

Студија о процени утицаја на животну средину



Пројекат:

Надвишење јаловишта и бране бр. 9 Рудника и флотације
„Рудник“ д.о.о.

Београд, јун 2022. године

ИЗВОЂАЧ:**ENVICO д.о.о.**

Вардарска 19
11000 Београд, Србија
Тел: +381 11 64 17 257
Факс: +381 11 64 17 257
e-mail: office@envico.rs
www.envico.rs

**НАРУЧИЛАЦ:****Рудник и флотација „Рудник“ д.о.о.**

Мише Михајловића 2
32313 Рудник, Србија
Тел: +381 32 5741 122
Факс: +381 32 5741 287

НАЗИВ ПРОЈЕКТА:**Надвишење јаловишта и бране бр. 9
Рудника и флотације „Рудник“ д.о.о.****ЧЛАНОВИ ТИМА:**

др Милан Трумић, дипл. инж. руд.
др Милица Каранац, дипл. инж. технол.
мр Јасминка Микалачки, дипл. биол.
мр Душан Недељковић, мастер животне средине
и управљања природним ресурсима
мр Ивана Јовановић, мастер инж. зашт. жив.
сред.
мр Верица Симић, мастер инж. зашт. жив. сред.
Милош Тишовић, дипл. инж. шум.

**ОДГОВОРНИ
ПРОЈЕКТАНТ:**

др Милан Трумић, дипл. инж. руд.

**ДАТУМ:**

Јун 2022. год.

ИНВЕСТИТОР

Уверење о положеном стручном испиту одговорног пројектанта

ПРИВРЕДНА КОМОРА СРБИЈЕ

Број 2585/R
Београд 25.2.1993. године

На основу члана 31. Самоуправног споразума о програму и начину полагања стручног испита за раднике из области рударства који раде на пословима израде и техничке контроле рударских пројеката и експлоатације минералних сировина („Службени гласник СР Србије“ бр. 27/80), Привредна комора Србије издаје

УВЕРЕЊЕ

О ПОЛОЖЕНОМ СТРУЧНОМ ИСПИТУ

TRUMIĆ Živka MILAN

(име, очево име и презиме)

рођена 16. januara 1966. године

у Boru, Srbija
(место, општина, република)

положио-ла је дана 23. februara 1993. год

стручни испит прописан за DIPLOMIRANOG INŽENJERA

RUDARSTVA - SMER PRIPREMA MINERALNIH SIROVINA

Председник
Комисије,

Ћ. R. Zečević
(Radoje Zečević)



За Привредну комору,
секретар

Dušan Konstatinović
(Dušan Konstatinović)

Извод из АПР-а обрађивача студије

	 8000041698640	ИЗВОД О РЕГИСТРАЦИЈИ ПРИВРЕДНОГ СУБЈЕКТА	 Република Србија Агенција за привредне регистре
---	--	---	---

ОСНОВНИ ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТАК

Матични / Регистарски број 20733918

СТАТУС

Статус привредног субјекта Активно привредно друштво

ПРАВНА ФОРМА

Правна форма Друштво са ограниченом одговорношћу

ПОСЛОВНО ИМЕ

Пословно име ENVICO PREDUZEĆE ZA KONSALTING I INŽENJERING DOO
BEOGRAD (VRAČAR)

Скраћено пословно име ENVICO DOO BEOGRAD

ПОДАЦИ О АДРЕСАМА

Адреса седишта

Општина Београд-Врачар

Место Београд-Врачар

Улица Вардарска

Број и слово 19

Спрат, број стана и слово IV / 14 /

ПОСЛОВНИ ПОДАЦИ

Подаци оснивања

Датум оснивања 28. април 2011

Време трајања

Време трајања привредног субјекта Неограничено

Претежна делатност

Шифра делатности 7022

Назив делатности

Консултантске активности у вези с пословањем и осталим
управљањем

Остали идентификациони подаци

Порески Идентификациони Број (ПИБ) 107056611

РЗЗО Број	4000700973	
Подаци о статусу / оснивачком акту		
Не постоји обавеза овере измена оснивачког акта	Датум важећег статута	
	Датум важећег оснивачког акта	

Законски (статутарни) заступници	
Физичка лица	
1. Име	Владан Презиме Степановић
ЈМБГ	2203961710001
Функција	Директор
Ограничење супотписом	не постоји ограничење супотписом

Директори / чланови одбора директора	
Директори	
Чланови одбора директора	
1. Име	Владан Презиме Степановић
ЈМБГ	2203961710001

Чланови / Сувласници	
Подаци о члану	
Име и презиме	Владан Степановић
ЈМБГ	2203961710001
Подаци о капиталу	
Новчани	
износ	датум
Уписан: 50.702,00 RSD	
износ	датум
Уплаћен: 25.351,00 RSD	19. април 2011
износ	датум
Уплаћен: 25.351,00 RSD	24. април 2013
износ(%)	

Сувласништво удела од	100,00000
-----------------------	-----------

Основни капитал друштва

Новчани

износ	датум
Уписан: 50.702,00 RSD	

износ	датум
Уплаћен: 25.351,00 RSD	19. април 2011

износ	датум
Уплаћен: 25.351,00 RSD	24. април 2013

Регистратор, Миладин Маглов



Подаци о лицима која су учествовала у изради студије

Др Милан Трумић, дипломирани инжењер рударства, ред. професор на Техничком факултету у Бору, Универзитета у Београду, има 5 година искуства у индустрији, као оперативни инжењер, руководилац јаловишта Велики Кривељ и Технички руководилац флотације Велики Кривељ. Поседује и 25 година искуства у раду на факултету и прошао је сва звања од асистента до редовног професора. Обављао је функцију продекана за финансије у једном мандату а тренутно је Шеф Катедре за Минералне и Рециклажне технологије. Стручњак је у области припреме минералних сировина и рециклажним технологијама. Садашњи научно-истраживачки рад фокусиран је на уситњавање и класирање сировина и управљање рудничким отпадом и отпадним водама. Главни и одговорни уредник два национална научна часописа. Учествовао је у 34 пројекта од националног значаја и 7 међународних пројеката. Аутор је или коаутор 200 чланака од којих: 12 чланака у међународним научним часописима са СЦИ листе, 18 чланака у националним часописима, 170 чланака презентованих на међународним и националним научним конференцијама и конгресима. Аутор је четири универзитетска уџбеника: Одводњавање и јаловишта, Управљање и третман отпада и две научне монографије. Учествовао у раду више од 50 међународних и националних научно-стручних скупова као председник и члан научног и организационог одбора. Поседује искуство у изради и ревизији техничке документације и студија из области рударства-припреме минералних сировина. (учествовао у изради и контроли више од 40 студија и пројеката). Био је ангажован као стручни консултант, руководилац или члан тима у више међународно финансираних пројеката у Србији. Поседује лиценцу (стручни испит) за област рударство-припрема минералних сировина.

Др Милица Каранац, дипломирани инжењер технологије има преко 10 година радног искуства у јавном и приватном сектору у области заштите животне средине. Била је ангажована на пројектима технолошког развоја Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије. Области њених истраживања су управљање отпадом, третман отпадних вода, пројектовање депонија и управљање заштитом животне средине. Аутор је и коаутор бројних радова у реномираним међународним и националним часописима, као и техничких решења. Поседује искуство у изради студија о процени утицаја на животну средину, захтева за издавање интегрисаних (IPPC) дозвола, техничке документације за издавање различитих врста дозвола, као и у примени националних и међународних прописа и стандарда у области заштите животне средине. Поседује лиценцу одговорног пројектанта технолошких процеса Инжењерске коморе Србије. Члан је организационог одбора Међународног конгреса о процесној индустрији, добитник је повеље о признању изузетног доприноса процесној техници.

Јасминка Микалачки, магистар биолошких наука, има преко 35 година искуства у научним истраживањима, раду државне управе, индустријској екологији и консалтинг у области животне средине у Србији, Босни и Херцеговини, Хрватској и Црној Гори. Била је ангажована као руководилац тима у неколико међународно финансираних пројеката у овом региону, директор пројекта у многим консултантским и инжењерским пројектима за стране инвеститоре у српској индустрији, за владу Републике Србије, локалне самоуправе. Такође, водећи стручњак на бројним међународним, регионалним и локалним пројектима. Поседује одлично познавање српског законодавства из области заштите животне средине и усаглашавање са прописима ЕУ. Поседује преко 15 година искуства у пројектима које финансирају међународне финансијске институције и развојне банке, посебно у процени утицаја на животну средину, изради и спровођењу

мера управљања животном средином и друштвеним питањима за различите врсте индустрија у складу с локалним прописима и IFC стандардима.

Душан Недељковић, мастер животне средине и управљања природним ресурсима има преко 6 година искуства у консалтингу у области заштите животне средине у Србији. Био је ангажован на пројектима у вези са индустријском екологијом, укључујући петрохемијску, цементну, отпадну и рударску индустрију. Има добро познавање и искуство у примени српског законодавства у области животне средине, ЕУ, IFC и EBRD стандардима. Учествовао је у изради бројних студија о процени утицаја на животну средину, студија почетног стања животне средине, израду захтева за IPPC дозволе. Такође, пружа техничку подршку, истраживања, извештавања, координацију и контроле пројеката. Учествовао је у анализи животне средине сложених индустрија у Србији, као и у издавању дозвола за два „green field“ рударска пројекта у Србији.

Ивана Јовановић, мастер инжењер заштите животне средине има преко 5 година консултантског искуства у области заштите животне средине у Србији. Ангажована је на пројектима у вези са индустријском екологијом, укључујући минералну, отпадну и рударску индустрију. Има добро познавање и искуство у примени српског законодавства у области животне средине. Ивана је ангажована на пословима израде захтева за IPPC дозволе, студија о процени утицаја на животну средину, планова управљања животном средином и планова управљања отпадом.

Верица Симић, мастер инжењер заштите животне средине има преко 3 године консултантског искуства у области заштите животне средине у Србији. Ангажована је на пројектима у вези са индустријском екологијом, укључујући петрохемијску, цементну и рударску индустрију. Има добро познавање и искуство у примени српског законодавства у области животне средине. Верица је завршила мастер рад на тему упоредне анализе процеса процене утицаја на животну и социјална питања према законодавству Републике Србије у односу на стандарде Међународне финансијске корпорације (IFC). Главне активности Верице су пројекти процене утицаја на животну средину и IPPC дозволе, израда и спровођење планова управљања животном средином за различите индустријске пројекте.

