљу остваривања њихове намене. Начин спровођења ових мера у простору, њихов интензитет у времену

и учесталост спровођења утичу на промену станишних услова, што са своје стране има и повратно дејство на услове развоја и развиће подигнуте културе, као и на међусобне односе и утицаје између врста и јединки у култури.

Да би се остварио циљ због кога је подигнута култура, односно извршена рекултивација на неком локалитету, технике и технологије чишћења и проређивања морају бити правилно уклопљене у целокупни систем подизања, односно оснивања рекултивисаних површина и усклађене са свим претходним и каснијим операцијама.

На основу свега изнетог, јасно је да планирање и спровођење мера неге и заштите рекултивисаних површина представља врло сложен и осетљив део успешности спровођења биомелиоративних радова. Грешке у овом делу рекултивационих радова могу изазвати пропадање појединих делова, а у екстремним случајевима и целокупних радова. Излишно је говорити о величини штета које би у таквом случају настале.

Очигледно је да ради остварења циља рекултивационих радова на површинском копу кречњака, радове на биолошкој рекултивацији, подизању засада, оснивању травних површина, као и касније спровођење мера неге и заштите рекултивисаних површина потребно је поверити специјализованој организацији за ову врсту делатности, нпр. локална шумска управа и сл. Основни мотив оваког става је да ће се радови при заснивању рекултивисаних површина квалитетно и благовремено извести, да ће се употребити квалитетан садни и сетвени материјал, затим стручним праћењем пораста и развоја подигнутих култура биће правовремено примењене адекватне мере неге и заштите, као и евентуални експлоатациони захвати на подигнутим културама.

Динамика и време извођења радова

Динамика радова на биолошкој рекултивацији је директно повезана са завршетком радова на техничкој рекултивацији. Тек после коначног извођења планираних форми, може се приступити рекултивацији. У супротном може лако доћи до одступања од пројектоване динамике код извођења појединих фаза по годинама.

Динамику извођења радова могуће је разматрати као почетак извођења радова на рекултивацији и само време извођења радова на биолошкој рекултивацији, односно време садње и сетве.

За садњу дрвенастих и жбунастих врста је погодно оно време у коме се коренов систем биљака снажно развија, јер је тада и његова регенеративна способност највећа. Испитивањима је утврђено да то време почиње у пролеће нешто пре развијања пупољака и да се продужује у току пролећа и почетком лета. У августу и септембру раст корена нагло слаби, а понекад и престаје. Тек у јесен се пораст кореновог система наставља, али ипак слабије него у пролеће.

Температура земљишта од 5 – 6°C је за већину дрвенастих и жбунастих врста граница код које почиње, односно престаје јача циркулација сокова и пораст корена. Према овоме, са биолошког гледишта је пролећна садња погоднија, јер после ње почиње период најснажнијег развића кореновог система и постепено повишење температуре земљишта. Осим тога, у пролеће је земљиште обично влажније, а температура и влажност су основни услови за развој биљака. Најзад, саднице су у пролеће зрелије него у јесен те су и отпорније.

Пролећна садња треба да буде што раније, одмах после отапања снега и просушивања земљишта. Погодно време за пролећну садњу је често сасвим кратко (5 – 6 дана) и долази у доба најинтензивнијих пољопривредних радова. Стога пролећна садња често

закасни, јер дође после свих пролећних радова, када је земљиште већ просушено а саднице пролистале. У оваквим случајевима боље је садњу одложити него ризиковати неуспех радова.

Када се разматра могућност јесење садње треба истаћи да је њу потребно обавити у рану јесен, у време највећег опадања лишћа, што у нашим условима редовно настаје средином октобра и то ако је земљиште довољно влажно. Сушна јесен није погодна за садњу.

Јесења сезона садње траје обично 15 – 20 дана и, мада је лакше организовати радове у јесен него у пролеће, ипак је јесења садња мање препоручљива. Разлог за ову препоруку лежи у чињеници да се она најчешће не може извршити на почетку јесењег периода јачег пораста кореновог система, услед чега озледе на корену не зарасту те су преко зиме изложене труљењу. Осим тога, када је јесен топла и влажна дешава се да је вегетациони период нешто продужен (није дошло до опадања листова), тако да би саднице требало садити под листом. Овакав вид садње није препоручљив, јер услед транспирације долази до великог губитка влаге из биљака, што директно утиче на успешност садње односно пријема биљака. Најзад, у јесен посађене саднице некад бивају издигнуте изнад земље услед смрзавања и одмрзавања земљишта, што има за последицу да делови кореновог система остају у ваздуху, што може изазвати сушење посађених биљака. Поред свега тога, јесења садња може бити успешна ако се изврши довољно рано, бар 25 – 30 дана пре појаве раних јесењих мразева, у довољно влажну земљу и после опадања листа, или пак образовања слоја који одваја лисну петелјку од гранчице. У крајевима који се карактеришу суровом климом препоручљива је само рана пролећна садња.

За наше подручје у зависности од средње дневне температуре ваздуха усвојене су следеће препоруке:

- по правилу пролећна садња не би требала да траје дуже од месец дана,
- за терене са надморском висином до 800 m сезона садње треба да се креће у границама од 15. марта до 15. априла,
- јесења садња максимално треба да траје месец и по дана.

Услови влажности земљишта и расположива радна снага често су лимитирајући фактори времена садње. У конкретном случају за поједине врсте биомелиоративних радова ограничавајући фактор може бити и потреба усклађивања ових радова са производно-експлоатационим радовима на копу.

Специфичност послова везаних за овакву врсту радова захтева посебно разрађен поступак за спровођење предвиђених радова на рекултивацији. Динамика радова на копу (експлоатациони радови) претходи стварању слободних површина за биолошку рекултивацију. У неким случајевима мора се чекати годишњи темпо реализације радова.

Очекивани резултати рекултивационих радова

У претходним деловима овога пројекта већ је истакнуто какве деградирајуће промене изазива људска делатност, посебно експлоатација минералних сировина на површинским коповима, у свом окружењу, односно животној средини.

Драстично измењена конфигурација терена, која се јавља по завршетку производно-експлоатационих радова, на завршетку експлоатационог века рудника, као последица

ископавања минералних сировина, конкретно кречњака, тешко се може тако рекултивисати да се потпуно "утопи" у околни пејзаж.

Спровођењем рекултивационих радова (техничких и биолошких), поред свођења деградирајућих промена експлоатационо-производних радова у прихватљиве оквири, такође се могу очекивати и значајна побољшања са аспекта очувања и заштите животне средине и поновног укључивања и ревитализације људском делатношћу деградираног простора који је заузимао површински коп.

Депресија која остаје након завршетка експлоатације кречњака и радова на техничкој рекултивацији, радовима на биолошкој рекултивацији поново ће се привести култури, односно увести у биолошки циклус кружења.

Са аспекта заштите животне средине, деградиране површине на простору некадашњег површинског копа кречњака „Куларе“ ће релативно брзо бити покривене вегетацијом, уз услов да се испоштују сви стандарди и норме при извођењу радова. Изабране врсте обезбеђују трајност, дуговечност и стабилност биљне заједнице.

Компатибилност засађених врста, њихове особине и спровођење мера неге и заштите подигнутих култура омогућиће бржи пораст садница, а самим тим и постизање жељених ефеката. Релативно брзо појавиће се и самоникла вегетација настала из семена донетог ветром, птицама, гравитацијом, што ће опет допринети успостављању својеврсних фитоценоза.

Нови предеони елементи у хомогеном култивисаном простору, слободне форме формиране садњом жбунастих и дрвенастих садница могу представљати вредне биотопе за повратак или насељавање одређених врста и представника фауне.

3.3. ПРИКАЗ ВРСТЕ И КОЛИЧИНЕ ПОТРЕБНЕ ЕНЕРГИЈЕ И ЕНЕРГЕНАТА, ВОДЕ И СИРОВИНА

Технолошки систем површинске експлоатације лежишта кречњака „Куларе“, захтева коришћење нафтних деривата за покретање багера, камиона, утоваривача и бушаће гарнитуре, енергију експлозива за екстракцију и фрагментацију руде, компримован ваздух за покретање бушилице, за бушење минских рупа и електричне енергије за напајање дробиличног постројења, за осветљење и за снабдевање помоћног објекта контејнерског типа.

На површинском копу „Куларе“, вршиће се експлоатација кречњака као техничко-грађевинског камена, што представља веома важан природни ресурс. Начин експлоатације је строго дефинисан пројектном документацијом, условима, прописима везаним за предметну делатност.

За покретање механизације на површинском копу користи се дизел гориво. На локацији површинског копа неће се вршити складиштење дизел горива или других погонских деривата, будући да се они свакодневно допремају у количини потребној за рад у једној смени. Такође, на предметној локацији неће се вршити складиштење уља и мазива, већ ће се допремати мање количине у својству резерве, који се морају чувати у фабричкој амбалажи, на бетонској подлози. Старо уље се прихвата у специјалну бурад, која се транспортују до рафинерије ради прераде, у складу са важећом законском регулативом. Снабдевање горивом врши се преко мобилне цистерне која је у власништву Инвеститора из оближњих пумпи, на прописаном и посебно обезбеђеним месту (платоу за претакање горива), при чему машине морају бити угашене. Плато за претакање

горива је у бетонској изведби, димензија 10 x 15 m, што је довољно с обзиром на димензије ангажоване механизације. Поред платоа увек мора постојати најмање 3 џака од 50 kg зеолита због његове велике моћи упијања, за случај да се деси неко непланирано просипање горива и осталих нафтних деривата, и како би се могло одмах реаговати и спречити продирање истих дубље у земљу.

Непропусна бетонска подлога за претакање горива се израђује са падом ка најнижој тачки, на коме се уграђује таложник за механичке нечистоће и сепаратор нафтних деривата, масти и уља. Сепаратор се уграђује у земљу, ископом јаме на дубину већу од висине сепаратора, на припремљену равну подлогу. Као подлога за уградњу сепаратора може се користити претходно припремљени, нивелисани и набијени шљунак или песак, на који се поставља се ПП фолија. Након полагања сепаратора на подлогу, спајају се ПВЦ цеви с гуменим спојницама на улазу и излазу.

Електрична енергија се користи за покретање постројења за прераду кречњака и за осветљавање у управној згради, чија се изградња планира у каснијим годинама експлоатације. Будући да ће се рад на самом површинском копу одвијати у једној смени током дневне светлости не планира се потреба за осветљењем на самом површинском копу.

При редовној експлоатацији у пројектованом експлоатационом пољу вода ће се користити за техничке потребе (обарање прашине орошавањем етажа и транспортних путева и у процесу дробљења сировине), те за санитарне потребе и пиће.

За снабдевање површинског копа предвиђа се обезбеђивање санитарне воде за пиће за запослене као и потребне количине технолошке воде за потребе повремених обарања прашине на транспортним рампама.

У окружењу не постоји изграђена насељска водоводна мрежа, па се снабдевање пијаћом водом решава набавком флаширане воде у довољним количинама за све запослене.

Што се тиче техничке воде која би се користила за повремено обарање прашине на транспортним рампама и постројењу за припрему допремаће се аутоцистернама у довољним количинама.

Орошавање етажних и транспортних путева и основног платоа засутих јаловином, вршиће се када нема падавина и када је ниска влажност ваздуха, два пута у току радног дана - на почетку и на крају дневне смене, што ће обезбедити довољну влажност подлоге по којој се креће механизација, те ће се на тај начин минимизирати емисија прашине услед разношења струјањем ваздуха и кретањем механизације. Размотриће се додавање калцијум хлорида у воду за орошавање, јер је он хигроскопан, па одржава путеве дуже влажним, а за околину је мање неповољан од нпр. натријум хлорида (па се зими користи за снижавање тачке топљења леда). Осим тога, у свету се у пракси користи и поливање путева остацима од дестилације нафте. Ти остаци лепе прашину у крупније агрегате и тако онемогућавају њено развијање и расејавање по околини. Тако се, временом, осим избегавања настајања прашине, ствара и погоднија подлога за кретање возила. Ипак, последња варијанта није прихватљива, због велике пропустљивости стенске масе на локацији и потенцијалног загађења подземних вода у ширем окружењу.

Потребна количина санитарне воде по запосленом износи око 50 l, а како ће на површинском копу бити запослено око 10-15 људи, процењена количина потребне санитарне воде износиће око 500-750 l/дан.

Снабдевање експлозивним средствима вршиће трећа лица која буду изводила радове на бушењу и минирању стенског материјала и која поседују одговарајућа овлашћења за промет експлозива и експлозивних средстава. Снабдевање резервним деловима вршиће се по потреби, а на самом површинском копу неће бити организовано складиштење резервних делова.

У процесу експлоатације учествују следеће машине за које су и урађени нормативи потрошње погонског материјала и енергије:

- Булдозер KOMATSU D155A-6 ангажован на откопавању површинске јаловине и помоћним радовима
- Хидраулични багер CAT 345B ангажован на утовару одминирног материјала
- 2 камиона LIEBHERR TA230 и CAT 735 ангажована на транспорту одминирног материјала
- Утоваривач LIEBHERR L544 ангажован на утовару готових производа (фракција).

Нормативи потрошње погонског материјала и енергије на булдозерском одлагању јаловине приказани су у наредној табели:

Табела бр.14: Нормативи потрошње погонског материјала и енергије на булдозерском одлагању јаловине

Опрема	1 Гориво (l/m ³)	2 Мазиво (kg/m ³)	3 Уље и филтери (kg/m ³)	4 Челик (kg/m ³)	5 Остало
Булдозер KOMATSU D155	0,293	0,00586	0,0059772	0,02	0,0065

Нормативи потрошње погонског материјала и енергије на утовару одминирног материјала багером CAT 345 В приказани су у наредној табели:

Табела бр.15: Нормативи потрошње погонског материјала и енергије на утовару багером CAT 345 В

Опрема	1 Гориво (l/m ³)	2 Мазиво (kg/m ³)	3 Уље и филтери (kg/m ³)	4 Челик (kg/m ³)	5 Гуме (ком/м ³)	5 Остало
CAT 345 В	0,292	0,00584	0,00596	0,02	—	0,0065

Нормативи потрошње погонског материјала и енергије на транспорту одминирног материјала камионом CAT 735 приказани су у наредној табели:

Табела бр.16: Нормативи потрошње погонског материјала и енергије на транспорту одминирног материјала камионом CAT 735

Опрема	1 Гориво (l/m ³)	2 Уље и филтери (kg/m ³)	3 Челик (kg/m ³)	4 Гуме (ком/м ³)	5 Остало (kg/m ³)
Камион CAT 735	0,59	0,0118	0,02	0,000005	0,0124

Нормативи потрошње погонског материјала и енергије на утовару готових производа утоваривачем LIEBHERR L544 приказани су у наредној табели:

Табела бр.17: Нормативи потрошње погонског материјала и енергије на утовару готових производа утоваривачем LIEBHERR L544

Опрема	1 Гориво (l/m ³)	2 Мазиво (kg/m ³)	3 Уље и филтери (kg/m ³)	4 Челик (kg/m ³)	5 Гуме (ком/чм ³)	6 Остало
Утоваривач LIEBHERR L544	0,073	0,00146	0,001489	0,02	0,00000311	0,0019

Збирни нормативи потрошње енергије, материјала и резервних делова дати су у наредној табели:

Табела бр.18: Збирни нормативи потрошње енергије, материјала и резервних делова

Машина	Гориво (l/m ³)	Мазиво (kg/m ³)	Уље и филтери (kg/m ³)	Челик (kg/m ³)	Гуме (ком/м ³)	Остало (kg/m ³)
Хидраулични багер CAT 345 B	0,292	0,00584	0,00596	0,02	-	0,0065
Хидраулични багер CAT 322 C	0,46	0,0091	0,0094	0,02	-	0,011
Утоваривач LIEBHERR L 544	0,073	0,00146	0,001489	0,02	0,00000311	0,0019
Камион CAT 735 i LIEBHERR TA 230	1,09	-	0,02172	0,04	0,000010	0,0229
Булдозер KOMATSU D155A-6	0,293	0,00586	0,0059772	0,02	-	0,0065
Укупно:	1,748	0,01316	0,0351462	0,1	0,00001311	0,0378

3.4. ПРИКАЗ ВРСТЕ И КОЛИЧИНЕ ИСПУШТЕНИХ ГАСОВА, ОТПАДНИХ ВОДА И ДРУГИХ ОТПАДНИХ МАТЕРИЈА

Експлоатација техничко-грађевинског камена, без обзира на све техничке и технолошке карактеристике самог процеса и коришћену опрему, може у одређеним ситуацијама представљати извор загађења животне средине.

Утицаји на животну средину, који се јављају као последица експлоатације, имају трајни карактер и представљају утицаје посебно значајне са становишта односа према животној средини, односно угрожавању и очувању од даље деградације, као и временској димензији трајања.

На крају, ту су и утицаји у ванредним, удесним или акцидентним ситуацијама са својом карактеристиком да се јављају у кратком временском интервалу са великим интензитетом.

Успешност сваког решења у домену заштите животне средине подразумева свестрано сагледавање и дефинисање свих категорија наведених утицаја. У том смислу се увек као приоритет поставља обавеза о њиховом дефинисању у односу на основне природне чиниоце (климу, воду, ваздух, тло, флору, фауну, пејзаж) који, гледано кроз призму теорије екосистема, представљају потпуно уређен и избалансиран саморегулирајући механизам. Могући утицаји изазвани отварањем површинског копа и експлоатацијом грађевинског песка на површинском копу назначени су у наредној матрици:

Табела бр.19: Могући утицаји изазвани експлоатацијом на површинском копу

Узрочник Површинска експлоатација	Пољопривреда	Експлоатација сировина	Заштита природе	Трајање утицаја
КЛИМА-ВАЗДУХ Загађење ваздуха Бука		+		У току експлоатације
ЗЕМЉИШТА Ерозија водом				У току експлоатације
ДЕГРАДАЦИЈА ЗЕМЉИШТА	+	+		У току и након експлоатације
СЛИКА ПРЕДЕЛА Ограничење визуелне комплексности		+		У току и након експлоатације
НАМЕНА И КОРИШЋЕЊЕ ПОВРШИНА а) пољопривреда б) налазиште мин.сировина	+	+	+	У току и након експлоатације (трајно)
РЕКУЛТИВАЦИЈА	+	+	+	Након експлоатације

На локацији површинског копа „Куларе“ у К.О. Јабуковац, општина Неготин, у току отварања и редовног рада, односно експлоатације, доћи ће до генерисања различитих врста отпадних материја које могу имати различите утицаје на окружење и животну средину. Извори могућег загађивања животне средине приказани су у табели бр. 20:

Табела бр.20: Извори могућег загађивања животне средине

Ред.бр.	Утицај на животну средину	Загађивач
1.	ЗАГАЂИВАЊЕ ВАЗДУХА	Полутанти - суспендоване честице (минералне прашине) који потичу од: - радног платоа, депоније и етажа; - транспортних путева; - рада рударских машина и технолошке опреме; - бушачко-минерских радова;
		Полутанти - издувни гасови (CO, NOx, NMVOC, CO2, CH4, N2O, NH3, SO2, PM, PAH и други) услед рада мотора рударске и транспортне опреме потичу од: - гарнитуре за бушење; - хидрауличног багера; - камиона; - булдожера; - дробилице; - сита; - утоваривача; - цистерне за квашење путева и радног платоа;
		Полутанти - гасови као продукти минирања (CO, CO2, H2S, NOx)

2.	ЗАГАЂИВАЊЕ ВОДА	Полутанти у случају акцидентних загађења: - изливања погонског горива приликом претакања; - цурења погонског горива услед квара на ангажованим машинама; - цурења уља за подмазивање;
3.	ЗАГАЂИВАЊЕ ЗЕМЉИШТА	Полутанти у случају акцидентних загађења и деградација земљишта
4.	ЗАГАЂИВАЊЕ ОТПАДОМ	Стварање чврстог и течног отпада: - комунални отпад; - истрошени делови и гуме ангажоване механизације; - отпадна уља и мазива; - опасан отпад - талог услед чишћења; - таложника масти и уља.
5.	БУКА И ВИБРАЦИЈЕ	Повишен ниво буке јавља се као последица: - рада рударских машина; - рада транспортне механизације; - рада помоћне механизације; - рада дробиличног постројења; - минирања. Вибрације које се јављају потичу од: - сеизмичког дејства минирања; - ваздушних ударних таласа; - кретања радне, транспортне и помоћне механизације по неравном терену; - мотора и покретних делова радних и транспортних машина;
6.	ЗАГАЂИВАЊЕ ЕМИСИЈОМ СВЕТЛОСТИ, ТОПЛОТЕ, МИРИСА, ЕЛЕКТРОМАГНЕТНОГ ЗРАЧЕЊА	Емисије овог порекла се неће јављати

Загађивање ваздуха

Полутанти који ће се емитовати у ваздух су:

- штетни гасови и минерална прашина настали као продукти минирања;
- издувни гасови из мотора са унутрашњим сагоревањем ангажованих машина и
- минерална прашина изазвана кретањем возила и радне механизације.

Штетни гасови и минерална прашина настали као продукти минирања, узимајући у обзир и припрему минских бушотина, зависе од карактеристика минералне сировине и земљишта, карактеристика експлозива (хемијског састава компоненти), начина патронирања експлозива и хемијског састава материјала амбалаже, начина иницирања и тока хемијске реакције разлагања експлозива, температуре стена, влажности и садржаја материја у стенама које при минирању могу ступити у хемијску реакцију са експлозивом или се појавити као продукти разарања стена.

У гасовитим продуктима минирања сусрећу се отровни гасови као што су: угљенмоноксид, сумпорводоник, азотни оксиди, сумпордиоксид и други зависно од врсте експлозива и услова минирања. При минирању на површинском копу формира се облак од гасова и прашине. При детонацији експлозива, већи део гасова доспева у

атмосферу. Такође, један део поменутих гасова апсорбује минирана маса. Трећи део запуњава поре, пукотине и празне просторе у корисној сировини, одакле се касније издвајају приликом утовара корисне сировине и током третирања у дробиличном постројењу.

Бушење минских бушотина представља велики извор штетних респирабилних минералних прашина. Емисија прашина зависи од начина и брзине бушења, пречника бушотине, механичких карактеристика стена и примењеног начина за хватање прашина ради смањења концентрације прашина. Услед тога, у бушаће гарнитуре се уграђују уређаји за сузбијање дисперзије прашина помоћу сувих циклона или рукавних и других платнених филтера за хватање прашина и чишћење досисаног ваздуха. Пречишћени ваздух даље се избацује у атмосферу површинског копа преко цеви.

Радијус гасоопасне зоне услед експлозије срачунава се на основу допуштене концентрације штетних гасова на граници гасоопасне зоне и може се добити из односа:

$$r_g = K_g \cdot \sqrt{C \cdot Q} = 1,2 \cdot \sqrt{10 \cdot 1.320} \approx 138 \text{ m}$$

где је:

r_g – радијус гасоопасне зоне, m;

Q – количина употребљеног експлозива, $Q = 1500 \text{ kg}$;

C – количина штетних гасова (прерачунатих на CO), $C = 10 \text{ l/kg}$ (најнеповољнији случај);

K_g – експериментални коефицијент, $K_g = 1,0 \div 1,5$; усвојено $K_g = 1,2$.

За одређивање радијуса гасоопасне зоне треба познавати климатске прилике на месту експлозије (правац и брзину ветра). При промени правца ветра за време минирања r_g у правцу ветра треба повећати 2 пута $= 2 \times 138 \text{ m} = 276 \text{ m}$.

Према члану 25. Правилника о техничким захтевима за површинску експлоатацију лежишта минералних сировина („Службени гласник РС“, број 96/10), бушаћа гарнитура са системима са компримованим ваздухом за чишћење бушотина мора имати уређај за сакупљање прашина.

Услед рада мотора са унутрашњим сагоревањем по ЕУРО 3 стандарду ангазоване механизације у којима се као погонско гориво користи дизел гориво, у ваздух се емитују: прекурсори озона (CO , NO_x , NMVOC), гасови који утичу на ефекат стаклене баште (CO_2 , CH_4 , N_2O), киселе супстанце (NH_3 , SO_2), чврсте честице (PM), канцерогена једињења (ПАН - полициклични ароматични угљоводоници, ПОР - постојане органске загађујуће материје), отровне супстанце (диоксини, фурани) и тешки метали. Емисија загађујућих гасова и честица врши се током рада мотора (топла емисија), током покретања мотора (хладни старт) и услед испаравања горива (током претакања, евапорацијом из резервоара, преко уљног система у самом мотору).

Количина емитованих загађујућих гасова и честица директно зависи од конструкције и начина рада мотора, његове величине и сврхе, али и од састава горива које мотор користи за свој рад. Пошто је ангажована механизација опремљена дизел моторима који имају затворен систем убацивања горива код којих се меша ваздуха и горива пали самопаљењем, у старту ће бити мања емисија CO и нижа емисија VOC (волатилна органска једињења: CH_4 и NMVOC (неметанска волатилна органска једињења)) у односу на механизацију са бензинским моторима. Такође, емисија N_2O је знатно нижа за возила са погоном на дизел. Са друге стране, дизел мотори су значајан извор PM (particulate matter) и NO_x (азотових оксида).

Емисија полутаната у ваздух врши се у време рада механизације и са заустављањем

машина престаје, тако да ће овај утицај на квалитет ваздуха бити повременим трајања у току 24 сата, али ће и вредности емисије у току недеље и појединих месеци у години бити различите. Досадашња искуства и показатељи код површинског начина експлоатације показују да се ниво предметног загађења ваздуха креће у границама дозвољеног за радну средину. Могућа загађења се јављају до максимално 100 m око опреме у раду, а никако као опште загађење које се распростире ван граница копа. Узимајући у обзир пројектовани капацитет експлоатације, као и број и време ангажовања механизације на предметној локацији, може се констатовати да ће се ове емисије одразити на локално загађење атмосфере у оквиру граница експлоатационог поља.

Сва ова механизација, у највећој мери за свој погон користи дизел гориво. Сагоревањем бензина и дизел горива настају одређени гасовити продукти (NO_x , CO , CO_2 , HCHO), који се емитују у околну атмосферу.

На површинском копу „Куларе“ постоји потенцијална опасност од загађења ваздуха у животној средини од диспергованих ситних фракција прашине са сувих површина и њихова дистрибуција изван рударског комплекса под утицајем ветра. Дисперговане ситне фракције прашине се највише могу јавити на самом површинском копу (површински емитори) и на путевима којима се крећу транспортна средства (линијски емитори). Таложње суспендованих честица које настају кретањем возила манифестује се у уском појасу око транспортних путева. Интензитет издвајања прашине зависи од примарних и секундарних извора. Примарне изворе чине рударске машине и опрема у раду, а секундарне изворе чине све активне површине, које под утицајем ветра емитују у ваздушну средину лебдећу фракцију из наталожене прашине.

У Европи је у два наврата уведена обавеза коришћења горива побољшаних карактеристика (Гориво 2000 и Гориво 2005). Услед побољшања карактеристика горива смањена је емисија издувних гасова из возила. Смањење се односи и на топлу емисију и на емисију при хладном старту. Дакле, Еуро 3 емисиони стандарди (уведени 2000. године) постигнути су Горивом 2000, а строжији емисиони стандарди Еуро 3 и Еуро 4 (уведени 2005. године).

Заштита од емитовања суспендованих честица са секундарних извора као што су радни плато и депонија откопане руде врши се повременим квашењем водом помоћу цистерне. Издвајање прашине биће највише при раду багера, као и камиона при транспорту и истовару сировине, нарочито изражена у сушном и ветровитом периоду.

У току једног дана експлоатације на површинском копу далеко највећи удео у укупном фону настаје као последица кретања транспортних возила насутим макадамским путевима (80%). Емисија прашине на копу је дифузна. Од влажности и струјања ваздуха зависи до које мере и на коју даљину ће се вршити дисперзија прашине из површинског копа. Са увођењем стандардних мера обарања прашине вишеструко се обара емисија прашине са површинских копова. У укупном фону емитоване прашине највећи део ће се исталожити на локацији и у непосредном окружењу. За штетне ефекте на становништво, фауну и флору значајне су прашкасте материје величине зрна испод $10 \mu\text{m}$ (PM_{10}). Од укупне количине прашине око 40 % отпада на PM_{10} фракцију.

Прашина и гасови који се емитују при раду радних машина, минимално утичу на квалитет ваздуха. У пракси повећане респирабилне концентрације налазе се у непосредној близини извора, док на отвореним просторима врло тешко могу настати концентрације (прашине и гасова) веће од препоручених или граничних вредности, наравно уз поштовање основних мера заштите.

Загађивање вода и земљишта

У процесу експлоатације нема употребе воде за технолошке потребе, као ни настанка технолошких отпадних вода које најчешће имају највеће утицаје на загађивање вода и земљишта.

Предвиђена технологија експлоатације не подразумева емисију отпадних материја у воду и земљиште. До емисије отпадних материја у воду и земљиште на предметној локацији може доћи само у случају експлоатације загађења, чија је вероватноћа појаве минимална с обзиром на примењена технолошка решења и предложене мере превенције и заштите површинског копа и његове ближе околине.

Полазећи од планираног развоја рударских радова и узимајући у обзир све доступне и релевантне параметре за заштиту површинског копа "Куларе" од површинских вода, примењиваће се систем заштите састављен од два етажна канала ЕК-1 и ЕК-2 из којих ће се вода сливати у таложник и водосабирник у постојећу јаругу на југоисточној страни копа површинског копа. Пре испуштања у јаругу вода ће проћи кроз сепаратор уља и масти како би се наталожиле евентуалне нечистоће створене од уља из машина које се користе при експлоатацији кречњака. Тако пречишћена вода ће гравитационо отећи изван граница површинског копа.

Конфигурација терена је таква да сливне површине са којих би вода могла да се слива у простор површинског копа имају врло мале вредности, тако да не постоји потреба за израдом ободних канала који би штитили коп од прилива површинских вода, већ ће се вода која се слива ка копу заједно са водом која падне у простор копа прикупљати у етажним каналима на најнижој етажи Е-235.

Етаже површинског копа биће урађене са нагибом од око 1% у смеру према југоистоку. На најнижој етажи Е-235 биће урађени етажни канали ЕК-1 и ЕК-2 који ће прикупљати воду која падне у простор површинског копа. Етажни канали имају улив у пројектовани таложник где ће се извршити таложење честица па преко прелива у водосарник. Вода из водосабирника каналом отиче у сепаратор уља и масти како би се одвојиле евентуалне нечистоће које долазе од машина које учествују у процесу експлоатације кречњака. Пречишћена водапотом гравитацијски отиче до постојеће јаруге изван граница површинског копа. Будући да, као што је већ напоменуто, кречњак карактерише изражена пукотинска порозност, прикупљена вода у јаруги ће се брзо дренирати и неће ометати експлоатацију. Пре испуштања воде у јаругу вода ће проћи кроз системе таложења кроз таложник и пречишћавања кроз сепаратор уља и масти. Непосредно пре испуштања пречишћених вода из сепаратора масти и уља неопходно је узети узорак за испитивање квалитета пречишћених вода на ревизионом отвору. Тек након што се утврди да пречишћене воде испуњавању законом прописане вредности оне се испуштају и могу отећи изван границе површинског копа.

У завршној контури су пројектована два спољашња одлагалишта (северозападно и североисточно). Будући да је конфигурација терена на ком је смештено североисточно одлагалиште таква да су сливне површине са којих би евентуално могло доћи до угрожавања радова на одлагању маса занемарљиво мале, предвиђа се само заштита северозападног одлагалишта од прилива површинских вода.

За заштиту северозападног одлагалишта од прилива површинских (атмосферских вода) предвиђа се ободни канал ОК-1. Ободни канал ОК-1 има излив у канале постојећег пута који је лоциран на северозападној страни експлоатационог поља на коти К+315 и даље отиче каналима постојећег пута. Вода која се евентуално појави у ободном каналу ОК-1 је вода која би дошла од атмосферских падавина коју ободни канал само усмерава,

те није потребно никакво додатно пречишћавање тих вода јер је то заправо кишница.

Поред наведеног, технолошки процес експлоатације прати стварање течних и чврстих отпадних материја, које је неопходно на адекватан начин складиштити и евакуисати. То су пре свега отпадна уља и мазива и истрошени делови машинске опреме радних машина. Одржавање опреме ће се обављати у сервисним радионицама, те ће се са насталим отпадом поступати на начин који је законски прописан за предметну област. Ипак, пошто ће се ситније поправке опреме обављати на самом површинском копу, биће уграђен сепаратор масти и уља на планираном непропусном платоу намењеном за претакање горива, како би се спречило загађивање животне средине.

За санитарне потребе ће се по потреби изнајмити мобилни тоалет. Фирма која изнајмљује ове тоалете ће се обавезати да врши њихово пражњење, пошто се они не прикључују на канализациону и водоводну мрежу.

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

Максимална потрошња воде не прелази 50 л/запослени, те обзиром да ће на копу бити око 10-15 радника, максимална продукција санитарно-фекалних отпадних вода биће 0,5-0,8 м³/дан.

Бука и вибрације

Бука је пратећа појава површинске експлоатације минералних сировина. Извори буке у површинском копу ће бити средства рада - булдозер, багер, утоварач и камион којим ће се вршити транспорт, последице минирања, рад дробиличног постројења.

Основу за прорачун меродавне буке представљају референтни нивои машина дефинисани у оквиру стандардних спецификација произвођача. За најнеповољније случајеве подразумева се истовремени рад машина у оквиру реалних технолошких процеса на копу које се налазе на блиском растојању уз услов слободног простирања звука без физичких препрека.

На основу претходних претпоставки, а за усвојену технологију површинског копа извршен је прорачун буке од ангажованих машина и постројења и резултати су приказани табеларно (табеле бр. 21-25) за различита растојања од извора и уз услов слободног простирања звучних таласа, односно не рачунајући на природне препреке које би могле смањити ниво буке (British standard BS 5228 Noise and vibration Control on Construction and open sites). Прорачунавање нивоа буке на удаљености већој од 300 метара није довољно поуздано јер метеоролошки услови представљају све значајнији фактор за простирање звука. Јачина извора буке је преузета из Anex C BS 5228.

$$SPL = SWL - (20 \times \log_{10} L) - 8$$

SPL – ниво буке на одређеној удаљености у dB (A)

SWL – ниво буке на извору у dB (A)

L – удаљеност од извора буке

Ниво буке у односу на удаљење може се израчунати преко софтвера: <https://rigolett.home.xs4all.nl/ENGELS/equipment/spcalc.htm>

Уношењем података о нивоу буке на извору, удаљењу, висини рецептора, времену рада

машине, коефицијенту који зависи од врсте подлоге добијају се следећи резултати приказани у табелама 21-25:

Табела бр.21: Ниво буке коју емитује бушилица (укључујући и компресор)

L-удаљеност	SWL	25	50	100	200	500
Leq dB (A)	97	54	47	39	32	22

Табела бр.22: Ниво буке коју емитује утоваривач

L-удаљеност	SWL	25	50	100	200	500
Leq dB (A)	101	55	48	40	33	23

Табела бр.23: Ниво буке коју емитује булдозер

L-удаљеност	SWL	25	50	100	200	500
Leq dB (A)	110	70	64	56	49	38

Табела бр.24: Ниво буке коју потиче од камиона

L-удаљеност	SWL	25	50	100	200	500
Leq dB (A)	90	47	41	33	26	15

Табела бр.25: Ниво буке коју потиче од дробилица

L-удаљеност	SWL	25	50	100	200	500
Leq dB (A)	110	75	68	61	54	43

Поред повишеног нивоа буке који се јавља као резултат рада ангазоване механизације на експлоатацији и транспорту корисне сировине, у току експлоатације кречњака на површинском копу „Куларе“ емитоваће се и вибрације и потреси као последице минирања. Поред последица минирања, јављају се и вибрације као резултат динамичких сила код радних машина које имају покретне делове. Различити делови могу да вибрирају различитим фреквенцијама и амплитудама. Извор вибрација су транспортне машине које се крећу по неравном терену, као и вибрације мотора и других делова радних машина. При томе, опште вибрације делују на цело тло, а локалне утичу на раднике ангазоване за рад на рудничкој механизацији.