Милош Тишовић, дипломирани инжењер шумарства – смер еколошки инжењеринг у заштити земљишних и водних ресурса. Главне активности Милоша су на пословима процене ризика по здравље људи, животне средине и безбедност локалне заједнице. Такође, бави се и анализама безбедности и здравља на раду и заштите од пожара. Милош је ангажован и на пословима израде студија о процени утицаја на животну средину, планова управљања животном средином, као и координације активности везаних за одређивање нултог стања животне средине.

ENVICO је израдио следеће Студије о процени утицаја на животну средину:

1. Студија о процени утицаја затеченог стања на животну средину фабрике за производњу фосфорне киселине на локацији Elixir Prahovo d.o.o. у Прахову (2021. год.)
2. Студија о процени утицаја на животну средину пројекта изградње комплекса за ремонт мотора авиона MTU Maintenance Serbia – фаза 2, Србија (2021. год.);
3. Студија о процени утицаја на животну средину пројекта изградње и реконструкције Луке Нови Сад, Србија (2021. год.);

4. Студија о процени утицаја на животну средину пројекта изградње уметнуте полетно-слетне стазе (12R-30L) са системом рулних стаза на Аеродрому „Никола Тесла“, Београд, Србија (2021. год.);
5. Студија о процени утицаја на животну средину пројекта изградње нове котларнице у комплексу аеродрома „Никола Тесла“, Београд, Србија (2020. год.);
6. Студија о процени утицаја затеченог стања на животну средину објекта у постројењу за производњу синтетичког каучука у Елемиру за HIP Petrohemija a.d., Србија (2019. год.);
7. Студија о процени утицаја на животну средину трансфер станице за неопасан и опасан отпад у Великој Плани за PWW d.o.o., Србија (2017. год.);
8. Студија о процени утицаја затеченог стања на животну средину регионалне депоније и центра за рециклажу комплекса Жельковац у Лесковцу за PWW Deronija Dva d.o.o., Србија (2016. год.);
9. Студија о процени утицаја затеченог стања на животну средину објекта у постројењу Поли-етилена ниске густине (PENG) за HIP Petrohemija a.d., Србија (2015. год.);
10. Студија о процени утицаја затеченог стања на животну средину објекта у постројењу Поли-етилена високе густине (PEVG) за HIP Petrohemija a.d., Србија (2015. год.);
11. Студија о процени утицаја затеченог стања на животну средину објекта у постројењу Етилен за HIP Petrohemija a.d., Србија (2015. год.);
12. Студија о процени утицаја затеченог стања на животну средину постројења хлороводоничне киселине за HIP Petrohemija a.d., Србија (2013. год.);
13. Студија о процени утицаја затеченог стања на животну средину проширења постројења Поли-етилена високе густине (PEVG) за HIP Petrohemija a.d., Србија (2013. год.).

Садржај

Увод 1

Правни основ	1
1. Подаци о носиоцу пројекта и извођачу	5
1.1. Подаци о носиоцу пројекта	5
1.2. Подаци о извођачу	5
2. Опис локације на којој се планира реализација пројекта	6
2.1. Макролокација	6
2.2. Микролокација	8
2.3. Усклађеност изабране локације са просторно планском документацијом	12
2.4. Копија плана катастарских парцела на којима се предвиђа извођење пројекта	14
2.5. Подаци о потребној површини земљишта у m ² за време извођења радова са описом физичких карактеристика и картографским приказом одговарајуће размере, као и површина која ће бити обухваћена када пројекат буде изведен	15
2.6. Приказ педолошких, геоморфолошких, геолошких и хидрогеолошких и сеизмолошких карактеристика терена	17
2.6.1. Педолошке карактеристике терена	17
2.6.2. Геоморфолошке карактеристике терена	18
2.6.3. Геолошке карактеристике терена	18
2.6.4. Хидрогеолошке карактеристике терена	19
2.6.5. Сеизмолошке карактеристике терена	19
2.7. Подаци о изворишту водоснабдевања и основним хидролошким карактеристикама	21
2.7.1. Изворишта	21
2.7.2. Површинске воде	21
2.8. Приказ климатских карактеристика са одговарајућим метеоролошким показатељима	22
2.8.1. Температура ваздуха	22
2.8.2. Релативна влажност ваздуха	23
2.8.3. Плувиометријски режим	23
2.8.4. Облачност	25
2.8.5. Ветар	26
2.9. Опис флоре и фауне, природних добара посебне вредности (заштићених) ретких и угрожених биљних и животињских врста и њихових станишта и вегетације	27
2.9.1. Флора и фауна	27
2.9.2. Заштићена природна добра	28
2.10. Преглед основних карактеристика пејзажа	29
2.11. Преглед непокретних културних добара	30
2.12. Подаци о насељености, концентрацији становништва и демографским карактеристикама	30
2.13. Подаци о постојећим привредним и стамбеним објектима и објектима инфраструктуре и супраструктуре	31
2.13.1. Привредни и стамбени објекти	31
2.13.2. Саобраћајна инфраструктура	31
2.13.3. Водоводна мрежа	32
2.13.4. Канализациона мрежа	32
2.13.5. Електроенергетска мрежа	32
2.13.6. Телекомуникациона мрежа	33

3.	Опис пројекта	34
3.1.	Опис претходних радова на извођењу пројекта	34
3.1.1.	Транспорт и одлагање јаловине	35
3.1.2.	Евакуација вода са јаловишта	36
3.1.3.	Повратна технолошка вода	37
3.2.	Технологија транспорта и одлагања јаловине (Новопроековано стање)	38
3.2.1.	Концепцијско решење	38
3.2.2.	Технологија припреме полиметаличне руде	39
3.2.3.	Опис флотацијског јаловишта	41
3.2.4.	Опис технолошког процеса одлагања јаловине	43
3.3.	Биланс маса и век експлоатације	46
3.3.1.	Количина јаловине	46
3.3.2.	Запремина јаловишта и век експлоатације	46
3.4.	Приказ анализе стабилности флотацијског јаловишта	47
3.4.1.	Стабилност пешчане бране	47
3.4.2.	Анализа процеђивања кроз пешчану брану	47
3.5.	Приказ врсте и количине потребне енергије и енергената, воде, сировина, потребног материјала	48
3.6.	Приказ врсте и количине испуштених гасова, воде и других течних и гасовитих отпадних материја, посматрано по технолошким целинама укључујући емисије у ваздуху, испуштање у површинске и подземне водне реципијенте, одлагање на земљиште, буку, вибрације, топлоту, зрачења (јонизујућа и нејонизујућа) и др.	50
3.6.1.	Емисије у ваздух	50
3.6.2.	Емисије у воде	52
3.6.3.	Ниво буке	52
3.6.4.	Отпад	53
3.7.	Приказ технологије третирања (прерада, рециклажа, одлагање и сл.) свих врста отпадних материја	54
3.7.1.	Попис опасних материја (у складу са Правилником о листи опасних материја и њиховим количинама и местом у процесу)	54
3.7.2.	Отпадна истрошена уља, замена уља и подмазивање	56
3.7.3.	Отпадна амбалажа	57
3.7.4.	Отпадне гуме	58
3.7.5.	Отпадни акумулатори	58
3.7.6.	Отпадно гвожђе и челик	58
3.7.7.	Комунални отпад	59
3.7.8.	Смањење концентрације прашине	59
3.7.9.	Третман повратне и процедурне воде	59
4.	Приказ главних алтернатива које је носилац пројекта разматрао	61
5.	Приказ стања животне средине на локацији и ближој околини (микро и макро локација)	62
5.1.	Становништво	62
5.2.	Фауна и флора	68
5.3.	Квалитет ваздуха	69
5.3.1.	Резултати мерења емисије загађујућих материја у ваздуху – нулто стање	69
5.3.2.	Резултати мерења квалитета ваздуха у оквиру комплекса флотације „Рудник“, мерењем суспендованих и таложних честица – нулто стање	75
5.4.	Воде	79
5.4.1.	Површинска вода	79
5.4.2.	Резултати мерења квалитета површинских вода – нулто стање	82
5.4.3.	Подземне воде	111

5.4.4.	Вода за пиће.....	111
5.5.	Земљиште	111
5.6.	Бука	118
5.7.	Климатски чиниоци.....	120
5.8.	Грађевине, непокретна културна добра, археолошка налазишта и амбијенталне целине	121
5.9.	Пејзаж.....	122
5.10.	Међусобни однос наведених чинилаца.....	123
6.	Опис могућих значајних утицаја пројекта на животну средину	124
6.1.	Анализа квалитета ваздуха	127
6.1.1.	Нормиране вредности	129
6.1.2.	Квалитет ваздуха на предметној локацији	131
6.1.3.	Емисија прашине услед еолске ерозије.....	132
6.2.	Анализа утицаја на квалитет подземних и површинских вода.....	135
6.2.1.	Нормиране вредности	137
6.2.2.	Квалитет локалних реципијената - квалитет подземних и површинских вода 141	
6.3.	Анализа утицаја на квалитет земљишта.....	142
6.3.1.	Анализа квалитета земљишта	142
6.4.	Анализа утицаја нивоа буке.....	143
6.4.1.	Нормиране вредности	143
6.4.2.	Анализа нивоа буке на предметној локацији	144
6.5.	Анализа утицаја на здравље становништва.....	144
6.6.	Утицај на метеоролошке параметре и климатске карактеристике.....	145
6.7.	Утицај на екосистем.....	145
6.8.	Утицај на насељеност, миграцију и концентрацију становништва.....	147
6.9.	Утицај на намену и коришћење површина	147
6.10.	Комуналне инфраструктуре	147
6.11.	Природних добара посебних вредности и непокретних културних добара и њихове околине и сл.	147
6.12.	Утицај пројекта на пејзажне карактеристике подручја	148
7.	Процена утицаја на животну средину у случају удеса	149
7.1.	Количина и карактеристика опасне материје	150
7.2.	Идентификација критичног догађаја и критичних тачака	151
7.3.	Узроци настајања удеса.....	151
7.3.1.	Одсуство контроле и непоштовања прописа	152
7.4.	Процена опасности од изливања јаловине услед пуцања бране	153
7.4.1.	Сценарио пробоја бране јаловишта „Рудник“	153
7.4.2.	Резиме и закључци.....	155
7.5.	Процена опасности од пожара	156
8.	Опис мера предвиђених у циљу спречавања, смањења и, где је то могуће, отклањања сваког значајнијег штетног утицаја на животну средину.....	157
8.1.	Мере које су предвиђене законом и другим прописима, нормативима и стандардима и роковима за њихово спровођење	157
8.2.	Мере заштите животне средине од емисије загађујућих материја у ваздух... ..	159
8.3.	Мере заштите животне средине од негативних утицаја на површинске, подземне воде и земљиште	161
8.4.	Мере заштите животне средине од негативних утицаја услед настајања буке	162
8.5.	Мере обезбеђивања стабилности бране, осматрање бране	163
8.6.	Мере за спречавање настанка могућих удеса и мере за реаговање у случају удеса.....	167