Према литерарним подацима једновремена детонација 1000 kg експлозива резултира следећим нивоима импулсне буке и то условима једновременог активирања и слободног простирања звука:

Табела бр.26: Ниво импулсне буке при детонацији експлозива

	100	250	500	750	1000	1500
Leq db (A)	110	102	95	91	88,5	84,5

У минском пољу се минска пуњења активирају уз милисекундно успорење, те ће реални ниво буке бити мањи од представљеног.

Узимајући у обзир да у близини површинског копа не постоје околне грађевине стамбеног карактера и густо насељено становништво, може се закључити да неће бити угрожени од дејства сеизмичких потреса и ударних таласа, као ни од повећаног нивоа буке услед рада механизације.

Са друге стране, пошто је минерална сировина која се експлоатише кречњак и која као таква не поседује особине токсичности, радиоактивности или агресивности не постоји бојазан по угрожавање здравља околног становништва и екосистема, као ни могућност ширења непријатних мириса. Такође, приликом ове експлоатације не долази до појаве значајне емисије топлоте.

3.5. ПРИКАЗ ТЕХНОЛОГИЈЕ ТРЕТИРАЊА СВИХ ОТПАДНИХ МАТЕРИЈА

При редовној експлоатацији у пројектованом експлоатационом пољу доћи ће до стварања занемарљиво малих количина инертног отпада са којим се мора поступати у складу са Законом о управљању отпадом („Службени гласник РС“, бр. 36/09; 88/10; 14/16 и 95/18) и то следећих врста отпада:

- кречњачка прашина;
- гасови - продукти сагоревања дизела у моторима ангажоване механизације;
- гасови који се ослобађају при минирању;
- јаловина;
- санитарно-фекалне отпадне воде;
- отпадно гвожђе и челик;
- отпадне гуме и пластичне цеви;
- рабљено уље;
- комунални отпад.

На површинском копу 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 снабдеване одговарајућим отпашивачима који се састоје из циклона и филтера.

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%.

У технолошком процесу припреме кречњака 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 кречњака. Ограничење емисије прашине, које генеришу ове операције, може се постићи са правилном анализом извора, идентификацијом одговарајућих технологија за обарање прашине, 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 се водом помоћу система са млазницама за распршивање воде, стварањем fine водене завесе.

Такође, транспортни путеви и отворене површине етажа, депоније камених материјала и јаловишта класификују се као значајни генератори емисија прашине на површинским коповима.

Иако је правилна изградња транспортних путева важна за смањење емисије прашине услед кретања транспортних средстава, и даље је неопходно спроводити 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 каменолома. Најчешћи метод ограничавања прашине на транспортним путевима је квашење површина путева водом.

Квашење путева водом је метод који ће се користити за обарање прашине на површинском копу „Куларе“. Да би се спречило подизање прашине са радних површина и транспортних путева обезбедиће се њихово квашење у летњим сушним периодима.

Смањење емисије прашине на отвореним површинама услед еолске ерозије могуће је применом следећих метода:

- сабијање и храпављење површине тла;
- квашење површине тла водом;
- спровођење биолошке рекултивације; и
- израда ветрозащитних 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.

Орошавањем водом је одличан метод за смањење емисије прашине 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 орошавањем добра мера за смањење емисије прашине, ради спречавања ерозије влажност материјала 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.

Ветрозащитне баријере за спречавање еолске ерозије са отворених површина углавном се састоје од вегетације (трава, жбуње, дрвеће, итд). Ефикасност различитих врста биљака за честице <10 μm , може да варира од 35 до 80%.

Смањење емисије прашине може се постићи и ограничавањем брзине возила који се крећу транспортним путевима, покривање сандука камиона цирадама чиме се може спречити да се натоварени материјал развејава у ваздух животне средине приликом транспорта, одржавање кабина рударске и транспортне опреме у добром радном стању и др.

Узимајући у обзир приказане податке о врстама и количинама испуштених гасовитих отпадних материја у процесу површинске експлоатације кречњака на површинском копу „Куларе“, нису примењене никакве посебне технологије за третирање истих у ужем смислу речи.

Јаловина која настаје у редовном раду није штетан материјал, већ има своју употребну вредност. Чини је измешан педолошки супстрат са ситном дробином сировине, а представља откривку експлоатационог поља.

Упоредо са експлоатацијом ће се формирати и одлагалишта јаловине. У завршној контури је пројектовано два спољашња одлагалишта северозападно и североисточно. У фази припремних радова ће се будлозером откопати одређена количина јаловине која је довољна за формирање платоа за инсталисање стабилног постројења за припрему корисне минералне сировине, тако да прве три године нема јаловине коју је потребно одлагати већ се површинска јаловина са тог дела лежишта булдозерски откопала и изнивелисала у фази припремних радова. Од четврте до десете године (и закључно са десетом) откопана јаловина се одлаже на северозападно одлагалиште које се у потпуности формира у првих десет година експлоатације. Терен у том делу експлоатационог поља је представљен вртачама које су погодне за формирање одлагалишта. На североисточном одлагалишту се одлагање врши након десете године експлоатације.

Табела бр.27: Укупне количине јаловине на површинском копу "Куларе"

Година експлоатације	Укупан откоп	Површина захваћена рударским радовима	Површинска јаловина	Јаловина у косинама копа
	ч m ³	m ²	ч m ³	ч m ³
I	147.205	16.554	0	0
II	133.490	5.750	0	-
III	132.508	3.667	0	-
IV	135.373	9.244	4.622	-
V	132.547	4.294	2.147	-
VI	135.249	6.498	3.249	106
VII	130.837	2.276	1.138	-
VIII	133.344	3.897	1.949	-
IX	132.236	2.500	1.250	-
X	131.902	2.205	1.103	-
Укупно:		56.885	28.444	8.240

Санитарно - фекалне отпадне воде настајаће у оквиру санитарног чвора у помоћном објекту. Ове воде спровести до септичке јаме чије ће пражњење бити поверено надлежном комуналном предузећу.

Управљање отпадом врши се на начин којим се обезбеђује најмањи ризик по угрожавање живота и здравља људи и животне средине. Према чл. 30 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 („Службени гласник РС, бр. 36/09, 88/10, 14/16 и 95/18-др.закон). Отпад ће бити посебно класиран и одвојен комунални отпад од неопасног и опасног отпада и отпадне амбалаже.

Опасан отпад ће се чувати у специјалним посудама, херметички затворен и предаваће се овлашћеном оператеру за опасан отпад. Опасан отпад привремено ће се складиштити у прописно обележеном затвореном простору, складишта опасног отпада у оквиру

пословног објекта предузећа. Складиште опасног отпада је обезбеђено од уласка неовлашћених лица са улазним вратима која се закључавају.

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.

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

Рабљена уља, зауљена вода из сепаратора уља/воде, масне крпе, зауљени филтери, сорбент којим се прикупљају евентуално просута уља се прикупљају у одговарајућу амбалажу и еко контејнере.

У оквиру помоћног пословног објекта биће издвојена просторија у којој ће се чувати опасан отпад (отпадни акумулатори, рабљена уља и мазива) уколико у ванредним оправкама дође до њихове замене - генерисања. У наведеној просторији отпадне материје ће се чувати у непропусним судовима (контејнер за акумулаторе, бурад и канистри за уља и мазива) док се не предају овлашћеним сакупљачима.

Као последица боравка запослених доћи ће до настанка комуналног отпада који се мора прикупљати на адекватан начин. Количина комуналног отпада која настаје на локацији не прелази 20 kg на дан. Обзиром да је локација у обухвату дестинација које својом услугом покрива надлежно комунално предузеће, Носилац Пројекта мора сам са локације свакодневно уклањати комунални отпад и одлагати га у најближем контејнеру за комунални отпад постављеном од ЈКП "Бадњево" из Неготина или одвозити комунални отпад директно на депонију предвиђену за одлагање комуналног отпада.

4. АЛТЕРНАТИВЕ КОЈЕ ЈЕ НОСИЛАЦ ПРОЈЕКТА РАЗМАТРАО

4.1. АЛТЕРНАТИВЕ У ИЗБОРУ ЛОКАЦИЈЕ

Основни фактор за избор локације за отварање неког површинског копа је постојање довољних количина резерви минералне сировине, у овом случају кречњака. Последице томе, следи да при планирању и пројектовању експлоатације лежишта минералних сировина не постоји сумња у избору праве локације нити могућности разматрања алтернативних решења, јер је лежиште минералних сировина односно његова локација у функцији експлоатације предметног лежишта минералне сировине. Површински копови су специфични индустријски објекти који се не могу лоцирати према законским и техничким захтевима и параметрима. Они се отварају и граде тамо где је минерална сировина оруђена и не могу се изместити или организовати на другачији начин. Имајући у виду да је истражним радовима утврђена количина и квалитет минералних сировина, локација лежишта „Куларе“ је на тај начин позиционирана.

Други битан фактор је удаљеност локације од објеката становања. С обзиром да на комплексу нема реализованих стамбених објеката, док се најближа сеоска домаћинства са помоћним и економским објектима налазе се на удаљености од 200-300 m ваздушном линијом западно, северозападно и јужно од локације (стамбени објекти су на удаљености од око 500 m ваздушном линијом од граница завршне контуре површинског копа), сматра се да је локација повољна.

Сумарно гледајући, одлучујући фактори у избору локације за експлоатацију кречњака на локалитету „Куларе“ су:

- оверене билансне резерве кречњака;
- геолошки потенцијал предметног подручја;
- повољни услови за површинску експлоатацију сировине;
- довољна удаљеност од објеката становања;
- довољна удаљеност од заштићених природних и културних добара;
- довољна удаљеност од зона санитарне заштите изворишта водоснабдевања;
- повољна саобраћајна повезаност са државним путевима;
- минимална могућност загађења подземних вода;
- могућност запошљавања локалног становништва.

Из напред наведених чињеница изводи се закључак да одабрана локација није имала алтернативних решења.

4.2. АЛТЕРНАТИВЕ У ИЗБОРУ ПРОИЗВОДНОГ ПРОЦЕСА И ТЕХНОЛОГИЈЕ, ОДНОСНО МЕТОДЕ РАДА У ПРЕДМЕТНОМ ПРОЈЕКТУ

За експлоатацију кречњака не постоји алтернативни технолошки поступак у односу на одабрани, као ни за избор сировине која се експлоатише.

Домаћа и светска искуства са коповима овог типа и величине су у потпуности наметнула изабрано технолошко решење.

Технолошки процес површинске експлоатације прилагођен је физичко-механичким својствима минералне сировине која се експлоатише, рударско-геолошким условима експлоатације и капацитету производње. Опис овог процеса приказан је у поглављу 3. Опис пројекта предметне Студије.

У односу на одлагање јаловинског материјала, у почетним фазама израде пројектне документације, разматрало се о алтернативним решењима броја и позиције на којима се ће се одлагати јаловински материјал. Имају у виду специфичну конфигурацију терена, одабрано је решење са два одлагалишта јаловинског материјала, позиционирана у североисточном и северозпаданом делу експлоатационог поља.

Опрема која се користи је стандардна. Средства рада ће имати аутономни дизел погон док се не обезбеди прикључење на електродистрибутивну мрежу.

Метода влажења сировине, односно орошавање за обарање прашине на местима прашења на дробиличном постројењу је изабрана у односу на алтернативно суво отпашивање батеријама циклона и фитлер врећа, јер је оперативније - може се поставити и на местима дифузне емисије прашине и не захтева периодично чишћење и прекиде рада.

За снабдевање техничком и санитарном водом постоје алтернативна решења, али су она у домену заштите животне средине истоветна.

Алтернативно решење за снабдевање радних машина горивом не постоји. Гориво ће се набављати са пумних станица у непосредном окружењу локације, тако да на локацији пројекта није предвиђена изградња складишних резервоара за гориво, што је свакако еколошки прихватљивије решење, имајући у виду могућност удесних ситуација услед нежељених ефеката акцидената при манипулацији са нафтним дериватима.

Технолошки процес површинске експлоатације лежишта „Куларе“ прилагођен је физичко-механичким својствима минералне сировине која се експлоатише, рударско-геолошким условима експлоатације и капацитету производње. Усвојен је као једино могућ и рационалан, дисконтинуални систем експлоатације уз претходну фрагментацију минирањем и уз примену експлозива.

За разлику од других разматраних решења квалитет примењених технолошких решења састоји се у избору најповољнијег система минирања, који са усвојеном геометријом бушења обезбеђују добијање одговарајуће гранулације минералне сировине повољне за даљу припрему.

Из напред наведеног може се закључити да је начин експлоатације на предметном пројекту потпуно прилагођен ситуацији на терену па је описана варијанта експлоатације оптимално решење за планирани захват.

Планови локација и нацрти пројекта

За потребе експлоатације кречњака на површинском копу „Куларе“ није било алтернативних решења у погледу коришћених планова и пројекта за предметну локацију. За предметну локацију започета је процедура израде Плана детаљне регулације (2021. године) чиме ће се обухватити све потребе површине за развој рударских активности, као и површине неопходне за развој инфраструктурних садржаја на предметној локацији, уз поштовање основних принципа и смерница заштите животне средине.

Функционисање пројекта је планирано на основу технологије која је прилагођена физичким условима на локацији, а тако условљено функционисање не дозвољава алтернативна решења. Концепција експлоатације минералне сировине разрађена је Главним рударским пројектом.

Локација на којој се налази површински коп "Куларе" приказана је на графичким прилозима 1.1 и 1.2 у Прилогу Студије, на катастарској и топографској подлози, уз приказ границе експлоатационог поља. На графичким прилозима 1.3-1.5. приказано је стање површинског копа на крају 10 године експлоатације, уз планирани систем одводњавања подручја и рекултивације површина. Графички прилози Студије 1.6.-1.11. односе се на геолошке карактеристике ширег подручја, геолошки план самог лежишта, уз приказ карактеристичних геолошких профила.

Врста и избор материјала

За добијање финалног производа, различитих фракција минералне сировине као техничко-грађевинског камена, једино се експлозив користи у смислу потребног материјала. Избор експлозива је извршен на основу техничких и физичких карактеристика материјала који се минира.

С обзиром на то да не постоје резултати мерења брзине простирања лонгитудиналних таласа *in situ*, избор врсте експлозива извршен је искуствено, па је тако изабрана комбинација експлозива ANFEX-PP и AMONEX-1.

Лежиште кречњака „Куларе“ припада групи лежишта стена те овај тип минералне сировине захтева веома једноставну припрему. Минерална сировина која ће се експлоатисати на површинском копу „Куларе“ је кречњак који представљају корисну сировину за справљење: потребних количина агрегата за израду бетона, агрегата за горње носеће слојеве од битуминизираниог материјала по врућем поступку, агрегата за доње носеће слојеве од невезаног каменог материјала, ломљеног камена и тесаника за груба зидања у нискоградњи и хидроградњи. Посматрано са становишта његових карактеристика у процесу експлоатације, припреме и примене, овакав тип сировине има повољне техно-економске параметре. У складу са тим, алтернатива у избору сировине није могућа.

Технолошки процес припреме техничког грађевинског камена је поступак којим се из одминираних стенске масе, без претходне концентрације и оплемењивања, механичком дезинтеграцијом и сепарацијом издробљене мешавине производи фракционисани дробљени камен: камена ситнеж и камени агрегат, као финални производи. Прерада кречњака, у циљу добијања камених производа, састоји се од једностепеног дробљења и класирања.

Избор механизације која ће се ангажовати на површинском копу „Куларе“ извршен је на основу потреба пројектованог капацитета површинског копа, као и капацитета опреме, тј. њених техничких карактеристика. Усвојена је механизација са погоном на дизел гориво, која као алтернативу може имати употребу дизел горива побољшаних карактеристика у циљу смањења емисија загађујућих материја пореклом од издувних гасова. Такође, могуће је ангажовање новије механизације са уграђеним савременим уређајима за сузбијање емисије прашине и штетних гасова, као и повећаног нивоа буке, које зависи од расположивости ових машина и услова под којима се изнајмљују.

Временски распоред за извођење пројекта

У погледу организације рада на експлоатацији површинског копа, алтернативне опције су се односиле на број дневних смена запосленог особља (једна или две смене дневно). Изабрано је решење где ће се у току извођења пројекта радити једносменски, што задовољава потребе планираног годишњег капацитета производње минералне сировине – кречњака.

На основу захтева инвеститора усвојен је годишњи капацитет производње од 350.000 t, односно 130.112 cm^3 минералне сировине. На основу капацитета и усвојеног годишњег рада, добијен је ефективни часовни капацитет. Рад на површинском копу одвијаће се 180 дана годишње у једној смени трајања 10 часова, док ће коефицијент искоришћења времена бити 0,875, па ће ефективно радно време у смени износити 8,75 часова. Укупно ефективно време рада у току године износи 1.575 часова.

Функционисање и престанак функционисања

Предметни површински коп требало би да функционише у планираном временском раздобљу које зависи од количине резерви. Након завршетка експлоатације (исцрпљивање резерви) Пројекат престаје да функционише и приступа се фази рекултивације, а по завршетку исте Пројекат се напушта. Обзиром да је функционисање Пројекта као и престанак функционисања истог у директној функцији од количине материјала за експлоатацију не постоје алтернативна решења.

Са друге стране, у случају престанка функционисања пројекта, Носилац пројекта је дужан да одмах о томе обавести рударску инспекцију у складу са Законом о рударству и геолошким истраживањима („Службени гласник РС“, број 101/15, 95/18-др. закон и 40/21). Сви прилази и опасна места на предметној локацији морају бити осигурани да се не би угрожавала сигурност и безбедност људи, опреме и животне средине. Завршне косине етажа морају се оставити под нагибом који гарантује геомеханичку стабилност косина и у зони копа и у зони одлагалишта. У случају трајне обуставе радова, Носилац пројекта је обавезан да у што краћем року спроведе мере санације и реализује пројекат рекултивације према новоутврђеном стању предметне локације.

До наставка функционисања пројекта може доћи ако тржишни услови захтевају већу потражњу кречњака, што би имало за последицу реализацију геолошких додатних истраживања лежишта, чиме би била створена могућност овере повећаних геолошких и експлоатационих резерви кречњака и израду нове техничке документације.

Датум почетка и завршетак извођења

Обзиром да законом прописана техничка документација (укључујући и потребна решења) још није у потпуности комплетирана, почетак рада будућег површинског копа „Куларе“, у време израде ове Студије није могуће прецизно одредити.

Након завршетка експлоатационих радова, односно производње на површинском копу не очекују се даљи негативни, у смислу деградације, утицаји на животну средину.

По престанку експлоатационих радова на будућем површинском копу „Куларе“ све експлоатационе и деградиране површине биће рекултивисане и приведенe планираној-пројектованој намени, а у складу са пројектним решењем обрађеним у Пројекту техничке и биолошке рекултивације.

Пројектовани радни век копа може бити и промењен у зависности од: тржишних услова повећана или смањена потражња за финалним производом, могућност проширења експлоатационог поља и др. У том случају неопхона је израда нове техничке документације нивоа Допунског рударског пројекта са новом динамиком рада, као и израда нове Студије о процени утицаја пројекта на животну средину.

Претходно наведено јасно упућује на закључак да је почетак рада, односно датум почетка извођења пројекта везан за процедуре добијања Употребне дозволе, у складу за законском регулативом из области рударства.

Обим производње

Пројектовани годишњи капацитет према пројектном задатку износи 350.000 t корисне минералне сировине, односно, 130.111,5 m³ чврсте масе корисне минералне сировине, док укупна количина кречњака обухваћена завршном контуром површинског копа износи 1.915.736 m³ односно 5.153.330 t. Према томе, век површинског копа ће бити:

$$T = \frac{Q_{br}}{Q_{gs}} = \frac{5.153.330}{350.000} = 14,7 \text{ godina}$$

где је:

- Q_{br} – оверене билансне резерве (Q_{br} = 5.153.330 t);
- Q_{gs} – планирани годишњи капацитет на добијању кречњака (Q_{gs} = 130.111,5 m³ тј. 350.000 t)

Контрола загађења

Ради испуњавања законских норми из области заштите животне средине, Носилац пројекта је у обавези да врши контролу емисије и имисије загађујућих материја, те са овог аспекта нема алтернативних решења.

Мерење емисије загађујућих материја обављаће се на основу предходно израђеног и усвојеног Плана мерења емисије, сагласно Уредби о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл. гласник РС“, бр. 11/10, 75/10 и 63/13); Уредби о граничним вредностима емисије загађујућих материја у водама и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 67/11, 48/12 и 1/16); Уредби о програму праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма („Сл. гласник РС“, број 88/10) и Уредба о индикаторима буке, граничним вредностима, методама за оцењивање индикатора буке, узнемиравања и штетних ефеката буке у животној средини („Сл. гласник РС“, број 75/10).

План мерења емисије израдиће Носилац пројекта или овлашћено правно лице за мерење емисије у сарадњи са Носиоцем пројекта.

Уређење одлагања отпада

У оквиру Поглавља 3.5. - Технологија третирања свих отпадних материја, дат је опис третирања отпада. Сви отпади који се буду генерисали у току редовног рада пројекта и начин поступања збрињавања биће обрађени у Плану управљања отпадом и са њима ће се поступати у складу са добром праксом из области заштите животне средине. Уређење отпада је прописано законском регулативом, те нема алтернативних решења.

Током извођења радова на експлоатацији кречњака на површинском копу „Куларе“, као отпад јављају се: отпадна уља и мазива, истрошена амбалажа опасних материја, оштећене или корозирани посуде за складиштење опасних материја, истрошени или покварени делови ангажоване механизације, истрошене гуме утоварача, комунални чврсти отпад, зауљене крпе и материјали, истрошени сорбенти и слично.

Са насталим отпадним уљима и мазивима, истрошеним или поквареним деловима ангажоване механизације и свим осталим отпадом који садржи штетне материје поступа се на начин прописан по законској регулативи. Поменути отпад сврстава се у категорију опасног отпада, који се као такав одвојено сакупља и привремено складишти у одговарајуће посуде са одговарајућим натписом и ознаком индексног броја из каталога отпада. Привремено складиштење опасног отпада врши се у затвореном, наткривеном

складишту, са водонепропусном подлогом и под надзором све до предаје овлашћеном оператеру за третман и коначно одлагање насталог опасног отпада са којим Носилац пројекта има склопљен уговор.

Истрошене гуме механизације категорисане су као неопасан отпад и одлажу се на привременом складишту све до предаје овлашћеном оператеру за третман и њихово коначно одлагање.

Мешани комунални отпад, настао током извођења планираних радова одлаже се у металне контејнере и збрињава преко надлежне комуналне службе.

Генерисани отпад који се може користити за поновну употребу производа за исту или другу намену, за рециклажу, односно третман отпада ради добијања сировине за производњу истог или другог производа, као секундарна сировина, предаје се овлашћеном оператеру надлежном за ту врсту отпада.

Привремено депоновање насталог отпада врши се у оквиру површинског копа са јасно одређеним и формираним локацијама за сваку врсту насталог отпада, уз обавезно разврставање на месту његовог настанка и вођење евиденције о истом.

С обзиром на планиране радове и њихово временско трајање, врши се привремено складиштење и редовно одвожење отпада са локације површинског копа, као и одржавање манипулативних површина и околине пута уредним. Локације привремених складишта отпада до предаје овлашћеним оператерима на њихов даљи третман и одлагање, врши се ван радне зоне простора површинског копа, уз примену мобилних танквана, ограда и контејнера ради лакшег преноса у зависности од динамике развоја површинског копа. Трајно одлагање врши се на већ постојећим локацијама за сваку од категорија отпада, а које се налазе ван простора експлоатационог поља површинског копа, и са овлашћеним оператерима за сваку врсту отпада која се јавља на предметној локацији.

Алтернатива у виду трајног одлагања насталог отпада на локацији обухваћеној планираним пројектом и у његовој околини није прихватљива са становишта заштите животне средине.

Уређење приступа и саобраћајних путева

Предметна локација је повезана са селом Јабуковац преко локалне насуте саобраћајнице дужине око 400 m, која води до асфалтне саобраћајнице Пољана Лунга-Јабуковац, дужине око 1,6 km (северно од границе експлоатационог поља), а који се јужно од насеља Јабуковац укључује на државни пут IIБ реда бр.397 који повезује насеља Јабуковац и Штубик, и као таква, у потпуности задовољава потребе за будућим транспортом сировина од локације површинског копа.

Тренутно нису разматрана варијантна решења саобраћајних токова на локацији површинског копа, али у каснијим временским етапама развоја површинског копа очекују се алтернативна решења саобраћајних токова на предметној локацији, а у складу са динамиком и правцима развоја експлоатације.

Одговорност и процедуре за управљање животном средином

Према Закону о заштити животне средине („Службени гласник РС“, број 135/04, 36/09, 36/09 – др. закон, 72/09 – др. закон, 43/11 – одлука УС, 14/16, 76/18 и 95/18-др. закон), Носилац пројекта је дужан да у обављању своје активности обезбеди заштиту животне

средине и то: применом и спровођењем прописа о заштити животне средине; одрживим коришћењем природних ресурса, добара и енергије; увођењем енергетски ефикаснијих технологија и коришћењем обновљивих природних ресурса; употребом производа, процеса, технологија и праксе који мање угрожавају животну средину; предузимањем мера превенције или отклањања последица угрожавања и штете по животну средину; вођењем евиденције на прописани начин о потрошњи сировина и енергије, испуштању загађујућих материја и енергије, класификацији, карактеристикама и количинама отпада, као и о другим подацима и њихово достављање надлежним органима; контролом активности и рада постројења који могу представљати ризик или проузроковати опасност по животну средину и здравље људи; другим мерама у складу са законом.

Одговорност за стање и настале последице по животну средину 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 непредузимање мера заштите животне средине, у складу са Законом о заштити животне средине. Такође, Носилац пројекта је одговоран за загађивање животне средине и у случају ликвидације или стечаја предузећа у складу са одредбама Закона о заштити животне средине. 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 намирење дугова (терета) претходног Носиоца пројекта за извршено загађивање или штету изазвану у животној средини.

Управљање заштитом животне средине на будућем површинском копу у директној је 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 (програму) мониторинга.

У складу са чланом 16. Закона о заштити животне средине („Службени гласник РС“, број 135/04, 36/09, 36/09 – др. закон, 72/09 – др. закон, 43/11 – одлука УС, 14/16, 76/18 и 95/18-др. закон), Носилац пројекта је дужан да изврши санацију и рекултивацију деградираних површина, према пројекту рекултивације. Пројекти рекултивације за земљиште које припада пољопривредном земљишту а коришћеног за експлоатацију минералних сировина, пројектују се према условима датим у Закону о пољопривредном земљишту („Службени гласник РС“, бр. 62/06, 65/08 - др. закон, 41/09, 112/15, 80/17 и 95/18 - др. закон), при чему се за површинске копове промена намене врши на одређено време уз плаћање накнаде за промену намене. У том случају, по завршетку радова на експлоатацији минералне сировине, пољопривредно земљиште се приводи одговарајућој намени, односно оспособљава за пољопривредну производњу по пројекту рекултивације пољопривредног земљишта. Републички пољопривредни инспектор врши контролу да ли се радови на рекултивацији пољопривредног земљишта врше по пројекту рекултивације.

Обука

Запослено особље треба да прође обуку о подизању свести о неопходности заштите животне средине, укључујући и сваку врсту обуке која им је неопходна за извршавање њихових свакодневних радних обавеза. Обука представља кључну област за спровођење Плана управљања заштитом животне средине. Обуку учесника у систему управљања заштитом животне средине на будућем површинском копу „Куларе“ треба спровести у складу са стандардом ИСО 14001.

Основне превентивне мере противпожарне заштите спроводе се још при изградњи објеката уградњом материјала и опреме који са анализираним становишта задовољавају прописане критеријуме.

Обука запослених из области противпожарне заштите на раду спроводи се на основу одредби члана 53. Закона о заштити од пожара.

Носилац пројекта је дужан да упозна запослене са правилима и обавезама проистеклим из Закона о безбедности и здрављу на раду, а запослени су дужни да поштују и спроводе прописане обавезе.

С обзиром да су наведене обуке прописане законском регулативом, не постоје додатна или алтернативна решења.

Мониторинг

Мониторингом се омогућује праћење развоја Стратегије и плана активности за контролу загађујућих материја. У поглављу 9. Програм праћења утицаја на животну средину (мониторинг), ове Студије предложени су поступци и активности на праћењу стања животне средине. На основу предложеног Програма, Носилац пројекта, или овлашћени привредни субјекти за мерење емисија или заједно израдиће План за мерење емисија загађујућих материја у животну средину.

Планови за ванредне прилике

У поглављу 7. предметне Студије о процени утицаја, биће детаљније 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“.

Начин декомисије, регенерације локације и даље употребе

После затварања површинског копа „Куларе“ и престанка експлоатације кречњака на предметној локацији потребно је извршити санацију деградираних површина рекултивацијом. Вештачки морфолошки облик, који ће настати након завршетка експлоатације биће предмет техничке и биолошке рекултивације. Техничка рекултивација ће обухватати грубо равнање платоа са нивелацијом, фино равнање платоа и nanoшење материјала-подлоге за биолошку рекултивацију и сл. 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 ће обухватити садњу и подизање дрвенастих и жбунастих култура, затрављивање итд.

5. ПРИКАЗ СТАЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ НА ЛОКАЦИЈИ И БЛИЖОЈ ОКОЛИНИ

Основу за свако истраживање проблематике заштите животне средине на одређеном простору представља детаљна анализа постојећег стања. Само детаљно познавање постојећег стања може послужити као основа на којој се могу сагледати сви будући односи и донети адекватни закључци у погледу негативних последица и потребних мера заштите. Основне карактеристике постојећег стања за потребе Студије о процени утицаја на животну средину дефинисане су на основу увида: у постојећа планска документа, пројектну документацију и директним увидом у стања на терену.

Обзиром да на предметној локацији нису вршена мерења и испитивања основних елемената животне средине, и да не постоји потпуна информациона основа о „нултом стању“ на локацији површинског копа „Куларе“, процена стања животне средине се могла извршити индиректно: идентификацијом извора загађења и анализом биотичких и абиотичких фактора средине (описани у претходним поглављима Студије).

Да би постојеће стање било дефинисано на задовољавајући начин и да би се створила реална основа за истраживање могућих утицаја, као последице будуће експлоатације кречњака на површинском копу „Куларе“, у оквиру постојећег стања презентовани су и релевантни подаци који се односе на постојеће морфолошке, хидролошке, хидрографске и метеоролошке податке.

Као карактеристика постојећег стања која је меродавна за валоризацију могућих негативних утицаја анализирани су карактеристике насељености простора као основа за валоризацију утицаја на људе, основне карактеристике флоре и фауне, природног амбијента и природног и културног наслеђа. На основу свих анализа створена је могућност за генералну оцену постојећег стања животне средине, као и дефинисање могућих негативних утицаја изазваних експлоатацијом кречњака на површинском копу „Куларе“.

Становништво

Демографске карактеристике ближег окружења представљају битну одлику стања животне средине, на основу кога се даље валоризује да ли планиране активности на предметној локацији могу у мањој или већој мери утицати на насељеност подручја и генерално, да ли ће нове активности које подразумевају развој површинског копа утицати на социо-демографске промене у простору (миграције, расељавање становништва и др.)

Насељеност је на овим просторима врло неравномерна, јер се становништво углавном концентрише у градовима као што су: Бор, Кладово, Зајечар и Неготин. У близини истражног простора се налази неколико већих сеоских насеља као што су Штубик, Јабуковац и Плавна. Села су формирана од већег броја засеока као што су Куларе и Пољана Лунга. Куларе и Пољана Лунга припадају атару села Јабуковац.

Село Јабуковац по последњем попису становништва из 2011. године имало је 2756 становника. Засеоци Куларе обухвата истраживано лежиште и већи део истражног простора. Пад броја становника је константан из деценије у деценију. Простор на коме је истраживано лежиште није насељен. На простору где је оконтурено и истраживано лежиште нема стамбених објеката. Најближи стамбени објекти истраживаном лежишту налазе се на раздаљини већој од 500 метара, што је врло повољно за будућу експлоатацију.

Концентрација људи на предметном комплексу зависиће од броја запослених и

корисника услуга. Рад Пројекта неће довести до демографских померања, негативних утицаја на демографске карактеристике и негативних утицаја на традиционални начин живота становништва из ширег окружења.

Демографске карактеристике за атар насеља Јабуковац, као општи показатељ насељености у ближем окружењу предметног комплекса могу се приказати на основу резултата Пописа из 2011. године, према коме је у насељу Јабуковац живело 2756 становника.

Узимајући у обзир све наведене чињенице, са аспекта демографских карактеристика, планирани Пројекат представља еколошки прихватљиво и одрживо решење, уз поштовање прописаних услова и мера заштите, минимизирања и спречавања потенцијално штетних утицаја на животну средину и здравље становништва.

Флора и фауна

Битан фактор за оцену стања на терену, апсорпционог и регенерационог капацитета животне средине представља састав и квалитет вегетације у анализираној просторној целини. Подручје општине Неготин, карактерише сложеност и разноврсност флоре и фауне која се огледа у присуству бројних биљних и животињских врста и њихових заједница што је резултат велике различитости рељефа, климе, геолошке и педолошке подлоге и сложености других абиотских чинилаца. Природни услови највише погодују буковим шумама, на топлијим стаништима појављују се и храст китњак, граб, цер, багрем и др. Ливаде, оранице, воћњаци и баште заузимају део окућнице, са тенденцијом даљег редуковања површина и привођења земљишта за даљу изградњу објеката.

На територији општине Неготин, у зависности од надморске висине, геолошког састава, рељефа, климе и типа тла, постоји више флористичких целина. Најнижи део источне Србије, који је изложен климатском утицају Влашке низије карактерише се шумом сладуна. То је шума условљена климом и типом тла и сиромашног је састава. Брдска буква у овом појасу је веома ретка и налази се само у најдубљим деловима долина. Само у прибрежјима (рефугијумима) су се сачувале ретке, реликтне и ендемореликтне врсте биљака. Међу њима највећи значај имају клисуре Замне и Вратне.

Клисуре Замне и Вратне одликују се инверзијом вегетације. Идући од виших делова долина, које су изложеније утицају континенталне климе и са тањим педолошким слојем, ка нижим, смењују се: шибљак јоргована, шума цера и грабића, затим шума цера и граба. На дну падина, налази се заједница граба, а на дну долина је заједница букве. Предметно подручје лежишта "Куларе" у погледу шумског земљишта, доминантно је заступљено састојинама цера и граба.

Биљни покривач ширег подручја лежишта кречњака и планираног површинског копа „Куларе“ представљен је већим бројем различитих фитоценолошких асоцијација, чији је распоред условљен првенствено еколошким утицајима који се преплићу на различитим стаништима.

Угрожене биљне и животињске врсте које насељавају шире подручје заштићене су Законом о заштити природе (Правилник о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива („Службени гласник РС”, број 5/2010)).