8.6.1.	Мере за спречавање настанка могућих удеса	167
8.6.2.	Мере реаговања у случају пробоја бране и стварања поплавног таласа	169
8.6.3.	Мере у случају појаве пожара	170
8.7.	Планови и техничка решења заштите животне средине	171
8.7.1.	Управљање отпадом	171
8.7.2.	Мере заштите природе	175
8.7.3.	Мере заштите споменика културе	175
8.7.4.	Рекултивација деградираних површина	175
9.	Програм праћења утицаја на животну средину	178
9.1.	Приказ стања чинилаца животне средине пре почетка функционисања пројекта	178
9.2.	Параметри на основу којих се могу утврдити штетни утицаји на животну средину	179
9.2.1.	Мониторинг емисија загађујућих материја у ваздух	181
9.2.2.	Мониторинг површинских вода	183
9.2.3.	Мониторинг подземних вода	186
9.2.4.	Мониторинг земљишта	189
9.2.5.	Мониторинг нивоа буке	191
9.2.6.	Отпад	193
9.3.	Разматрање, контрола и усвајање добијених резултата и извештавање	194
10.	Нетехнички резиме информација	195
11.	Подаци о недостацима	196

Списак слика

СЛИКА 1 МАКРОЛОКАЦИЈА ФЛОТАЦИЈСКОГ ЈАЛОВИШТА РУДНИК	6
СЛИКА 2 ОПШТИНА ГОРЊИ МИЛАНОВАЦ	7
СЛИКА 3 МИКРОЛОКАЦИЈА ФЛОТАЦИЈСКОГ ЈАЛОВИШТА „РУДНИК“	9
СЛИКА 4 ФЛОТАЦИЈСКО ЈАЛОВИШТЕ	10
СЛИКА 5 ПОГОН ФЛОТАЦИЈЕ (МЛИН, КЛАСИФИКАТОР, ФЛОТАЦИОНЕ МАШИНЕ)	10
СЛИКА 6 БРАНА БР. 9 ФЛОТАЦИЈСКОГ ЈАЛОВИШТА	10
СЛИКА 7 НОЖИЦА БРАНЕ БР. 9 ФЛОТАЦИЈСКОГ ЈАЛОВИШТА	11
СЛИКА 8 БИСТРИЛИШТЕ	11
СЛИКА 9 ПРЕЛИВНИ ШАХТ	11
СЛИКА 10 ОБЈЕКТИ У ОКОЛИНИ ФЛОТАЦИЈСКОГ ЈАЛОВИШТА „РУДНИК“	12
СЛИКА 11 НАМЕНА ПРОСТОРА	13
СЛИКА 12 ПРИКАЗ ГРАНИЦЕ ОБУХВАТА ПЛАНА ДЕТАЉНЕ РЕГУЛАЦИЈЕ „ФЛОТАЦИЈА РУДНИК“ У МАЈДАНУ	15
СЛИКА 13 ПРИКАЗ ПОСТОЈЕЋЕ НАМЕНЕ ПОВРШИНА ПЛАНА ДЕТАЉНЕ РЕГУЛАЦИЈЕ „ФЛОТАЦИЈА РУДНИК“ У МАЈДАНУ	16
СЛИКА 14 ПРИКАЗ ЛОКАЦИЈЕ НА СЕИЗМОЛОШКОЈ КАРТИ СРБИЈЕ	20
СЛИКА 15 ПРОСТОРНИ РАСПОРЕД РЕГИСТРОВАНИХ И ЛОЦИРАНИХ ЗЕМЉОТРЕСА НА ЕПИЦЕНТРАЛНОМРАСТОЈАЊУ ДО 30 КИЛОМЕТАРА ОД ЛОКАЦИЈЕ.....	20
СЛИКА 16 СРЕДЊА ГОДИШЊА ТЕМПЕРАТУРА ВАЗДУХА У ГОРЊЕМ МИЛАНОВЦУ (ИЗВОР: РХМЗ СРБИЈА)	23
СЛИКА 17 ПРОСЕЧНА ВРЕДНОСТ РЕЛАТИВНЕ ВЛАЖНОСТИ ВАЗДУХА У ГОРЊЕМ МИЛАНОВЦУ ...	23
СЛИКА 18 СРЕДЊА ГОДИШЊА ВИСИНА ПАДАВИНА У ГОРЊЕМ МИЛАНОВЦУ (ИЗВОР: РХМЗ СРБИЈА)	25
СЛИКА 19 ВИСИНА СНЕЖНОГ ПОКРИВАЧА У ГОРЊЕМ МИЛАНОВЦУ (ИЗВОР: РХМЗ СРБИЈА).....	25
СЛИКА 20 ПРОСЕЧАН БРОЈ СУНЧАНИХ САТИ У ГОРЊЕМ МИЛАНОВЦУ (ИЗВОР: РХМЗ СРБИЈА) ...	26
СЛИКА 21 БРЗИНА ВЕТРА ЗА 2021. ГОД. ЗА ПОДРУЧЈЕ ГОРЊЕГ МИЛАНОВЦА.....	26
СЛИКА 22 РУЖА ВЕТРОВА ЗА 2021. ГОД. ЗА ПОДРУЧЈЕ ГОРЊЕГ МИЛАНОВЦА.....	27
СЛИКА 23. МЕТАЛНА БУРАД СА ОТПАДНИМ МОТОРНИМ УЉЕМ НА ПАЛЕТИ (ПРИМЕР).....	57
СЛИКА 24 ОЗНАКЕ ЗА ОТПАДНА УЉА И МЕРЕ УПОЗОРЕЊА МОРАЈУ ДА СТОЈЕ У РАДИОНИЦИ ГДЕ ЈЕ ИСТРОШЕНО УЉЕ ПРИВРЕМЕНО СКЛАДИШТЕНО (ПРИМЕР).....	57
СЛИКА 25 СИСТЕМ ПОВРАТНЕ ВОДЕ ЗА ПОТРЕБЕ ФЛОТАЦИЈЕ	60
СЛИКА 26 НАСЕЉЕ РУДНИК И ОКОЛИНА	62
СЛИКА 27 ГРАФИК ПРОМЕНЕ БРОЈА СТАНОВНИКА У РУДНИКУ	63
СЛИКА 28 СТАНОВНИШТВО ПРЕМА ПОЛУ И СТАРОСТИ	64
СЛИКА 29. СТАНОВНИШТВО СТАРО 15 И ВИШЕ ГОДИНА ПРЕМА ШКОЛСКОЈ СПРЕМИ, ПО ОБЛАСТИМА, 2011.	65
СЛИКА 30 СТЕПЕН ШКОЛСКЕ СПРЕМЕ У ОПШТИНИ ГОРЊИ МИЛАНОВАЦ	66
СЛИКА 31 ЕКОНОМСКА АКТИВНОСТ ПО ОБЛАСТИМА	67
СЛИКА 32 СТАНОВНИШТВО ПО ДЕЛАТНОСТИМА КОЈЕ ОБАВЉА.....	68
СЛИКА 33 ПРИКАЗ МЕРНИХ МЕСТА ЗА МЕРЕЊЕ И КОНТРОЛУ ЕМИСИЈЕ ПРАШКАСТИХ МАТЕРИЈА У ВАЗДУХ.....	69
СЛИКА 34 МЕРНО МЕСТО НА ЕМИТЕРУ (1) – ПРИМАРНА ДРОБИЛИЦА.....	70
СЛИКА 35. МЕРНО МЕСТО НА ЕМИТЕРУ (2) – СЕКУНДАРНО И ТЕРЦИЈАРНО ДРОБЉЕЊЕ	70
СЛИКА 36 ДИСПОЗИЦИЈА МЕРНИХ МЕСТА ЗА ИСПИТИВАЊЕ КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА	76
СЛИКА 37 ПРИКАЗ ДИСПОЗИЦИЈЕ МЕРНИХ МЕСТА УЗОРКОВАЊА ПОВРШИНСКИХ ВОДА	81
СЛИКА 38 ЛОКАЦИЈЕ ПОВРШИНА СА КОЈИХ СУ УЗИМАНИ УЗОРЦИ ЗЕМЉИШТА.....	112
СЛИКА 39 ДИСПОЗИЦИЈА МЕРНИХ МЕСТА ЗА МЕРЕЊЕ НИВОА БУКЕ.....	119
СЛИКА 40 ПОГЛЕД НА ОКОЛНИ ПЕЈЗАЖ СА БРАНЕ 9	122
СЛИКА 41 ФЛОТАЦИЈСКО ЈАЛОВИШТЕ СА ОКОЛИНОМ – ПОГЛЕД СА НАСИПА	122

СЛИКА 42 ЗАВИСНОСТ СПЕЦИФИЧНОГ ПОДИЗАЊА ПРАШИНЕ ОД БРЗИНЕ ВЕТРА 1. ПРАШИНА МРКОГ УГЉА, 2. ПРАШИНА КРЕЧЊАКА, 3. ПРАШИНА БАКРОНОСНИХ РУДА, 4. ПРАШИНА КВАРЦИТА СА ГВОЖЂЕМ.....	134
СЛИКА 43 ДОМЕТ КОНЦЕНТРАЦИЈЕ ПРАШИНЕ (СЕДИМЕНТАЦИОНЕ ЧЕСТИЦЕ)	135
СЛИКА 44 ОЗНАКЕ ХЕМИЈСКЕ ОПАСНОСТИ	174
СЛИКА 45 ДИСПОЗИЦИЈА МЕРНИХ МЕСТА ЗА ИСПИТИВАЊЕ КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА	182
СЛИКА 46 ПРИКАЗ МЕРНИХ МЕСТА ЗА МЕРЕЊЕ И КОНТРОЛУ ЕМИСИЈЕ ПРАШКАСТИХ МАТЕРИЈА У ВАЗДУХ	183
СЛИКА 47 ПРИКАЗ МЕРНИХ МЕСТА ЗА УЗИМАЊЕ УЗОРАКА ЗА ИСПИТИВАЊЕ КВАЛИТЕТА ВОДЕ	185
СЛИКА 48 ДИСПОЗИЦИЈА ПИЈЕЗОМЕТАРА НА ФЛОТАЦИЈСКОМ ЈАЛОВИШТУ	187
СЛИКА 49 ЗОНА УЗОРКОВАЊА ЗЕМЉИШТА	190
СЛИКА 50 ДИСПОЗИЦИЈА МЕРНИХ МЕСТА ЗА МЕРЕЊЕ НИВОА БУКЕ.....	192