Увидом у постојећу документацију и увидом на терену, закључено је непостојање ретких и угрожених животињских врста на локацији и ширем окружењу те са тог аспекта нема

ограничења за реализацију Пројекта. У ширем окружењу се налазе појединачна сеоска имања што такође условљава смањено присуство крупнијих животињских форми чија станишта захватају веће ареале и које слабо подносе антропогено присуство.

Стање квалитета земљишта

Загађивање земљишта у општини Неготин последица је различитог антропогеног деловања, тако да је угрожено пољопривредно и грађевинско земљиште. Потпуних података о обиму његовог угрожавања нема, јер не постоје систематска праћења и истраживања. Земљиште се загађује из истих извора и истим агенсима као и подземне и површинске воде. Као главни облици загађивања и деградације земљишта могу се издвојити:

- неадекватно одлагање отпада („дивља“ сметлишта);
- нерегулисано каналисање отпадних вода;
- пољопривредна производња (неадекватна употреба агрохемијских средстава);
- загађивање земљишта загађујућим материјама пореклом од саобраћаја (земљиште у непосредном појасу дуж државних путева).

Сви описани процеси утичу на измене физичко-хемијског састава земљишта и таложење различитих загађујућих материја у тлу. Ове супстанце временом продиру у подземне воде и биљке, а посредно доспевају и у организам стоке, те, напослетку, и људи.

Према подацима Завода за пољопривреду у Неготину, урађених лабораторијских анализа земљишта, дошло је до укупне промене плодности земљишта на овој територији. Евидентно је стално опадање садржаја хумуса, кречњака и основних макро и микро елемената као и велико закишељавање земљишта.

Земљишта на територији општине Неготин у мањој или већој мери су деградирана различитим природним и антропогеним процесима.

У многим деловима неготинске општине неправилна обрада земљишта, лош избор пољопривредних култура, форсирање усева који се окопавају на нагнутим теренима, крчење шума као и многи други фактори довели су до ерозије земљишта. Ерозијом се односе велике количине најплоднијег земљишта, смањује његова продуктивна способност, а погоршавају постепено и климатске прилике и угрожава животна средина.

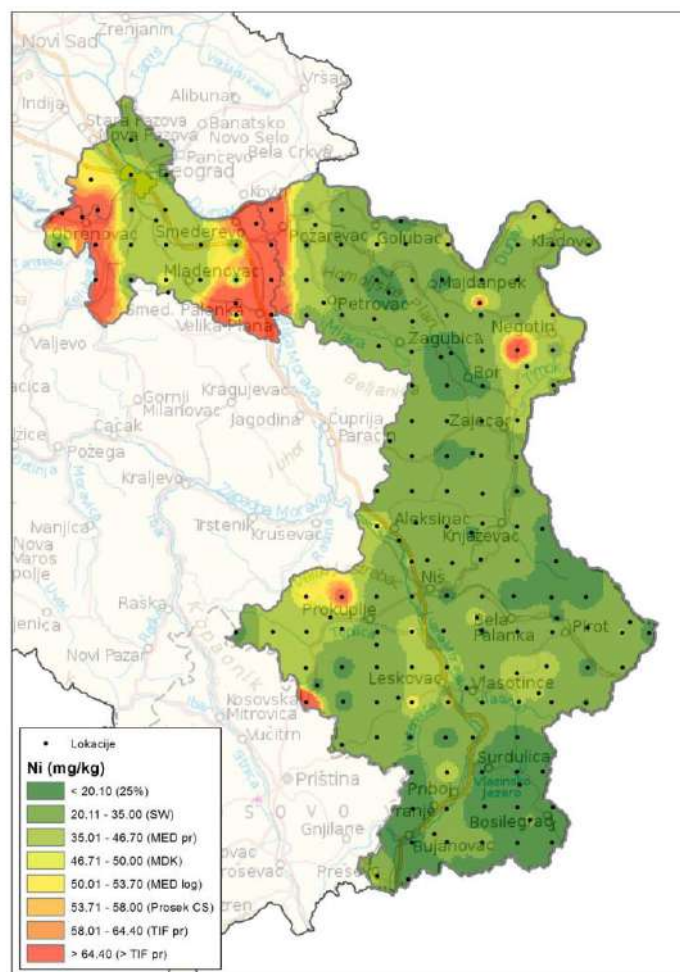
Специфична врста природне деградације земљишта у Неготину је и површина коју покрива тресетиште. Иако је ово веома плодно земљиште по хранљивом саставу, због честог самопаљења долази до потпуне деградације. До самопаљења долази због неусклађеног система наводњавања и одводњавања, односно као последица исушивања Неготинског рита.

Најзначајнији антропогени фактор који доводи до загађивања земљишта јесте хемијска индустрија, тј. ИХП Прахово. Земљиште се загађује седиментацијом загађујућих материја које се емитују у ваздух из технолошког процеса, али много више разношењем пиритне изгоретине са депоније у Прахову као и процеђивањем атмосферских вода са депоније фосфогипса. Осим земљишта под депонијама, као последица руже ветрова загађен је и околни простор, и то првенствено пољопривредно земљиште катастарских општина Прахово и Радујевац, а делом Самариновац и Србово. Понекад загађење има и трансгранични карактер, јер се ветром преноси на суседно погранично подручје Румуније и Бугарске.

На територији општине Неготин не врше се систематска испитивања квалитета земљишта. Повремене анализе земљишта спроводи Завод за пољопривреду Неготин, на захтев физичких лица и пољопривредних газдинстава.

Генерална оцена квалитета земљишта на територији општине Неготин може се извршити на основу резултата мерења спроведених током 2005. године у оквиру макропројекта „Контрола плодности и утврђивања садржаја опасних и штетних материја у земљиштима Републике Србије“, који је финансирао Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде Републике Србије а реализовао Институт за земљиште у Београду, у сарадњи са Пољопривредним факултетом из Земунa – Катедром за пестициде и Катедром за агрохемију и физиологију биљака. У 2005. години реализована је пета фаза овог пројекта, која је обухватила анализе 1007 узоракa земљишта на територији Источне Србије (који репрезентују површину од 1.007.000 ha).

На територији општине Неготин највише узорака прекорачује максимално дозвољене вредности у погледу садржаја никла. Високи садржаји укупног никла нађени су на различитим типовима земљишта. Потенцијално штетне концентрације хрома се јављају ређе, и најчешће на локалитетима код којих постоји загађење никлом (подножје Дели Јована). Високи садржаји бакра нађени су на три локалитета у источном делу општине, при чему је на крајњем југоистоку на једном локалитету у долини Тимока забележена и повећана концентрација бакра и арсена.



Слика бр.57: Садржај никла у земљишту источне Србије у односу на референтне вредности (извор: Утврђивање природног фона појединих штетних и опасних материја у земљишту на територији источне Србије, Институт за земљиште Београд, 2019. год.)

Стање квалитета ваздуха

Загађивање ваздуха локалне атмосфере у насељу Неготин као урбаној средини, последица је грејања (индивидуална и котловска ложишта) у привредним и друштвеним објектима, као и поједини производни процеси у неким привредним комплексима, пре свега у оквиру индустријско-хемијског комплекса у Прахову.

Ваздух је загађен највише у току зиме и мирним данима без ветра, или у данима са високим атмосферским притиском, када су у употреби котларнице у индустријским и друштвеним објектима и бројна индивидуална ложишта у стамбеним објектима. Котларнице загађују ваздух у насељима зими у време грејне сезоне, и углавном не раде у току летњег периода, изузев оних које су неопходне у технолошком процесу појединих погона. Продукти сагоревања су алдехиди, угљенмоноксид, угљоводоници, азотни и сумпорни оксиди, редуктовани сумпор, пепео, чађ и дим. У индивидуалним ложиштима највише се сагорева дрво и угаљ, па се ваздух загађује чађи и пепелом. Ипак, изузетно ретко у краћим временским периодима се могу очекивати локална презагађења атмосфере са CO₂.

Загађивање ваздуха карактеристично је само за поједине активности, односно локације. Загађивање ваздуха на територији општине Неготин јавља се као последица следећих активности:

- саобраћај као извор загађења ваздуха је нарочито изражен у граду, јер су улице све више оптерећене. Магистрална саобраћајница пролази кроз центар града и представља велики извор загађујућих материја. Транзит према граничном прелазу за Бугарску и према ИХП Прахово и луци Прахово, такође пролази кроз град. Поред уобичајеног загађења од саобраћаја, у овом случају постоји стална опасност због транспорта опасних материја.
- процеси сагоревања фосилних горива (топлане, индивидуална ложишта) доводе до емисије прашине, угљеникових и сумпорових оксида. Као гориво се најчешће користе угљеви, различитог квалитета и састава, и мазут. У граду постоји преко 45 котларница у друштвеном или индивидуалном сектору, од чега са највећих 11 располаже ЈКП „Бадњево“.
- индустријска загађења ваздуха потичу такође од продуката сагоревања енергетских горива, али и гасова и чврстих честица из технолошког процеса. Најзначајније загађење ваздуха индустријског порекла изражено је у околини ИХП Прахово. Због близине ИХП Прахово и одговарајуће руже ветрова, Неготин и сеоска насеља у приобаљу Дунава (Прахово, Радујевац, Србово, Самариновац) повремено су изложени емисијама прашине, флуора и амонијака. Последњих година, са смањењем обима производње смањене су емисије отпадних гасова, што је довело до значајног побољшања квалитета ваздуха.
- тресетиште је настало након одводњавања Неготинске низије, а до његовог самозапаљења долази због неусклађеног система наводњавања. Након паљења, земљиште је потпуно неупотребљиво. То је и један од највећих загађивача ваздуха у летњем периоду. Због паљења, повећана је концентрација угљенмоноксида и угљендиоксида у ваздуху, што представља потенцијалну опасност по здравље људи. Такође, јавља се и опасност од пожара већих размера.
- проблем неконтролисаног паљења ораница је сезонски проблем, али је јако присутан у општини. Представља важан еколошки проблем јер изазива вишеструке негативне последице, почев од материјалних до угрожавања живота људи, флоре и фауне. Паљења се највише дешавају у низијским деловима док је ситуација у брдско планинском делу мање присутна, јер се више пушта стока на пашу и мање се прибегава паљењима, али су последице драстичније, јер

обично долази и до пађење шума.

Према захтеву Одељења за урбанизам, грађевинарство и заштиту животне средине, Завод за јавно здравље „Тимок“ из Зајечара извршио је узорковање сумпор-диоксида и чађи у ваздуху у улици ЈНА број 10 у Неготину, у периоду од 28.05.2019. године до 25.06.2019. године.

У периоду од 02.07.2019. године до 30.07.2019. године на истом мерном месту у улици ЈНА број 10, извршио је узорковање, азот-диоксида у ваздуху.

На мерном месту у улици ЈНА број 10, у периоду од 10.09.2019. године до 08.10.2019. године, извршено је узорковање таложних материја из ваздуха. Поред наведених узорковања, на мерном месту у улици Саве Драгојевића у Неготину број 23, дана 12/13.09.2019. године извршено је узорковање суспендованих честица у ваздуху.

Резултати испитивања, која су извршена у наведеном периоду, показују да су испитани узорци усаглашени са прописаним вредностима, у смислу Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха ("Службени гласник РС, број: 11/2010, 75/2010, 63/2013).

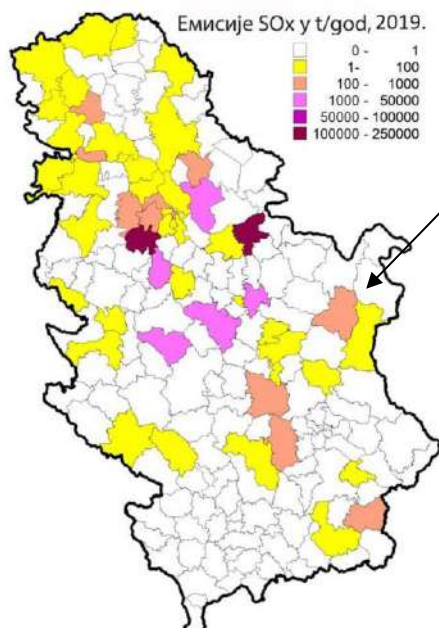
У периоду од 21.11.2019. године до 19.12.2019. године, на мерном месту у улици ЈНА број 10, извршено је узорковање сумпор-диоксида и чађи у ваздуху.

У периоду од 19.12.2019. године до 16.01.2020. године, на истом мерном месту у улици ЈНА број 10, извршено је узорковање азот-диоксида у ваздуху. Резултати испитивања, која су извршена у летњем и зимском периоду, показују да су испитани узорци усаглашени са прописаним вредностима, у смислу Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха ("Службени гласник РС", број: 11/2010, 75/2010, 63/2013).

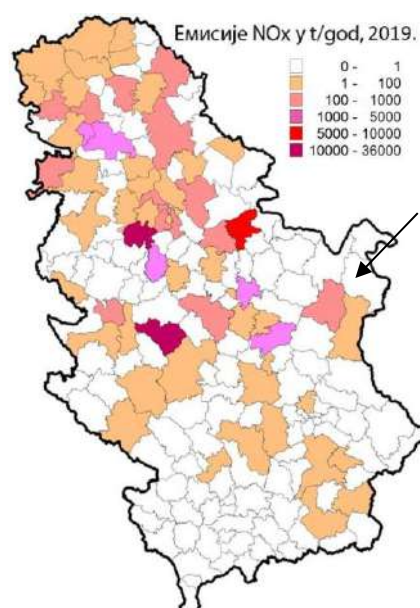
На основу добијених резултата и мишљења Завода за јавно здравље из Зајечара може се констатовати да је квалитет ваздуха у општини Неготин на задовољавајућем нивоу.

На основу Годишњег извештаја о стању квалитета ваздуха у Републици Србији у 2019. години, Министарства заштите животне средине, Агенције за заштиту животне средине, квалитет ваздуха у општини Неготин има следеће карактеристике:

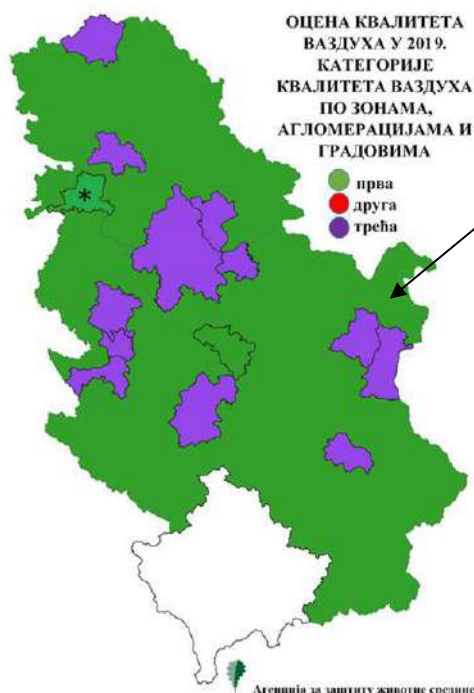
- емисија оксида сумпора је од 0 – 1 t/god (слика бр.58);
- емисија оксида азота је 0 – 1 t/god (слика бр.59).



Слика бр.58: Квалитет ваздуха у Републици Србији, општина Неготин: територијална расподела емисија оксида сумпора у 2019. год. (извор: Годишњи извештај о стању квалитета ваздуха у Републици Србији 2019.године, Агенција за заштиту животне средине)



Слика бр.59: Квалитет ваздуха у Републици Србији, општина Неготин: територијална расподела емисија оксида азота у 2019. год. (извор: Годишњи извештај о стању квалитета ваздуха у Републици Србији 2019.године, Агенција за заштиту животне средине)



Слика бр.60: Квалитет ваздуха у Републици Србији, општина Неготин: категорије квалитета ваздуха у 2019. год. (извор: Годишњи извештај о стању квалитета ваздуха у Републици Србији 2019.године, Агенција за заштиту животне средине)

На основу Годишњег извештаја о стању квалитета ваздуха у Републици Србији у 2019. години, Министарства заштите животне средине, Агенције за заштиту животне средине, општина Неготин на основу оцене квалитета ваздуха спада у прву категорију, чист или незнатно загађен ваздух (слика бр.60).

Оцена квалитета ваздуха у 2019. години извршена је на основу средњих годишњих концентрација загађујућих материја добијених аутоматским мониторингом квалитета ваздуха у државној мрежи и концентрација суспендованих честица PM10 одређених гравиметријском методом.

Прву категорију, „чист или незнатно загађен ваздух“, има ваздух у коме нису прекорачене граничне вредности ни за једну загађујућу материју. Другу категорију, „умерено загађен ваздух“, има ваздух у коме су прекорачене граничне вредности за једну или више загађујућих материја. Трећу категорију, „прекомерно загађен ваздух“, има ваздух у коме су прекорачене толерантне вредности за једну или више загађујућих материја.

Територија општине Неготин идентификована је као подручје са којег се не емитују значајне концентрације аерополутаната (SO₂, чађ (прашкасте материје) и NO₂).

Увидом стања на терену може се констатовати да нема евидентираних извора загађивања од значаја за квалитет ваздуха. Отварање и редовни рад површинског копа представљају ризик по стање и квалитет ваздуха у случају непримењивања техничких мера заштите. Потенцијални извори загађивања су честице прашине, гасови из експлозива и загађивање ваздуха од рада механизације (саобраћаја).

Површински копови представљају сталне изворе прашине која се ствара као последица

бушења стенске масе, минирања, утовара изминираниог материјала, транспорта до дробиличног постројења, рада дробилице, разношења ускладиштених фракција и утовара произведених фракција. На основу искуства и литературних података, може се очекивати да ће се честице створене минирањем, пречника већег од 50 μm исталожити на растојањима до 50 m, честице од 20 μm на удаљености од 200 m, а честице од 10 μm на растојању и до 500 m. Минирањем се у атмосферу такође емитује одређена количина штетних гасова.

Аерозагађење које ће настајати одвијањем саобраћаја последица је кретања транспортних возила приступним путем до копа, од копа до дробиличног постројења, као и рад механизације на копу.

Стање квалитета вода

Проблему загађивања површинских и подземних вода, као и заштити вода, мора се посветити посебна пажња, с обзиром на то да је вода један од највреднијих ресурса на овом подручју. Основни узрок загађивања вода представља упуштање непречишћених отпадних вода у реципијенте. Извори загађења вода локализовани су на подручју насеља Неготин и појединих привредних објеката. У оквиру насеља примарно загађивање вода везано је за продукцију отпадних вода из домаћинства, као и процеђивање са пољопривредних површина. Крајњи реципијент за све отпадне воде (из насеља и индустријских објеката) јесте река Дунав.

Када се разматра проблем загађивања вода може се констатовати да изградња канализационог система није пратила развој система за водоснабдевање и, уопште, развој града. Последица тога је да велики део града нема организовано прикупљање и одвођење отпадних вода канализационом мрежом, те се проблем прикупљања отпадних вода решава путем индивидуалних водопропусних септичких јама. Проблем септичких јама у сеоским месним заједницама још увек је нерешен, јер није изграђена мрежа фекалне канализације.

Отпадне воде које се испуштају из индустријских постројења у реципијенте не пречишћавају се, или се пречишћавају неадекватно. Отпадне воде града Неготина, које се испуштају у мелиорациони канал се не пречишћавају. Највећи део отпадних вода са територије општине Неготин (санитарних, атмосферских и индустријских) улива се у мелиорациони канал. Чињеница да мелиорациони канал не припада категорији која је прописана за тај водоток, указује на то да системи за пречишћавање отпадних вода нису довољно ефикасни, или уопште не функционишу.

Састав отпадних вода и количина загађујућих материја у њима разликује се с обзиром на њихово порекло (атмосферске, фекалне, технолошке и санитарне) и услова у којима су оне настале (врста и величина насеља, тип канализационе мреже, потрошња и начин коришћења воде у домаћинствима и производним погонима, количина атмосферских падавина).

Отпадне воде из насеља садрже атмосферске и фекалне воде. У атмосферским водама, које настају као резултат атмосферских падавина и вода од прања дворишта и улица, могу се наћи нитрати, сулфати, хлориди, честице чађи, чврсти органски и неоргански отпаци, уља, нафта и низ других органских једињења. Ове воде теку површински или пониру и филтрирају се кроз земљиште (загађивачи подземне воде). Фекалне воде из домаћинства и објеката друшвеног стандарда садрже око 60% органских и 40% минералних материја, патогене клице, средства за прање – детерџенте и сапуне итд. У загађеним водама количине кисеоника су смањене: кисеоник се троши за разградњу органских материја; због смањеног површинског напона под утицајем

детерџената смањује се размена кисеоника са ваздухом, па поједине биљне и животињске врсте бујају и на тај начин се количина кисеоника додатно смањује, што све заједно утиче и на способност реципијента за самопречишћавање. С обзиром на величину насеља и протицај Дунава, неповољна ситуација у периодима ниског водостаја, када је количина воде у реци смањена, је веома ретка.

Отпадне воде из индустријских погона, зависно од технолошког процеса у коме настају, имају врло различит састав. Поред технолошких, оне садрже и санитарне воде, а како сепаратни системи за одвођење отпадних вода не постоје, санитарне и технолошке воде се обично преко локалних испуста канализације из погона одводе у реципијент – Дунав, најчешће без претходног пречишћавања.

Загађивање отпадних вода настаје и при пољопривредној производњи услед коришћења минералних ђубрива (која оптерећују воду великом количином неорганских соли) и разних врста пестицида (за чије издвајање из отпадних вода и тла још увек нема довољно ефикасног поступка, па временом њихова акумулација у тлу и водоносним слојевима расте). Сточна ђубрива и фекалне воде доводе до повећања концентрације азота, фосфора, калијума, органских материја, патогених микроорганизама као и до високих вредности ХПК и БПК₅.

Међу осталим загађивачима вода, како површинских тако и подземних, треба истаћи многобројна “дивља” сметлишта која утичу на њихово механичко загађивање. Филтрацијом загађивача из ових сметлишта кроз земљиште, подземне и површинске воде се још више хемијски и бактериолошки загађују.

Праћење квалитета вода реке Турије која протиче кроз предметно подручје није вршено у оквиру систематског мониторинга квалитета површинских вода у оквиру РХМЗ Србије, док се на реци Дунав мерење врши на 9 мерних места, од којих је мерно место Радујевац најближе предметном подручју (око 30 km удаљено ваздушном линијом од предметног подручја). На овој мерној станици, врши се месечно праћење општих параметара, кисеоничног режима, нутријената, салинитета, метала, микробиолошких параметара и приоритетних и приоритетних хазардних супстанци.

Табела бр.28: Подаци о мерној станици Радујевац

Назив станице	Водоток	Назив водног тела	Тип водотока	Надзорни мониторинг	Оперативни мониторинг	Координате
Радујевац	Дунав	Дунав низводно од ХЕ „Ђердап 2“ до ушћа Тимока	Тип 1	Да	Да	4903400 N 7634600 E

Уредбом о категоризацији водотока („Службени гласник СРС, бр. 5/1968), река Дунав је, целим својим током кроз Републику Србију, сврстана у II категорију. Према Уредби о класификацији вода („Службени гласник СРС, бр. 5/1968), класа II обухвата воде које су подесне за купање; рекреацију и спортове на води, за гајење мање племенитих врста риба (ципринида), као и воде које се уз нормалне методе обраде (коагулација, филтрација и дезинфекција) могу употребљавати за снабдевање насеља водом за пиће и у прехранбеној индустрији.

Према Резултатима испитивања квалитета површинских и подземних вода за 2017, 2018. и 2019. годину, испитивани параметри на мерној станици Радујевац су у највећој мери одговарали I и II категорији. Одступања од прописане категорије реке Дунав су, током наведене три године, била у погледу концентрације нутријената (азотних и фосфорних једињења), укупног гвожђа и микробиолошких параметара. Такође,

утврђено је и присуство раствореног никла и флуорантена у концентрацијама које одговарају категоријама III/IV.

Публикација „Квалитет седимента река и акумулација Србије“, коју је издала Агенција за заштиту животне средине 2019. године, садржи резултате испитивања квалитета седимента река и акумулација из годишњих програма мониторинга површинских вода за период од 2012. до 2017. године. У узорцима седимената испитивани су садржаји тешких метала (цинк, бакар, хром, олово, кадмијум, жива, никл, арсен) и органских полутаната (полициклични ароматични угљоводоници (ПАН), полихлоровани бифенили (PCB), органохлорни пестициди и пестициди на бази триазина).

Резултати анализе тешких метала показују да на месту узорковања Брза Паланка није било прекорачења граничних вредности, док су у узорцима са мерне станице Радујевац прекорачене вредности за бакар и никл.

На мерном месту Радујевац, измерена концентрација бакра износила је 100 mg/kg, што је изнад циљне вредности из Уредбе (36 mg/kg), прага токсичног ефекта (TET=86 mg/kg) и ICPDR циљне граничне вредности (Quality target (Cu)=60 mg/kg).

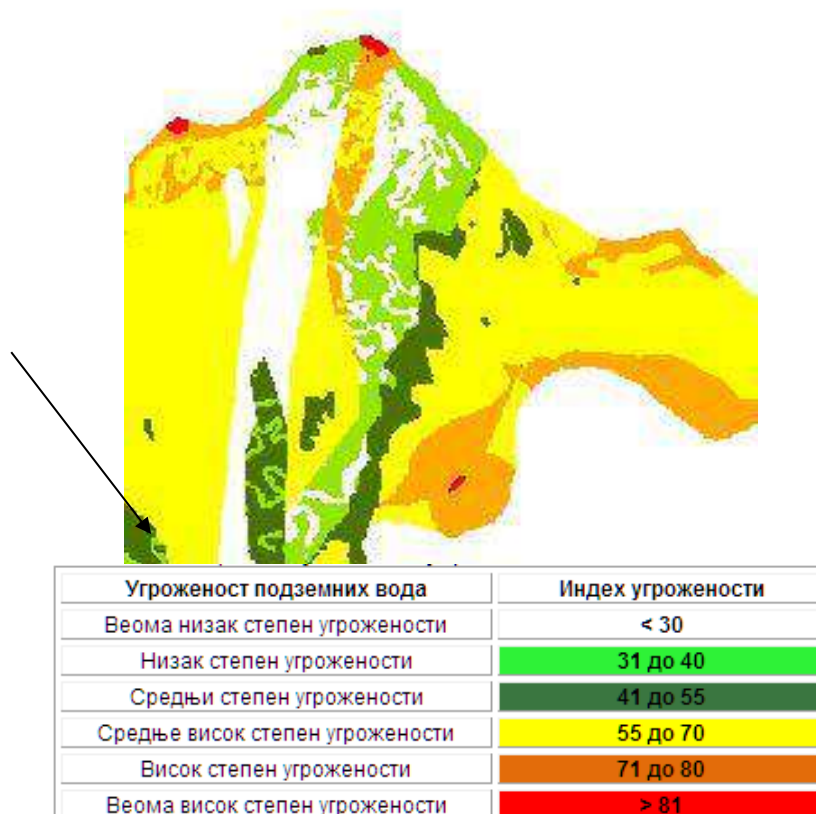
Такође, концентрација никла (78 mg/kg) је изнад граничне вредности за PEL (Ni)=36 mg/kg, ERM (Ni)=50 mg/kg, TET (Ni) = 61 mg/kg и SEL (Ni)=75 mg/kg, што указује на ниво вероватног, средњег, озбиљног и токсичног ефекта на акватични живи свет. Концентрација никла је изнад МДК вредности из Уредбе (44 mg/kg) и ICPDR циљне граничне вредности (Quality target (Cu)= 75 mg/kg).

На карти угрожености подземних вода Србије (обрађивачи: Рударско-Геолошки факултет, Институт "Јарослав Черни", Геолошки институт Србије), извршена је класификација и издвајање подручја са различитим степеном угрожености подземних вода од загађења.

Угроженост подземних вода је вероватноћа да загађење стигне до одређене тачке у издани, након што је унешено са површине терена. Представља функцију карактеристика система тока подземне воде, близине извора загађења, карактеристике загађења и осталих фактора који могу утицати на повећање загађења издани. Издвојена подручја, односно класе угрожености приказане су различитим бојама симболизујући различите степене угрожености (табела бр.30). Карта угрожености подземних вода Србије рађена је по „компилационој“ методи названој ИЗДАН а по основним параметрима које карта садржи и то: инклинација (нагиб терена) – инфилтрација; земљиште односно педолошки слој – горњи покривач; дебљина повлатног слоја – геолошка средина која се налази изнад водоносног слоја; аквифер – хидрогеолошке карактеристике терена; ниво подземне воде – односно дубина до нивоа подземне воде од површине терена.

Према карти угрожености подземних вода Србије, подручје лежишта и планираног површинског копа "Куларе" и његова околина обухваћени су средњим и средње високим степеном угрожености подземних вода, док су у околини на знатно мањим и разуђеном распоређеним локацијама заступљена подручја са ниским степеном угрожености:

Слика бр.61: Шири приказ лежишта "Куларе" на карти угрожености подземних вода и класификација индекса угрожености подземних вода по методи ИЗДАН са припадајућим бојама (извор: Тумач за израду карте угрожености подземних вода Србије од загађења, Рударско-Геолошки факултет, Институт "Јарослав Черни", Геолошки институт Србије, 2011.год.)



Ниво буке

Бука у радној и комуналној средини везује се за најоптерећеније деонице државних путева I и II реда, које су истовремено и насељске улице и околину појединих привредних објеката као и за железничку пругу. Бука у насељима је изузетно озбиљан проблем јер се појасеви уз путеве са деоницама које се поклапају са улицама јављају као зона угрожена буком у целој дужини улица. Бука од саобраћаја је дисконтинуирана и јавља се и ноћу, на њу је навикавање тешко могуће, што неповољно утиче на нормалан сан и опоравак организма од буке. Неповољна околност је што је већина стамбених објеката одвојена од коловоза само тротоаром, а зелене површине са дрворедом су ретке, што још више утиче на распрострањавање утицаја буке и њено штетно дејство, првенствено на стамбене објекте који се налазе непосредно уз саобраћајнице. Остали стамбени објекти који су од саобраћајница заклоњени другим објектима, или су у блоковима који се не ослањају на главне саобраћајнице, су у повољнијем положају, јер се у њима бука мање осећа.

Изворе буке представљају и разни привредни објекти. Код осталих објеката значајну буку производе објекти који имају расхладне системе или клима уређаје, нарочито оне који су смештени у саме стамбене зграде и јавне објекте. Није ретка ситуација да се у локалима и сличним објектима уграђују индустријски расхладни системи и клима уређаји, који далеко превазилазе капацитете објеката, а који стварају високо иритирајућу буку.

Завод за јавно здравље „Тимок“ из Зајечара, на основу уговора закљученог са Општином Неготин, извршио је мерења нивоа буке у летњем и зимском периоду у Неготину, током 2018. године.

Мерења су, у сарадњи са Одељењем за урбанизам, грађевинарство и заштиту животне средине ОУ Неготин, обављена 24. августа и 12. децембра 2018. на шест мерних места. Бука је мерена у насељу „Вељко Влаховић“, на раскрсници код Дома здравља, централној пешачкој зони, вашаришту, Радујевачком и Милошевском путу.

Од укупно 30 мерења, измерене вредности нивоа буке у животној средини на мерним местима, не прелазе граничну вредност, прописану Уредбом о граничним вредностима, методама за оцењивање индикатора буке, узнемиравања и штетних ефеката буке у животној средини, осим у четири ноћна мерења (од 1-2 dB) када је узрок била појачана фреквенција саобраћаја.

Климатски чиниоци

Територија општине Неготин припада делу карпатске Србије, која лежи у граничној климатској зони између степскоконтиненталне климе Панонске низије, умереноконтиненталне климе јужног обода Панонског басена и праве континенталне климе Влашко-понијског басена. Сем комбинације наведених клима, на планинама се истичу одлике субпланинске климе. Клима Неготинске крајине је континентална, о чему сведочи вегетација дакијских стена, а у котлинама се преплићу својства умереноконтиненталне климе.

Најчешћи ветрови на територији општине Неготин су западни и источни ветрови. С обзиром на то да западни ветрови прелазе преко Хомољских планина, у овај крај редовно доспева као хладан, доносиће изненадне и обимне падавине. Одликује се знатном јачином, услед обрушавања низ планинске падине Великог Гребена и Дели Јована. Овај ветар ствара високе сметове, поледицу на путу и омета саобраћај. Западни и северозападни ветар, који локално становништво означава као „горњак“, су најзначајнији ветрови у летњем периоду године. Кошава је, такође, чест зимски ветар у североисточној Србији. То је увек хладан ветар, не толико јак као горњак, али који узрокује вишедневно падање ситног снега.

Највећа облачност у Неготину забележена у јануару 6,9 десетина, док је најмања била у августу 2,2 десетине. Средња годишња облачност у Неготину у наведеном периоду износила је 4,9 десетина. Облачност по годишњим добима је највећа зими, а најмања лети.

Просечна годишња количина падавина измерена у метеоролошкој станици у Неготину за период 2008-2017. година је 58,5 mm. Највише падавина излучи се у октобру (75,6 mm), а најмање у августу (33,8 mm).

Овакви климатски услови не утичу битно на извођење рударских експлоатационих радова током године. Временски период када се може очекивати да дође до обустављања експлоатације почиње са децембром месецом а завршава се са фебруаром месецом. Ретко када се овај период може продужити и на март месец. Процењује се да се за извођење радова на експлоатацији и производњи агрегата кречњака може искористити осам до девет месеци током године.

Детаљнији приказ климатских карактеристика ширег подручја приказан је у поглављу 2.6. ове Студије.

Грађевине, непокретна културна добра, археолошка налазишта и амбијенталне целине

Грађевине обухватају све постојеће вештачке објекте на предметној локацији.

У поглављу 2. Опис локације, детаљно је дат опис најближих грађевинских објекта у околини експлоатационог поља „Куларе“ (види слику бр.11).

Предметно подручје је постојећим катастарски дефинисаним некатегорисаним путевима повезано са околном мрежом јавних путева - општински пут ОП-28 (Плавна-Јабуковац) на северној страни, на удаљености око 500m и државни пут IIб реда бр. 397 (Слатина-Штубик) на источној страни, на удаљености око 3km.

За потребе израде Плана детаљне регулације, у близини предметног подручја налази се постојећи далековод DV 400kV број 401/2 РП Дрмно - РП Ђердап 1. Траса далековода пролази на око 500m југоисточно од предметног подручја, правцем североисток-југозапад. Према плану инвестиција и плану развоја преносног система за период од 2021. до 2030. године у близини предметног подручја предвиђена је изградња далековода DV 110kV РП Ђердап 2 - БЕ Никине воде. Траса овог далековода планирана је јужно од локалитета "Куларе", са најближом деоницом која се пружа правцем исток-запад на око 1.500m удаљености од предметног подручја.

У складу са условима Завода за заштиту споменика културе Ниш, на предметном подручју нису евидентирана непокретна културна добра ни археолошка налазишта.

За предметну локацију издати су услови Завода за заштиту природе Србије у којима се потврђује да се предметно подручје не налази у просторном обухвату еколошке мреже Републике Србије, нити у простору евидентираних природних добара.

Пејзаж

Генерално посматрано, пејзажне карактеристике неке просторне целине, што се односи и на анализирани простор, 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. Поред тога треба имати у виду да субјективна оцена о вредностима пејзажа зависи од његових карактеристика као и од карактеристика посматрача.

Шире посматрано, земљиште (педолошки покривач) и биљни покривач (вегетација) неког простора су резултат деловања основних фактора станишта и историјског (у фитоценолошком смислу) развоја вегетације. Фактори станишта (геолошки, педолошки, климатски, орографски, узајамни и синергентски биљног света у њему, посебно антропогени) делују истовремено и комплексно, уз међусобну повезаност и интеракцију, односно међусобно се допуњавају, појачавају или слабе у дејству, замењују се и слично уз посредан или непосредан утицај на образовање врсте вегетације у неком подручју.