Списак табела

ТАБЕЛА 1 БИЛАНС ПОВРШИНА	12
ТАБЕЛА 2 СЕРИЈА ГОДИШЊИХ МАКСИМУМА ДНЕВНИХ ПАДАВИНА (ГМДП) ЗА КЛИМАТОЛОШКУ СТАНИЦУ РУДНИК-ПЛАНИНА (ИЗВОР: РХМЗ СРБИЈА)	24
ТАБЕЛА 3 БРОЈ СТАНОВНИКА ПО СТАРОСТИ И ПОЛУ	30
ТАБЕЛА 4 КАРАКТЕРИСТИКЕ БРАНЕ БР. 9	35
ТАБЕЛА 5 КОЛИЧИНЕ ИСКОРИШЋЕНЕ ВОДЕ У ПРОЦЕСУ ФЛОТАЦИЈЕ (2015 - 2018. ГОД.)	49
ТАБЕЛА 6 КОЛИЧИНА ИСКОПАНЕ РУДЕ (2015 - 2018. ГОД.)	50
ТАБЕЛА 7 КОЛИЧИНЕ НАСТАЛОГ НЕОПАСНОГ ОТПАДА (2017. ГОД.)	53
ТАБЕЛА 8 КОЛИЧИНЕ НАСТАЛОГ ОПАСНОГ ОТПАДА (2017. ГОД.)	54
ТАБЕЛА 9 ОПАСНЕ МАТЕРИЈЕ И ГОДИШЊА ПОТРОШЊА ОПАСНИХ МАТЕРИЈА НА ЛОКАЦИЈИ	55
ТАБЕЛА 10 БРОЈ СТАНОВНИКА У НАСЕЉУ РУДНИК НА ОСНОВУ ПОПИСА СТАНОВНИШТВА	63
ТАБЕЛА 11 ПРОСЕЧНА СТАРОСТ СТАНОВНИШТВА И ОЧЕКИВАНА ДУЖИНА ЖИВОТА ЖИВОРОЂЕНИХ У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ	64
ТАБЕЛА 12. РЕЗУЛТАТИ АНАЛИЗА КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА ЕМИТЕРА РУДНИК 1 И РУДНИК 2	72
ТАБЕЛА 13 ОПИС МЕРНИХ МЕСТА ЗА ИСПИТИВАЊЕ КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА	77
ТАБЕЛА 14 МЕРНА МЕСТА УЗОРКОВАЊА КВАЛИТЕТА ПОВРШИНСКИХ ВОДА	82
ТАБЕЛА 15 РЕЗУЛТАТИ ¹ ИСПИТИВАЊА ОТПАДНИХ ВОДА ПОГОНА „РУДНИК“ И СА МЕТОДАМА ИСПИТИВАЊА ЗА МЕРНА МЕСТА ЗА I КВАРТАЛ У 2017. ГОД.	83
ТАБЕЛА 16 РЕЗУЛТАТИ ¹ ИСПИТИВАЊА ОТПАДНИХ ВОДА ПОГОНА „РУДНИК“ И СА МЕТОДАМА ИСПИТИВАЊА ЗА МЕРНА МЕСТА ЗА II КВАРТАЛ У 2017. ГОД.	85
ТАБЕЛА 17 РЕЗУЛТАТИ ¹ ИСПИТИВАЊА ОТПАДНИХ ВОДА ПОГОНА „РУДНИК“ И СА МЕТОДАМА ИСПИТИВАЊА ЗА МЕРНА МЕСТА ЗА III КВАРТАЛ У 2017. ГОД.	87
ТАБЕЛА 18 РЕЗУЛТАТИ ¹ ИСПИТИВАЊА ОТПАДНИХ ВОДА ПОГОНА „РУДНИК“ И СА МЕТОДАМА ИСПИТИВАЊА ЗА МЕРНА МЕСТА ЗА IV КВАРТАЛ У 2017. ГОД.	89
ТАБЕЛА 19 РЕЗУЛТАТИ ИСПИТИВАЊА ОТПАДНИХ ВОДА ПОГОНА „РУДНИК“ И СА МЕТОДАМА ИСПИТИВАЊА ЗА МЕРНО МЕСТО 01 ЗА 4 КВАРТАЛА У 2018.ГОД.	93
ТАБЕЛА 20 РЕЗУЛТАТИ ИСПИТИВАЊА ОТПАДНИХ ВОДА ПОГОНА „РУДНИК“ И СА МЕТОДАМА ИСПИТИВАЊА ЗА МЕРНО МЕСТО 02 ЗА 4 КВАРТАЛА У 2018.ГОД.	94
ТАБЕЛА 21 РЕЗУЛТАТИ ИСПИТИВАЊА ОТПАДНИХ ВОДА ПОГОНА „РУДНИК“ И СА МЕТОДАМА ИСПИТИВАЊА ЗА МЕРНО МЕСТО 04 ЗА 4 КВАРТАЛА У 2018.ГОД.	95
ТАБЕЛА 22 РЕЗУЛТАТИ ИСПИТИВАЊА ОТПАДНИХ ВОДА ПОГОНА „РУДНИК“ И СА МЕТОДАМА ИСПИТИВАЊА ЗА МЕРНО МЕСТО 05 ЗА 4 КВАРТАЛА У 2018.ГОД.	96
ТАБЕЛА 23 РЕЗУЛТАТИ ИСПИТИВАЊА ОТПАДНИХ ПОГОНА „РУДНИК“ И МЕТОДАМА ИСПИТИВАЊА ЗА I КВАРТАЛ 2019. ГОД.	100
ТАБЕЛА 24 РЕЗУЛТАТИ ИСПИТИВАЊА ОТПАДНИХ ПОГОНА „РУДНИК“ И МЕТОДАМА ИСПИТИВАЊА ЗА IV КВАРТАЛ 2019. ГОД.	101
ТАБЕЛА 25 РЕЗУЛТАТИ ИСПИТИВАЊА ОТПАДНИХ И ПОВРШИНСКИХ ВОДА ПОГОНА „РУДНИК“ И СА МЕТОДАМА ИСПИТИВАЊА ЗА МЕРНО МЕСТО 01 ЗА 4 КВАРТАЛА У 2020.ГОД.	104
ТАБЕЛА 26 РЕЗУЛТАТИ ИСПИТИВАЊА ОТПАДНИХ И ПОВРШИНСКИХ ВОДА ПОГОНА „РУДНИК“ И СА МЕТОДАМА ИСПИТИВАЊА ЗА МЕРНО МЕСТО 02 ЗА 4 КВАРТАЛА У 2020.ГОД.	105
ТАБЕЛА 27 РЕЗУЛТАТИ ИСПИТИВАЊА ОТПАДНИХ И ПОВРШИНСКИХ ВОДА ПОГОНА „РУДНИК“ И СА МЕТОДАМА ИСПИТИВАЊА ЗА МЕРНО МЕСТО 04 ЗА 4 КВАРТАЛА У 2020.ГОД.	106
ТАБЕЛА 28 РЕЗУЛТАТИ ИСПИТИВАЊА ОТПАДНИХ И ПОВРШИНСКИХ ВОДА ПОГОНА „РУДНИК“ И СА МЕТОДАМА ИСПИТИВАЊА ЗА МЕРНО МЕСТО 05 ЗА 4 КВАРТАЛА У 2020.ГОД.	107
ТАБЕЛА 29 РЕЗУЛТАТИ ИСПИТИВАЊА ОТПАДНИХ И ПОВРШИНСКИХ ВОДА ПОГОНА „РУДНИК“ И СА МЕТОДАМА ИСПИТИВАЊА ЗА МЕРНО МЕСТО 06 ЗА 4 КВАРТАЛА У 2020.ГОД.	108
ТАБЕЛА 30 ОПИС МЕРНИХ МЕСТА ЗА ИСПИТИВАЊЕ КВАЛИТЕТА ЗЕМЉИШТА	113
ТАБЕЛА 31 РЕЗУЛТАТИ АНАЛИЗЕ ЗЕМЉИШТА УЗОРАКА 1 И 2	114
ТАБЕЛА 32 РЕЗУЛТАТИ АНАЛИЗЕ ЗЕМЉИШТА УЗОРАКА 3 И 4	115
ТАБЕЛА 33 РЕЗУЛТАТИ АНАЛИЗЕ ЗЕМЉИШТА УЗОРКА 5	116
ТАБЕЛА 34 ВРСТА И КАРАКТЕРИСТИКЕ УТИЦАЈА ТОКОМ ИЗГРАДЊЕ И РАДА ПРОЈЕКТА	125

ТАБЕЛА 35 ГРАНИЧНЕ ВРЕДНОСТИ, ТОЛЕРАНТНЕ ВРЕДНОСТИ И ГРАНИЦЕ ТОЛЕРАНЦИЈЕ ПРЕМА УРЕДБИ О УСЛОВИМА ЗА ПРАЋЕЊЕ И ЗАХТЕВИМА КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА („СЛУЖБЕНИ ГЛАСНИК РС“, БР. 11/2010, 75/2010 И 63/2013)	129
ТАБЕЛА 36 ОДЕЉАК А - МАКСИМАЛНО ДОЗВОЉЕНЕ КОНЦЕНТРАЦИЈЕ ПРЕМА УРЕДБИ О УСЛОВИМА ЗА МОНИТОРИНГ И ЗАХТЕВИМА КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА („СЛ. ГЛАСНИК РС“, БРОЈ 11/2010, 75/2010 И 63/2013).....	131
ТАБЕЛА 37 ДЕГРАДИРАНЕ ПОВРШИНЕ	133
ТАБЕЛА 38 ДОМЕТ ПРАШИНЕ У ДОМИНАНТНИМ ПРАВЦИМА ВЕТРОВА СА ФЛОТАЦИЈСКОГ ЈАЛОВИШТА „РУДНИК“	134
ТАБЕЛА 39 КОЛИЧИНА ИСПУШТЕНЕ ОТПАДНЕ ВОДЕ У РУДНИЧКИ ПОТОК (2019 - 2021. ГОД.)	136
ТАБЕЛА 40 ПОКАЗАТЕЉИ КВАЛИТЕТА ПО ДЕФИНИСАНИМ КЛАСАМА	139
ТАБЕЛА 41 МАКСИМАЛНЕ КОЛИЧИНЕ ОПАСНИХ МАТЕРИЈА (МДК) У ВОДИ, ДАТИМ У МГ/Л ВОДЕ, ПО КЛАСАМА, ДЕФИНИСАНЕ ПРОПИСИМА О КЛАСИФИКАЦИЈИ ВОДЕ.....	140
ТАБЕЛА 42 ГРАНИЧНЕ ВРЕДНОСТИ ИНДИКАТОРА БУКЕ НА ОТВОРЕНОМ ПРОСТОРУ.....	144
ТАБЕЛА 43 ОПАСНЕ МАТЕРИЈЕ И ГОДИШЊА ПОТРОШЊА ОПАСНИХ МАТЕРИЈА НА ЛОКАЦИЈИ.	150
ТАБЕЛА 44 ПАРАМЕТРИ ЗА УТВРЂИВАЊЕ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ	180
ТАБЕЛА 45 ОПИС МЕРНИХ МЕСТА ЗА ИСПИТИВАЊЕ КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА	183
ТАБЕЛА 46 МЕРНА МЕСТА УЗОРКОВАЊА КВАЛИТЕТА ПОВРШИНСКИХ ВОДА	186
ТАБЕЛА 47 МЕРНА МЕСТА УЗОРКОВАЊА КВАЛИТЕТА ПОДЗЕМНИХ ВОДА	188
ТАБЕЛА 48 ОПИС МЕРНИХ МЕСТА ЗА ИСПИТИВАЊЕ КВАЛИТЕТА ЗЕМЉИШТА	189
ТАБЕЛА 49 МЕРНА МЕСТА ЗА ИСПИТИВАЊЕ НИВОА БУКЕ.....	193

Списак скраћеница

Скраћеница	Српски	English
БН	Бочни насип	Side embankment
ЗН	Заштитни насип	Protective embankment
ТН	Транспортни насип	Transport embankment
ВС	Вентилска станица	Valve station
ППС	Пловећа пумпна станица	Floating pump station
СПО	Сигурносни преливни орган	Safety overflow organ
РПС	Релејна пумпна станица	Relay pump station
ПСЈ	Пумпна станица јаловине	Gangue pump station
ПСП	Пумпна станица прелива	Overflow pump station
РПВ	Резервоар повратне воде	Return water tank
СУС	Са унутрашњим сагоревањем	Internal combustion engine

Списак прилога

Графички прилози	
Прилог 1.	Ситуациона карта јаловишта - постојеће стање
Прилог 2.	Ситуациона карта јаловишта - пројектно решење
Прилог 3.	Катастарски план са обухватом
Прилог 4.	Технолошка шема јаловишта
Прилог 5.	Технолошка шема флотације
Документациони прилози	
Прилог 1.	Решење о потреби израде Студије о процени утицаја на животну средину
Прилог 2.	Информације о локацији
Прилог 3.	Лист непокретности
Прилог 4.	Решење о издавању водне дозволе
Прилог 5.	Решење-заштита природе
Прилог 6.	Услови Завода за заштиту споменика културе Краљево
Прилог 7.	Обавештење МУП-а (услови и сагласност)
Прилог 8.	Употребна дозвола до коте К+492,5 mnn Мин. грађ. саобра. и инфра.
Прилог 9.	Извештаји о мониторингу
Прилог 10.	Безбедносни листови (МСДС)

Увод

Предузеће „Рудник“ и флотација „Рудник“ д.о.о. из Рудника поверило је предузећу „ENVICO“ д.о.о. Београд израду Студије о процене утицаја на животну средину пројекта надвишења јаловишта и бране бр. 9 Рудника и флотације „Рудник“ д.о.о. (Пројекат).

Предузеће „Рудник“ и флотација „Рудник“ д.о.о. обавља експлоатацију полиметаличне руде, припрему и прераду минералних сировина до коначних производа, тј. до концентрата олова, цинка и бакра. Експлоатација руде у оквиру друштвеног предузећа Рударски басен „Рудник“ је започела 1953. год. Од 2003. год. компанија је у власништву групаације „CONTANGO“ д.о.о. из Београда.

Правни основ

Експлоатација полиметаличне руде одвија се у складу са Решењем о одобрењу употребе рударских објеката изграђених по Главном рударском пројекту, бр. 310-02-00936/2011-04 од 25.04.2012. год. издатом од стране Министарства животне средине, рударства и енергетике, Сектора за рударство и геологију.

Руда се добија експлоатацијом подземног рудника „Јама“, као и површинског копа, одакле се руда допрема у постројење за припрему минералних сировина. Поред постројења за припрему и прераду минералних сировина формирано је флотацијско одлагалиште за потребе одлагања флотацијске јаловине и за акумулирање воде за потребе технолошког процеса. Временом је капацитет одлагалишта повећаван неколико пута, надграђивањем бране све до тренутне бране бр. 9. Претходне бране су покривене флотацијском јаловином и уграђене у тело бране.

Постројење за припрему минералних сировина (у даљем тексту флотација) изграђено је 1988. год. на месту претходног погона који је уништен у пожару. Решењем Републичког секретаријата за привреду 02 бр. 310-307/88 од 20.07.1988. год. одобрена је употреба објеката флотације. За потребе новог погона, у исто време, извршено је надвишење јаловишта и бране бр. 9, а Решењем Републичког комитета за енергетику, индустрију и грађевинарство 02/1 бр. 310-230/87 од 12.11.1987. год., одобрена је употреба надвишене бране.

Накнадно, у току 2016. год. извршено је надвишење тела бране бр. 9 до коте 492,5 mпв, након чега је Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре издало Решење о одобрењу употребе надвишене бране одлагалишта флотацијске јаловине, бр. 350-01-00607/2013-05 од 18.01.2016. год. Тренутно се круна бране налази на коти K+495,00 mпв.

У оквиру постројења флотације дограђени су и објекти бункера за складиштење концентрата као готових производа, складишта запаљивих хемикалија (ксантата) и објекат гасне станице за смештај техничких гасова. Општинска управа Општине Горњи Милановац, Одељење за комунално стамбене послове и урбанизам издало је Решење о одобрењу употребе објекта гасне станице бр. 4-06-351-137 од 29.10.2013. год. и Решење о одобрењу употребе изграђених бункера за складиштење готовог производа, бр. 4-06-351-421 од 20.12.2013. год.

Допунским рударским пројектом надвишења јаловишта и бране бр. 9 Рудника и флотације „Рудник“ д.о.о. на територији општине Рудник израђеним од стране предузећа

„RDS“ Rudarsko građevinski poslovi, Vrdnik, августа 2018. год. планирано је надвишење бране бр. 9., до коте од K+500 mnv.

Допунским рударским пројектом мења се досадашњи начин транспорта јаловине, постављањем пумпног постројења у подрум објекта флотације, али се не врши измена технологије прераде руде и капацитета, задржавају се исти реагенсни режими и технолошки параметри.

Према Уредби 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. 114/2008), надвишење бране јаловишта не налази се на листама 1 и 2. Према Листи II, тачка 2. Екстрактивна индустрија 3) подземна експлоатација минералних сировина – за све пројекте без обзира на капацитет одлучује се да ли је потребна студија о процени утицаја на животну средину.

У складу са Решењем о одређивању обима и садржаја студије, чланом 17. Закона о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС“, бр. 135/2004 и 36/2009) и Правилником о садржини студије о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС“, бр. 69/2005), студија о процени утицаја садржи:

- податке о носиоцу пројекта,
- опис локације на којој се планира реализација пројекта,
- опис пројекта,
- приказ главних алтернатива које је носилац пројекта разматрао,
- приказ стања животне средине на локацији и ближој околини (микро и макро локација),
- опис могућих значајних утицаја пројекта на животну средину,
- процену утицаја на животну средину у случају удеса,
- опис мера предвиђених у циљу спречавања, смањења и, где је то могуће, отклањања сваког значајнијег штетног утицаја на животну средину,
- програм праћења утицаја на животну средину,
- нетехнички краћи приказ података наведених у тачкама 2) до 9),
- податке о техничким недостацима или непостојању одговарајућих стручних знања и вештина или немогућности да се прибаве одговарајући подаци.

Такође, у складу са Решењем Министарства заштите животне средине Републике Србије број. 353-02-911/2021-03 од 21.05.2021. год. о потреби израде Студије процене утицаја на животну средину пројекта надвишења јаловишта и бране број 9 Рудника и флотације Рудник, одређен је обим и садржај студије.

Основни циљ израде Студије о процени утицаја на животну средину Пројекта је да се утврде утицаји процеса изградње, рада и затварања Пројекта на стање животне средине, сагледају непосредни и посредни штетни утицаји Пројекта на чиниоце животне средине, дефинишу мере и услови за спречавање, смањење и отклањање штетних утицаја на животну средину и здравље људи.