Борски округ, коме припада и територија општине Неготин, као и целу источну Србију, карактеристише велика сложеност и разноврсност. Овакво стање је последица разноврсних и сложених услова спољне средине (абиотичких фактора) и биотичких (живог света, укључујући и антропогени фактор) и њихове интеракције.

Комплекс се налази на брдовитом, врлетном терену са претежним падом у правцу североисток – југозапад, на надморским висинама од 350-400 m. Рељеф ширег

окружења је брдовито - валовит, са ограниченим визурама, средње разноврсности, без изражених врхова и специфичних целина. Одликује се великом бројем вртача.

Вегетацијски склоп је карактеристичан за брдовите пределе. Шуме су мешовитог типа, где преовлађују церова и грабова шума.

Створене карактеристике посматраног подручја представљају показатеље антропогеног дејства. Изграђеност подручја шире околине лежишта је ограничена на мали број сеоских имања (помоћни и економски објекти), као и инфраструктурне објекте - локални некатегорисани пут са кога је обезбеђен приступ локацији.

На локалном нивоу, планирани површински коп „Куларе” представљаће вид деградације пејзажних вредности испољен у измени морфологије терена и прекидању и деградацији вегетацијског склопа.

На основу анализе природних и стечених карактеристика може се извести закључак да предеона целина не представља област изразито вредних и значајних пејзажних квалитета и да, обзиром да планирани површински коп није прегледан становништву у окружењу, планирани Пројекат као потенцијалан фактор угрожавања пејзажних вредности је одржив и еколошки прихватљив уз пројектовање и спровођење мера рекултивације терена (према верификованом Пројекту рекултивације).

Међусобни однос наведених чинилаца

Међусобни однос појединих чинилаца животне средине као и њихов утицај на формирање еколошких потенцијала и њихове основне функције су битни због оцене могућих утицаја који би била последица реализације површинског копа и експлоатације кречњака.

Анализом чинилаца животне средине на локалитету „Куларе“, може се закључити следеће:

- експлоатација кречњака по Главном рударском пројекту, одвијаће се на земљишту које највећим делом обухвата ниско продуктивно земљиште;
- најближи стамбени објекти неће бити угрожени предметном експлоатацијом кречњака;
- у ужем и ширем окружењу локације предметног пројекта не налазе се заштићене животињске или биљне врсте нити се налазе заштићена станишта фауне и флоре, као ни културно-историјска добра и археолошка налазишта;
- површина земљишта која је остала без вегетације, (у временском периоду до обављања техничке и биолошке рекултивације), подразумева низак утицај на климу.
- строгим придржавањем одређених количина експлозива за једновремено иницирање негативни ефекти од минирања неће утицати на фауну у непосредној близини површинског копа.

Потенцијали земљишта, с обзиром на конкретне просторне односе немају посебног значаја будући да се ради о нисковредном земљишту. Да би се дефинисао утицај планираног објекта и радова, у овом домену потребно је анализирати могућност загађења овог земљишта и заузимање постојећих површина. Заштита земљишта се обезбеђује рекултивацијом и ревитализацијом делова експлоатационог простора и свих оних радних етажа на којима су престали да се изводе радови у складу са Пројектом рекултивације. Мерама санације и ревитализације, којима се деградиран простор доводи у првобитно стање, односно пејзажно се редизајнира, или приводи другој

намени која је сагласна са потребама уређења подручја, смањиће се угроженост земљишта.

Ваздух је изложен могућем негативном утицају експлоатације кречњака лежишта „Куларе” емисијом: прашине, емисијом гасова при сагоревању горива и гасова који настају као продукти минирања. Емисија гасова нема утицај на квалитет ваздуха шире околине ван експлоатационог поља.

Утицај на земљиште таложењем прашине - Приликом експлоатације кречњака лежишта „Куларе“ ће доћи до емисије прашине која ће се орошавањем већим делом оборити, а један мањи део ношен ветром таложити на подручју експлоатационог поља и у његовој околини. Крупнија прашина се по правилу таложи у радном простору и непосредној близини, а ситнију ветар разноси на веће удаљености. Та прашина ће бити нереактивна прашина компатибилна локалном подручју која неће променити педолошку слику подручја на које ће пасти. Таложење прашине на земљиште сматра се да има врло слаб негативни утицај. Поред тога, јавиће се и гасови при сагоревању горива и гасови који настају као продукти минирања. Емисија гасова нема утицај на квалитет ваздуха шире околине ван експлоатационог поља.

Мерења нивоа загађености животне средине нису вршена, међутим може се проценити да активности на експлоатацији кречњака не угрожавају животну средину, јер се рударски радови на површинском копу изводе на терену који је заклоњен топографијом и вегетацијом (површински коп се може уочити тек када се приступним путем приђе у његову непосредну околину и из ваздуха) и да се штетни утицаји експлоатације углавном манифестују у радној средини.

Са аспекта угрожавања од прекомерне буке, имајући у виду удаљеност најближих стамбених објеката сматра се да ће предметни пројекат имати слаб, повремен негативан утицај (у повременим интервалима предвиђеним за минирање).

Постојећи климатски потенцијали су одређени климатским карактеристикама предметног подручја.

На основу предвиђеног технолошког процеса може се констатовати да предметни Пројекат неће значајније утицати на чиниоце животне средине чак и у акцидентним ситуацијама, уколико се претходно прибаве све неопходне сагласности надлежних органа, а радови изводе према одобреној Техничкој документацији и прописаним мерама заштите животне средине.

6. ОПИС МОГУЋИХ ЗНАЧАЈНИХ УТИЦАЈА ПРОЈЕКТА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

Последице експлоатације минералних сировина, посебно површинским начином, су бројне, а манифестују се кроз заузимање простора, загађивање тла, поремећај екосистема, структуралне промене у простору и др.

Површинска експлоатација минералних сировина изградњом површинских копова, директно се реализује у природној средини изазивајући деградацију земљишта и промену морфологије терена, што је и најзначајнији негативни утицај изградње ових објеката на животну средину. Услед тога, у току и након завршетка експлоатације, морају се предузети мере санације и рекултивације сагласно законима: о заштити животне средине, о рударству и геолошким истраживањима, о планирању о изградњи, о заштити земљишта, о водама и о шумама.

Могући утицаји површинског копа у овој Студији су разматрани са три аспекта:

- у току отварања површинског копа;
- у току експлоатације пројекта;
- у пост експлоатационој фази – фаза рекултивације терена.

Утицаји на животну средину при отварању површинских копова и настају услед нужне потребе за уређењем локације и по правилу су привременог карактера. Ови утицаји су последица присуства људства и механизације, технологије и организације извођења припремних радова у циљу припреме локације за планирани технолошки процес (изградња приступних и рудничких путева, објеката рудника, инсталација), као и због привременог одстрањивања откривке лежишта.

Деградирајући утицаји који настају услед површинског начина експлоатације минералне сировине, сврстани су у три групе: привремене, трајне и пост експлоатационе. Групи привремених утицаја припадају утицаји који се манифестују у току експлоатационог века површинског копа (аерозагађење, могуће загађење вода и земљишта, повишени ниво буке и вибрација др.).

Трајне последице деградације животне средине огледају се у нарушавању амбијента (промена морфологије терена), уништењу земљишта (аутохтоног педолошког покривача), промени режима отицања површинских и подземних вода, (уништење микро сливова), уништење аутохтоне вегетације, могућем измештању објеката инфраструктуре па и људских насеобина.

Најзначајнији утицаји настају током фазе експлоатације минералне сировине. У фази отварања површинског копа настају утицаји услед формирања основних етажа, присуства људи и потребне механизације, као и услед одстрањивања јаловине. У фази рекултивације терена, настоји се да се изврше позитивни утицаји на стање животне средине, услед планираних радова на садњи травнате и шумске вегетације.

Интензитет могућих загађења животне средине зависиће од низа фактора: природних карактеристика стена, климатских и метеоролошких услова, технологије отварања и експлоатације лежишта, ефикасности поступка за спречавање емитовања прашине и придржавања прописаних мера заштите.

6.1. УТИЦАЈИ НА КВАЛИТЕТ ВАЗДУХА, ВОДА, ЗЕМЉИШТА, НИВО БУКЕ, ИНТЕНЗИТЕТ ВИБРАЦИЈА, ТОПЛОТУ, ЗРАЧЕЊЕ

Утицаји на квалитет ваздуха

Појам загађење ваздуха подразумева емисију загађујућих материја у околну атмосферу које ношене ваздушним струјањима могу угрозити здравље људи, нанети штету животињама, биљкама и другима природним и радом створеним вредностима. Површински копови представљају извор хемијски штетних материја и прашине и могу бити значајни загађивачи животне средине, пре свега у случају изостанка мера заштите. При експлоатацији минералних сировина хемијски штетне материје могу потицати из стенске масе и од рада рудничке механизације (издувни гасови).

На квалитет ваздуха утичу: дисперговане честице које се јављају приликом експлоатације руде (уклањање слоја хумуса, бушење минских бушотина, минирање, разбијање вангабаритних комада, утовар у дробилице, дробљење и просејавање), гасови и честице настали сагоревањем дизел горива радних машина, штетни гасови настали као последица минирања, дисперзија прашине која се јавља при дејству јаког ветра на радни плато, етаже и путеве површинског копа (еолска ерозија).

Проценат загађења ваздуха као дела животне средине у највећој мери зависи и од метеоролошких услова. То значи да у појединим деловима године нема велике опасности од потенцијалног загађења, ту се мисли на влажније делове године. Са друге стране, у сушним деловима године са већим брзинама ветра (преко 2 m/s) јавља се више диспергованих честица прашине, те она може представљати потенцијалну загађујућу материју ваздуха у животној средини. Дисперговане честице које се јављају као прашина у ваздуху су честице већег промера и углавном настају као последица активности човека. На предметном подручју дисперговане честице прашине настају при: бушењу минских бушотина, минирању, разбијању вангабаритних комада корисне сировине, сагоревању течних горива радних машина, утовару, транспорту (кретању камиона купаца), дробљењу и просејавању корисне сировине, као и приликом ерозије услед јаког ветра у сушном периоду и сл.

Најважнији полутанти загађења ваздуха на локацијама површинских копова су: прашина (чији је састав идентичан хемијском саставу матичне стене), угљенмоноксид (CO), угљендиоксид (CO_2), азотни оксиди (NO_x), сумпордиоксид (SO_2) и угљоводоници (H_xC_y). Утицај ових полутаната зависи од њихове концентрације у ваздуху и дужине трајања изложености.

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.

Емисија минералне прашине у току редовног рада представља један од најзначајнијих негативних утицаја на животну средину. Прашина која ће се у редовном раду емитовати представља минералну прашину - ситне честице кречњака и има исти састав као и равна сировина, односно висок проценат CaCO_3 , док су остале примесе у виду микроелемената - MgO , SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 . Обзиром на хемијски састав, прашина која се емитује у предметном Пројекту није штетна по животну средину, јер не спада у материје које се могу окарактерисати као отровне, токсичне, канцерогене, тератогене, ембриогене, мутагене, експлозивне, запаљиве и екотоксичне. Негативан утицај

одражава се кроз њено физичко дејство на живе организме.

До емисије прашине при експлоатацији кречњака долази периодично и перманентно, као последица операција које се одвијају у предметној технологији (бушење минских бушотина, минирање, утовар изминираних материјала, транспорт). Периодична емисија везана је за процесе бушења минских бушотина и минирања, док емисија при утовару и транспорту представља мање више континуалан утицај у току радног дана.

Са друге стране, интензитет емитовања минералне прашине услед кретања транспортних возила (линијски емитори) приликом превоза готових производа зависи од: категорије путева којим се возило креће, брзине којом се креће возило, конструкције пнеуматика, влажности хабајућег слоја пута, уређености површине пута и примењених мера заштите од расипања дробљеног камена из сандука камиона током транспорта. Путеви који су подложни дробљењу и који су неуређени, доводе до повећања интензитета емисије минералне прашине. Смањење интензитета емисије минералне прашине током транспорта постиже се утоваром дробљеног камена испод горњег нивоа сандука камиона и његовим прекривањем, уређењем и бетонирањем транспортних путева (на деловима на којима је то економски оправдано) и квашењем транспортних путева (аутоцистерном или постављањем система прскалица).

Багер, булдозер и утоварач се могу подвести под изворе прашине са концентрацијом полутаната везаном за непосредно окружење радног места, док транспорт представља линијски вид загађивања.

Припрема и прерада кречњака из лежишта „Куларе“ планирана је на самом површинском копу уз употребу мобилне дробилице па је унутрашњи транспорт сировине врло кратак.

Поред поменутог, активне површине на површинском копу (радни плато, привремене депонија агрегата, етажне итд.) и транспортни путеви (етажни путеви, приступни пут) могу да емитију честице минералне прашине у ваздух дејством ветра и без кретања радне и транспортне механизације, нарочито у сушном летњем периоду (високе температуре) када је смањена влажност тла. Уколико је застор пута и манипулативних површина сув и под тежином возила смрвљен у прах, при брзини струјања ваздуха у површинском копу већој од 2 m/s доћи ће до појаве подизања и емисије минералне прашине.

За смањење емисије прашине на дробилици најефикасније је користити фабрички инсталиран систем за обарање прашине. Концентрација прашине која ће се у том случају јавити у атмосфери зависи од капацитета и ефикасности самог уређаја за обарање прашине, као и од начина одржавања дробилице.

Понашање минералне прашине у ваздуху је првенствено функција способности таложења зависна од густине и пречника саме честице и покова се Стоксовом закону. Честице мање од 0,1 μm имају врло мале термалне брзине - мање од 10^{-6} m/s. Основна одступања од овог закона настају првенствено као последица неправилног облика честица, случајног кретања у ваздушној струји и метеоролошких прилика.

Обзиром на наведене карактеристике честица могуће је очекивати да:

- честице прашине веће од 10 μm у мирном ваздуху спонтано седиментирају под утицајем гравитационе силе;
- честице од 1 до 10 μm седиментирају по Стоксовом закону, константном брзином и дуже лебде у ваздуху;

- честице од 0,1 до 1 μm не седиментирају већ плове кроз ваздух по закону Брауновог кретања и имају способност дифузије у ваздуху.

На основу технолошког процеса који је усвојен и пројектованих радних машина на локацији може се доћи до оквирних података о количинама створене прашине и могућности транспорта на одређена растојања. При минирању, облак прашине створен детонацијом, у зависности од великог броја параметара, у принципу се разилази у периоду од 5 до 20 минута. На основу досадашњих искустава и литературних података могуће је очекивати да ће се честице створене при експлоатацији кречњака пречника већег од 50 μm таложити на блиским растојањима до 50 m, а оне чине готово 90% укупне масе емитоване прашине. Честице величине до 20 μm седиментирају на даљини до 200 m у правцу доминантних ветрова, честице до 10 μm , разношене ветром могу доспети и на удаљености веће од 500 m. Са удаљењем опада концентрација ових материја у ваздуху услед разређења и баријера у простору које чини топографија и вегетација.

У циљу минимизирања негативних утицаја на животну средину емисијом прашине у животну средину при редовном раду Носилац Пројекта ће бити обавезан да врши орошавање запрашених површина етажних и транспортних путева, односно орошавање равне сировине приликом дробљења, чиме ће се количина емитоване прашине смањити и до 20 пута. Како би се квантификовао и проверавао утицај експлоатације на ваздух у окружењу Носилац Пројекта је у обавези да врши контролна мерења имисије суспендованих и таложних материја преко овлашћене лабораторије у сушном периоду при пуном интензитету радова на копу у зони најближих сеоских домаћинстава која су приказана у графичком прилогу ширег окружења.

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 отпашивача.

Рад механизације и минирање као последицу имаће емисију аерополутаната који настају при сагоревању дизел горива у моторима са унутрашњим сагоревањем, односно сагоревања експлозива након иницијације. Полутанти који се емитују на овај начин су NO_x , CO , CO_2 , SO_2 , C_xH_y , HCHO и чађ. Као и за емисију прашине грађевинске машине - багер, утоварач, булдозер представљају тачкасте изворе, док саобраћај, односно камиони који транспортују материјал представљају линијске изворе аерозагађивања. Дистрибуција ових гасова у животној средини ће стога бити слична дистрибуцији прашине, јер зависи од истих спољашњих утицаја - струјања ваздуха, влажност, температура, морфологија терена. Штетност ових гасова је већа него у случају прашине, али је њихова концентрација обзиром на број ангажованих средстава и њихове карактеристике знатно мања. Сва средства морају бити исправна, а емисија из њихових емитера мора бити у складу са прописаним стандардима што се контролише редовним годишњим техничким прегледима.

Емисија гасова који се ослобађају при минирању дешава се периодично. Угљен - моноксид и азот - диоксид престављају гасове који имају највећу штетност те се према њима утврђује зона гасоопасности при минирању. Ови гасови могу представљати опасност за запослене, који се нађу у непосредном окружењу копа одмах након

минирања, док немају већих негативних утицаја шире на животну средину. Гасови који се јаве при експлозији индустријских експлозива брзо се разреде на незнатне количине. Прорачуната зона гасоопасности је 138 m од минског поља, односно око 276 m (138 x 2) при промени правца доминантног ваздушног струјања. Неколико минута по минирању долази до њиховог разблажења, оксидације, разлагања те загађивање ваздуха са овог аспекта не представља значајан фактор угрожавања околине.

Штетни гасови и минерална прашина настали као продукти минирања, узимајући у обзир и припрему минских бушотина, зависе од карактеристика минералне сировине и земљишта, карактеристика експлозива (хемијског састава компоненти), начина патронирања експлозива и хемијског састава материјала амбалаже, начина иницирања и тока хемијске реакције разлагања експлозива, температуре стена, влажности и садржаја материја у стенама које при минирању могу ступити у хемијску реакцију са експлозивом или се појавити као продукти разарања стена.

У случају проточног проветравања површинског копа, кретање и расејавање насталог аерозагађења врши се у оквиру етажа површинског копа, у простору експлоатационог поља и у зависности од метеоролошких услова може се вршити и у његовој ближој околини. Максималне концентracије штетних гасова и прашине налазе се у правцу дувања ветра, при чему се деконцентрација загађујућих материја при брзинама ветра мањим од 0,8 m/s врши у оквиру контуре површинског копа, док се изношење загађујућих материја врши при брзинама ветра већим од 1 m/s.

Извори прашине који утичу на загађење атмосфере на површинском копу „Куларе“ и у непосредном окружењу могу бити унутрашњи и спољашњи.

Унутрашњи извори су бушаћа гарнитура, рударске машине, транспортна механизација и радне етаже површинског копа (еолска ерозија).

Када је реч о прашини, осим транспортних средстава, чије дејство има карактер 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 кречњака, на загађење атмосфере као што је приказано у табели бр.29:

Табела бр.29: Биланс порекла загађујућих материја у атмосфери површинског копа

Извор загађења/процес	Удео у загађењу атмосфере копа (%)
Бушење	5-10
Минирање	20-25
Утовар	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 је локално. Дејство рада багера, булдозера 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 која се односи на могуће изворе загађења атмосфере површинског копа дат је приказ штетности и карактера загађења.

Табела бр.30: 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, булдозера и др. помоћне механизације	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.

Утицај на квалитет вода и земљишта

На подручју површинског копа "Куларе" нема регистрованих сталних водотокова. Најближи водоток планираном површинском копу је река Турија која протиче јужно од пројектоване завршне контуре површинског копа, на удаљеностима од 30-100 m од јужне границе површинског копа. У хидролошком погледу, подручје површинског копа је безводно. Простор који представља лежиште кречњака "Куларе" у оквиру зоне експлоатације не захвата речно корито Турије и радови на експлоатацији се не врше преко водног земљишта.

Сливне површине обухватају целокупну површину површинског копа "Куларе" и износе 7,02 ha. С обзиром на карактеристике и морфологију терена на ком се лежиште налази, највећи део атмосферски наталожене воде по оваквој подлози слива се низ падине и по престанку падавина се врло брзо оцеди. Мањи део који се инфилтрира кроз подлогу, продире кроз пукотине у кречњачкој подлози у дубље делове стенске масе.

У редовној експлоатацији настајаће санитарно - фекалне отпадне воде као последица боравка радника у комплексу. Из санитарног чвора, отпадне воде се неће испуштати у животну средину већ ће се прикупљати у водонепропусној септичкој јами, која ће се празнити преко надлежног комуналног предузећа.

Орошаваће ће се вршити пролазом аутоцистерне са инсталираним прскалицама. Обављаће се у сушним данима два пута дневно, пре почетка радова и на крају дана.

Површински коп кречњака "Куларе" је коп брдског типа, сва вода која директно падне на коп или се слије са подручја које гравитира ка њему, с обзиром на карстификацију и испуцалост стенске масе, понираће у дубље нивое.

Подземних вода и нема, тако да се не предвиђа никаква заштита од подземних вода, а вода се на површинском копу може очекивати само након атмосферских падавина.

Полазећи од планираног развоја рударских радова и узимајући у обзир све доступне и релевантне параметре за заштиту површинског копа "Куларе" од површинских вода, примењиваће се систем заштите састављен од два етажна канала ЕК-1 и ЕК-2 из којих ће се вода сливати у таложник и водосабирник у постојећу јаругу на југоисточној страни

копа површинског копа. Пре испуштања у јаругу вода ће проћи кроз сепаратор уља и масти како би се наталожиле евентуалне нечистоће створене од уља из машина које се користе при експлоатацији кречњака. Тако пречишћена вода ће гравитационо отећи изван граница површинског копа.

На радном платоу биће израђени етажни канали у нагибу од око 1% у смеру југоистока. Етажни канали служе да прикупе евентуалну воду која се слива са виших етажа површинског копа.

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.

Планираним начином одводњавања површинског копа квалитет воде и режими површинских и подземних вода, неће бити поремећени јер се неће вршити испуштање отпадних вода осим вода насталих природним путем (атмосферским падавинама).

Имајући у виду да не постоје регистровани стални водотоци на предметном лежишту, не очекује се битан утицај површински доспелих вода (атмосферских) на режим рада површинског копа, нити површински коп битно утиче на природно одводњавање ширег простора (све сакупљене воде биће испуштене у јаругу, које би се и природним путем оцедиле). Будући да ниво подземних вода није констатован истражним геолошким радовима, не очекује се појава подземних вода током експлоатације па нема потребе за снижавањем нивоа издани у циљу одводњавања површинског копа, тако да са овог аспекта нема утицаја на режим подземних вода.

Како на површинском копу нема технолошких отпадних вода и загађујућих отпадних материјала који се јављају при примењеном технолошком процесу за које није предвиђено управљање у циљу заштите од загађивања медијума животне средине, изостаје могућност потенцијалног загађења вода површинских токова током редовног извођења рударских радова на предметној локацији. Само у екстремним случајевима може доћи до изливања горива и мазива из мобилних дизел машина приликом њиховог рада на површинском копу (пуцање spremника и сл.). У том случају планирано је да се брзом интервенцијом спречи даље загађење земљишта и продирање у дубље слојеве, као и угрожавања подземних вода, где би се у случају потребе ангажовале специјализоване службе за санацију насталог загађења и мониторинг квалитета воде и земљишта.

Површинску експлоатацију кречњака на предметном површинском копу прати чишћење терена, привремено одлагање хумуса (на делу лежишта на ком се јавља), минирање, утовар у бункер дробилице и гравитацијски транспорт минираних маса, разбијање вангабаритних комада хидрауличним чекићем, дробљење и просејавање руде, утовар у камионе купаца. Том приликом, врши се негативан утицај на животну средину који се одражава кроз деградацију земљишта (девастацију - одношење делова земљишта) и губитка основних функција земљишта на дужи временски период. Негативне последице оваквог вида експлоатације огледају се и у промени локалне топографије терена и формирања тзв. „месечевих пејзажа“, условно деградираних, промењене структуре земљишта и потпуног одсуства вегетације. По завршеним рударским радовима овим утицајима биће захваћена површина од око 7,02 ha унутар контуре оверених резерви кречњака а у оквиру експлоатационог поља површинског копа „Куларе“.

Типизација деградираних површина по фактору деградације, предметну локацију карактерише према категорији антропогених фактора, при чему површински коп представља деструктивни фактор. Према обиму деградираних површина, простор који према пројекту заузима завршна контура површинског копа од 7,02 ha представља велике површине које обухватају простор од 1-10 ha. Према интензитету деградације предметна површина спада у површине значајно деградиране, док према утицају деградираност предметне површине огледа се кроз негативан утицај на екосистем и пољопривреду. Деградираност површине предметне локације представљаће условну деградацију, односно представљаће површину која се одређеним мерама може рекултивисати, чиме ће се умањити негативни утицаји експлоатације. Пројектом рекултивације је предвиђено да се после завршетка експлоатације кречњака обаве поступци техничке и биолошке рекултивације оштећеног предметног и околног земљишта, којим ће се предметни простор привести намени. Површине које бесповратно губе своју првобитну намену представљају косине етажа завршне контуре површинског копа, док се остале површине (унутрашњи путеви, радни плато, етаже, простори где су смештени контејнери за смештај канцеларије и радника, вага, паркинг простор итд.) могу вратити у првобитну намену. Основни принцип у рекултивацији сваког оштећеног земљишта је чување хумусно-акумулативног хоризонта, његово депоновање и у каснијој фази поновно враћање – разастирање по површини површинског копа.

Скидањем покривке уклања се вегетацијски покривач, а хумусни покривач се спрашује па долази до појаве суспендованих финих честица прашине пореклом од хумуса, а при манипулацији минираних маса и од руде. Приликом минирања, кретања машина и дробљења сировине долази до разношења ситних честица прашине ветром и разлетања крупнијих комада стенске масе. За руднике кречњака карактеристично је да се приликом експлоатације око рудника и приступних путева унаоколо налазе површине прекривене прашином. У предметном случају, ова појава је карактеристична за ближу околину површинског копа која обухвата околну вегетацију. Највећа концентрација наталожених честица прашине јављаће се на самом површинском копу, у уском појасу око површинског копа и приступног пута којим се врши транспорт производа. Са друге стране, на широј околини површинског копа знатно су мање концентрације наталожене прашине услед њиховог расипања по већој површини. Пошто суспендоване честице представљају fine фракције матичног земљишта, те саме по себи немају својства радиоактивности и токсичности, њихова појава не утиче негативно на квалитет земљишта.

При експлоатацији ће настајати јаловина. Јаловина је природан материјал који се састоји од хумуса, педолошког слоја и камене дробине која се уклања са површине на којој ће се вршити експлоатација. Јаловина у највећој мери представља камену дробину са нешто глине и хумуса и као таква има употребну вредности - користи се за насипање терена и уређење локалних сеоских путева, као и путева којима ће се вршити транспорт у каменолому.

Комунални отпад настаје у малим количинама и прикупљаће се полиетиленске вреће па у посуде са поклопцем. Носилац Пројекта мора комунални отпад уклањати са локације до најближег типског контејнера или комуналне депоније.

Редовно одржавање механизације се врши у периоду када се не врши експлоатација, у специјализованим сервисима. Отпадне материје које настају при редовном одржавању (гуме, отпадни филтри, рабљено уље, замењени делови склопова) се према томе не сакупљају на локацији већ се управљање овим материјама поверава организацији која врши одржавање и сервисирање машина. На локацији може настајати отпадни челик и гвожђе (ланци за утовараче, зупци и ножеви багера, бушаће круне, шипке и цеви,

похабани делови механизације). Овај материјал се мора прикупити и одмах предати заинтересованом правном лицу уз попуњавање документа о кретању отпада.

Цурењем уља и нафтних деривата у случају акцидентног процуривања из механизације може се загадити површински слој материјала на етажи или транспортном путу. Ради се о малим количинама које не могу довести до значајних последица по квалитет површинских и подземних вода. Носилац Пројекта је у обавези да одмах прикупи материјал загађен уљима или нафтним дериватима у непропусну бурад са поклопцем (бурад запремине 200 l). Овај материјал спада у отпад са својством опасних материја те се мора чувати у контролисаним условима до предаје овлашћеној организацији на даљи третман.

Најзначајнији негативни утицај експлоатације минералних сировина је трајна измена морфологије терена, отварање простора и деградација земљишта. Трајна измена морфологије терена је неминовна последица површинске експлоатације. Поред визуелног загађивања измена морфологије терена може условити измену режима струјања ветра, нестабилност терена, појаву клизишта, ерозионе процесе, јаружање и друге нежељене последице.

Из тог разлога у фази планирања и пројектовања површинског копа извршено је испитивање геолошких карактеристика локације и лежишта и урађена је анализа стабилности радних и завршне косине. Начин рада, формирање етажа и напредовање површинског копа је пројектовано на начин који неће условити појаву нестабилности терена, урушавања етажа, формирања бујичних токова, ерозије и других негативних појава.

По завршетку експлоатације Носилац Пројекта је у обавези да изврши рекултивацију терена која мора обухватати техничку и биолошку рекултивацију, чиме ће се деградирана површина и земљиште вратити претходној намени у највећој могућој мери

У фази експлоатације кречњака загађење тла 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;
- неконтролисано одлагање органских и неорганских отпадака;
- процуривање горива и мазива на возилима и машинама.

Минерална прашина која се ствара на површинском копу носи физичко-хемијске особине матичне стене. Кречњак је седиментна стена која не поседује особине радиоактивности (не садржи радиоактивне изотопе који би могли бити извор јонизујућих зрачења), токсичности, нити агресивности. Из напред наведеног, намеће се закључак да проблематика тла у конкретним условима није изражена јер се поред претходно наведеног ради о раније деградираном тлу ограничених репродуктивних способности.

У условима редовног рада, уз примену прописаних мера заштите, на површинском копу не долази до загађења земљишта.

Утицај буке и вибрација

Ангажована механизација на експлоатацији кречњака представља континуиран емитор буке за време експлоатације. Време деловања буке која води порекло од ангажоване механизације на површинском копу је у функцији времена ангажовања механизације, односно броја радних часова мотора, годишње или дневно. На површинском копу се услед ангажовања већег броја машина одређује укупно генерисано дејство буке.

Према законској регулативи, корисник извора буке може стављати у промет и употребљавати изворе буке, односно постројења, уређаје, машине, транспортна средства и апарате који проузрокују буку, по условима прописаним Уредбом о индикаторима буке, граничним вредностима, методама за оцењивање индикатора буке, узнемиравања и штетних ефеката буке у животној средини („Службени гласник РС“, бр. 75/10) уз примену прописаних мера заштите којима се смањују емисије буке. Такође, према Правилнику о буци коју емитује опрема која се употребљава на отвореном простору („Службени гласник РС“, бр. 1/13) прописани су захтеви и услови који морају да буду испуњени за употребу опреме која се употребљава на отвореном простору и емитује буку у животну средину.

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

Рад механизације у фази припреме и у редовном раду неминовно доводи до емисије буке импулсног типа. Бука настаје при минирању, експлоатацији, утовару, транспорту и при операцијама уређења терена.

Саобраћајна бука на површинском копу настаје првенствено као резултат кретања транспортних возила (камиони). Мередажни ниво саобраћајне буке одређен је основним карактеристикама извора, карактеристикама тока (број возила, структура, меродавна брзина), условима приступног пута и општим условима простирања буке. Као меродажни показатељ саобраћајне буке коришћен је средњи еквивалентни ниво (L_{eq}) изражен у dB(A) за меродажни период дана.

Бука која настаје као последица редовних активности у оквиру предметне делатности а коју генеришу грађевинске машине у одређеним ситуацијама може представљати фактор угрожавања животне средине, стога је извршена анализа меродавних показатеља по следећим принципима:

- основу за прорачун меродавне буке представљају референтни нивои машина дефинисани у оквиру стандардних спецификација произвођача;
- за најнеповољније случајеве подразумева се истовремени рад машина у оквиру реалних технолошких процеса на копу које се налазе на блиском растојању уз услов слободног простирања звука без физичких препрека.

На основу претходних претпоставки, а за усвојену технологију површинског копа извршен је прорачун буке од ангажованих машина и постројења и резултати су приказани табеларно у оквиру поглавља 3.4. за различита растојања од извора и уз услове слободног простирања звучних таласа.

Бука коју емитује механизација на површинском копу је широкопојасна и променљива. Јавља се током две радне смене, односно једне продужене радне смене која траје

колико и обданица. Ноћни рад се неће обављати на површинском копу, те са те стране неће бити угрожавања.

Минирање доводи до емисије интензивније, али краткотрајне (тренутне) буке.

При детонацији експлозива у минском пољу јављају се сеизмички утицаји, ударни талас и разлетање комада. Под сеизмичким дејством минирања подразумевамо осциловање тла побуђеног ослобођеном енергијом експлозије која се не утроши на разарање стенске масе, већ изазива еластичне деформације у близини места експлозије. Овако настале еластичне деформације се простиру у виду сеизмичких таласа радијално од места експлозије. Интензитет сеизмичких таласа зависи од количине експлозива, растојања од места експлозије, карактеристике тла, врсте експлозива, начина иницирања.

Дејство сеизмичких потреса, а пре свега њихове стварне вредности, треба поуздано утврдити конкретним мерењима на терену приликом извођења минирања. На тај начин треба проверити и верификовати пројектовану геометрију, количину експлозива, интервале милисекундног успорења и остале потребне параметре.

Брзина осциловања посматраног система „тло - објекат” може се узети као поуздани параметар за оцену интензитета сеизмичког дејства. Скала сеизмичког дејства минирања као и испољавање последица тог дејства, која се користи за оцену потреса код минирања даје се у следећем прегледу (табела бр.31).

Табела бр.31: Табела сеизмичког дејства при минирању

Брзина, осциловања тла(cm/sek.)	Степен сеизмичког дејства	Опис дејства
До - 02	I	Дејство се осећа само мерењем инструментално (мерење)
0,2 - 0,4	II	Дејство се осећа само у неким случајевима када је потпуна тишина
0,4 - 0,8	III	Дејство осећа веома мали број људи или само они који га ишчекују
0,8 - 1,5	IV	Дејство осећају многи људи, чује се звекет прозорског стакла
1,5 - 3,0	V	Осипање малтера, оштећење на зградама у слабом стању
3,0 - 6,0	VI	Појава финих прслина у малтеру, оштећења на зградама које већ имају деформације
6,0 - 12,0	VII	Оштећења на зградама у добром стању, пукотине у малтеру, делови малтера опадају, fine прслине у зидовима, пукотине на зиданим пећима, рушење димњака.
12 - 24,0	VIII	Знатне деформације грађевина, пукотине у носећој конструкцији и зидовима.
24 - 48,0	IX	Рушење грађевина, веће пукотине у зидовима, раслојавање зидова, обрушавање неких делова зида.
Већа од 48,0	X-XП	Већа разарања, стрпоштавање читавних конструкција итд.

При минирању на површинским коповима долази до појаве ударног ваздушног таласа који може условити непријатности и негативне утицаје на становништво и објекте у окружењу. Учинак ваздушног удара условљен је количином и врстом експлозива, начином постављања, милисекундним интервалом успорења, растојањем и експозицијом потенцијално угрожених објеката.

Ефекти ваздушного удара манифестују се на следећи начин:

- код притиска од 0,1 кПа долази до звечања прозора;
- код притиска од 0,2 - 0,3 кПа долази до прскања лоше уграђених прозора;
- код притиска од 1,0 - 3,0 кПа долази до прскања добро учвршћених прозора;
- прскање малтера се јавља при притиску ударног таласа од 2,0 - 3,0 кПа.

Човек без већих проблема подноси дејство ваздушного статичког притиска од чак 1 МПа, али је јако осетљив на променљиве притиске ударног таласа за вредности хиљаду пута мање. За притиске ударног таласа од око 0,02 МПа долази до пуцања бубне опне док при притиску од 0,03 - 0,3 МПа долази до значајних оштећења унутрашњих органа па и до смрти.

У погледу отпорности на потресе услед минирања, зграде можемо поделити у три основне категорије:

- а) зграде од необрађеног камена, сеоске зграде, зграде од непечених цигала и куће од глине,
- б) обичне зграде од опеке, зграде од великих блокова и зграде од префабрикованог материјала, зграде са делимично дрвеном конструкцијом, као и зграде од природног тесаног камена,
- ц) армирано-бетонске грађевине и обичне дрвене грађевине.

Најотпорније на потресе услед минирања су зграде "с" категорије, док су најмање отпорне зграде из "а" категорије. Док се за зграде "а" категорије оштећења могу очекивати у домену IV сеизмичког степена, дотле се за зграде "с" категорије почетна оштећења могу очекивати тек у домену VII сеизмичког степена.

За објекте који се могу сврстати у зграде "b" и "с" категорије ("b" – зграде од опеке, великих блокова префабрикованих материјала, од делимично дрвене конструкције и тесаног камена; "с" – армирано-бетонске грађевине и обичне дрвене зграде) оштећења се могу очекивати у домену III (IV) сеизмичког степена.

Критично редуковано растојање, односно полупречник сигурносне зоне од великих потреса, према Медведеву срачунава се на следећи начин:

$$r_s = K_b \cdot K_p \cdot K_z \cdot 30 \cdot \sqrt[3]{Q_{\text{буш}}} = 1,3 \cdot 0,8 \cdot 0,5 \cdot 30 \cdot \sqrt[3]{33} \approx 50 \text{ m}$$

где је:

K_b – коефицијент који узима у обзир стање зграде и за објекте В и С категорије просечна вредност износи $K_b = 1,3$;

K_p – коефицијент који зависи од начина активирања минског поља и за милисекундни начин активирања износи $K_p = 0,80$;

K_z – коефицијент који зависи од геолошког састава терена и за чврсте стене износи $K_z = 0,50$;

R_{red} – редуковано растојање за разне степене потреса при тренутном и милисекундном минирању; $R_{\text{red}} = 30$;

$Q_{\text{буш}}$ – количина експлозива по једном интервалу успорења при милисекундном минирању и она износи $Q = 33 \text{ kg}$.

Табела бр.32: Сигурносно растојање у функцији степена сеизмичког дејства

Степен сеизмичког дејства (cm/s)	Редуковано растојање R_{red} (m)	Сигурносно растојање R (m)
1	56	129,36
2	36,4	84,1
3	23,8	54,98
4	9,1	21,02
5	9,1	21,02
6	5,8	13,4
7	3,6	8,32
8	2,4	5,54
9	1,5	3,47
10	1,5	3,47

Дејство сеизмичких потреса, а пре свега њихове стварне вредности, треба поуздано утврдити конкретним мерењима на терену приликом извођења минирања. На тај начин треба проверити и верификовати пројектовану геометрију, количину експлозива, интервале милсекундног успорења и остале потребне параметре који су дати у пројекту.

У близини површинског копа не постоје објекти који би могли бити угрожени од дејства сеизмичких потреса, имајући у виду да су најближи стамбени објекти удаљени преко 500 m од пројектоване завршне контуре површинског копа лежишта "Куларе".

Одређивање сигурносних растојања услед дејства сеизмичких потреса

Под сеизмичким дејством минирања подразумевамо осциловање тла побуђеног оним делом ослобођене енергије експлозије који се не утроши на дробљење радне средине, већ изазива еластичне деформације у ближој или даљој околини места експлозије. Овако настале еластичне деформације простиру се у виду еластичних сеизмичких таласа радијално од места експлозије. Интензитет еластичних сеизмичких таласа зависи у првом реду од количине експлозива (Q), растојања од места минирања (r), карактеристика радне средине, врсте експлозива, начина минирања и др.

Одређивање сигурносних растојања услед дејства сеизмичких потреса може се обавити:

- инструменталним мерењем *in situ*;
- емпиријским формулама.

Инструментална мерења *in situ* дају боље и тачније резултате. Сеизмичко безопасно растојање помоћу формула може се одредити из следећег односа:

$$r_s = K_s \cdot \alpha \cdot \sqrt[3]{Q}$$

где је:

r – радијус сеизмички опасне зоне, m;

K_s – коефицијент који зависи од физичко-механичких карактеристика радне средине где се објект налази;

α – коефицијент који зависи од показатеља дејства експлозије;

Q – количина експлозивног пуњења, kg.

Табела бр.33: Вредности коефицијента K_s

Врста стене	K_s	При постављању минског пуњења у земљиште засићено водом или у воду коефицијент K_s мора се повећати за (1.5÷2) пута.
Чврсте компактне стене	3	
Чврсте распуцале стене	5	
Шљунчано земљиште	7	
Печчане наслаге	8	
Глина и глиновите наслаге	9	
Насуто растресито земљиште засићено водом	15	
Земљиште засићено водом	20	

Табела бр.34: Вредности коефицијента α

Показатељ дејства експлозије (n)	α	Показатељ дејства експлозије (n)	α	Показатељ дејства експлозије (n)	α
0,5	1,20	1,7	0,86	2,4	0,76
1,0	1,00	1,8	0,84	2,5	0,75
1,1	0,98	1,9	0,82	2,6	0,74
1,2	0,96	2,0	0,80	2,7	0,73
1,3	0,94	2,1	0,79	2,8	0,72
1,4	0,92	2,2	0,78	2,9	0,71
1,5	0,88	2,3	0,77	3,0	0,70

Из табеле за чврсте распуцале стене види се да је $K_s = 5$, а коефицијент α , који зависи од показатеља дејства експлозије (n), узет је за минирање на одбацивање (n = 1) и износи $\alpha = 1$.

Максимална количина експлозива која ће се користити при једној минској серији (минирању) је $Q = 1.320 \text{ kg}$, дакле, неће се минирати више од 40 бушотина у серији ($Q = 40 \cdot Q_{\text{buš}} = 40 \cdot 33 = 1.320 \text{ kg}$).

$$r_s = K_s \cdot \alpha \cdot \sqrt[3]{Q} = 5 \cdot 1 \cdot \sqrt[3]{1.320} = 54,8 \text{ m}$$

Исто тако, ако је задато растојање од места минирања до сигурносног објекта, дозвољена количина експлозива за једнои минирање може се одредити из формуле и табеле као што је приказано:

$$Q = \frac{r_s^3}{\alpha^3 \cdot K_s^3}$$

Табела бр.35: Вредности коефицијента K_s

Врста стене на којој се налази објекат	K_s	Граница сеизмички опасних зона		
		1000 kg	2000 kg	3000 kg
Чврсте компактне стене	3	30 (m)	40 (m)	50 (m)
Чврсте распуцале стене	5	50	60	85

Шљунчано земљиште	7	70	90	120
Печчане наслаге	8	80	100	140
Глина и глиновите наслаге	9	90	115	155
Насуто растресито земљиште засићено водом	15	150	190	260
Земљиште засићено водом	20	200	250	340

На терену на коме се налази лежиште површинског копа „Куларе“ 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.

Сигурносна растојања услед разлетања комада при минирању

Даљина разбацавања комада стена после минирања зависи од низа утицајних параметара као што су:

- количина употребљеног експлозива;
- геометрија распореда експлозивног пуњења;
- величина линије најмањег отпора;
- угао одбацивања;
- рељеф земљишта и др.

Одређивање даљине разбацавања комада минираних масе може да се врши на више начина. Ако се узме у обзир енергија експлозије и енергија одбачених комада, онда се за одређивање могу користити балистички прорачуни брзине лета комада и њихов домет.

Брзина комада стене у тренутку напуштања масива може се израчунати из односа:

$$V_o = \frac{72 \cdot Q_b}{\gamma_s \cdot W^3} = \frac{72 \cdot 33}{2,69 \cdot 3,3^3} = 24,58 \text{ m / s}$$

где је:

Q_b – максимална количина експлозива по бушотини; $Q_b = 33 \text{ kg}$

γ_s – запреминска маса стене, $\gamma_s = 2,69 \text{ g/cm}^3$;

W – (просечна) линија најмањег отпора, $W = 3,3 \text{ m}$.

Критични положај комада стене у тренутку напуштања масива износи:

$$Y = 0,5 \cdot I_{pu} - I_{pr} \cdot \sin \alpha + W \cdot \cos \alpha = 0,5 \cdot 8,15 - 1 \cdot \sin 80^\circ + 3,3 \cdot \cos 80^\circ = 3,66 \text{ m}$$

где је:

I_{pu} – дужина пуњења (најнеповољнији случај), $I_{pu} = 8,15 \text{ m}$;

I_{pr} – дужина пробушења, $I_{pr} = 1 \text{ m}$;

α – угао нагиба бушотина, $\alpha = 80^\circ$;

W – (просечна) линија најмањег отпора, $W = 3,3 \text{ m}$.

Максимални домет одбацивања комада је (1):

$$D_{\max} = \frac{V_0^2}{g} \sin 2\beta + \frac{\sqrt{3}}{W} Y = \frac{24,58^2}{9,81} \cdot \sin 90^\circ + \frac{\sqrt{3}}{3,3} \cdot 3,66 \approx 64 \text{ m}$$

где је:

β – угао вектора брзине према хоризонту, $\beta = 45^\circ$ (најнеповољнији случај)

Према Саламахову, највећа даљина разбацивања комада при минирању може се одредити из односа (2):

$$L = (3n - 1)^2 \frac{20W}{W + 1} = (3 \cdot 1 - 1)^2 \cdot \frac{20 \cdot 3,3}{3,3 + 1} = 61 \text{ m}$$

где је:

L – највећа даљина разбацивања комада, m;

n – показатељ дејства експлозије, $n = 1$;

W – линија најмањег отпора, $W = 3,3 \text{ m}$.

За одређивање даљине разлетања појединачних комада, код бушотинских пуњења пројектованих за дробљење стенске масе ($n = 1$), у руској литератури предлаже се следећи израз (3):

$$L_{\text{raz}} = 1000 \cdot \eta_e \cdot \sqrt{\frac{f}{1 + \eta_\xi} \cdot \frac{D_b}{W}} = 1000 \cdot 0,73 \cdot \sqrt{\frac{12,1}{1 + 1} \cdot \frac{0,089}{3,3}} = 295 \text{ m}$$

где су:

$\eta_e = L_e/L_b$ – коефицијент пуњења бушотине експлозивом, тј. однос дужине експлозивног стуба и дужине бушотине

f – коефицијент чврстоће стене по Протођаконову,

$\eta_\xi = l_\xi/L_\xi$ – коефицијент пуњења чепа, однос стварне дужине чепа и расположивог дела бушотине за зачепљење,

D_b , (m) – пречник бушотине,

W (m) – линија најмањег отпора.

$$\eta_e = \frac{L_e}{L_b} = \frac{8,15}{11,15} = 0,73$$

$$f = \frac{\sigma_c \left[\frac{\text{dN}}{\text{cm}^2} \right]}{100} = \frac{1.210}{100} = 12,1$$

$$\eta_\xi = \frac{l_\xi}{L_\xi} = \frac{3}{3} = 1$$

Код минирања пројектованог за одбацивање стенске масе, тј. код минирања са ($n > 1$), растојање разлетања приближно се може одредити по изразу (4):

$$L = 253 \cdot \sqrt[n]{n^3} \cdot \sqrt[n]{W} = 253 \cdot \sqrt[3]{1^3} \cdot \sqrt[3]{3,3} = 377 \text{ m}$$

где је:

n – показатељ дејства експлозије,

W – линија најмањег отпора.

Према претходном обрасцу, добијена је велика вредност растојања разлетања, али, као што је наведено, он се примењује код минирања са показатељем дејства експлозије већим од 1.

На бази теренских истраживања и експеримената која је извршило SveDeFo (Swedish Detonic Research Foundation) утврђен је израз за прогнозу највећег домета комада и оптималне величине летећег комада, при избацивању комада из етажне косине. При осталим једнаким условима највећи домет достиже комад оптималне величине. За специфичну потрошњу већу од $0,2 \text{ kg/m}^3$, домет летећих комада стене (L) износи (5):

$$L = 143 \cdot d \cdot (q - 0,2) = 143 \cdot 3,5 \cdot (0,3 - 0,2) = 50 \text{ m}$$

где је:

q – специфична потрошња експлозива, (kg/m^3), $q = 0,3 \text{ kg/m}^3$

d – пречник бушотине (inč), $d = 0,089 \text{ m}/0,0254 = 3,5 \text{ inč}$

Шведски научници (N. Lundborg, A. Persson, A.Ladegar - Pederson и R Holmberg) експерименталним путем су дошли до односа:

$$v_0 = \frac{10 \cdot d \cdot 2.600}{T_b \cdot \rho}$$

где је:

v_0 – почетна брзина фрагмената стене код разлетања (m/s),

d – пречник минске бушотине (inč),

T_b – пречник одбаченог фрагмента стене (m),

ρ – густина стене (kg/m^3).

У горњем случају мерења су изведена код минирања блокова гранита. Код мерења брзина фрагмената стене и растојања, установљена је законитост за максимални могући разлет – разбацивање код минирања на површини и то уопштено:

$$L_{\max} = 260 \cdot \sqrt[3]{d^2}$$

Код масовног минирања са дубоким минским бушотинама у етажама је разбацивање шест пута мање од напред наведеног. Тако се код специфичне потрошње експлозива од 500 g/m^3 ("Опасности од разлета –разбацивања комада средине коју минирамо на површини", др Јуриј Иванетић, дипл. инж. руд, Минирање), може рачунати максимално растојање – разбацивање по једначини:

$$L_{\max} = 40 \cdot \sqrt[3]{d^2} = 40 \cdot \sqrt[3]{3,5^2} = 92 \text{ m}$$

Као што се може видети из датих прорачуна, добијени су веома различити резултати. Доказано је да разлетање појединачних комада зависи готово од свих минерских параметара:

- од специфичне потрошње експлозива, већа потрошња – већа могућност разлетања;
- од пречника бушотина, тј. пречника експлозивног пуњења, већи пречник - веће разлетање;
- од линије најмањег отпора, тј. показатеља дејства експлозије (n), код малих отпора (W) за дати пречник пуњења, тј. за $n > 1$ разлетање је веће. Са смањењем величине (n), тј. повећањем (W) разлетање се смањује до неке границе, а онда се повећава јер код великог отпора (W) до изражаја долази кратерски ефекат бушотине ка горњој површини;
- од дужине чепа, код краћег чепа могућност издувавања бушотине је већа и са тим и већа опасност од разлетања, итд.

Будући да је у већини израза коришћен мали број параметара, као репрезентативна вредност усвојен је резултат прорачуна из израза (3), који у себи садржи највећи број различитих параметара и износи $L = 295 \text{ m}$.

Важно је напоменути, да се сви наведени прорачуни односе на растојање у смеру оријентације бушотина, у конкретном случају то је смер ка северозападу, док су растојања у смеру иза бушотина неколико пута мања.

Приликом извођења минирања на растојању од 295 m од минског поља у смеру оријентације бушотина мора бити у потпуности обезбеђена тако да апсолутно није дозвољено никакво присуство људи, осим стручних лица са површинског копа који изводе минирање. 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. Пре почетка минирања, обавиће се упозорење звучним сигналом сиреном, на унапред прописан начин.

Најближи објекти који се налазе западно, северозападно и јужно од експлоатационог поља нису објекти у функцији становања, већ пољопривредни објекти, а и налазе се изван зоне разлетања комада посматрано у односу на растојање од минског поља и оријентацију минских бушотина.

Сигурносна зона од ваздушних ударних таласа

Полупречник сигурносне зоне од дејства ваздушних ударних таласа на површини, у односу на људе, одређује се на основу формуле:

$$r = K_v \cdot \sqrt[3]{Q} = 15 \cdot \sqrt[3]{1.320} = 165 \text{ m}$$

Утицаји топлоте и зрачења

У редовном раду предметног пројекта нема извора исијавања нити значајних извора сагоревања тако да не постоји емисија светлости као ни значајна емисија топлоте која би могла угрозити животну средину. Такође предмет експлоатације је кречњак, стена која не поседује особине радиоактивности, токсичности нити агресивности.

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 СТАНОВНИШТВА

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 интерелација које могу настати унутар еко-система.

Приликом извођења рударских радова у контролисаним условима (примена мера за сузбијање емисије прашине које су планиране према пројектованим радовима на експлоатацији минералне сировине) највеће могуће концентрације аерозагађења прашином јављају се у уском кругу око контуре површинског копа. Појава повремених могућих прекорачења дозвољених вредности прашине у широј околини не утиче негативно на животну средину и здравље становништва услед мале временске изложености прашини и способности самопречишћавања животне средине.

Концентрације загађујућих материја пореклом из издувних гасова механизације ангазоване за рад на површинском копу „Куларе“ биће знатно испод дозвољених граничних концентрација, максималних дозвољених концентрација, циљних вредности и дозвољеног нивоа изложености прописаних Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Службени гласник РС“, бр. 11/10, 75/10 и 63/13) услед чега се не очекује да ће довести до негативних утицаја ни током дужег излагања становништва и вегетације овим концентрацијама, па у складу са тим не постоји ни ризик по угрожавање здравља становништва у околини планираног површинског копа. У пракси повећане респирабилне концентрације минералне прашине и гасова налазе се у непосредној близини извора, док на отвореним просторима врло тешко могу настати концентрације ових загађујућих материја веће од препоручених или граничних вредности, наравно уз поштовање прописаних мера заштите.

Површинска експлоатација може утицати на људе у окружењу индиректно загађивањем ваздуха, воде и земљишта, или директно емисијом буке, вибрацијама, ударним таласом, разлетањем комада и визуелном деградацијом простора.

Предметни локалитет је слабо насељен. Од предметног површинског копа први стамбени објекти се налазе на удаљености већој од 500 m, а наведени утицаји су локалног карактера, ограничени на површински коп.

Највећим негативном утицајем експлоатације биће изражени радници на самом копу. Њих ће бити мање, и уз коришћење адекватне опреме и придржавања мера заштите не очекује се настајање здравствених проблема. Током минирања потребно је да се удаље на безбедну удаљеност, а дужни су и да користе заштитна средства током изражене буке.

Прашина минералног порекла, у зависности од хемијског састава има већи или мањи негативни ефекат на здравље човека, али је битна и димензија и облик честица. Према хемијским карактеристикама, честице кречњака делују благо алкално. Оваква реакција мења рН средину на кожи и слузокожама, односно долази до измене услова који су битни за развој одређене бактеријске флоре. Што је честица прашине ситнија, то дубље кроз дисајне путеве продире у организам, веће честице $PM_{2.5}$ и веће задржавају се на слузокожи горњих дисајних путева и екскрецијом избацују из организма без озбиљнијих последица.

Емисија осталих врста полутаната који се јављају као последица рада механизације није количински значајна и не може довести до озбиљних последица по здравље и живот људи.

О буци, вибрацијама, ударном таласу, разлетању комада већ је било речи. Прорачунати радијуси угрожености при минирању указују да су објекти становања и људи у њима безбедни (при минирању највећи радијус угрожавања од разлетања комада износи 295 m - према прорачуну из Главног рударског пројекта).

Сам површински коп неће представљати значајан фактор угрожавања здравља и квалитета живота становништва. Саобраћај доводи до емисије буке, прашине и оптерећује саобраћајницу по којој се крећу транспортна возила. Да би се минимизирале негативне последице са овог аспекта Носиоцу Пројекта ће се прописати да сандуци камиона при транспорту морају бити покривени цирадом, да возила морају испуњавати стандарде по питању емисије буке и аерополутаната, те да брзина кретања кроз насељено место мора бити прилагођена условима (максимална брзина 40 km/h).

Демографске карактеристике ширег подручја у којем се налази коп нису повољне јер је карактеристично изражено старење популације и негативни природни прираштај. Реализација неће условити значајне миграције и расељавање, а може делимично ублажити негативне ефекте кроз запошљавање људи из непосредног окружења. Такође, пошто је минерална сировина која се експлоатише кречњак који нема особине токсичности, радиоактивности или агресивности не постоји бојазан по угрожавање здравља околног становништва, као ни могућност ширења непријатних мириса.

6.3. УТИЦАЈ НА МЕТЕОРОЛОШКЕ ПАРАМЕТРЕ И КЛИМАТСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

Формирање површинског копа „Куларе“ у простору за последицу има промену микроклиматских карактеристика у подручју које обухвата. Промене у микроклими настају као последица промена карактеристика земљишта и уклањања биљног покривача. Основни утицаји на микроклиму који се могу регистровати изнад површине копа карактерише повећање температуре на самој површини и евапорација, које већ на растојањима од неколико метара од ивице површинског копа добијају устаљене вредности. Влажност ваздуха има обрнуту законитост, изнад површине копа је најмања.

Све ове микроклиматске промене просторно су ограничене на мали појас уз ивицу површинског копа и у принципу немају просторно раширене негативне ефекте. У складу са тим, важно је спровести рекултивацију деградираних површина и формирати биљни покривач након завршетка експлоатације на површинском копу. Дисперговане честице које се јављају приликом експлоатације на површинском копу могу да имају утицај на стање микроклиме предметног подручја, који се огледа кроз утицај на интензитет соларне радијације која досеже до тла, при чему оне расипају сунчеве зраке у различите таласне дужине а део радијације апсорбују. Услед тога јављају се негативни оптички ефекти као што су: измаглице, замућења и смањена видљивост. Такође, негативни ефекти честица прашине огледају се и њиховом таложењу на околну вегетацију. Колики ће њихов утицај бити зависи од њихове величине, концентрације, природе и порекла, учесталости појављивања и узрока њиховог настанка. Јављају се као последица комбинације антропогених и природних процеса. Највећи утицај диспергованих честица биће на самом површинском копу као њиховом извору и у ближој околини од ивице копа.

Узимајући у обзир климатске карактеристике предметног подручја и планиране радове, као и предвиђене мере заштите од загађивања животне средине, односно да је обезбеђено проветравање површинског копа и да се при извођењу радова не емитују загађујуће материје у концентрацијама које могу трајно да промене климатске факторе, не очекује се ни да ће планирани пројекат имати значајан утицај на климу предметног подручја. Утицај на микроклиму ће бити тренутног карактера и јављаће се у дисконтинуитету. Пројектом рекултивације односно, поновним заснивањем биљног покривача предвиђено је ублажавање последица експлоатације кречњака. Могуће настале промене у микроклими предметног локалитета биће занемарљивих до малих и прихватљивих разлика у односу на постојеће стање.

6.4. УТИЦАЈ НА ЕКОСИСТЕМ

Утицаји експлоатације кречњака у домену екосистема представљају активност 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 огледа се у заузимању површина и нарушавању рељефа и у емисији гасова, прашине и буке. Ово доводи до угрожавања шумских врста и дивљих животиња и птица.

Утицај на биоеколошке чиниоце се огледају кроз деградацију станишта. Крчењем шума, шикара, скидањем вегетационог покривача настаје огољена површина у простору што представља разлог пресељавања неких животињских врста с локације пројекта у околну подручје.

Обавеза Носиоца пројекта је санација простора у обухвату експлоатационог поља. Након завршетка експлоатације у откопаном простору површинског копа „Куларе“ биће извршена рекултивација копа у циљу обнављања целокупног еколошког биланса подручја. Након биолошке рекултивације локације пројекта биће потребан одређени временски период да се станиште обнови. Биљне аутохтоне врсте које живе на локацији пројекта, заузимају површине у околини па ће оне послужити као извор за њихову обнову на локацији пројекта. На тај начин ће се поступно станиште обновити, повећаће му се биолошка разноликост и вратити еколошки значај. Ово је могуће реализовати кроз очување горњег слоја, садњу аутохтоних биљних врста и стварање станишта што би обновило постојећу разноликост врста. Временски период враћања земљишта у претходно стање зависиће од реализације пројекта и динамике експлоатације копа „Куларе“ уз додатни период за поновно формирање посађене вегетације.

Рударским радовима настаје прашина која може имати утицаја на биљке у окружењу, нарочито током летњих месеци. Прашина може механички оштетити листове биљки чиме она постаје подложнија разним штеточинама као што су гљивице, а може и затворити поре чиме се смањује могућност асимилације.

Значајан утицај загађења ваздуха које се јавља као последица извођења планираних радова по пројекту, просторно је ограничен на простор који заузима ископ и узак појас уз сам површински коп „Куларе“. Појава емисије загађујућих материја ваздуха највећа је унутар копа на радном платоу и етажама, али и у непосредном простору уз површински коп и приступни пут, при чему се не очекују последице које ће утицати на загађивање земљишта и опште стање околне вегетације, наравно уз примену мера за сузбијање емисије прашине. Утицај на површинске и подземне воде умањен је планираним каналисаним одвођењем атмосферских талога системом одводњавања површинског копа, услед чега се не очекује значајан утицај на режим површинских и подземних вода и загађење поменутих, нити да ће се одвођење атмосферски наталожених вода из површинског копа значајно одразити на стање околне вегетације. Све воде прикупљене системом одводњавања површинског копа представљају воде које су настале природним путем, а које спирањем са етажа површинског копа и радног платоа могу саджати камену ситнеж, ситне честице земљишта итд., услед чега је предвиђено њихово пречишћавање пре испуштања.

Према процењеним утицајима на флору и врстама емисије загађујућих материја услед извођења планираних радова на експлоатацији кречњака на површинском копу „Куларе“, очигледно је да ће исти довести до привремених и локални негативних утицаја на фауну обухваћеног простора. Негативни утицаји су последица емисије буке, аерозагађења, заузимања површина и др., а који свој утицај изражавају у односу на постојећа станишта. Ови утицаји су првенствено изражени кроз феномене пресецања

традиционалних (устаљених) путева који представљају формирану мрежу карактеристичну за сваки простор. Услед поремећених услова станишта, може се очекивати да ће се крупне врсте животиња (птице и сисари) повући са уже околине предметног простора због узнемиравања буком и потресима у доба парења и извођења младих. У односу на предстојећу фрагментацију станишта, повољна околност је компактан и ограничен простор површинског копа, који својим постојањем неће пресецати станиште на више неповезаних делова. Такође, простор површинског копа има знатно мању површину у односу на станиште у околини. Повратак животињских врста на простор који заузима површински коп „Куларе“ биће омогућен након завршетка експлоатације и реализацијом планиране рекултивације деградираног простора површинског копа, услед чега се не очекују значајнији утицаји на биљни и животињски свет (пored наведених) уже и шире околине овог подручја.

Приликом рударских радова, стварају се одређене количине комуналног и технолошког отпада који непажњом може завршити на тлу, како на експлоатационом пољу, 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.

6.5. УТИЦАЈ НА НАСЕЉЕНОСТ, КОНЦЕНТРАЦИЈУ И МИГРАЦИЈЕ СТАНОВНИШТВА

Отварање површинског копа и експлоатација минералних сировина у одређеној мери могу утицати и на социјалне карактеристике предметног подручја, што у највећој мери зависи од густине насељености и близине стамбених објеката у непосредној близини површинског копа. Ове врсте утицаја се могу поделити у неколико група које по својој природи представљају битне факторе у смислу дефинисања односа површински коп – животна средине. Утицаје можемо поделити на:

- утицаји у смислу трајног расељевања и миграције становништа због потребе експлоатације минералних сировина;
- утицаји у домену погоршања услова живота и услова привређивања, уз смањење вредности насељских потенцијала;
- утицаји у смислу рестриктивног развоја домаћинства због постојања површинског копа.

Имајући у виду наведене утицаје и конкретне локацијске услове предметне локације, могуће је извести следеће закључке:

- развој насеља Јабуковац и њених становника није просторно ограничен отварањем површинског копа;
- потребе за расељавањем у смислу потребних површина за изградњу, као и расељавањем због могућих негативних утицаја нису присутне;

Применом мера заштите од негативног утицаја експлоатације кречњака на површинском копу „Куларе“, као и мерењима на терену, могуће је обезбедити да стамбени и други објекти, односно становништво које живи у њима, не трпе значајан штетан утицај, већ да се непосредан и посредан штетан утицај на околину сведе у дозвољене границе уз редовну контролу свих параметара и потребну санацију насталих оштећења уколико до њих дође.

Према могућностима запошљавања радне снаге за рад на површинском копу, отварају се могућности ангажовања доступне локалне радне снаге у складу са поседовањем одговарајућих знања за извођење пројектованих радова, као и чување и одржавање

самог рударског објекта и механизације на њему. Запошљавање локалног становништва од стране Носиоца пројекта у овом случају зависиће од квалификација лица која су заинтересована за рад према потребама и систематизацији радних места на површинском копу, што и јесте намера Носиоца пројекта.

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

6.6. УТИЦАЈ НА НАМЕНЕ И КОРИШЋЕЊЕ ПОВРШИНА

Експлоатација лежишта минералних сировина површинским путем доводи до промене рељефа и деградирања земљишта и шумских засада. Ова промена је трајног карактера, а санирање последица се обавља техничком и биолошком рекултивацијом. Површине деградиране експлоатацијом могу се привести култури, поготово што у корисној минералној сировини има довољно хранљивих материја (искуства са других сличних пројеката), што би се убрзало уз примену техничке и биолошке рекултивације.

Коришћење земљишта на предметном подручју је дефинисано Просторним планом општине Неготин („Службени лист општине Неготин“, бр.16/2011). У погледу намена површина, катастарске парцеле у обухвату експлоатационог поља лежишта „Куларе“ највећим делом припадају категорији пољопривредног земљишта. Предметна локација се налази ван граница грађевинског подручја насеља Јабуковац, у подручју квалитетне животне средине, дефинисан и као сточарско-ратарски реон.

Имајући у виду да Просторним планом општине Неготин („Службени лист општине Неготин“, бр.16/2011) није дефинисана зона за експлоатацију кречњака или било које друге врсте неметала и геолошких грађевинских материјала на предметном подручју, инвеститор је поднео Инцијативу за израду Плана детаљне регулације за предметни простор и иста је прихваћена на Комисији за планове општине Неготин. Овим планским документом биће ближе и прецизније дефинисано планирање, уређење и коришћење простора на подручју лежишта „Куларе“, ради контролисане експлоатације минералних сировина уз поштовање и примену свих неопходних мера заштите и унапређења животне средине. Тренутно, План детаљне регулације (у даљем тексту: План) је у завршној фази израде (завршена процедура јавног увида), тако да након његовог доношења на СО Неготин исти постаје плански основ коришћења простора на локалитету "Куларе".

Организација простора обухваћеног Планом дефинисана је у складу са планираном делатношћу експлоатације кречњака као техничко-грађевинског камена (каменолома) на предметној локацији и заснована у првом реду на технолошким захтевима планиране намене, али и на карактеристикама и положају планског подручја у ширем окружењу, његовој саобраћајној доступности и могућностима инфраструктурног опремања у складу са потребама.

6.7. УТИЦАЈ НА КОМУНАЛНУ ИНФРАСТРУКТУРУ

Постојећа комунална инфраструктура (водоснабдевање, електричне инсталације, телефонске инсталације) налази се на довољним удаљеностима од локације и простора обухвата пројекта, о чему се обратила пажња и у фази израде техничке документације.

Значајни утицај јавиће се на путну инфраструктуру због превоза готових производа с локације лежишта. Утицаји у смислу оштећења путева могу се манифестовати услед повећане фреквенције саобраћаја и повећаног оптерећења (транспортна средства носивости око 25 t).

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

Увидом на терену, констатовано је да на локацији не постоје објекти који су предмет заштите са аспекта природних вредности. Такође, нема евидентираних и заштићених споменика културе и археолошких налазишта, што је и наведено у условима Завода за заштиту споменика културе Ниш. За предметну локацију издати су услови Завода за заштиту природе Србије у којима се потврђује да се предметно подручје не налази у просторном обухвату еколошке мреже Републике Србије, нити у простору евидентираних природних добара.

Ако се у току извођења радова наиђе на археолошка налазишта или археолошке предмете, извођач радова је дужан да одмах, без одлагања, прекине радове и обавести надлежни Завод за заштиту споменика културе и да предузме мере да се налаз не уништи и не оштети и да се сачува на месту и у положају у којем је откривен.

Повољан утицај радова на површинским коповима у смислу археолошких налазишта огледа се у томе што се том приликом ангажује механизација великих могућности која омогућава брзо напредовање откопавања и одлагања материјала што пружа изузетну прилику за археолошка истраживања подручја.

6.9. УТИЦАЈ НА ПЕЈЗАЖНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

Вероватно најзначајнији негативни утицај површинска експлоатација има на пејзажне вредности локације. Најбитнији утицаји на пејзажне вредности испољавају се као:

- огољеност терена - уклањање вегетације и педолошког слоја;
- измена морфологије терена - стварање неприродног каскадног терена оштрих ивица, отварање терена - у завршним фазама експлоатације је нарочито изражено;
- таложeње прашине на зеленим површинама у окружењу даје вегетацији неприродну и једноличну сиво - белу боју, а додатан негативни ефекат даје оштећена вегетација по ободу копа;
- механизација одудара од природног амбијента и даје локацији изглед градилишта без пејзажне вредности.

С обзиром на то да предметни површински коп још увек не постоји, долази до појаве увођења новог елемента предела и појаве даљег уситњавања матрице предела, односно пољопривредних површина формираних као ливадске и пашњачке површине, као и постојеће шумске вегетације. На предметној локацији пејзаж већ представља усклађеност природних и вештачки створених компоненти окружења услед постојања пољопривредних површина и објеката насеља у околини, као и саобраћајне и остале

инфраструктуре. Извођењем радова на експлоатацији кречњака утицај ће се огледати у промени микрорељефа, уклањању постојеће вегетације и заузимању потребних површина земљишта у оквиру контуре лежишта кречњака према плану развоја радова све до пројектоване завршне контуре површинског копа „Куларе“. На месту формирања површинског копа пројектовано је да се врши уклањање постојеће вегетације само на оном делу које обухватају резерве кречњака, а да се након завршетка експлоатације на површинском копу мора спровести рекултивација деградираног подручја која ће обухватити враћање хумусног слоја земљишта и поновно заснивање биљног покривача. Техничка, а затим биолошка рекултивација и уређење експлоатацијом деградиране површине, умањују негативне последице површинске експлоатације.

Наведени негативни утицаји се не могу избећи и трајаће све док траје експлоатација на површинском копу. Услед експлоатације кречњака у откопаном простору ће настати вештачки каскадни засек, што ће условити промену и додатно нарушавање морфолошких и естетских карактеристика постојећег природног амбијента. При технологији површинске експлоатације кречњака на експлоатационом пољу „Куларе“ јавиће се измена изгледа пејзажа услед неминовних промена у вегетацији околног простора.

Позиција пројектованог експлоатационог поља донекле ублажава негативне ефекте, обзиром да је поље окружено шумом. Објекти становања налазе се западно и јужно, односно бочно у односу на пројектовано експлоатационо поље и на значајној удаљености (500 метара и више), тако да је утицај Пројекта на њих минималан.

Рекултивацијом није могуће да се у потпуности рестаурише претходни пејзаж и реконструише стање идентично пред-експлоатационом, али је битно да се тиме задовоље потребе локалног становништва, природни услови, укључујући и карактеристике новоформираног земљишта и пост-експлоатационе стратиграфије. На овај начин креираће се нове амбијенталне вредности деградираног предела и умањити негативне последице експлоатације кречњака.