Поред већ наведених прописа, тумачење резултата и предлагање мера заштите врши се у складу са следећим прописима:

- Закон о заштити животне средине („Сл. гласник РС“, бр. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - др. закон, 72/2009 - др. закон, 43/2011 - одлука УС, 14/2016, 76/2018, 95/2018 - др. закон и 95/2018 - др. закон);
- Закон о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС“, бр. 135/2004 и 36/2009);

- Уредба о утврђивању Листе пројеката за које је обавезна процена утицаја и Листе пројеката за које се може захтевати процена утицаја на животну средину („Сл. гласник РС“, бр. 114/2008);
 - Правилник о садржини студије о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС“, бр. 69/2005);
- Закон о заштити природе („Сл. гласник РС“, бр. 36/2009, 88/2010, 91/2010 – испр., 14/2016, 95/2018 – др. закон и 71/2021);
 - Уредба о еколошкој мрежи („Сл. гласник РС“, бр. 102/2010);
- Закон о културном наслеђу („Сл. гласник РС“, бр. 129/2021 - др. закон);
- Закон о планирању и изградњи („Сл. гласник РС“, бр. 72/2009, 81/2009 - испр., 64/2010 - одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - одлука УС, 50/2013 - одлука УС, 98/2013 - одлука УС, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др. закон, 9/2020 и 52/2021);
- Закон о заштити од пожара („Сл. гласник РС“, бр. 111/2009, 20/2015, 87/2018 и 87/2018 – др. закон);
- Закон о заштити ваздуха („Сл. гласник РС“, бр. 36/2009, 10/2013 и 26/2021 – др. закон);
 - Уредба о мерењима емисија загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања („Сл. гласник РС“, бр. 5/16);
 - Уредба о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања, осим постројења за сагоревање („Сл. гласник РС“, бр. 111/15 и 83/2021);
 - Уредба о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл. гласник РС“, број 11/2010, 75/2010 и 63/2013);
 - Уредба о листи индустријских постројења и активности у којима се контролише емисија испарљивих органских једињења, о вредностима емисије испарљивих органских једињења при одређеној потрошњи растварача и укупним дозвољеним емисијама, као и шеми за смањење емисија („Сл. гласник РС“, бр. 100/2011);
- Закон о управљању отпадом („Сл. гласник РС“, бр. 36/2009, 88/2010, 14/2016 и 95/2018 – др. закон);
 - Правилник о категоријама, испитивању и класификацији отпада („Сл. гласник РС“, бр. 56/2010, 93/2019 и 39/2021);
- Закон о заштити од буке у животној средини („Сл. гласник РС“, бр. 96/2021);
 - Уредба о индикаторима буке, граничним вредностима, методама за оцењивање индикатора буке, узнемиравања и штетних ефеката буке у животној средини („Сл. гласник РС“, бр. 75/2010);
 - Правилник о методама мерења буке, садржини и обиму извештаја о мерењу буке („Сл. гласник РС“, бр. 72/2010);
- Закон о водама („Сл. гласник РС“, бр. 30/2010, 93/2012, 101/2016, 95/2018 и 95/2018 – др. закон);
 - Уредба о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012);
 - Уредба о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 67/2011, 48/2012 и 1/2016);
 - Уредба о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 24/2014);
 - Уредба о категоризацији водотока („Сл. гласник РС“, бр. 5/1968);
- Закон о заштити земљишта („Сл. гласник РС“, бр. 112/2015);

- Уредба о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту („Сл. гласник РС“, бр. 30/2018 и 64/2019);
- Правилник о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку, садржини података, роковима и другим захтевима за мониторинг земљишта („Сл. гласник РС“, бр. 102/2020);
- Закон о смањењу ризика од катастрофа и управљању ванредним ситуацијама („Сл. гласник РС“, бр. 87/2018);
- Закон о безбедности и здрављу на раду („Сл. гласник РС“, бр. 101/2005, 91/2015 и 113/2017).

1. Подаци о носиоцу пројекта и извођачу

1.1. Подаци о носиоцу пројекта

Носилац пројекта:	Рудник и флотација „Рудник“ д.о.о.
Седиште:	Општина Г. Милановац, Рудник, Ул. Мише Михајловића бр. 2
Матични број:	07192762
РИБ:	100886978
Шифра делатности:	0729
Назив делатности:	Експлоатација руда, осталих црних, обојених, племенитих и других метала
Контакт особа:	+381 32 5741 122
E-mail:	info@contangorudnik.rs

1.2. Подаци о извођачу

Извођач:	ENVICO d.o.o. Beograd
Седиште:	Вардарска 19/IV, 11000 Београд, Србија
Тел:	+381 11 64 17 257
E-mail:	office@envico.rs
Назив делатности:	Консултантске активности у вези с пословањем и осталим управљањем
Шифра делатности:	7022

2. Опис локације на којој се планира реализација пројекта

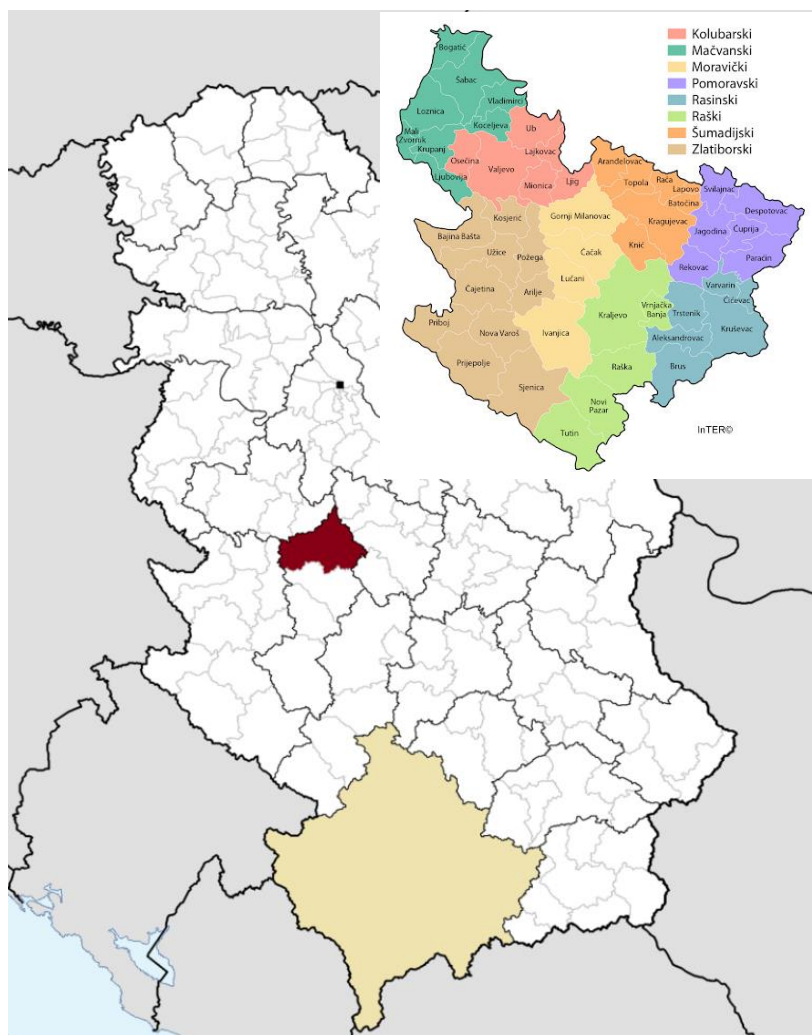
2.1. Макролокација

Комплекс Флотацијско јаловиште налази се у оквиру комплекса рудника „Рудник“ и флотације „Рудник“ д.о.о. који се налази у границама КО Мајдан, непосредно поред државног пута IБ реда бр. 22 Београд-Г. Милановац, у близини насеља Рудник, на обронцима планине Рудник, на око 150 km јужно од Београда и на око 12 km северно од Горњег Милановца (Слика 1).



Слика 1 Макролокација флотацијског јаловишта Рудник

Општина Горњи Милановац припада Моравичком округу, који се налази у централном делу Републике Србије, заједно са општинама: Чачак, Лучани и Ивањица (Слика 2).



Слика 2 Општина Горњи Милановац

Посматрано у односу на цео Моравички округ, Горњи Милановац је друга по величини општина на територији округа, заузима 28 % укупне територије округа.

Општина Горњи Милановац налази се на додиру западне Србије, Груже и Поморавља у југозападном делу Шумадије. Захваљујући простору подгорине планине Рудника, Сувобора и Маљена. Територија општине Горњи Милановац са севера се граничи подручјима општина Љиг и Аранђеловац, са североистоком и истоком подручјима општина Топола и Крагујевац, са југоистоком и југом подручјима општина Кнић и Чачак и са запада и северозапада подручјима општина Пожега и Мионица.

Према последњем попису становништва, који је рађен 2011. год., општина Горњи Милановац има 44.406 становника. Просечна густина насељености износи 53 становника по km^2 .

Поред града Горњег Милановца, који има 24.216 становника, највећа насеља општине су Прањани (1.513 становника), потом Рудник (1.490 становника), и Брђани (1.041 становника), а остала насеља су са мање од 1.000 становника.

Општина Горњи Милановац има 63 насеља. Осим Горњег Милановца и Рудника, сва остала насеља имају карактер села.

Насеље Рудник припада општини Горњи Милановац, како је већ наведено. Налази се на истоименој планини, на 44° 08' 26" северне географске ширине и 20° 29' 31" источне географске дужине. Рудник се налази на око 100 km јужно од Београда, петнаестак километара северно од Горњег Милановца.

Читав крај Рудника је шумовит (углавном листопадно дрвеће међу којима је и редак планински јавор, ендемит Балканског полуострва, зеленика или божиковина на извору Јесенице). Постоји осам планинских врхова са висином изнад 1.000 m, од којих је највиши Велики Штурац 1.132 m.

Рудник чини хидрографски чвор у Шумадији, развија се између река Велике и Западне Мораве и Колубаре. Са северне стране планине опкољава га река Јасеница, десна притока Велике Мораве, са западним изворишним крајевима Деспотовица, лева притока Западне Мораве, а са јужне и југоисточне Гружа, такође лева притока Западне Мораве. Другим речима, подручје планине Рудник извориште је највећих шумадијских река. Поред поменутих ту су и Лепеница, десна притока Велике Мораве и Љиг, лева притока Колубаре.

2.2. Микролокација

Слика 3 приказује просторни распоред објеката комплекса Флотацијско јаловиште. Флотацијско јаловиште (Слика 4) налази се у непосредној близини Погона флотације (Слика 5) у долини Злокућанског потока и протеже се око 1 km узводно од ушћа Злокућанског потока у Руднички поток. Брана бр. 9 флотацијског јаловишта (Слика 6), односно ножица бране налази се непосредно до магистралног пута М22 (Ибарска магистрала), протеже се скоро паралелно са путем (Слика 7). Слика 8 приказије бистрилиште, а преливни шахт на Слика 9.