Предео под утицајем површинског копа, својим рељефом и вегетацијом, уз адекватно планирање радова на рекултивацији и пејзажном уређењу може да пружи све природне и друге предуслове за различите активности. Трансформација треба да омогући да пост-експлоатациони предео, упркос драстичним променама у пејзажу и екосистему, постане атрактиван и мултифункционално користан становништву околних насеља. Могуће је стварање новог ливадско-пашњачког екосистема са унапређеним и атрактивним пејзажима функционалних вредности сличним природном екосистему у пред-експлоатационом периоду. Узимајући у обзир планирану намену земљишта и врсту земљишта према катастру непокретности, заснивање ливадско-пашњачких екосистема у процесу биолошке рекултивације имало би изванредан значај.

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.

7. РИЗИК ОД УДЕСА И МОГУЋЕ ПОСЛЕДИЦЕ ПО ЖИВОТНУ СРЕДИНУ И ЉУДЕ НА ЛОКАЦИЈИ И У ОКРУЖЕЊУ

Према Закону о Заштити животне средине („Службени гласник РС“, бр. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - др. закон, 72/2009 - др. закон, 43/2011 - одлука УС, 14/2016, 76/2018, 95/2018 - др. закон и 95/2018 - др. закон) појам удес се дефинише као изненадни и неконтролисани догађај који настаје ослобађањем, изливањем или расипањем опасних материја, обављањем активности при производњи, употреби, преради, складиштењу, одлагању или дуготрајном неадекватном чувању.

У односу на трајање и ток удеса могу се дефинисати следеће 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 помоћу оквиру здравствене службе и обезбеђује опстанак у неповољним условима;
- време после удеса када се предузимају мере санације и отклањања последица удеса.

Пратеће појаве које могу настати приликом удеса су:

- испуштање опасних полутаната у ваздух, воду или земљиште - токсични гасови, запаљиве или експлозивне супстанце;
- експлозије материја - којима се избацују у атмосферу велике количине токсичних, запаљивих и експлозивних материја;
- пожари - који имају за последицу стварање облака опасних и безопасних гасова, честица и других производа сагоревања.

С друге стране, акцидент представља појаву велике емисије, пожара или експлозије које настају као резултат непланских догађаја током неке индустријске активности, која угрожава људе и животну средину.

Загађивања која се карактеришу наглим доспевањем опасних (токсичних, експлозивних, запаљивих) супстанци у животну средину, према обиму и величини последица, уважавајући критеријуме признатих међународних организација, могу се поделити на:

- акциденте (погинулих, повређених или угрожених од 1 – 1.000);
- удесе (погинулих, повређених или угрожених од 1.000 – 10.000);
- катастрофе (погинулих, повређених или угрожених преко 10.000);
- катаклизме (тотално разорена подручја без преживелих или са незнатним бројем преживелих лица).

Према Закону о смањењу ризика од катастрофа и управљању ванредним ситуацијама („Службени гласник РС“, број 87/18), изненадни и неконтролисани догађај или низ догађаја који је измакао контроли приликом експлоатације минералних сировина (удес у рудницима) чије последице могу да угрозе безбедност, живот и здравље већег броја људи, материјална и културна добра или животну средину у већем обиму означавају се као техничко-технолошка несрећа.

Током извођења редовних радова на експлоатацији кречњака на површинском копу „Куларе“ при „најгорем сценарију“ могућ је настанак акцидентних ситуација, док је могућност настанка удесних ситуација, катастрофа и катаклизми потпуно искључена

према горе наведеним критеријумима. Карактеристика загађивања животне средине при акцидентима је што се не зна време када ће доћи до акцидента, односно до загађивања животне средине, за разлику од осталих врста загађивања у току процеса производње (технолошког процеса). Међутим, познато је место где може доћи до акцидента па се могу предвидети врсте загађивања, мере превенције, одговора и санације на акцидент и настало загађење.

Опасне материје на површинском копу

Опасне материје су оне које могу угрозити здравље људи, изазвати контаминацију животне средине или нанети материјалну штету. Садрже опасна својства за људско здравље и околину, које су као такве дефинисане законима, другим прописима и међународним уговорима, које на основу њихове природе или својстава и стања, а у вези са превозом могу бити опасне за безбедност или које имају доказано токсичне, нагризајуће, надражујуће, запаљиве, експлозивне или радиоактивне последице. Опасним материјама сматрају се и сировине од којих се производе опасне материје и отпади ако имају својства опасних материја.

Неке од опасних материја су: експлозивне материје и предмети са експлозивним материјама, гасови, запаљиве течне материје, запаљиве чврсте материје, оксидирајуће материје, радиоактивне материје и др.

Опасне материје на предметном подручју представљају нафтни деривати (запаљиве и екотоксичне материје) и експлозивни и детонаторајући штапини који се користи приликом минирања (изазивају експлозивност).

Приликом реализације планираног пројекта експлоатације кречњака на површинском копу „Куларе“, односно током извођења радова по технолошко- организационим целинама уз планирану механизацију за извођење радова и материјала који ће се при томе користити на предметној локацији, не користе се супстанце које садрже физичко-хемијске, токсиколошке и еко-токсиколошке особине опасних супстанци осим дизел горива, уља и мазива неопходних за рад и одржавање ангажоване механизације.

За претакање горива користиће се плато са армирано-бетонском подлогом при чему ће површина бити непропусна за дизел гориво, самим тим и за загађење земљишта. Код мањих испорука Инвеститор може довозити нафту у бурадима за дизел гориво, али је претакање дозвољено искључиво на платоу за претакање горива. У изузетним ситуацијама може доћи до изливања и цурења уља и мазива и просипања нафтних деривата из резервоара и хидроинсталација рударске опреме, али уз брзу интервенцију неће доћи до загађења и угрожавања подземних вода.

Деривате нафте (дизел горива, уља, мазива итд.) у основи чине: угљоводоници 90-95 % (парафини, циклопарафини, ароматични угљоводоници), једињења сумпора, азота и метала. Дизел горива су течна угљоводонична једињења која се добијају из нафте, по фракционом саставу то су гасна уља која садрже до 500 различитих једињења. У дизел горива спадају фракције нафте од петролеја до лаких уља. Према хемијском саставу то су сложене смеше великог броја различитих угљоводоника са C_8 до C_{26} атома у молекулу, као органских једињења сумпора, азота и кисеоника. Основу дизел горива чине молекули са C_{12} до C_{20} атома, који највећим делом испаравају у границама од $170^{\circ}C$ до $350^{\circ}C$. Слично осталим течним нафтним производима, у дизел горивима су присутне следеће групе угљоводоника: алкани и изо-алкани (парафини) од $C_{10}H_{20}$ до $C_{26}H_{54}$ (око 41 %); моноциклични, дициклични и трициклични циклоалкани (петочлани, шесточлани и мешовити нафтени) који се крећу у границама од $C_{10}H_{20}$ до $C_{26}H_{52}$ (36 %); моноароматични угљоводоници, диароматски угљоводоници (од $C_{12}H_{18}$ до $C_{24}H_{42}$) и

једињења мешаних нафтенско-ароматских структура (C_nH_{2n-8}) (22,6 %); полициклична ароматска једињења (0,4 %). Посебну групу елемената представљају тзв. тешки метали као што су олово, кадмијум, бакар, цинк, жива, гвожђе и никл. Јављају се и чврсте материје у облику таложних, суспендованих или растворених честица, као и бензо(а)пирен који припада веома канцерогеним једињењима настао као продукт некомплетног сагоревања горива.

Запаљиве течности - дизел гориво према предметном пројекту превози се до површинског копа цистернама из оближњих пумпи, док се потребна количина уља и мазива превозе у металним бурадима или пластичној и сличној амбалажи у складу са препорукама произвођача. Потребне количине уља и мазива допремају се у својству резерве и чувају на пројектованој бетонској подлози чије воде и просуте течности се сакупљају и третирају у сепаратору уља, масти и нафтних деривата. Само у случајевима акцидентних ситуација (цурења горива услед пуцања резервоара; цурења уља и мазива услед квара) ван пројектоване површине или неправилним руковањем (изливања приликом претакања горива; изливања услед неправилног складиштења горива, уља и мазива; цурењем и испирањем из материјала или амбалаже (канистер, метално буре, пластичне флаше и слично) употребљених за одржавање механизације ван за то намењених површина) поменуте запаљиве течности могу доспети у земљиште. Количина загађујућих материја која се при акцидентним ситуацијама може јавити на предметном површинском копу зависи од врсте и узрока насталог акцидента. Уколико на предметној локацији дође до превртања радне или транспортне механизације при чему се јави оштећење и пуцање spremника резервоара, у зависности од величине насталог оштећења зависиће и количина загађујућих материја која ће се излити на земљиште. Изливања загађујућих материја у случају квара или несавесног руковања истим, јавиће се у знатно мањој количини и могу се лакше контролисати.

У површинским слојевима земљишта нафтни деривати се налазе расподељени између течне, чврсте и гасовите фазе земљишта. Адсорбују се у честицама, растварају се у води, у гасовитом стању или као слободна течна фаза. Слободна течна фаза се образује само при већим концентрацијама изливања. Од расподеле по фазама зависи кретање (продирање) горива кроз површинске слојеве. Кретање загађујућих материја пореклом из дизел горива врши се хоризонтално (бочно распрострањење) и вертикално (кроз профил земљишта). Хоризонтално кретање значајно је код земљишта засићених водом или када загађујуће материје дизел горива стигну до горње границе непропусног тла. Са хоризонталним кретањем, уколико је оно ограничено на површинске слојеве, повећава се контаминирана површина, али је олакшана фотодеградација и уклањање лакших угљоводоника испаравањем. Вертикално кретање одвија се посредством гравитације и дејством капиларних сила, при чему у већини случајева акцидентних изливања овај тип кретања нафтних загађујућих материја представља доминантан процес. Брзина вертикалног кретања зависи од природе и структуре земљишта, врсте и количине нафтних загађујућих материја, климатских фактора и густине вегетационог покривача. Бензин брзо продире кроз тло и долази до подземних вода, док нафта, дизел и уље продиру знатно спорије али са знатно већим ефектом загађивања. Када се излије у знатним количинама нафтне загађујуће материје теже да тону испод површине земљишта тј., крећу се кроз поре земљишта, вођене гравитацијом и заустављају се наилазком на непропусно тло. Услед последица испаравања и растварања нафтне загађујуће материје постају све гушће и вискозније, при чему долази и до сорпције која додатно успорава кретање преосталих количина нафтних загађујућих материја.

Привредни експлозиви и детонирајући штапини, површински и бушотински детонатори не складиште се на локацији већ их допрема специјализована фирма за послове минирања и транспорта експлозива која ће од стране Носиоца Пројекта бити

ангажована за ове послове. Уколико се јави остатак експлозива, детонирајућих штапина, детонатора, то јест, експлозивних средстава на површинском копу која се користе за минирање специјализована фирма их евакуише са локације.

Анфо експлозивне смеше су практично двокомпонентни системи састављени од порозног амонијумнитрата и одређеног процента горивог уља. Због свог простог састава ове експлозивне смеше спадају у најсигурније експлозиве за производњу, транспорт и руковање. Смеша има уравнотежен биланс кисеоника и разлаже се тако да у продуктима експлозије нема отровних гасова. Насипањем у бушотину, добија се потпуна испуњеност, тако да је енергија експлозива ефикаснија и боље утиче на ефекте минирања. Минерске карактеристике Анфо експлозива такође су повећане употребом правилног иницијатора, који обезбеђује максималну брзину детонације са потпуним трансфером енергије. Не смеју се користити за минирање у бушотинама са водом и у рудницима где долази до појаве метана и експлозивне угљене прашине. Иницирање се врши пентолитским појачницима или другим примарним експлозивом.

Анфекс ПП је патронирана Анфо експлозивна смеша намењена коришћењу у површинској експлоатацији минских бушотина. Патронира се у полиетиленску амбалажу дијаметра 60-90 mm.

Амонекс 1 је прашкасти експлозив израђени на бази ТНТ-а и амонијум нитрата. Мало је осетљив и на удар и трења, због чега спада у експлозиве сигурне за руковање и транспорт а такође и нешкодљиви за околину. При ниским температурама није осетљив и не мрзне се. Примењује се, пре свега за масовна рударска минирања у подземној и површинској експлоатацији, за минирање од меких до јако чврстих стенских маса, где нису присутни метан и експлозивна угљена прашина. Иницирају се класичним средствима за иницирање: рударском капислом, електродетонаторима, неелектричним системом иницирања и детонирајућим штапином. Због своје слабе водоотпорности користе се за минирања у сувим и влажним минским бушотинама, а нису погодни за минирање у бушотинама у којима има воде.

Објекти за третирање опасних материја

Реално је за очекивати да се на површинском копу неће дешавати кварови и просипати уља и мазива. Код поправки и разних озбиљних просипања масти и уља, чишћење резервоара за гориво и слично, Инвеститор је обавезан да све радње врши на платоу.

Технички опис ремонта и одржавања опреме

Одржавање опреме која ће радити на површинском копу "Куларе" вршиће се у машинској радионици Инвеститора. Инвеститор је дужан да планира годишње ремонте на машинама које раде на површинском копу, а ситније поправке на механизацији су могуће и на самом површинском копу уз поштовање и спровођење свих мера заштите животне средине. Инвеститор у свом дугогодишњем раду има разрађен систем набавке репроматеријала и резервних делова тако да у експлоатацији нема застоја.

Инвеститор је дужан да води дневник рада сваке машине коју мора да има и руковаца. Такође Инвеститор је дужан да води евиденцију о резервним деловима, репроматеријалу, итд.

Идентификација опасности од удеса у технолошком процесу на основу присуства опасних материја, њихових количина и карактеристика

Радни процес на експлоатацији кречњака на површинском копу „Куларе“ покривен је прописима из области заштите на раду, противпожарне заштите и заштите животне средине, који се морају доследно примењивати. Ризик од удеса процењује се на основу вероватноће настанка удеса и процене могућих последица.

Акцидентни догађаји, узроковани планираним активностима технолошког процеса који се могу догодити на локацији пројекта представљају загађење животне средине опасним материјама које настају услед:

- обрушавања горње ивице етаже приликом рада бушаће гарнитуре;
- лошег постављања и осигурања бушаће гарнитуре;
- лоше припреме за минирање од стране недовољно обучених или непажњом радника, ако 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 услед непоштовања прописаних мера заштите;
- експлозије као последице непажљивог руковања експлозивима.

До појаве акцидентних ситуација приликом бушења минских бушотина може доћи услед лоше обучености или непажњом радника који обављају овај посао, као и могућих дефеката на опреми у току рада. Вероватноћа настанка поменутих ситуација је занемарљива, с обзиром на то да се ангажују радници за извођење ових радова који већ дужи низ година раде на овим пословима на површинским коповима сличних или истих карактеристика, а који су стручним знањем оспособљени за управљање механизацијом. Ангажована механизација, односно гарнитура за бушење минских бушотина, се изнајмљује и као таква према уговору одржава се од стране оператера, који је у обавези да исту одржава у исправном стању и отклања евентуално настале кварове. Свака од машина ангажованих за рад на површинском копу поседује књигу у коју се уписују уочени и отклоњени кварови. У складу са тим, ризик од појаве акцидентних ситуација приликом бушења минских бушотина квалификован је као занемарљив (I) и прихватљив ризик.

Приликом процеса минирања, лоша припрема пуњења минских бушотина и њихово повезивање, могући прекиди у систему повезивања настали непажњом или због фабричке грешке, представљају потенцијалне узроке удесних ситуација. Такође, потенцијалну опасност од удеса након извршеног минирања представља могућност затајивања (неактивирања) једног дела минских пуњења, погрешно одређених сигурносних зона за: разлетање комада стенске масе, сеизмичких таласа, ударних ваздушних таласа и гасоопасне зоне, опасност од деловања делова етаже који су недовољно покренути од стране експлозивних средстава и висе на обронцима етаже. У складу са наведеним, потенцијалне удесне ситуације које прате сваку манипулацију са експлозивним средствима захтевају строго поштовање законских прописа који прате ове операције. Провера параметара по којима се изводе минирања предвиђено је да се врши приликом пробних (контролних) минирања и њихова корекција у зависности од услова радне средине. Поштовањем прописаних законских, планско-техничких и организационих мера заштите, уз обавезно манипулисање експлозивом од стране стручно оспособљеног особља, вероватноћа настанка предметних удесних ситуација је мала. Такође, за извођење потребних минирања неопходно је прибавити сагласност надлежног МУП-а, који проверава испуњеност свих услова. На основу свега наведеног, узимајући у обзир последице настанка поменутих удесних ситуација, ризик при поменутих случајевима квалификован је као средњи ризик (III) и прихватљив ризик.

Услед неправилно одабраног начина приступа одминираним материјалу на етажној равни, недовољне обучености или услед непажње руковођаца багера или утоварача, неправилно постављених багера за утовар, кретања незапослених лица у кругу утовара, оштећења на пнеуматичима код утоварача или других дефеката који могу прекинути утоварни циклус, постоји могућност настанка удесних ситуација. Међутим, вероватноћа настанка ових удесних ситуација с обзиром на планиране мере заштите при раду са машинама је мала, па се ризик категорише као мали (II) и прихватљив ризик.

Вероватноћа настанка пожара и неконтролисаних експлозија је мала. Пожар који може настати у границама локације пројекта услед паљења отвореним пламеном, по размери би био оријентисан на место настајања, са малом вероватноћом да се прошири изван локације пројекта. Постоји могућност изношења пожарних гасова на веће удаљености под утицајем ваздушних струјања, али услед њихове мале емисије могућност трајног нарушавања квалитета ваздуха изостаје. Постојање приступног пута омогућава приступ ватрогасним возилима у случају потребе, а за превенцију ширења пожара на површинском копу су предвиђени противпожарни апарати уз редовну контролу. Последице по живот и здравље људи могу бити значајне. На основу наведеног, ризик од настанка пожара и експлозија квалификован је као мали ризик (II) и прихватљив ризик.

Вероватноћа испуштања опасних материја у воду и земљиште је средња, јер се могу јавити услед неправилног или непажљивог руковања нафтним дериватима или приликом изненадних кварова ангазоване механизације. Могуће последице по животну средину и здравље људи, с обзиром на количине загађујућих материја и њихову карактеристику продирања у дубље слојеве земљишта, као и да у оквиру експлоатационог поља (иако ван контуре површинског копа) постоји река Турија, су значајне. Ризик од испуштања опасних материја у земљиште и воде применом прописаних мера заштите и планираним начином одводњавања простора површинског копа, квалификован је као средњи (III) и прихватљив ризик. Вероватноћа неконтролисане емисије штетних гасова у ваздух, превасходно угљенмооксида, је мала, а могуће последице по живот и здравље људи и животну средину су занемарљиве. У складу са тим, ризик од неконтролисане емисије штетних гасова у ваздух квалификован је као занемарљив (I) и прихватљив ризик.

Опасност од пожара

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 предметног комплекса, 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 њиховог настајања.

Потенцијална опасност од могућности појаве пожара везана је за вредности пожарног оптерећења објеката и опреме на копу као и за настајање егзогеног пожара мањих размера. Из наведених разлога се може констатовати да се потенцијална опасност од

могућности појаве егзогеног пожара на површинском копу може категорисати као ниска пожарна опасност.

Овако категорисана пожарна опасност захтева примену одговарајућих техничких и организационих мера у циљу спречавања могућности настанка пожара и заштите објекта и опреме, која се огледа у одређивању распореда и броја противпожарних апарата.

У циљу гашења пожара на површинском копу „Куларе“, потребно је да се на рударским машинама (багер и утоваривач) 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, индустријским објектима, магацинским и радним просторијама, стамбеним зградама. Као јединични апарат узима се S-9 или CO₂ од 5 kg.

На основу претходно наведеног може се констатовати да је вероватноћа настанка удеса услед појаве пожара у технолошком процесу експлоатације кречњака на површинском копу „Куларе“, мала а могуће последице по живот и здравље људи и животну средину се на основу података добијених анализом повредивости процењују као занемарљиве. Ризик од удеса се процењује на основу вероватноће настанка удеса и обима могућих последица. У случају површинског копа „Куларе“, ризик од удеса услед могуће појаве пожара на копу се може квантификовати као занемарљив.

Опасност од могућих непогода

Елементарне непогоде представљају догађаје већих размера, проузроковане деловањем природних сила, које могу да угрозе здравље и живот људи или проузрокују штету већег обима. Сходно Анексу Националне стратегије заштите и спасавања у ванредним ситуацијама на подручју Републике Србије, идентификовани су следећи потенцијално штетни хидрометеоролошки догађаји – појаве, које могу да доведу до повреда или губитка живота, оштећења имовине, поремећаја у друштвеним и економским активностима или могу да изазову деградацију животне околине на површинском копу "Куларе":

- земљотрес;
- појава поплавног таласа велике вероватноће појављивања (50-годишње, 100-годишње воде)/велике количине воде;
- клизишта;
- шумски пожари;
- обрушавање радних и завршних косина копа;
- атмосферско пражњење електрицитета.

Земљотрес

Према подацима наведеним у поглављу 2.5., посматрано подручје се налази у зони сеизмичког интензитета VII-VIII° Меркалијеве скале. Имајући у виду добијене податке пројектовано је отварање површинског копа и напредовање фронта радова према геометрији површинског копа, висини етаже и косине, геомеханичким особинама материјала и осталим рударско-геолошким факторима, на начин да земљотрес као елементарна непогода не представља значајан вид опасности на локацији будућег површинског копа. Такође, не очекују се значајна оштећења ни ангажоване механизације уколико се буду поштовале мере заштите при раду прописане пројектном документацијом.

Мере заштите од последица изазване земљотресом садржане су у оквиру Правилника о привременим техничким прописима за грађење у сеизмичким подручјима („Сл. лист СФРЈ“, бр. 31/81, 49/82, 29/83, 21/88 и 52/90).

Велике количине вода

Приликом истраживања ни у једном делу лежишта није идентификован статички ниво подземних вода. Гледано са аспекта микролокације целог лежишта локалитет је детерминисан као „сува зона“.

С обзиром на конфигурацију терена на којем је лоцирано лежиште, као и на хидрогеолошке карактеристике лежишта и хидролошку ситуацију околног подручја, не постоји реална опасност од продора веће количине воде у простор копа са површине или подземног дела лежишта, па се искључује могућност угрожавања људи, технолошке опреме и рударских објеката у самом откопном простору као и околног простора животне средине.

Са аспекта хидролошке проблематике, у случају појаве поплавног таласа безбедност руковаоца грађевинске машине и саме машине је апсолутно сигурна.

Евентуални застоји у раду због задржавања воде од инфилтрације са површине не угрожавају рад јер је капацитет површинског копа такав да застоји не праве штету.

Клизишта

Знатно повећање нивоа подземних и површинских вода изазвано обилним падавинама, односно засићења водом потенцијално нестабилних маса доводи до појаве клизишта. У таквим условима поједине средине које нису у стању да приме већу количину воде од киша, снега и водотока представљају потенцијалну опасност за појаву клизишта, а то су у првом реду оне средине које садрже глину и које се налазе углавном у нижим пределима и долинама већих река.

На површини лежишта нису развијене хидрогеолошке појаве, а инфилтрација вода насталих атмосферским таложењем и сливна површина су релативно мале. Пројектом је предвиђено постепено отварање лежишта у складу са морфолошким карактеристикама, извршеним геомеханичким испитивањима и анализом стабилности радних етажа и завршних косина површинског копа, узимајући у обзир инжењерско-геолошке услове лежишта, посебно испуцалост и постојање предиспонираних равни клизања. При пројектовању водило се рачуна о дозвољеним висинама радних етажа и завршне косине, као и дозвољеним величинама угла нагиба косина, које се према обављеној анализи, а на основу испитаног репрезента радне средине, могу усвојити за пројектовање површинског копа кречњака „Куларе“. Уз поштовање пројектованих параметра и начина одводњавања површинског копа, вероватноћа настанка клизишта је мала.

Шумски пожари

Када су у питању шумски пожари, који се могу јавити и као природна појава или услед антропогеног деловања. У том случају, приступни пут површинском копу ће бити један од главних путева евакуације и обезбеђивања прилаза ватрогасним возилима и другим службама у гашењу пожара. Узимајући у обзир карактеристике локације и планиране радове на површинском копу „Куларе“, као и прописане мере заштите у пројектној документацији, могућност настанка шумских пожара је мала.

Обрушавање радних и завршних косина копа

Удес који се може десити само на површинском копу без утицаја на околину је обрушавање косина, међутим, за тако нешто постоји веома мала вероватноћа. Стога, треба поштовати Правилник о техничким захтевима за површинску експлоатацију лежишта минералних сировина ("Сл. гласник РС", бр. 96/2010) према члану 75. даје услове за примену фактора сигурности код анализе површинским коповима и они гласе:

- прорачуни стабилности на површинским коповима и одлагалиштима морају се изводити рачунским параметрима који су производ 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.
- повести рачуна у случају присутности снега; посебно после отапања снега треба проверити стабилност косина.
- правилник јасно дефинише континуалне или дисконтинуалне или комбиноване методе експлоатације.

Атмосферско пражњење

Гром представља атмосферско пражњење између облака и земљине површине. Атмосферско пражњење карактеришу одвојени узастопни удари. Ови удари грома долазе један за другим у временским размацима од неколико стотина делова секунде и сваки удар иде истим каналом, који је јонизован првим ударом. Број узастопних удара у једном грму може да изнесе и преко 20, а најчешћи број удара је од 3 до 5. Цео процес се одвија у времену од око 100 милисекунди, а понекад траје и читаву секунду.

Имајући у виду да приликом реализације пројекта неће доћи до изградње објеката, исти неће ни бити изложени нити угрожени од ове природне појаве, као елементарне непогоде.

Такође, сва опрема има решено питање уземљења, руковаоци опремом ће уклонити машине на безбедно место и након тога отићи до домаћинства.

8. МЕРЕ ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

У циљу унапређења система заштите животне средине прописују се мере заштите животне средине којима ће се спречити, односно минимизирати негативни утицаји на ваздух, воде, земљиште, флору и фауну, запослене и становништво у окружењу.

На основу пројектне документације, услова имаоца јавних овлашћења, на основу процењених карактеристика животне средине предметне зоне, утврђени су потенцијално значајни утицаји и дефинисани угрожени медијуми животне средине. Све предложене мере су груписане по фазама животног циклуса планираног Пројекта и то као:

- мере током отварања површинског копа;
- мере током редовног рада (експлоатације минералне сировине);
- мере у случају акцидента;
- мере током затварања површинског копа.

8.1 МЕРЕ КОЈЕ СУ ПРЕДВИЂЕНЕ ЗАКОНИМА И ДРУГИМ ПРОПИСИМА, НОРМАТИВИМА, СТАНДАРДИМА И РОКОВИМА ЗА ЊИХОВО СПРОВОЂЕЊЕ

Регулативне мере предвиђене су законима и другим прописима, нормативима, стандардима и одговарајућом регулативом којима се ова проблематика дефинише. Специфична проблематика односа детаљних геолошких истраживања и површинске експлоатације минералних сировина обухваћена је посебном законском регулативом:

- Закон о рударству и геолошким истраживањима („Сл. гласник РС“, бр. 101/15 и 95/18 (др.закон), 40/2021);
- Правилник о техничким захтевима за површинску експлоатацију лежишта минералних сировина („Сл. гласник РС“, бр. 96/2010).

Према Закону о рударству и геолошким истраживањима („Сл. гласник РС“, бр. 101/15 и 95/18 (др.закон), 40/2021) експлоатација резерви минералних сировина врши се на основу решења, којим се издаје:

- одобрење за експлоатацију резерви минералних сировина;
- одобрење за извођење рударских радова;
- одобрење за употребу рударских објеката.

Према члану 101. Закона о рударству и геолошким истраживањима („Службени гласник РС“, бр. 101/15 и 95/18 (др.закон), 40/2021), 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 180 дана.

Према члану 107. Закона о рударству и геолошким истраживањима („Сл. гласник РС“, бр. 101/15 и 95/18 (др.закон), 40/2021), 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 1. овог закона, на захтев Носиоца експлоатације.

Веза Закона о рударству и геолошким истраживањима и Закона о процени утицаја на животну средину 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 којим се уређује изградња објеката. 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 запослено или постављено у надлежном органу, односно у другом органу и организацији или независни стручњак који поседује доказе о квалifikацији 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), 40/2021) 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 предложени дисконтинуални систем површинске експлоатације.

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 напред 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 ЗАШТИТЕ У ТОКУ ПРИПРЕМЕ ОТВАРАЊА ПОВРШИНСКОГ КОПА

На основу Закона о безбедности и здрављу на раду („Сл. гласник РС“, бр. 101/05, 91/15 и 113/17), потребно је предвидети мере заштите на раду у циљу спречавања опасности које се могу јавити у току припреме за почетак рударских радова у оквиру постојећег одобреног експлоатационог поља:

- Носилац Пројекта је дужан да о почетку радова, извести рударског инспектора, најкасније 15 дана пре почетка извођења радова;
- забрана приступа незапосленим лицима и возилима који не припадају површинском копу у циљу заштите манипулативног и маневарског простора оруђа и уређаја за рад, привремених и помоћних објеката и складиштеног материјала;
- коришћење помоћних средстава за претакање горива мора се вршити за време радног времена;
- сви радници на површинском копу морају бити обучени за руковање противпожарним апаратом;
- постављање знакова упозорења и усмеравање саобраћаја на неугрожену страну изван граница копа;
- уређење и одржавање етажних путева, путних прелаза и постављање одговарајућих саобраћајних упозорења;
- радови на формирању геометрије површинског копа морају се изводити у свему према одобреној пројектној документацији;
- Носилац пројекта је дужан да пре наставка радова по предметном Главном рударском пројекту, ангажовањем акредитованих лабораторија, изврши испитивање стања чинилаца животне средине (ваздух, вода, земљиште, ниво буке);
- све радове у наставку експлоатације лежишта изводити према пројектном решењу датом у Главном рударском пројекту.

8.3. МЕРЕ ЗАШТИТЕ ТОКОМ РЕДОВНОГ РАДА (ЕКСПЛОАТАЦИЈЕ МИНЕРАЛНЕ СИРОВИНЕ) ПРОЈЕКТА

У циљу спровођења заштите животне средине при извођењу радова на површинском копу „Куларе“ примењиваће се следеће опште мере:

- експлоатацију кречњака вршити искључиво у границама дефинисаног експлоатационог поља;
- рударске радове на експлоатацији кречњака изводити према пројектованим и овереним техничким решењима;

- заштиту на раду спровести према пројектној документацији, ради заштите од страдања животиња и људи на адекватан начин, сукцесивно са откопавањем вршити обезбеђење ивица и прилаза површинском копу;
- паркирање свих теретних возила и радних машина се не сме вршити ван пројектованог експлоатационог поља;
- свака машина на површинском копу мора да буде опремљена противпожарним апаратом;
- прва помоћ мора бити обезбеђена на радном месту;
- коришћење личних заштитних средстава је обавезно у току рада;
- транспортни путеви, етаже и површине за транспорт на површинском копу морају да буду довољно стабилни, изграђени и одржавани тако да се по њима може безбедно транспортовати кречњак и остала механизација;
- коришћење помоћних средстава за претакање горива мора се вршити за време радног времена ;
- генерисани комунални отпад обавезно одлагати у контејнере намењене за ту врсту отпада које ће празнити Јавно комунално предузеће;
- поштовати радно време каменолома;
- након завршетка експлоатације кречњака Носилац пројекта је у обавези да у потпуности спроведе санацију и рекултивацију деградираног земљишта према одобреном Пројекту рекултивације, одобреном од стране надлежног органа.

Мере заштите ваздуха

- Носилац пројекта је дужан да поштује Закон о заштити ваздуха („Сл. гласник РС“, бр. 36/09, 10/13 и 26/2021), 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;
- користити 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;
- обавезна примена оригиналних делова теретних возила и радних машина;
- рударску опрему редовно одржавати и употребљавати исправне машине са моторима који морају задовољити услове Уредбе о увозу моторних возила („Сл. гласник РС“, бр. 23/10 и 5/18);
- приликом рада затварати кабине рударских машина, како се не би угрозило здравље радника;
- користити горива који садрже ниску количину сумпора;
- снабдевање горивом и мазивом рударске механизације вршити од стране регистрованих добављача;
- у циљу спречавања емисије прашине при превозу кречњака етажне путеве и манипулативне површине орошавати водом помоћу аутоцистерне са инсталацијом и млазницама за орошавање; брзина кретања пуне аутоцистерне не би смела да износи више од 15 km/h;
- смањити брзину кретања камиона на приступном путу на макс. 25 km/h;
- ради смањења емисија издувних гасова стабилно дробилично постројење и остала пратећа механизација се искључују када нема потребе за њиховим радом. Забрањена је употреба звучних сигнала у кругу постројења;
- у току процеса дробљења потребно је вршити квашење материјала;
- за бушење минских бушотина користити бушилице које поседују систем отпрашивања;
- врсту експлозива прилагодити радној средини у погледу физичких, хемијских и техничких карактеристика, поштовати рударски пројекат како би се смањила појава угљенмоноксида, азота и угљеника;

- при транспорту кречњака имплементирати мере којима ће се онемогућити расипање ситних фракција, како унутар експлоатационог поља, тако и ван њега и водити рачуна о количини утовареног материјала;
- користити млазнице за влажење дробљеног камена, прскање манипулативних површина у циљу спречавања прекомерне емисије прашине поготово у току сушних периода или приликом дувања јачих ветрова;
- обавеза покривања сандука камиона приликом транспорта ради спречавања разношења прашине;
- 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 тренутног стања животне средине;
- током редовне експлоатације, обавеза је Носиоца пројекта да у зони утицаја експлоатације врши 2 пута годишње узимање узорка ваздуха у циљу одређивања емисије загађујућих материја. Према Уредби о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл. гласник РС“, број 11/10, 75/10 и 63/13) нарочито треба пратити укупне суспендоване честице;
- 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. Етажни путеви се морају одржавати: насипати и орошавати, уколико је потребно и поправљати;
- уз ивицу површинског копа пожељно је обезбедити заштитни зелени појас, од дрвећа и шибља, да би се површински коп акустички изоловао од околине, у циљу смањења буке и прашине.

Мере заштите површинских и подземних вода

Потребно је предузети следеће мере за спречавање и минимизирање негативног утицаја на површинске и подземне воде:

- носилац пројекта је дужан да поштује Закон о водама („Службени гласник РС“, бр. 30/10, 93/12, 101/16, 95/18 и 95/18-др. закон), Уредбу о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС“, бр. 24/14), Уредбу о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС“, бр. 67/11, 48/12 и 1/16), Уредбу о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС“, бр. 50/12);
- ради заштите површинских и подземних вода, 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 одредни Правилника о опасним материјама у водама („Сл.гласник СРС“, бр.31/82);
- обезбедити снабдевање радника водом за пиће флашираном или у одговарајућим посудама под контролом надлежног завода за заштиту здравља и према Правилнику о хигијенској исправности воде за пиће („Службени лист СРЈ“, бр. 42 од 28. августа 1998, 44 од 25. јуна 1999, 28 од 17. априла 2019);
- није дозвољено извођење експлоатационих радова у непосредној близини хидрогеолошких појава, као и активности које могу утицати на њихов режим;
- обавезно обезбедити контролисани прихват потенцијално зауљених атмосферских отпадних вода са интерних саобраћајница, манипулативних површина, са одговарајућим нагибом терена, као и њихов третман у таложнику уља и масти, којим се обезбеђује да квалитет пречишћених вода задовољава критеријуме прописане за упуштање у реципијент;

- чишћење садржаја из таложника за нечистоће и сепаратора уља и масти у обавези је да врши овлашћено предузеће сертификовано за ту врсту делатности, а коначна диспозиција талога треба да буде депонија коју одреди санитарни орган или да се рециклира;
- забрањено је сервисирање и гаражирање возила и радних машина у оквиру експлоатационог поља и његове ближе околине, осим на површинама које су за то посебно пројектоване у склопу експлоатационог поља;
- претакање и доливање уља и горива у механизацију, обављати уз мере заштите од проливања и контролисаним поступцима искључити могуће акциденте приликом претакања горива, замене уља и мазива или транспорта материјала и др;
- отпадна уља обавезно сакупљати у металне бачве и испоручивати институцији овлашћеној за збрињавање такве врсте отпада;
- одржавање, чишћење и пуњење транспортних средстава нафтним дериватима, техничким уљима и мастима, обавезно вршити на водонепропусној површини;
- обавезно прибавити довољну количину сувог песка у металним бурадима, којим ће се место евентуалног акцидента изливања горива и уља посути, а потом сакупити и одложити као опасан отпад.