Слика 3 Микролокација флотацијског јаловишта „Рудник“
(извор: Google Earth)



Слика 4 Флотацијско јаловиште



Слика 5 Погон флотације (млин, класификатор, флотационе машине)



Слика 6 Брана бр. 9 флотацијског јаловишта



Слика 7 Ножица бране бр. 9 флотацијског јаловишта



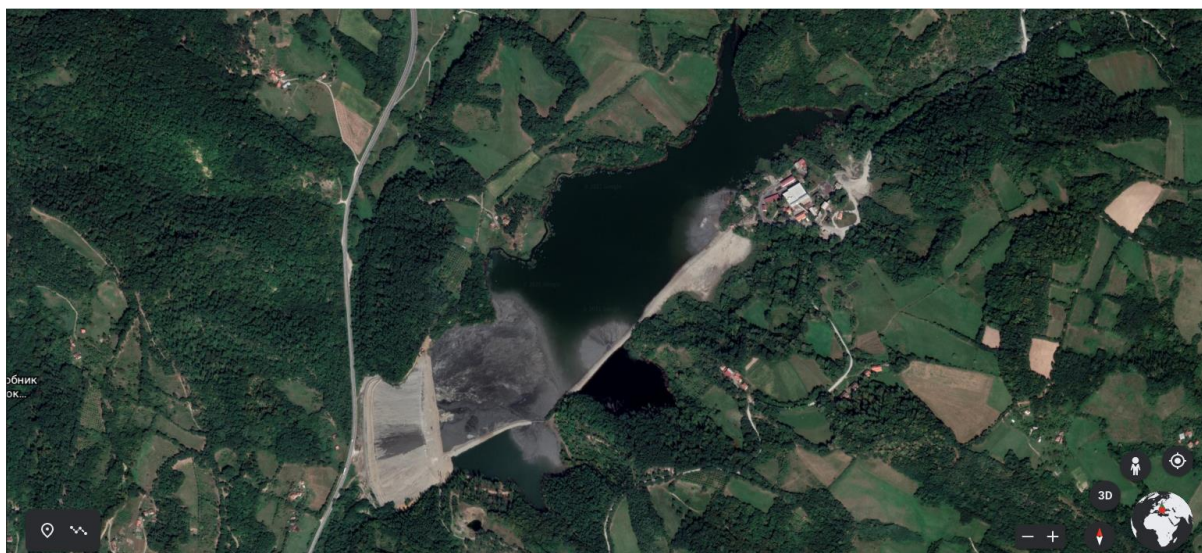
Слика 8 Бистрилиште



Слика 9 Преливни шахт

Насељеност у окружењу постројења флотације и флотацијског јаловишта је мала, око 30 становника. У кругу од 1.000 m од погона флотације налазе се искључиво сеоска домаћинства, око десетак. Јужно од погона флотације на око 400 m налази се стамбено насеље изграђено за привремени боравак радника Рудника и флотације и једно сеоско домаћинство.

Најближе сеоско домаћинство, у односу на флотацијско јаловиште, налази се на 40 m од северне ивице јаловишта. Западно и северозападно на око 750 m од погона флотације налази се по једно сеоско домаћинство. Са североисточне стране на око 500 и 800 m, налази се по једно сеоско домаћинство и један викенд објекат. Југоисточно и југозападно на око 750 m од погона флотације налази се по једно сеоско домаћинство. Сви остали објекти су даље од 1.000 m. Постојеће окружује пољопривредно земљиште, претежно ливаде, мање њиве, баште, воћњаци и шумско земљиште најчешће на стрмим теренима поред водотока. Слика 10 приказује распоред приватних објеката око флотацијског јаловишта „Рудник“.



Слика 10 Објекти у околини флотацијског јаловишта „Рудник“

2.3. Усклађеност изабране локације са просторно планском документацијом

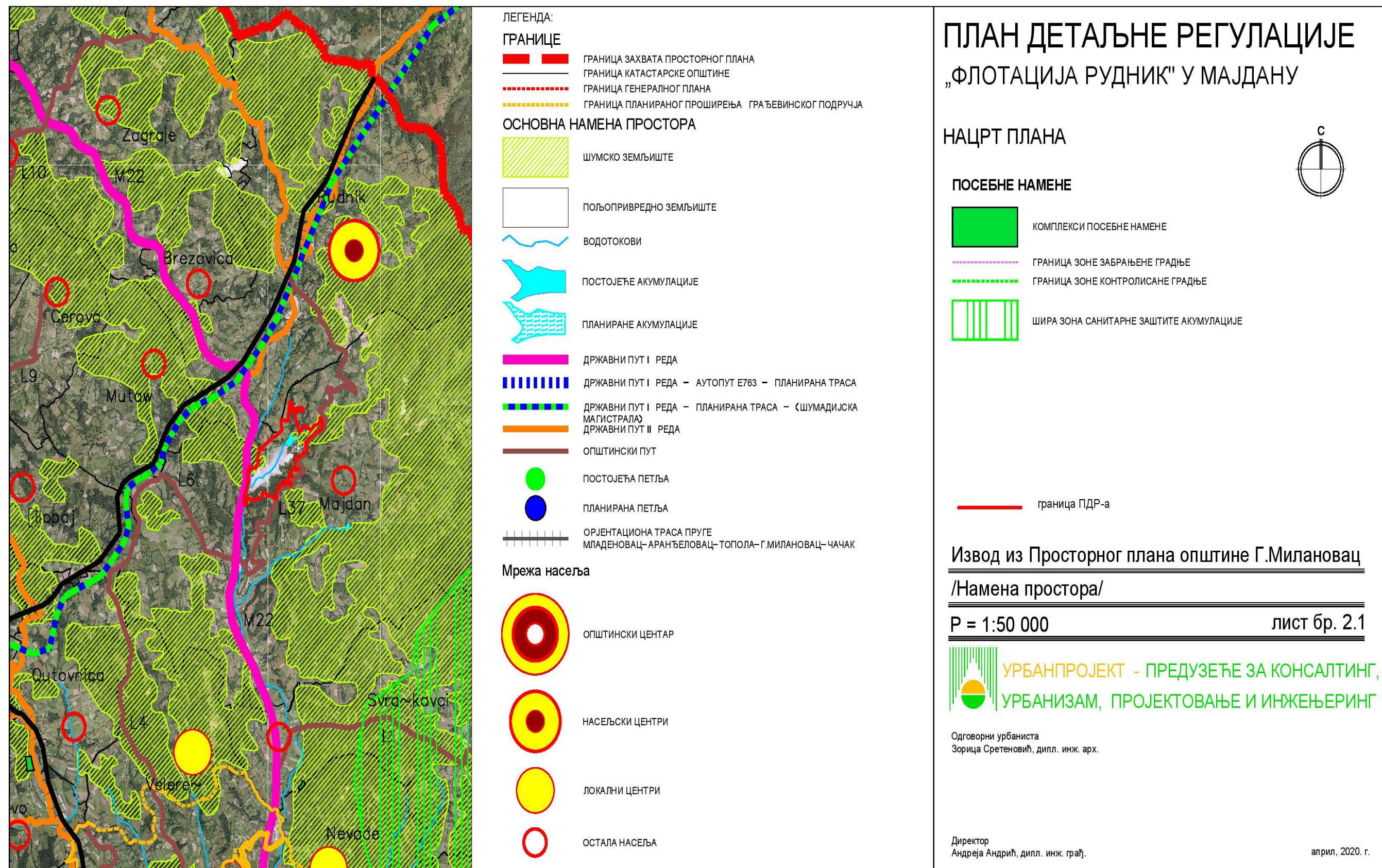
На предметној локацији флотацијско јаловиште је формирано 1953. год. и од тада је у функцији. Од тада је изграђена прва брана за одлагање јаловине (брана бр. 1), а његов садашњи облик формиран је фазно, изградњом укупно 9 јаловишних брана. Тренутно флотацијско јаловиште заузима површину од око 45,81 ха. Надвишењем бране и повећањем капацитета, флотацијско јаловиште ће се проширити и износиће 67,83 ха, тако да граница обухвата износи 98,45 ха.

С обзиром на то да је флотацијско јаловиште окружено пољопривредним земљиштем, претежно ливадама, у мањој мери њивама, баштама, воћњацима и шумским земљиштима, његово проширење довешће до трајног заузимања пољопривредног и шумског земљишта.

Према Плану детаљне регулације „Флотација Рудник“ у Мајдану, предметни пројекат се налази на грађевинском подручју где су површине подељене према намени и то, зона флотације и зона јаловишта Табела 1 и Слика 11. представљају намену површина.

Табела 1 Биланс површина

Намена	Укупна површина m ² (постојеће стање)	Укупна површина m ² (планирано стање)
Флотација	28.014,02	30.344,86
Јаловиште	458.184,19	678.364,78
Пољопривредно домаћинство	3.527,88	/
Пољопривредне површине	160.676,77	98.384,32
Шумске површине	323.182,10	175.563,70
Саобраћајне површине	10.924,46	1.851,76
Укупно	984.509,42	984.509,42



Слика 11 Намена простора
(Извор: План детаљне регулације „Флотација Рудник“ у Мајдану, 2020. год)

2.4. Копија плана катастарских парцела на којима се предвиђа извођење пројекта

На основу члана 53. Закона о планирању и изградњи („Сл. гласник РС“, бр. 72/2009, 81/2009 - испр., 64/2010 - одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - одлука УС, 50/2013 - одлука УС, 98/2013 - одлука УС, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др. закон, 9/2020 и 52/2021) и Плана детаљне регулације „Флотација Рудник“ у Мајдану („Сл. лист општине Горњи Милановац“, бр. 19/2020), Општинска управа Горњи Милановац, Одељење за урбанизам, комунално стамбене и имовинско-правне послове, решавајући по захтеву Рудник и Флотација „Рудник“ ДОО, из Рудника, ул. Мише Мијајловића бр.2, издаје информацију о локацији за предметну локацију, која је дата у документационом прилогу 2.