Мере заштите земљишта

Заштиту земљишту спроводити применом правила и мера заштите у складу са Законом о заштити земљишта („Службени гласник РС“, бр. 112/15):

- извођење радова дозвољено је искључиво у оквиру експлоатационог поља и по ограничењима датим у Главном рударском пројекту, а на основу издатог одобрења за експлоатацију минералне сировине и извођење рударских радова;
- паркирање свих средстава рада (теретних возила и радних машина) не сме се вршити ван пројектованог експлоатационог поља;
- депоновати земљиште одвојено од кречњака и заштити га од испирања атмосферским падавинама;
- при експлоатацији кречњака нагиб, висина сваке етаже као и укупан број етажа пројектовати тако да се обезбеди сигурност при раду и стабилност терена у целини;
- током извођења радова гориво, машинска и друга уља из ангажоване механизације се не смеју упуштати у земљиште и водоток;
- 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 (бетонираној водонепропусној површини);
- 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;
- у случају појаве инжењерскогеолошких процеса предузети одговарајуће мере, а након санације установити редовно праћење стања;
- ради заштите од страдања људи и животиња, на адекватан начин, сукцесивно са откопавањем, вршити обезбеђење горњих и бочних ивица и прилаза површинском копу;
- забрањено је неконтролисано депоновање свих врста отпада и расипање истог на предметној локацији;
- осигурати безбедна места за сакупљање отпадног материјала;
- на локацији обезбедити довољне количине средства за суво чишћење земљишта;

- вишак земље одлагати на посебно место и користити га за припрему биолошке рекултивације и озелењавање;
- обод површинског копа озеленити (биљним врстама које везују земљиште) ради спречавања настанка евентуалних ерозионих процеса;
- обавеза Носиоца експлоатације је да у току и по завршетку извођења радова на експлоатацији, а најкасније у року од једне године од дана завршетка радова на површинама на којима су рударски радови завршени, изврши рекултивацију земљишта према техничком пројекту техничке и биолошке рекултивације, који је саставни део главног или допунског рударског пројекта (Закон о рударству и геолошким истраживањима - „Сл.гласник РС“, бр. 101/15 и 95/18-др.закон, 40/2021);
- спроведени процес рекултивације мора да задовољи следеће пејзажне услове:
 - да се ново обликовани простор амбијентално уклапа у околину, избегавањем правилних геометријских облика, строгих линија и углова, као и садњом аутохтоног биљног материјала;
 - да се већи део деградираних површина користи за подизање шумских засада, вишеслојном вегетацијом, а да преостале површине буду максимално затрављење;
 - да се постојеће природне функције не ремете;
 - да се омогући несметано гравитационо одвођење површинских вода;
 - да се хидрогеографска мрежа и сливне површине не ремете, или да се побољшају у смислу спречавања ерозионог дејства атмосферских вода.
- уколико се у току радова наиђе на геолошко - палеонтолошка документа или минералошко-петролошке објекте, за које се претпоставља да имају својства природног добра извођач радова је дужан да о томе обавести Министарство заштите животне средине у року од 8 дана, као и да предузме све мере заштите од уништења, оштећења или крађе до доласка овлашћеног лица.

Мере заштите од буке

Законски нормативи у вези заштите становништва од штетног дејства буке доносе се у облику максимално дозвољеног нивоа меродавног параметра или параметара који представљају полазну обавезу испуњења услова везаних за проблематику буке.

Граничне вредности индикатора буке су прописани 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). Граничне вредности се односе на укупну буку која потиче од свих извора буке на посматраној локацији. Заштита од буке спроводиће се применом следећих мера:

- поштовати Закон о заштити од буке у животној средини („Сл. гласник РС“, бр. 96/21), као и подзаконске акте донете на основу овог закона;
- поштовати радно време каменолома прописано пројектном документацијом;
- приликом извођења радова користити механизацију и уређаје који својим радом неће довести до прекорачења дозвољеног нивоа буке у скпаду са наменом простора;
- редовно одржавати технички исправном опрему која емитује повећану буку: багере, утовариваче, камионе;
- користити атестиране уређаје који морају бити конструисани или изоловани да у спољну средину не емитују буку преко дозвољеног нивоа;
- изводити минирање искључиво током дана кад је ометајући карактер буке знатно нижи;
- у зони утицаја приступног пута обавезно ограничити брзину кретања камиона;

- неопходно је обезбедити опрему за заштиту слуха оператера - руковаоца машинама од штетних последица прекомерне буке;
- у процесу експлоатације не сме се производити бука чија ће вредност бити изнад дозвољених граничних вредности прописаних за дато подручје, а које се односи на ширу околину површинског копа, односно ван радне зоне;
- у случају прекорачивања граничних вредности буке, радове треба обуставити и спровести мере за свођење нивоа буке у дозвољене границе;
- успоставити мониторинг буке у складу са Законом о заштити од буке у животној средини („Сл. гласник РС”, бр. 96/21), 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), Правилником о дозвољеном нивоу буке у животној средини („Сл. гласник РС”, бр. 72/10) и Правилником о методама мерења буке, садржини и обиму извештаја о мерењу буке („Сл. гласник РС”, бр. 75/10);
- у случају да се при контролном мерењу буке утврди да је дошло до прекорачења дозвољених граничних вредности буке у дворишту најближег насељеног стамбеног објекта околних насеља (засеока), радови на експлоатацији морају бити обустављени и предузете корективне мере за свођење резултата емисије у дозвољене вредности. У случају потребе заменити механизацију новијом која има мањи ниво звучне снаге, поставити панеле за заштиту од буке и слично.

Мере заштите од вибрација

- заштиту спроводити превентивним методама: редовним техничким прегледима механизације и постављањем заклона између општих извора вибрација (багер, булдозер итд.) и људи;
- пре почетка извођења рударских радова, односно бушења минских бушотина и минирања, Носилац пројекта треба да у зони најближих стамбених објеката у околини лежишта изврши идентификацију објеката осетљивих на вибрације, утврди стање сваког појединачног објекта и сачини документациони материјал, нарочито пукотина као последица коришћења или старости/запуштености објекта, као и процену максималних дозвољених вибрација по објектима;
- минирање могу вршити само стручно оспособљене особе из овлашћених организација за ту врсту посла;
- минирање обавезно пројектовати и изводити тако да се искључе све могуће негативне последице по људе и објекте у непосредном и ширем окружењу;
- по завршетку процеса минирања сав неискоришћени експлозив мора бити евакуисан са локације преко овлашћене организације за транспорт експлозивних материја.
- уколико се услед притужби становништва, а након извршеног мерења утврди да је минирањима на површинском копу нанета штета, Носилац пројекта је дужан да надоканди причињену штету, као и да провери и верификује пројектовану геометрију, количину експлозива, интервале милисекундног успорења и остале потребне параметре који су дати у пројекту експлоатације минералне сировине према новим подацима.

Мере заштите од штетних ефеката минирања

- операције бушења минских бушотина, операције транспорта привредног експлозива и операције минирања мора обављати специјализована сертификована организација за обављање те делатности;
- особље запослено на бушаћим гарнитурама мора бити снабдевано респираторима за прашину и антифонима;

- простор око бушаће гарнитуре, а нарочито онај који је у склопу косине површинског копа, мора бити ограђен, како би се спречио пад са вишег на нижи ниво;
- за време непогоде, олује, грмљавине забрањен је рад на бушаћој гарнитурџ;
- за време дувања доминантног ветра избегавати минирање или уколико је неопходно вршити минирање са смањеном количином експлозива;
- при формирању минске серије морају се испоштовати параметри минирања дефинисани пројектном документацијом - Главним рударским пројектом;
- растојање од најближег грађевинског објекта до најближе минске серије мора бити веће од 150 m, што у конкретном случају јесте;
- обавеза Носиоца Пројекта је да преко овлашћене организације изврши контролно мерење сеизмичких утицаја и ударног таласа на окружење при минирању према Правилнику о техничким нормативима при руковању експлозивним средствима и минирању у рударству („Сл. лист СФРЈ” бр. 12/88);
- На основу интензитета ударног таласа и вибрација тла при минирању измерених при контролном мерењу, по потреби извршити корекцију прорачунтих вредности сигурносних зона, што мора бити обухваћено Главним рударским пројектом;
- минирање се мора обављати тако да зоне сигурности од разлетања комада, ударног таласа и сеизмичких утицаја не буду нарушене;
- по завршетку процеса минирања сав неискоришћени експлозив мора бити евакуисан са локације преко овлашћене организације за транспорт експлозивних материја;
- обавеза Носиоца Пројекта је прибављање дозволе Министарства унутрашњих послова Републике Србије приликом сваког минирања на површинском копу „Куларе“;
- обавеза је водити дневник минирања који обухвата све параметре минирања и геодетску скицу минског поља са геолошким профилима.

Мере заштите при коришћењу експлозива

- приликом извођења бушачко-минерских радова за минирање кречњака на површинском копу „Куларе“ специјализовано предузеће за извођење бушачко-минерских радова или Инвеститор када формира службу за минирање је обавезно да се придржава мера заштите при минирању;
- користити искључиво експлозиве и средства за њихово иницирање за које постоје дозволе за промет и употребу од стране надлежних Министарстава унутрашњих послова;
- експлозив пажљиво истоварити, спуштати, утоварити и подизати;
- експлозивом се може минирати само до најнижих температура који су наведени у упутству произвођача експлозива;
- детонаторске каписле и електричне детонаторе у количинама мањим од количина у оригиналним паковањима, морају се преносити у кутијама од дрвета или у одговарајућој металној кутији или торби која мора бити чврста;
- иницијална средства у кутији или торби морају бити смештена тако да њихово померање није могуће чак и при трешењу торбе или кутије;
- извођач бушачко-минерских радова је обавезан да спроводи мере заштите по прописима и актима о безбедности и здрављу на раду и противпожарној заштити;
- палиоц мина врши припрему експлозива детонаторима и штапином за паљење извлачење штапина изван бушотине и њихово повезивање у мрежи;
- радње минирања спроводити у складу са Правилником о техничким нормативима при руковању експлозивним средствима и минирању у рударству („Службени лист СФРЈ”, број 26/88 и 63/88).

Мере заштите на постројењу за дробљење

Руковалац задужен за рад на дробилици обавезан је да:

- пре почетка рада прочита извештај претходне смене;
- пре почетка рада преконтролише исправност свих сигналних и противпожарних уређаја;
- пре почетка рада изврши контролу и преглед машине на почетку сваке смене, радног дана, седмице, месеца, сезоне као и годишње прегледе и све резултате контроле и прегледа машине упише у одговарајућу књигу;
- потписом овери да је дробилицу примио у исправном стању;
- води књигу примопредаје смена у посебној књизи;
- уколико у бункеру дробилице има заосталог материјала исти уклони пре стартовања дробилице;
- пре почетка рада преконтролише ниво уља а исти треба да буде у дозвољеним границама у мотору и резервоару хидрауличног система и по потреби да долије до максималног нивоа;
- по стартовању мотора сачека постизање радне температуре мотора па тек онда приступи раду;
- свакодневно, по завршетку рада, очисти и подмаже сва мазалична места за следећу смену;
- по завршетку рада дробилицу паркира на хоризонталну површину;
- за време извођења радова на минирању дробилицу помери на прописану удаљеност.

Забрањује се:

- рад лицима са дробилицом која не испуњавају одређене квалификације и не поседују лиценце прописане законом;
- рад руковаоцу код ког је присутан умор, болест, психичка растројеност и сл.;
- рад руковаоцу у алкохолисаном стању или сличном стању изазваном опојним средствима;
- рад са неисправном дробилицом;
- присуство лица у радној зони дробилице;
- подилажење дробилицом под стене које су склоне обрушавању;
- држање запаљивих материјала на дробилици (крпе, мазиво, гориво, алкохол и слично);
- подмазивање и чишћење ротирајућих делова за време рада дробилице;
- било какве интервенције на дробилици док је машина у раду;
- злоупотреба сигналних и других уређаја на дробилици;
- прелажење преко каблова који нису специјално обезбеђени;
- заустављање дробилице уколико у бункеру има материјала који није издробљен;
- покретање дробилице када у бункеру има материјала;
- бочни утовар материјала у бункер дробилице кашиком багера, дробилица се пуни само са задње стране;
- кретање дробилице по асфалтним путевима.

Мере заштите на дробилици:

- Ниједан руковалац не сме радити више од 8 часова у току 24 часа;
- Руковалац дробилице мора бити опремљен припадајућом личном заштитном опремом и исту мора користити у складу са нормативним актима;
- Руковалац дробилице мора бити психички и физички спреман и способан док је на раду у циљу обављања редовних послова сваког у свом делокругу рада;

- Да се сви гелендери и ограде обавезно офарбају црвеном бојом ради лакшег уочавања;
- Одстрањивање са посла оних радника код којих се визуелно може приметити да су под дејством алкохола или дрога;
- Све табле упозорења морају бити тако урађене и постављене да се могу лако уочавати, а натписи на њима читко исписани и одговарајућих величина ради бржег читавања;
- Табле са карактеристикама произвођача морају бити преведене на српски језик;
- Уколико дође до оштећења било које табле упозорења, мора се одмах извршити замена новом таблом;
- Дробилица мора бити опремљена апаратом за гашење пожара S3.

Заштитна и противпожарна средства на постројењу за дробљење:

- Мора постојати апотека прве помоћи са санитетским материјалом за указивање прве помоћи која се налази код руковођаца дробилице;
- Утрошени санитетски материјал мора да се евидентира у књигу о потрошњи материјала;
- Служба противпожарне заштите мора да контролише све апарате најмање једном у шест месеци;
- Свака употреба противпожарног апарата мора да се упише у дневник као и место где је пожар угашен;
- Руковалац дробилице мора одмах да обавести руководиоца радова или руководиоца службе заштите на раду да је противпожарни апарат употребљен и на којем месту је употребљаван;
- Руководилац радова мора да консултује противпожарне службе да провере исправност противпожарних апарата и да води евиденцију о прегледима;
- Руковалац на дробилици мора да поседује и да користи целокупну заштитну опрему (и заштитна средства) која је предвиђена Правилником о заштити на раду и Правилником о расподели заштитне опреме према радном месту.
- Ради заштите од потенцијално негативних утицаја буке и прашине услед рада дробиличног постројења, обавезује се Носиоц пројекта да постави самостојећу мобилну баријеру, висине 3-5 m око дробиличног постројења, на начин да баријера буде позиционирана западно и јужно од локације дробиличног постројења, с обзиром да се у тим правцима налазе најближи објекти који могу бити угрожени током рада дробиличног постројења.

8.4. МЕРЕ ЗАШТИТЕ ПО ЗАТВАРАЊУ ПОВРШИНСКОГ КОПА

- по завршетку рада Пројекта уклонити са платоа све објекте контејнерског типа који су служили за остале намене за време рада површинског копа;
- евентуални истрошени и замењени резервни делови опреме који имају употребну вредност се продају или предају овлашћеном оператеру који се бави прометом секундарних сировина. Остали отпадни материјал мора бити сортиран и као такав бити предат овлашћеном оператеру који поседује одговарајућу Дозволу за управљање отпадом, а који се бави сакупљањем, третманом или рециклажом отпада;
- обавеза је Носиоца Пројекта да по престанку рада Пројекта адекватно чува сорбенте и коришћене сорбенте све до момента док се не стекну услови за депоновање и предају овлашћеном оператеру који поседује Дозволу за управљање наведеном врстом отпада;
- на крају експлоатације, горња ивица копа, а по потреби и бочне ивице морају бити обезбеђене како би се спречило страдање људи и животиња;

- за све облике загађења, за које нису истакнути посебни захтеvi, 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;
- по завршеним активностима на експлоатацији Носилац Пројекта је обавезан да поступи по Главном пројекту затварања рудника;
- обавеза је Носиоца пројекта да изврши санацију деградираног земљишта у циљу враћања претходној намени путем рекултивације земљишта применом мера техничке и биолошке рекултивације, у складу са верификованим Пројектом рекултивације.

8.5. МЕРЕ КОЈЕ ЋЕ СЕ ПРЕУЗЕТИ У СЛУЧАЈУ УДЕСА

На површинском копу удес се може догодити услед квара на рударским машинама, приликом процеса минирања, обрушавања стенских маса са косина етажа („кавања“) и у акцидентним ситуацијама као што је цурење нафтних деривата, или опасност од пожара. Незгоде у каменоломима се догађају, али су углавном локалног значаја и тичу се сигурности радника на радном месту. Незгоде које могу имати значајнији утицај на животну средину укључују:

- урушавање копова;
- лоше припреме за минирање од стране недовољно обучених радника и при утовару изминираних материјала;
- пожар услед манипулације са горивом;
- цурење горива, уља или хемикалија у воде и земљиште;
- експлозије као последице непажљивог руковања експлозивима.

Уље, мазиво и гориво потребно за снабдевање механизације неопходно је транспортовати, депоновати (чувати) и њима руковати поштујући при том мере заштите прописане законском регулативом која се односи на опасне материје.

У случају акцидентног - хаваријског цурења/проливања течних горива и мазива, потребно је обезбедити довољне количине инертног материјала (сорбенти, песак, пиљевина и сл.), средстава за суво чишћење тла. Ове материје се морају наменски користити за сакупљање евентуално просутих радних течности, а њихова локација се дефинише тако да буду близу места која су нарочито осетљива и на којима је вероватноћа просипања већа. Уколико дође до акцидентног загађења земљишта, површинских и подземних вода тренутно обуставити радове, обавестити надлежне институције и предузеће овлашћено за санирање. У случају изливања штетних материја у водотоке, потребно је извршити одговарајуће анализе воде и предузети мере санације и заштите живог света водотока.

Мере заштите које ће се предузети у случају удесних ситуација су:

- уља и мазива складиштити на предвиђеном простору уз обавезну водонепропусну танквану и редовни превоз отпада;
- сервисирање машина и опреме - редовно одржавати рударску механизацију, обављати у сервисима ван површинског копа;
- све машине морају имати исправне сигнализационе и алармне уређаје;
- 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;

- вршити редовну контролу стања резервоара за гориво, уље и хемикалија на механизацији;
- апарати за гашење пожара на свим машинама морају бити исправни, уз редовну контролу;
- у случају настанка акцидентних ситуација одмах обуставити радове док се не санира настала штета;
- у случају када при удесу нема повређених обуставља се производња и приступа отклањању последица удеса. Записником се констатују узрок и последице удеса, а о удесу се извештава руководство предузећа;
- у случају удеса са повређеним, повређеним лицима се на лицу места пружа неопходна прва помоћ и затим организује превоз дежурним возилом до најближе здравствене станице;
- у случају удеса са смртним случајем, групним повредама и тежом повредом на раду, предузеће је дужно да без одлагања извести рударског инспектора и орган унутрашњих послова;
- у случају настанка пожара локалног обима неопходно је приступити гашењу истог и обавештавању локалног ватрогасног друштва;
- у случају појаве пожара на ширег обима неопходно је информисање надлежног ватрогасног друштва и локалне управе општине;
- у случају хаварија, акцидената и других великих удеса, предузеће је дужно да без одлагања извести органе надлежне инспекције;
- при транспорту експлозива и истовару у оквиру минског поља морају се поштовати прописи о транспорту експлозива и експлозивних средстава;
- пре почетка пуњења минских бушотина експлозивом мора се установити стање минских бушотина;
- пре почетка пуњења минских бушотина експлозивом, запослени који нису ангажовани на пословима минирања морају напустити минско поље;
- пре почетка пуњења минских бушотина експлозивом морају се поставити страже на прилазним путевима површинском копу и на местима одакле би се могло појавити локално становништво;
- пре минирања очистити етажну раван од слободних комада како би се спречило разлетање комада;
- прегледати удубљења на етажној косини која су мања од линије најмањег отпора;
- механизација и опрема која се налази у зони угроженог подручја мора се за време минирања прописно удаљити ван угроженог подручја;
- није дозвољено запосленима да за заклон користе средства и опрему на локацији.
- минирање се мора вршити искључиво по дневној светлости;
- у случају временских непогода, атмосферских пражњења и јаких ветрова рад на пуњењу минских бушотина се мора прекинути, а угрожену зону обезбедити;
- предметни комплекс мора бити ограђен транспарентном оградом са таблама упозорења за опасност од извођења минирања са забраном приласка копу и уласка у зону површинског копа;
- звучним сигналом упозорити људе у окружењу на обављање операције минирања у површинском копу;
- у циљу заштите од пожара на локацији (експлоатационо поље и вишенамени плато) поставити ватрогасну опрему и хидрантску мрежу према противпожарним условима и сагласностима надлежног МУП-а.

Мере заштите од пожара

- организовати обуку и контролу обучености радника из области противпожарне заштите на раду;

- обуку врше специјализоване фирме;
- поштовати Правилник о техничким захтевима за површинску експлоатацију сировина (члан 344.) који регулише питање контроле средстава за заштиту од пожара;
- сви радници на површинском копу морају бити обучени за руковање противпожарним апаратом;
- свака машина на површинском копу мора да буде опремљена противпожарним апаратом;
- средства и уређаји морају се контролисати на сваких 6 месеци, а сви прегледи и интервенције уносе се у противпожарну књигу.

8.6. ТЕХНИЧКА РЕШЕЊА ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

На површинском копу кречњака "Куларе" неопходно је по завршетку експлоатације извршити рекултивацију терена који је деградиран рударским радовима, а то је простор завршне контуре површинског копа са унутрашњим и спољашњим одлагалиштем.

Рекултивација деградираних простора услед површинске експлоатације кречњака на локалитету „Куларе“ предвиђа низ активности којима ове просторе треба привести намени. Да би се ово остварило потребно је обавити:

- техничку рекултивацију и
- биолошку рекултивацију.

Техничка рекултивација обухвата техничко-технолошке активности у смислу обликовања простора, успостављања потребних комуникација и заштиту (трајну) простора од површинских (атмосферских) вода. Дакле техничком рекултивацијом треба извршити припрему простора пре приступања биолошкој рекултивацији.

На основу природних карактеристика самог локалитета површинског копа и ширег простора у коме ће се коп налазити, уз поштовање претходно изнетих ставова, као и стручних знања и досадашњих искустава у овој области, пројектанти су поставили следећу концепцију пројектног решења:

- простор површинског копа кречњака "Куларе" рекултивисаће се комбинованим поступком еурекултивације и ауторекултивације;
- техничка фаза рекултивационих радова спровешће се у потпуности према пројектованим решењима завршног изгледа површинског копа;
- биолошка фаза рекултивационих радова обухвата подизање шумског засада слободне форме и сетву мешавине више врста трава уз приоритетно коришћење аутохтоних биљних врста.

Може се закључити да је овако постављени модел рекултивације простора површинског копа кречњака "Куларе" по завршетку радова на експлоатацији усмерен у правцу припреме деградираног терена за обнављање вегетације, регулације деградираног земљишта са аспекта привођења одређеној намени и коришћењу простора. Јасно је да је циљ реализације изабраног пројектног решења успостављање еколошки прихватљивих и, са становишта заштите животне средине, одговарајућих карактеристика самог локалитета и шире посматраног подручја у коме се налази.

Рекултивацијом деградирани терен треба довести у стање у коме се он може адекватно користити. Допремање хумуса за садњу односно сетву обавиће се транспортним рампам. Будући да је берма површинског копа након обарања косина смањена

додатно, јама на бермама за саднице ће се израђивати помоћу малих количина експлозива, а хумусни материјал за попуњавање ових јама ће се допремати булдозером у специјалним сандуцима који ће бити закачени за плуг булдозера постојећим транспортним рампама. На смањеним етажним равнима ће се извршити садња дрвенастих култура у једном реду, а у другом реду ће се обавити садња пузавица уз ножицу косине при чему ред црног бора и ред пузавица формирају троугаони распоред. На овај начин ће се употребити и знатно мања количина хумуса, а самим тим и смањити трошкови, с обзиром на то да инвеститор не располаже са хумусом и да га је потребно набавити. На плато етаже Е-235, где ће се обавити сетва трава, довољно је наношење танког хумусног слоја (дебљине 5 – 7 cm). Тај слој хумуса је потребно распланирати за шта ће бити ангажован такође булдозер. На целој површини оба спољашња одлагалишта ће се извршити садња црног бора вишередно. Садња у растрешеном материјалу, будући да је реч о одлагалишту, ће се обавити ручно, ископавањем јама димензија 50x50x50 cm. Запремина тако формираних јама износи 0,125 m³ које је потребно напунити хумусом како би се обавила садња црног бора.

Са аспекта техничких решења у погледу одводњавања предметног подручја, пројектована су два етажна канала на основном платоу. Вода се каналима сакупља у таложнику где се врши таложење честица. Материјал који се таложи на дну таложника углавном чине ситне честице које нису хемијски агресивне. Овај материјал ће се одстрањивати током дужих сушних периода године, пре свега у летњим месецима. Чишћење ће се обављати багером, а материјал који се том приликом одстрани из таложника биће транспортован камионом на одлагалиште. Вода из таложника се прелива у водосабирник из ког ће каналом отицати у сепаратор уља и масти.

8.7. ОСТАЛЕ МЕРЕ КОЈЕ МОГУ УТИЦАТИ НА СМАЊЕЊЕ ИЛИ ЕЛИМИНИСАЊЕ НЕГАТИВНИХ УТИЦАЈА ПРОЈЕКТА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

Мере заштите природе

Носилац пројекта је за потребе експлоатације кречњака на површинском копу „Куларе“ исходао Решење Завода за заштиту природе Србије, 03 бр. 021-2511/2 од 05.08.2022. године. Наведено Решење дато је у Прилогу Студије, поглавље 2. Документациони извори, подтачка 2.7. Носилац пројекта је дужан да радове изведе у складу са издатим условима:

- коп развијати у складу са овереним експлоатационим резервама, до оног обима колико је законски ограничена промена намена шумског земљишта на коме се планира експлоатација;
- приликом експлоатације неопходно је осматрање на хидрогеолошким објектима и појавама у околини, и у случају наглог опадања издашности нивоа подземних вода или било каквог поремећаја уобичајеног режима водоснабдевања постојећих корисника, експлоатације се мора обуставити док се узрок не отклони;
- уколико су на простору за извођење рударских радова уочене хидрогеолошке појаве (изворишта водоснабдевања и др.) не сме се пореметити природни режим истицања вода;
- 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;
- 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;

- уколико се током извођења радова наиђе на активно гнездо са пологом или младунцима птица, неопходно је привремено обуставити радове на тој локацији и обавестити Завод за заштиту природе Србије;
- уколико се у току извођења радова врши одлагање материјала који може послужити као добро склониште за гмизавце или друге животиње, максимално скратити време одлагања и врстама обезбедити несметан повратак у природу. Забрањено је њихово хватање и/или убијање;
- строго се придржавати дефинисаних траса приступних саобраћајница неопходних при експлоатацији, утовару, претовару и транспорту сировине и/или фракција камена, као и транспорта јаловине до одлагалишта;
- 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;
- спроводити континуирани мониторинг стабилности површинског копа и окружења и мере санације након евентуалних евидентираних промена као што су појаве нестабилности тла – клизишта, улегнућа, одрона, спирања, јаружања и др. У случају њихове појаве применити одговарајуће мере санације;
- осветљење површинског копа организовати тако да се светлосни снопови осветљења усмере ка тлу;
- забрањено је зацевљивање, преграђивање и затрпавање реке Турије;
- забрањено је депоновање јаловине у приобаљу и кориту сталних и/или повремених водотокова;
- за отпадне површинске воде (са површинског копа, манипулативних површина) обезбедити адекватно одвођење изградом каналске мреже уз постављање решетке и таложника, како би се спречило одношење већих количина чврстих и суспендованих честица у реципијент. Пре упуштања у реципијент извршити одговарајући третман (изградњом таложника, сепаратора и сл.). За санитарно-фекалне воде, минимум је израда непропусне септичке јаме;
- 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;
- континуирано пратити дефинисане изворе аерозагађења и спроводити дефинисане мере којим би ефикасно вршило обарање прашине како би се спречило аерозагађење;
- 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;
- предвидети заштитни зелени појас око површинског копа (задржавањем постојећег зеленила), а по могућству и дуж приступне саобраћајнице;
- при депоновању јаловине не смеју се изазвати инжењерскогеолошки процеси односно појаве нестабилности на јаловишту и терену;
- бушаће гарнитуре за бушење минских рупа морају имати систем за отпашивање;
- минирање изводити тако да се избегну негативни утицаји на живот људи и објекте, или сведу на најмању могућу меру (Правилник о техничким нормативима при руковању експлозивним средствима и минирању у рударству, "Службени лист СФРЈ", бр. 26/1988 и 63/1988 – исправка);
- није дозвољен улаз у магацине, помоћна складишта и спремишта експлозивних средстава, као и руковање експлозивним средствима и минирање лицима која нису стручно оспособљена;
- за минирање користити искључиво експлозивна средства чији су квалитет и начин испитивања утврђени одговарајућим прописима и стандардима;

- транспортовање, смештај у магацине и издавање експлозивних средстава на површини вршити према прописима о промету експлозивних материја;
- стручно оспособљена лица која руководе превозом и преносом експлозивних средстава или обављају послове минирања, као и друга лица која по било ком основу долазе у складишне просторије или помажу при превозу и преносу експлозивних средстава и минирању, морају се придржавати прописаних мера безбедности и здравља на раду, заштите животне средине и мера заштите од пожара;
- за смештај и чување експлозивних средстава обезбедити за ту сврху израђене и уређене јамске магацине, према важећим прописима. Мање количине експлозивних средстава за потребе једног или неколико оближњих 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;
- предузети све неопходне мере заштите природе у акцидентним ситуацијама уз обавезу обавештавања надлежних инспекцијских служби;
- дробилично постројење мора имати отпашиваче како би се умањило, односно избегло аерозагађење;
- депоновање различите фракције каменог агрегата морају бити заштићене од разношења ветром и водом;
- при складиштењу и транспорту сировине, применити мере којима ће се онемогућити расипање, како унутар површинског копа тако и ван њега (дуж саобраћајница);
- 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);
- 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 на поновно коришћење или одложити на законом прописан начин и локацију). Исто важи за амбалажу уља и мазива;
- предвидети организовано сакупљање и одлагање истрошених и замењених делова опреме;
- 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;
- предузети такве мере заштите којима ће се обезбедити да бука од опреме ангазоване у току радног процеса не прелази законом прописане нивое;
- приликом експлоатације ниво буке и вибрација не сме прећи граничне вредности за радну средину ("Закон о заштити од буке у животној средини", "Службени гласник РС", бр. 96/2021);
- редовно одржавати унутрашње приступне путеве на копу/етажама применом адекватних мера којима ће се елиминисати аерозагађења при кретању механизације;
- након завршетка експлоатације, извршити одговарајућу санацију и рекултивацију терена (површинског копа, одлагалишта јаловине, приступних саобраћајница и др.), а према посебном Пројекту санације и рекултивације чија је израда дефинисана законском регулативом;
- установити обавезу да уколико се у току радова наиђе на геолошка и палеонтолошка документа (фосили, минерали, кристали и др.) која би могла представљати заштићену природну вредност, налазач је дужан да пријави Министарству заштите животне средине у року од осам дана од дана проналаска, и предузме мере заштите од уништења, оштећивања или крађе.

Мере заштите непокретних културних добара

Носилац пројекта је за потребе експлоатације кречњака на површинском копу „Куларе“ исхоловао Услове Завода за заштиту споменика културе Ниш бр. 485/2-02 од 13.04.2022. године. Наведени Услови дати су у Прилогу Студије, поглавље 2. Документациони извори, подтачка 2.9. Носилац пројекта је дужан да радове изведе у складу са издатим условима:

- није дозвољено оштећење или уништење археолошких налаза;
- није дозвољено неовлашћено прикупљање археолошких налаза;
- Носилац пројекта је дужан да обезбеди стално археолошко праћење теренских радова током реализације пројекта експлоатације кречњака као техничког грађевинског камена ангажовањем надлежне установе заштите или научне установе;
- уколико би се током радова наишло на археолошке предмете извођач радова је дужан да одмах, без одлагања прекине радове и обавести надлежни Завод за заштиту споменика културе Ниш и да предузме мере да се налаз не уништи и не оштети, те да се сачува на месту и у положају у коме је откривен (члан 109. ст.1 Закона о културним добрима);
- у случају да се експлоатација врши на површини на којој се налази културно добро или добро које ужива претходну заштиту, Носилац пројекта је дужан да обезбеди средства за истраживање, заштиту, чување, публикување и презентацију истог;
- Носилац пројекта је дужан да стручној екипи Завода и другој надлежној установи заштите, омогући присуство приликом реализације пројекта ради провере да л исе радови обављају у складу са издатим условима.

Мере управљања отпадом

На површинском копу може доћи до генерисања комуналног отпада од стране запосленог особља. Друга врста отпада настаје од похабаних делова машина и уређаја за експлоатацију.

Мере заштите управљања отпадом подразумевају:

- током експлоатације минералне сировине, Носилац пројекта је дужан да предузме све мере предострожности како не би дошло до изливања горива, мазива и других загађујућих материја у оквиру граница експлоатационог поља и његове ближе околине;
- обезбедити довољну количину сорбента за случај цурења нафте и нафтних деривата; са утрошеним сорбентима и контаминираним земљиштем поступа у складу са Законом о управљању отпадом („Сл. гласник РС“, бр. 36/09, 88/10, 14/16 и 95/18 (др.закон)).
- горива и уља транспортовати у посебним, за ту сврху прилагођеним посудама. У току допуњавања горива и мењања уља око возила и машина поставити одговарајућу заштитну фолију коју након употребе треба одложити на законом прописан начин и локацију. Исто важи за амбалажу горива, уља и мазива;
- обавезно је сакупљање и привремено складиштење неопасног отпада (истрошене гуме механизације);
- обавезно је сакупљање комуналног отпада до предаје надлежној комуналној служби;
- Носилац пројекта је дужан да води дневну евиденцију о отпаду, као и посебну евиденцију о предаји опасног и неопасног отпада насталог током извођења радова у оквиру граница експлоатационог поља;

- Носилац пројекта је обавезан да доставља годишње извештаје о генерисаном отпаду Агенцији за заштиту животне средине, као и податке за Локални регистар извора загађивања општине Неготин.

Мере прописане законским актима које регулишу управљање отпадом а које мора да поштује оператер постројења су следеће:

- настали отпад сакупљати одвојено и разврставати у складу са потребом будућег третмана;
- редовно вршити класификацију отпада према каталогу отпада;
- разврставање свих врста отпада вршити у складу са Правилником о категоријама, испитивању и класификацији отпада („Сл. гласник РС” бр. 56/10 и 93/19);
- вршити испитивање (карактеризацију) опасног отпада, као и отпада који према пореклу, саставу и карактеристикама може бити опасан отпад ангажовањем овлашћене организације;
- извештај о испитивању отпада обновити у случају промене технологије, промене порекла сировине, других активности које би утицале на промену карактера отпада и чувати извештај најмање пет година;
- за збрињавање отпада ангажовати предузећа, оператере за управљање отпадом, који су овлашћени за преузимање опасног и неопасног отпада генерисаног на локацији;
- кретање неопасног отпада прати посебан Документ о кретању отпада;
- кретање опасног отпада прати посебан Документ о кретању опасног отпада;
- водити дневну евиденцију о отпаду и доставити редовни годишњи извештај Агенцији за заштиту животне средине до 31. марта текуће године за претходну годину;
- одредити лице одговорно за управљање отпадом;
- складиштење отпада у течном стању вршити у посуди за складиштење обезбеђеном непропусном танкваном која може да прими целокупну количину отпада у случају удеса (процуривања);
- опасан отпад не може бити привремено ускладиштен на локацији дужи од 12 месеци;
- складиште опасног отпада мора бити ограђено, физички обезбеђено, закључано и под сталним надзором;
- посуда за складиштење опасног отпада мора бити затворена и израђена од материјала који обезбеђује непропустљивост;
- посуде у којима је ускладиштен опасан отпад, а у чијој близини се налазе посуде за складиштење опасног отпада чији је садржај некомпатибилан, морају бити заштићене међусобно и одвојене преградом, банкином, насипом, зидом или на други безбедан начин;
- посуде за складиштење опасног отпада, са свим својим саставним деловима морају да буду отпорне на опасан отпад који се налази у њима;
- посуде за складиштење контролисати кроз редовне провере посуда и њихових саставних делова у погледу њиховог оштећења, цурења, корозије или другог облика оштећења;
- упакован опасни отпад видљиво и јасно обележити;
- складиште отпада који се користи као секундарна сировина или за добијање енергије треба посебно да има стабилну и непропусну подлогу са одговарајућом заштитом од атмосферских утицаја, систем за спречавање настајања удеса, систем за потпуни контролисани прихват атмосферске воде са свих манипулативних површина, систем за заштиту од пожара, у складу са посебним прописима;

- отпадна уља складиштити у складишту које има танкване са секундарном заштитом од исцуривања, стабилну подлогу отпорну на агресивне материје и непропусну за уље и воду са опремом за сакупљање просутих течности и средствима за одмашћивање; систем за потпуни контролисани прихват зауљене атмосферске воде са свих површина, њихов предtretман у сепаратору масти и уља пре упуштања у реципијент и редовно пражњење и одржавање сепаратора; систем за заштиту од пожара.

Под опасним отпадом на површинском копу сматра се отпадно уље из мотора, мењача, као и амбалажа у којој се уља испоручују од добављача. Са опасним отпадом се мора поступати у складу са Правилником о опасним материјама („Сл. гласник РС“, бр. 41/2010, 51/2015 и 50/2018).

Мере заштите:

- обавезно је сакупљање и привремено складиштење опасног отпада под надзором све до предаје овлашћеном оператеру за третман и коначно одлагање насталог опасног отпада. Истрошени акумулатори и батерије предају се овлашћеном оператеру ради третмана/рециклаже. Отпадна уља предају се овлашћеном оператеру за третман/поновно искоришћење/одлагање;
- моторно и хидраулично уље се може допремати само у количинама које ће се једновремено употребити и то у оригиналној амбалажи;
- обавезно водити посебну евиденцију о предаји опасног отпада;
- у случају проливања уља контаминирано земљиште откопати и прикупити и са истим поступати исто као са опасним материјама;
- на површинском копу обезбедити довољну количину сорбента (која може да исцурети у случају акцидента)
- са коришћеним сорбентима поступати према Правилнику о опасним материјама („Сл. гласник РС“, бр. 41/2010, 51/2015 и 50/2018).

9. ПРОГРАМ ПРАЋЕЊА УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ (МОНИТОРИНГ)

Површинска експлоатација кречњака као техничког грађевинског камена неминовно условљава низ утицаја на животну средину и становништво. Утицаји могу имати локалну и ширу просторну димензију, а разликују се и по интензитету и временској димензији.

Квалитативно површинска експлоатација има широк спектар утицаја и интеракцију са свим медијумима животне средине, што условљава озбиљан приступ у квантитативном одређивању потенцијалних последица, решавању проблематике на релацији предметна делатност - простор - социјални аспекти - животна средина и прописивању мера којима се потенцијални утицаји спречавају, минимизирају и свде у законске оквире.

Поред прописаних мера заштите животне средине којих се треба придржавати у току реализације и редовног рада предметне потребно је спровести еколошки мониторинг. Прописане мере еколошког мониторинга спроводити сагласно фазама реализације, уз обавезно поштовање важеће законске регулативе. Програм мониторинга заштите животне средине мора бити у складу са захтевима праћења стања на локацији у циљу превентивног деловања и примене мера за спречавање и отклањање потенцијално штетних утицаја и спровођење мера животне средине. За реализацију мониторинга биће задужене акредитоване институције и организације, а Извештаји о резултатима мониторинга биће достављени еколошкој инспекцији.

Програмом мониторинга животне средине биће праћени сви потенцијални извори загађења и емитоване загађујуће материје настале као резултат планиране експлоатације кречњака на површинском копу „Куларе“. 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 за предметну област. 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 „Куларе“ састојаће се из следећих корака:

- идентификација извора и параметара загађења;
- избор параметара животне средине за које се врше мерења;
- одређивање критичних области;
- прикупљање података, анализа и процена.

Суштински значај успостављања мониторинг система је да се надлежним властима и органима и локалној заједници покаже да је предметни пројекат, усклађен са циљевима заштите животне средине који су одређени овом Студијом и да се у тој области постижу задовољавајући резултати.

9.1. ПРИКАЗ СТАЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ ПРЕ ПОЧЕТКА ФУНКЦИОНИСАЊА ПРОЈЕКТА

Стање животне средине, у окружењу површинског копа „Куларе“ је приказано у поглављима 2. и 5. предметне Студије а у табели бр.36 укратко приказано:

Табела бр.36: Приказ постојећег стања животне средине у зони утицаја ПК „Куларе“

Анализирани параметар	Постојећи квалитет
Становништво	На ширем подручју предметног пројекта живи сеоско становништво. Најближи објекат становања насеља Јабуковац налази се на удаљености већој од 500 m од границе завршне контуре површинског копа.
Флора и фауна	Највећи део простора површинског копа, одликује се диверзитетом флоре и фауне.
Квалитет земљишта	На предметној локацији нису вршена испитивања загађености земљишта. Педолошки слој терена на делу предметне локације је делимично деградиран припремним радовима на отварању површинског копа.
Квалитет вода	На површинском копу не постоје површински токови. Најближи водоток представља река Турија чији квалитет воде није под утицајем предметне локације.
Квалитет ваздуха	На основу увида у стање на терену, може се констатовати да је квалитет ваздуха на задовољавајућем нивоу, имајући у виду одсуство густо насељених зона, привредних субјеката и високе фреквенције саобраћаја.
Бука	На анализираном подручју не постоји мрежа мерних места за мерење нивоа комуналне буке у животној средини.
Метеоролошки параметри и клима	Нису угрожени.
Природне и културне вредности	На предметној локацији нема регистрованих археолошких налазишта и споменика културе, као ни заштићених природних добара.
Пејзаж	Пејзажне карактеристике микролокације доминантно су детерминисане очуваним шумским и пољопривредним површинама.

9.2. ПАРАМЕТРИ НА ОСНОВУ КОЈИХ СЕ МОГУ УТВРДИТИ ШТЕТНИ УТИЦАЈИ НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

Основна подела при испитивању квалитета животне средине односи се на мерење концентрације загађујућих материја при њиховој емисији и мерења њихове концентрације на месту утицаја. Мониторинг се врши систематским мерењем, испитивањем и оцењивањем индикатора стања и загађења животне средине. Помоћу индикатора врши се праћење промена и остваривање мера и планова заштите животне средине, па стога индикатори морају бити: репрезентативни, битни, уверљиви, транспарентни и тачни. У области животне средине, индикатори се најчешће формулишу на бази система DPSIR. Систем DPSIR представља:

- D (Driving Forces) су Покретачки фактори, основни механизми негативних утицаја.
- P (Pressures) су Притисци, последице деловања покретачких механизма.
- S (State) је Стање, тренутно присутно услед насталих последица.
- I (Impact) је Утицај, последица деловања притисака и новонасталог стања.
- R (Response) је Реакција, одговор на присутни утицај у склопу мера и инструмената предвиђених законском регулативом за новонастало стање.

Индикатор стања представља један или скуп више параметара квалитета анализираних медијума животне средине који указује на постојећи статус и трендове у квалитету

анализираног медијума животне средине (подземне и површинске воде, ваздух, земљиште).

Штетне утицаје на животну средину површинске експлоатације кречњака као техничко грађевинског камена на лежишту „Куларе“ генерално треба пратити на бази мерења: квалитета ваздуха, квалитета површинских вода, земљишта, вибрација и буке.

Параметри за праћење квалитета ваздуха

На основу члана 22а, Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл. гласник РС“, бр. 11/10, 75/10 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) укупне суспендоване честице, 2) укупне таложне материје.

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 бр. 37: Укупне суспендоване честице

Период усредњавања	Максимална дозвољена вредност
Један дан	120 mg/m ³ дан
Календарска година	70 mg/m ³ дан

Табела бр. 38: Укупне таложне материје

Период усредњавања	Максимална дозвољена вредност
Један дан	450 mg/m ² дан
Календарска година	200 mg/m ² дан

Поред наведених материја, надлежни органи могу наложити мерења и праћење концентрације сумпордиоксида, азотних оксида, чађи и суспендованих честица са тешким металима и другим елементима, како у оквиру зоне површинског копа, тако и у оквиру стамбених објеката лоцираних у близини зоне експлоатације кречњака.

Параметри за праћење загађења вода

У току експлоатације предметног Пројекта не користи се вода у технолошком процесу. Параметри мониторинга отпадних атмосферских вода и површинских вода дати су у табели бр. 39, а граничне вредности емисија 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).

Табела бр. 39: Параметри мониторинга вода

Квалитет вода	Параметар који се осматра
Квалитет отпадних атмосферских вода	Суспендоване чврсте честице, таложне материје, сулфати, тешки метали (бакар, цинк, олово, гвожђе, никл, хром укупни, кадмијум, жива, арсен), НРК, ВРК5, уља и масти

Квалитет површинских вода	Температура воде, рН вредност, боја, мирис, видљиве материје, мутноћа, проток, сулфати, ортофосфати, тешки метали (бакар, цинк, олово, гвожђе, никл, хром укупни, кадмијум, жива, арсен), НРК, ВРК5
---------------------------	---

Основни параметри за одређивање количине и квалитета отпадних вода насталих спирањем атмосферских талоба са етажа и радног платоа површинског копа у таложнику, као и воде са бетонираним платоа третиране у сепаратору, одређени су према Правилнику о начину и условима за мерење количине и испитивање квалитета отпадних вода и садржини извештаја о извршеним мерењима („Службени гласник РС“, број 33/16), а специфичне параметре за одређивање квалитета отпадних вода чине потенцијалних загађујућих материја одређени за површинске воде, који су уједно и рецепијенти отпадних вода.

Параметри мониторинга за 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) Прилог 1, граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту.

Табела бр. 40: Параметри мониторинга земљишта

Квалитет земљишта	Параметар који се осматра
Квалитет, коришћење и рекултивација земљишта	рН вредност, садржај хумуса, микро елементи, тешки метали (бакар, цинк, олово, гвожђе, никл, хром укупни, кадмијум, жива, арсен) и др.

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. Параметри мониторинга нивоа буке одређени су према Правилнику о методама мерења буке, садржини и обиму извештаја о мерењу буке („Службени гласник РС“, број 72/10) и Уредби о индикаторима буке, граничним вредностима, методама за оцењивање индикатора буке, узнемиравања и штетних ефеката буке у животној средини („Службени гласник РС“, број 75/10). У табели бр.42 дати су параметри за мерење буке у животној средини. 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); траје 8 часова (од 22 до 6 часова).

Табела бр. 42: Параметри мониторинга буке

Бука	Параметар који се осматра
Ниво буке	Еквивалентни ниво буке, меродавни ниво буке, резидуални ниво буке (у dB)

Ако се у току мониторинга појави случај прекорачења дозвољених вредности нивоа буке, рад на рудничком комплексу се мора обуставити и спровести мере за смањење нивоа буке у дозвољене границе.

9.3. МЕСТА, НАЧИН И УЧЕСТАЛОСТ МЕРЕЊА УТВРЂЕНИХ ПАРАМЕТАРА

Мерење 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). Места која се предлажу за спровођење програма мониторинг квалитета ваздуха су локације према најближим објектима становања у окружењу експлоатационог поља, дакле на позицијама где је ризик по здравље људи од прекорачења граничних вредности велики. Мерна места за узимање узорака треба да, где је то могуће, буду репрезентативна за сличне локације које нису у њиховој непосредној близини.

Начин мерења

Препоручују се мерења од стране акредитованих лабораторија, акредитованим методама и одговарајућим мерним инструментима (на одабраним локацијама). За мерне инструменте мора бити обезбеђен прикључак на електро мрежу. Сакупљени подаци уврштавају се у централну базу података на основу Правилника о методологији за израду националног и локалног регистра извора загађивања, као и методологији за врсте, начине и рокове прикупљања података („Сл. Гласник РС“, број 91/10 и 10/13 и 98/16). Национални регистар извора загађивања води Агенција за заштиту животне средине у складу са Законом о заштити животне средине („Сл. гласник 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).

Учесталост мерења

Према Уредби о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл.гласник РС“, бр. 11/10, 75/10 и 63/13) мониторинг квалитета ваздуха вршити од стране акредитованих лабораторија два пута годишње. Такође, обавезује се Носилац Пројекта да преко акредитованих лабораторија успостави праћење укупних суспендованих честица или РМ-10 два пута годишње у трајању од по минимум 8 дана.

Према Закону о заштити ваздуха („Службени гласник РС“, бр. 36/09, 10/13 и 26/21- др. закон), за ангазоване машине емисије загађујућих материја ваздуха контролишу се приликом редовног, ванредног и контролног техничког прегледа, у складу са одговарајућим техничким прописом и законом којим се уређује безбедност саобраћаја. Поменута мерења обавеза су Носиоца пројекта за механизацију која је у његовом власништву и предузећа са којим Носилац пројекта има склопљен уговор о изнајмљивању механизације потребне за рад на површинском копу

Мониторинг вода

Мониторинг квалитета вода укључује следеће категорије:

- отпадне воде на излазу из сепаратора масти и уља;
- отпадне воде из дренажних канала.

Места мерења

Мерење квалитета отпадних вода из дренажних канала површинског копа „Куларе“ вршиће се у крајњој тачки система дренажних канала. Такође, на излазу отпадних вода

из сепаратора масти и уља вршиће се испитивање њеног квалитета.

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

Према Правилнику о техничким захтевима за површинску експлоатацију лежишта минералних сировина („Сл. гласник РС“, бр. 96/10) воде које се одстрањују из површинског копа или из окна за одводњавање морају се претходно испитати да би се установило да ли садрже штетне материје. Зависно од квалитета одстрањених вода, контрола се врши минимално једном годишње. Квалитет отпадних вода пратити кварталним мерењем и мерењима на месечном нивоу у време обилних кишних падавина.

У случају појаве акцидентних ситуација на предметној локацији које могу довести до загађивања површинских вода, након утврђивања настале ситуације мора се приступити постудесном мониторингу. Мониторинг при појави акцидентних ситуација оваквог типа подразумева: утврђивање стања квалитета површинских вода реке Турије и пречишћених отпадних вода (вода које се испуштају после третмана у таложнику и сепаратору), праћење начина и количина дисперзије утврђених загађујућих материја и њиховог утицаја на ширу околину. Након предузетих мера прописаних у случају појаве акцидентних ситуација које имају утицај на површинске воде и пречишћене воде које се испуштају на предметној локацији, мониторинг вода се мора вршити најмање једном месечно током године све до успостављања вредности утврђених параметара минимум на њихове вредности које су постојале пре појаве акцидентне ситуације и устаљења концентрација загађујућих материја на том нивоу.

Узорковање и испитивање квалитета вода обавезно вршити у складу са законски прописаним методама и стандардима за сваки утврђени параметар ангажовањем акредитоване лабораторије. Санацију утврђеног загађења вода вршити ангажовањем организације, уз обавезну контролу од стране надлежних инспекција. Годишње извештаје о контроли и мерењима квалитета вода достављати Општини Неготин за локални регистар извора загађивања и учинити их доступним инспекцији заштити животне средине приликом инспекцијског прегледа.

Мониторинг коришћења земљишта и рекултивације

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 „Куларе“ подразумева праћење заузимања земљишта експлоатацијом кречњака, 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.

Мониторинг квалитета земљишта треба вршити у складу са Уредбом о систематском праћењу стања и квалитета земљишта („Сл. гласник РС“, бр. 88/2020) и Уредбом о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту („Службени гласник РС“, број 30/18 и 64/19).

Током рада континуирано пратити стабилности површинског копа и окружења и евидентирати све промене (појаве нестабилности тла – клизишта, улегнућа, одрона, спирања, јаружања и др.). Пројектно - техничком документацијом установити обавезу предузимања одговарајућих мера за њихово спречавање или у случају њихове појаве санирање.

Места мерења

Површински коп „Куларе“.

Начин мерења

Праћење укупне количине јаловине и површине деградираног земљишта вршиће се кроз геодетско снимање и ажурирање планова.

Учесталост мерења

Геодетско снимање и ажурирање планова, једном годишње.

У случају појаве акцидентне ситуације (превртање механизације и изливање већих количина нафтних деривата и сл.) и угрожавања квалитета земљишта на предметном простору, потребно је извршити испитивање утврђених параметара квалитета земљишта и применити мере санације настале штете. Санацију загађеног земљишта потребно је поверити овлашћеној организацији, а узорковања и испитивања акредитованој лабораторији. Након тога је обавезно праћење стања квалитета земљишта најмање једном месечно у току године, све док извршене анализе не укажу да су испитивани параметри испод граничних максималних вредности утврђених Уредбом о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту („Службени гласник РС“, број 30/18 и 64/19), након чега се наставља мониторинг према датом плану.

Мерење нивоа буке

Мерење нивоа буке у животној средини вршити на основу:

- Закона о заштити животне средине („Сл.гласник РС“, бр. 135/04, 36/09, 36/09 (др. закон), 72/09 (др. закон), 43/11 (УС), 14/16, 76/18, 95/18 (др.закон) и 95/18 (др.закон);
- Закона о заштити од буке у животној средини („Сл. гласник РС“, 96/21);
- Правилника о методама мерења буке, садржини и обиму извештаја о мерењу буке („Сл. гласник РС“, бр. 72/10);
- Правилника о методологији за одређивање акустичких зона („Сл. гласник РС“, бр. 72/10);
- Уредбе о индикаторима буке, граничним вредностима, методама за оцењивање индикатора буке, узнемиравања и штетних ефеката буке у животној средини („Сл. гласник РС11, 75/10).

Места мерења буке

Мерна места за вршење мониторинга буке морају бити дефинисана код најближих објеката становања, у окружењу експлоатационог поља.

Начин мерења емисије буке

Мерење буке вршити у складу са:

- SRPS ISO 1996-1:2019 Акустика-, описивање, мерење и оцењивање буке у животној средини;
- SRPS ISO 1996-2:2019 Акустика-, описивање, мерење и оцењивање буке у животној средини.

Учестаност мерења

Мерење нивоа буке вршити једном годишње.

Мерење вибрација тла и ударног таласа

Вибрације тла изазаване минирањем представљају један од потенцијалних негативних ефеката површинске експлоатације минералних сировина и геолошких грађевинских материјала. Потреси и вибрације тла представљају таласно кретање које се шири од центра, места минирања, ка околном простору. Пролазећи кроз површинске слојеве тла ови таласи изазивају и осциловање објеката на површини. Уколико се фреквенција осциловања тла поклопи са сопственом фреквенцијом осциловања објеката на површини, амплитуда осциловања објеката може значајно превазићи амплитуду осциловања тла и довести до значајних оштећења.

Преко акредитованог правног лица извршити контролно испитивање вибрација - сеизмичких ефеката и ударног таласа при минирању на почетку експлоатације при пројектованој количини експлозива по бушотини. Мерења вибрација тла и ударног таласа при минирању обавезно поновити уколико дође до промена у начину минирања, врсти експлозива, конструкцији минског поља и минских бушотина.

10. НЕТЕХНИЧКИ РЕЗИМЕ

Нетехнички резиме података наведених у поглављима од 2 до 9 дат је као посебан сепарат ове Студије.

11. ПОДАЦИ О ТЕХНИЧКИМ НЕДОСТАЦИМА ИЛИ НЕПОСТОЈАЊУ ОДРЕЂЕНИХ СТРУЧНИХ ЗНАЊА И ВЕШТИНА

Предметна студија о процени утицаја на животну средину урађена је у складу са доступним подацима према пројектованим радовима и планираном ангажовању механизације за експлоатацију кречњака на површинском копу „Куларе“, достављеног документационог материјала од стране Носиоца пројекта, доступним подацима у плановима, извештајима и анализама надлежних органа и организација. За локацију и околину лежишта и планираног површинског копа „Куларе“ нема података да ли су вршена мерења и анализе стања квалитета медијума животне средине или уколико јесу нису била доступна приликом израде предметне студије. У складу са наведеним, мере заштите и мониторинг животне средине одређени су према доступним подацима о стању животне средине и прогнози могућег утицаја планираних радова у оквиру експлоатационог поља ПК „Куларе“ и околину.

Тражену сагласност МУП-а није било могуће доставити, јер захтев за сагласност мора да садржи између осталог и Решење о одобравању експлоатације Министарства рударства и енергетике РС, а да би се захтев за одобравање експлоатације поднео мора се доставити Решење о давању сагласности на студију о процени утицаја на животну средину. Без достављеног Решења о одобравању експлоатације уз захтев за сагласност, надлежни сектор за ванредне ситуације МУП-а ни не разматра поднети захтев. У свим другим опцијама морало би се приступити изради грађевинских пројеката чиме би се изашло из оквира Закона о рударству и геолошким истраживањима („Службени гласник РС“, бр. 101/15, 95/18-др. закон и 40/21), као и у случају издавања локацијских услова.

12. ПОДАЦИ О ОБРАЂИВАЧУ СТУДИЈЕ

У тиму стручњака испред „TERRAGOLD&CO“ д.о.о. из Београда, у изради Студије о процени утицаја на животну средину пројекта експлоатација кречњака као сировине за техничко грађевински камен у лежишту „Куларе“, село Јабуковац код Неготина, учествовали су:

Драган Милошевић, мастер инж. рударства, дипломирао на Рударско-геолошком факултету у Београду, смер површинска експлоатација. Од 2002. до 2007. године сарадник на Рударско-геолошком факултету на пословима израде и ревизије пројекта из области рударства. Од 2007. године, директор и главни и одговорни пројектант у „TERRAGOLD&CO“ д.о.о. из Београда. Од 2021. године члан Техничке комисије Министарства заштите животне средине за оцену Студија о процени утицаја на животну средину. Као главни и/или одговорни пројектант учествовао у изради преко 30 Главних рударских пројекта, 20 Допунских рударских пројекта, 30 Техничких рударских пројекта, 50 Упрошћених рударских пројекта и 50 Техничких контрола рударских пројекта. Сарадник на изради више Студија о процени утицаја на животну средину:

- Студија о процени утицаја на животну средину пројекта експлоатације мермера као ТГК на површинском копу Кодра Илинце на к.п. број 273 (део) и 274 К. О. Бујић, општина Прешево, септембар 2012. године;
- Студија о процени утицаја на животну средину пројекта експлоатације габра као ТГК у лежишту Раков Дол код Бабушнице, септембар 2012. године;
- Студија о процени утицаја на животну средину пројекта експлоатације кречњака као ТГК на површинском копу „Бабин Кал“ на кат. парцели бр. 243/3 КО Дол, на територији СО Бела Паланка, октобар 2013. године;
- Студија о процени утицаја на животну средину пројекта експлоатације мермера као калцијум-карбонатне сировине у лежишту Потај Чука код Жагубице, март 2014. године;
- Студија о процени утицаја на животну средину пројекта експлоатације кречњака на површинском копу Бајевац код Лајковца, март 2016. године;
- Студија о процени утицаја на животну средину пројекта експлоатације кречњака на површинском копу Гајића стена код Завлаке, март 2016. године;
- Студија о процени утицаја на животну средину пројекта експлоатације кречњака као ТГК у лежишту Рујевац, село Ба код Љига, март 2016. године.

Душан Шљиванчанин, дипл. просторни планер, мастер географ из области заштите животне средине, дипломирао на Географском факултету у Београду. Од 2007. до 2015. године запослен у Југословенском институту за урбанизам и становање – ЈУГИНУС а.д. из Београда на пословима израде докумената из области просторног и урбанистичког планирања и заштите животне средине. Од 2015. до 2019. године запослен у Yunirisk д.о.о. из Београда као стручно лице на пословима из области заштите животне средине. Од 2019. до 2021. године запослен у Andzor engineering д.о.о. као одговорни планер и урбаниста на изради документа из области просторног и урбанистичког планирања и заштите животне средине. Од 2021. године запослен у „TERRAGOLD&CO“ д.о.о. као менаџер заштите животне средине, одговоран за послове израде студија и докумената из области заштите животне средине, као и урбанистичких планова за потребе реализације рударских активности.

Од 2011. године одговорни планер, а од 2014. године одговорни урбаниста Инжењерске Коморе Србије. Члан Комисија за планове општина Деспотовац и Зајечар (именован испред Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре), као и Комисије Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре за контролу регионалних просторних планова, просторних планова подручја посебне намене и урбанистичких

пројеката. Од 2021. године. члан Техничке комисије Министарства заштите животне средине за оцену Студија о процени утицаја на животну средину. Ангажован као ESIA (Environmental Social Impact Assessment) експерт на пројектима које финансира Европска банка за развој (EBRD). Учествовао и/или руководио на преко 50 докумената из области просторног и урбанистичког планирања, као и Стратешких процена утицаја планова на животну средину и Студија о процени утицаја пројеката на животну средину. Руководилац радног тима на изради Студије о процени утицаја на животну средину пројекта експлоатације кречњака као ТГК за површински коп „Толићи вис“ код Мионице, јануар 2022. године.

Милица Радека, дипл. географ и мастер инжењер заштите животне средине, дипломирала на Географском факултету у Београду, мастер диплому исходила на Пољопривредном факултету у Београду. Од 2011. до 2013. године запослена у Београдском еколошком центру, као координатор на пословима докумената, едукације и радионица из области заштите животне средине. Од 2013. године запослена у „TERRAGOLD&CO“ д.о.о. као стручно лице на пословима заштите животне средине и имплементације ISO стандарда.

Драган Павловић, дипл. инж. рударства, дипломирао на Рударско-геолошком факултету у Београду, смер површинска експлоатација. Од 1999. до 2008. године запослен у предузећу „Венчац“ на месту инжењера за пројектовање. Од 2008. године запослен у „TERRAGOLD&CO“ д.о.о. на позицији одговорног пројектанта. Учествовао као руководилац или сарадник на више десетина пројеката из области рударства, и то: Студија изводљивости, Главних рударских пројеката, Допунских рударских пројеката, Техничких рударских пројеката, Упрошћених рударских пројеката, Пројеката рекултивације. Члан већег броја Техничких контрола Главних рударских пројеката.

Марина Аћимовић, мастер географ, дипломирала на Географском факултету у Београду. Мастер рад се односио на тематику Студија процена утицаја пројеката површинске експлоатације. Од 2010. године запослена у „TERRAGOLD&CO“ д.о.о. на пословима административног и оперативног менаџера, а затим на пословима помоћника директора, где је стекла искуство на руковођењу, контроли и имплементацији рударских пројеката, исходавању свих неопходних дозвола за потребе инвеститора у циљу експлоатације минералних сировина, припремању тендерске документације, формирању и имплементацији интегрисаног система квалитета, учествовања у процесу припреме документације за потребе израде Студија процене утицаја пројеката на животну средину и др.

Иван Јовановић, мастер инж. рударства, дипломирао на Рударско-геолошком факултету у Београду, смер површинска експлоатација. Од 2019. године запослен у „TERRAGOLD&CO“ д.о.о. као пројектант на изради Главних рударских пројеката, Допунских рударских пројеката, Техничких рударских пројеката и Упрошћених рударских пројеката.

Бојана Васиљевић, мастер инж. рударства, дипломирала на Рударско-геолошком факултету у Београду, смер површинска експлоатација. Од 2017. до 2020. године запослена у „Geo Consulting Studio“ д.о.о. као пројектант сарадник на изради елабората о ресурсима и резервама минералних сировина, пројеката у геологији, планова и извештаја. Од 2021. године запослена у „TERRAGOLD&CO“ д.о.о. као пројектант на изради Главних рударских пројеката, Допунских рударских пројеката, Техничких рударских пројеката и Упрошћених рударских пројеката.

Недељко Гребовић, дипл. инж. геологије, дипломирао на Рударско-геолошком факултету у Београду, смер за истраживање лежишта минерални сировина. Од 2006. до 2015. године запослен као геолог у фирми „Geoservices“ на пословима истраживања нафте и гаса у Северном мору, Медитерану и Црном мору. Од 2016. године запослен као геолог пројектант у „Геосфера“ д.о.о. из Београда. Током рада на истраживањима нафте и гаса учествовао је на бушењу преко 40 нафтних и гасних бушотина, претежно на мору али и на копну. Радио је у Северном мору (Шкотска, Енглеска, Холандија), Израелу, Албанији, Турској и у Румунији (Црно море). Током досадашњег рада у привредном друштву "Геосфера" д.о.о. Београд, радио је на пројектовању геолошких истраживања и детаљном истраживању лежишта минералних сировина, истраживањима везаним за подземну и површинску експлоатацију минералних сировина, детаљном картирању терена, инжињерско-геолошким истраживањима. Учествовао је у изради и спровођењу неколико пројеката геолошких истраживања лежишта техничко-грађевинског камена, архитектонско-грађевинског камена, керамичких и ватросталних глина, магнезита и метала: злата, бакра, олова и цинка.

Никола Радисављевић, дипл. инж. геологије, дипломирао на Рударско-геолошком факултету у Београду, смер за истраживање лежишта минерални сировина. Од 2008. до 2009. године запослен као геолог приправник у „Contractor“ д.о.о. из Београда. Од 2010. године запослен као геолог пројектант у „Геосфера“ д.о.о. из Београда. Поседује професионално радно искуство на пројектовању геолошких истраживања и детаљном истраживању лежишта минералних сировина, истраживањима везаним за подземну и површинску експлоатацију минералних сировина, детаљном картирању терена, инжињерско-геолошким истраживањима. Учествовао је у изради и спровођењу неколико пројеката геолошких истраживања лежишта техничког грађевинског камена, бентонитских глина, магнезита и метала: злата, бакра, олова и цинка. Урадио је и одбранио као сарадник или коаутор већи број елабората о резервама лежишта неметала и грађевинских материјала.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Елаборат о ресурсима и резервама кречњака као сировине за техничко грађевински камен у лежишту „Куларе“, село Јабуковац код Неготина, „Геосфера“ д.о.о., Београд, 2022. год.;
2. Хидролошка студија за лежиште "Куларе" код Неготина, „Terragold&CO“ д.о.о., Београд, јул 2022. год.;
3. М. Миљковић, Заштита радне и животне средине, Београд, 2000. год.;
4. Б. Ћирић, Геологија Србије, Београд, 1996. год.;
5. С. Смиљанић, Студија о врстама, квалитету и резервама техничког грађевинског камена у СР Србији (ван САП) у постојећим каменоломима, шљункарама и потенцијалним налазиштима, Фонд стручне документације привредног друштва „Геосфера“ д.о.о., Београд, 1983 год.;
6. Грубић А., Нова схватања о тектонском склопу источне Србије, Зборник радова Рударско-геолошког факултета, сб.8, за 1961/62, Београд;
7. Нацрт Плана детаљне регулације за изградњу објекта за експлоатацију кречњака у К.О. Јабуковац, Географски факултет Универзитета у Београду, јул 2022. год.;
8. Стратегија одрживог развоја општине Неготин за период 2012-2021. год.;
9. Утврђивање природног фона појединих штетних и опасних материја у земљишту на територији источне Србије, Институт за земљиште, Београд, 2019. год.;
10. План управљања отпадом на територији општине Неготин, СО Неготин, 2015. год.;
11. Локални регистар извора загађивача у општини Неготин за 2021. год.
12. Пројекат „Оперативни мониторинг површинских и подземних вода Републике Србије“, Биолошки факултет Универзитета у Београду, Институт за мултидисциплинарна истраживања Универзитета у Београду, Природно-математички факултет Универзитета у Новом Саду, Београд, новембар 2019.год.
13. Ј. Жуовић, Геологија Србије I део, Посебно издање Српске Краљевске Академије, књиге 4-5, Београд, 1893 год.;
14. Главни рударски пројекат експлоатације кречњака као техничко грађевинског камена из лежишта "Куларе" код Неготина, Terragold&CO д.о.о., Београд, 2022. год.;
15. Извештај о стању животне средине у Републици Србији за 2020. годину, Министарство заштите животне средине, Агенција за заштиту животне средине, Београд 2021. год.;
16. Годишњи извештај о стању квалитета ваздуха у Републици Србији 2020. године, Министарство заштите животне средине, Агенција за заштиту животне средине, Београд 2021. год.;
17. Извештај о стању земљишта у Републици Србији 2018-2019. године, Министарство заштите животне средине, Агенција за заштиту животне средине, Београд, 2020 год.;
18. Утврђивања природног фона појединих штетних и опасних материја у земљишту, Институт за биолошка истраживања „Синиша Станковић“, Универзитет у Београду, 2018. год.;
19. Ђармати Ш., Веселиновић Д., Гржетић И., Марковић Д., Животна средина и њена заштита, књига I – Животна средина, Факултет за примењену екологију Футура, Београд, 2007 год.
20. Ђармати Ш., Веселиновић Д., Гржетић И., Марковић Д., Животна средина и њена заштита, књига II – Заштита животне средине, Факултет за примењену екологију Футура, Београд, 2008. год.;
21. Љешевић М., Наука о животној средини 1 – Животна средина, теорија и методологија истраживања, Факултет за примењену екологију Футура & ХБО Екоризик, Београд, 2010 год.;
22. Миљковић М., Стојковић З., Утицај површинске експлоатације руда метала на еколошке факторе животне околине (Илустровано на примеру површинског копа „Велики Кривељ“ у Бору), Монографија, Технички факултет у Бору, Бор, 1998 год.;

23. Студија о процени утицаја на животну средину за пројекат експлоатације кречњака као сировине за ТГК у лежишту "Дрењар-Стење" код Турије, Геопрофесионал д.о.о., Београд, 2022. год.
24. World Bank, The Impact of Environmental Assessment: A Review of World Bank Experience. Technical Paper 363. Washington, D.C., 1997.
25. World Bank, Environmental Assessment Sourcebook and Updates. Washington, D.C., 1991
26. European Bank for reconstruction and development, Environmental Policy, London, 2003.
27. World Health Organization, Setting environmental standards, Guidelines for decision-making, Geneva, 1987.
28. United States Environmental Protection Agency, Clean Air Act, Part A – Air Quality and Emission Limitations
29. International Labour Organization, ILO Environmental Sustainability Action Plans for 2018-2021, 2020.