Просторно, планско подручје се налази у катастарској општини Мајдан, у источном делу општине Горњи Милановац. Простор који се анализира са аспекта могућих утицаја стратешког карактера, односно простор у обухвату Плана детаљне регулације, чине следеће катастарске парцеле: кп.бр.: 562, 602, 603, 604/1, 604/2, 604/3, 605, 606/2, 606/3, 606/1, 606/4, 608, 607/2, 607/3, 607/1, 649, 648/1, 650/1, 647/1, 650/2, 648/2, 647/2, 657/2, 656/2, 652, 653/1, 651/1, 1127/2, 1126/1, 1125/1, 1126/2, 1125/2, 1126/4, 1126/5, 1127/5, 1126/3, 1127/4, 1127/6, 1127/7, 1127/3, 1125/3, 1127/1, 1134/1, 1119, 1123, 601, 3565, 598/2, 597/3, 600/2, 600/1, 590/2, 587/2, 584/2, 585/2, 584/1, 559, 561, 585/1, 587/1, 590/1, 599, 597/2, 597/1, 598/4, 598/3, 598/1, 1084/2, 1084/1, 1080, 850/2, 851/1, 851/2, 852/3, 852/1, 850/1, 1083, 853/1, 1082, 853/2, 1090, 1089, 1111/1, 1111/2, 1111/3, 1110/3, 1112/1, 1110/1, 1112/2, 1339, 1106, 1108/1, 1108/3, 1109/1, 1109/2, 1108/2, 1107/2, 1107/3, 1107/1, 1094/2, 1094/1, 1094/3, 1101, 1099/1, 1103, 1105, 1104, 3585/2, 1357, 1358/1, 1356/1, 1361/1, 1361/2, 1358/2, 1100, 1097, 1099/2, 1098/1, 1098/2, 1362/2, 1363/2, 1362/3, 1362/4, 1362/6, 1362/7, 1362/1, 1362/5, 1363/1, 1363/3, 882/1, 883/1, 884/1, 891/4, 890/2, 893, 892, 896/2, 897/7, 897/15, 897/16, 897/6, 896/3, 900/1, 881/2, 881/3, 881/4, 881/1, 881/5, 882/5, 882/4, 882/3, 882/2, 883/5, 883/4, 883/3, 883/2, 883/4, 884/3, 891/6, 884/2, 891/1, 891/2, 891/3, 897/3, 891/5, 897/14, 897/13, 897/8, 897/12, 897/2, 897/5, 897/11, 897/9, 897/1, 897/4, 897/10, 896/7, 896/6, 901/2, 900/2, 901/1, 3584, 880, 898, 356/1, 902/1, 3576, 903/2, 903/1, 3566/2, 875/2, 875/4, 876, 877, 871/2, 871/3, 871/1, 904, 838, 870/2, 899/1, 899/2, 875/1, 875/3, 878/3, 878/2, 858, 1095, 878/1, 874/3, 879, 874/1, 874/2, 873/2, 873/7, 873/8, 873/9, 859/1, 859/2, 856/2, 857, 860/3, 860/4, 860/2, 860/6, 861/1, 860/5, 874/4, 861/2, 860/1, 856/1, 855/3, 854/2, 854/3, 1081/2, 1081/1, 854/1, 853/3, 852/2, 855/4, 855/1, 855/2, 865/1, 865/3, 865/2, 864/1, 864/4, 864/3, 864/2, 873/13, 873/6, 873/12, 873/11, 873/4, 873/10 и 873/5.

Делови катастарских парцела: 3502 (Мезулански поток), 3556/2 (некатегорисани пут), 3498 (Злокућански поток), 3607 (општински пут), 3577 (некатегорисани пут), 3506/1 (Мајданска река) и 3566/1 (некатегорисани пут) КО Мајдан.

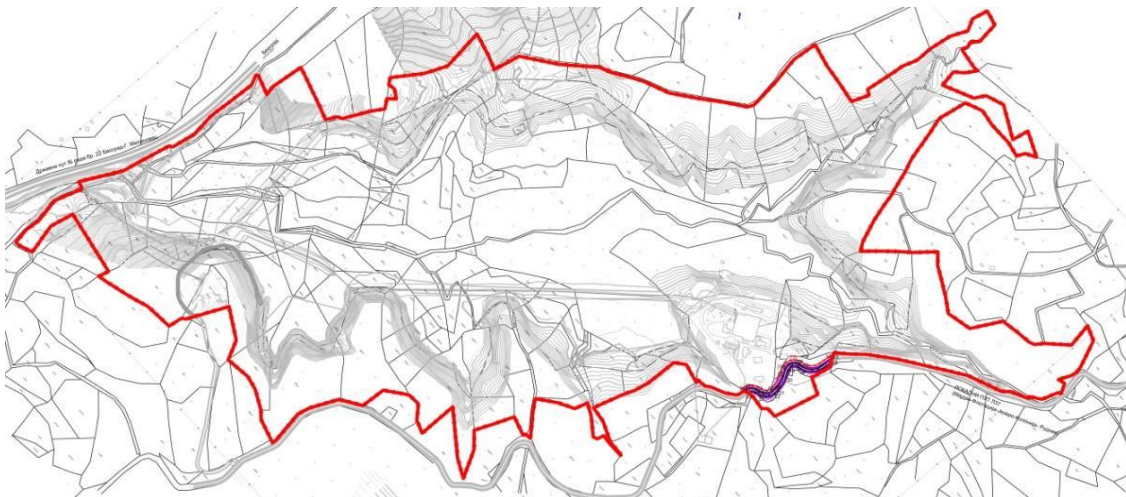
Подаци о парцелама: Наведене катастарске парцеле су укупне површине 98,45 ха; врста - пољопривредно земљиште, шумско земљиште и остало земљиште.

Приступ парцелама: Предметна локација обухвата простор у Мајдану у близини насеља Рудник, непосредно уз Државни I Б реда бр.22 (Београд - Љиг - Горњи Милановац - Прељина - Краљево - Рашка - Нови Пазар - Рибариће - граница са Црном Гором).

Поред државног пута који тангира границу Плана, главну везу „Флотације Рудник“ у Мајдану представља општински пут Л37 (некадашњи локални пут Мајдан од раскрснице

према школи-флотација-Језеро-Колонија-веза са државним путем II А реда бр. 152), као и неколико некатегорисаних путева (шумски и пољски путеви).

Слика 12 приказује границе које обухвата Плана детаљне регулације флотације Рудник у Мајдану, а такође су дате катастарске парцеле са уцртаним границама (графички прилог 3).



Слика 12 Приказ границе обухвата Плана детаљне регулације „Флотација Рудник“ у Мајдану

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

Јаловиште „Рудник“ ће заузети површину од 67,83 ха на катастарским парцелама које припадају инвеститору. Ове површине су већ деградиране с обзиром на то да се одлагање флотацијске јаловине врши дуги низ година у простор јаловишта.

Постојећу намену површина у границама Плана чини флотацијско јаловиште са браном, пулповод, позајмиште глине, објекти флотације за прераду руде, управни објекти, две ТС и пратећи садржаји. У анализираном обухвату налазе се објекти у функцији пољопривредног домаћинства, пољопривредно и шумско земљиште. Слика 13 приказује постојеће намене површина Плана детаљне регулације „Флотација Рудник“ у Мајдану.



Слика 13 Приказ постојеће намене површина Плана детаљне регулације „Флотација Рудник“ у Мајдану

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

2.6.1. Педолошке карактеристике терена

Педолошке карактеристике терена су веома важне због одређивања квалитета и процене стања земљишта, а самим тим може се изабрати најбољи начин спровођења рекултивације деградираног подручја.

У општини Горњи Милановац заступљене су различите врсте земљишта. По површини распрострања доминантни су смеђе земљиште на кречњаку, црница на кречњаку, смоница, смеђе рудо земљиште, ранкер, параподзол, док алувијума и скелетног земљишта има знатно мање.

Смеђе земљиште на кречњаку је заступљено на истоку општине, где припада Руднички масив. Ова врста земљишта нема велику вредност као пољопривредно земљиште, па је у циљу побољшања његових особина потребна примена агротехничких мера.

Црница на кречњаку спада у земљишта средњег квалитета, чије особине у великој мери зависе од структуре земљишта и нивоа подземних вода. Заступљена је у северозападном делу општине Горњи Милановац.

Смоница спада у категорију квалитетних земљишта, на којој успевају разноврсне културе. Овај тип земљишта је једно од наших најраспрострањенијих типова и главна подручја њене распрострањености су Шумадија са Поморављем Велике и Западне Мораве. Распрострањена је у околини Горњег Милановца.

Смеђе рудо земљиште је најраспрострањеније у целој Шумадији, средњег је квалитета, уз примену агротехничких мера и наводњавања може бити високопродуктивно. Ова врста земљишта заступљена је на деловима атара села Бершића, Брезне и Теочина. Смеђе рудо земљиште распрострањено је најчешће на кречњацима и заузима мање површине. Добро су водопрпусна, а сиромашна су фосфором.

Ранкер је доста распрострањен тип земљишта у брдско-планинским подручјима, готово свуда тамо где на површину избијају безкарбонатне стене, које му служе као супстрат. Нарочито велике површине заузима ранкер на силикатним планинама Србије као што су Маљен, Суворбор и Рудник. Овакви ранкери образују се углавном на тврдим и слабо порозним силикатним стенама, у којима је доста споро физичко а отуда и хемијско распадање и образовање земљишта. По правилу ово су плитка, знатно ређе средње дубока земљишта која имају висок садржај скелета (углавном камења), а мали садржај фракције глине што је једна од најважнијих лоших физичких карактеристика већине наших ранкера.

Параподзол је земљиште средњег квалитета за чије побољшање је неопходна употреба вештачког ђубрива, чиме се постижу добри приноси. Распрострањеност овог типа земљишта је знатна на овом подручју. Подзол и параподзол су кисела земљишта која настаје на киселим силикатним стенама. Распрострањене су на планинским подручјима изнад 900 m надморске висине у условима хладне и влажне климе. У оваквим условима доминира четинарски тип вегетације. Параподзол је лагано тло, водопрпусно, сиромашно фосфором, калцијумом и азотом. Ово земљиште сиве боје је слабе плодности због интензивног испирања минералних материја.

Алувијум је заступљен у долини река. Алувијални наноси су сиромашни хумусом (1-2 %), само изузетно се могу наћи профили са садржајем хумуса преко 3 % . Алувијални песковити нанос је земљиште са великим уделом ситног и крупног песка, а веома ниским процентом праха и колоидне глине што га чини лакорастворљивим, оцедним, са малим водним капацитетом па биљке страдају у сушним периодима услед недостатка влаге.

Скелетна земљишта су настала на стенским масама и за пољопривреду нема посебног значаја. Њихов квалитет зависи од нагиба терена, као и од дебљине површинског растреситог слоја, али углавном се користи за пашњаке и шумску флору ради спречавања ерозије. Простире се на брдовитим теренима Рудника.

2.6.2. Геоморфолошке карактеристике терена

Ужи и шири део места бране и претећих објеката изграђују:

- Доњокредни седименти и
- Квартарне насlage

Доњокредни седименти развијени су у фацији флиша и представљени су претежно лапорцима, глинцима и ређе пешчарима. Ови седименти изграђују и шири део места бране, као и делове терена на трасама пројектованих објеката (сабирни колектор, пулповод).

Изданци ових стена откривени су на левом и десном боку места бране, затим у кориту Злокућанског, Мезуланског и Рудничког потока. У ширем и ужем подручју преко ових стена леже квартарне делувијалне и алувијалне и алувијално-полувијалне насlage.

Квартарне насlage представљене су делувијалним, алувијалним и алувијално-провулијалним наслагама. Делувијалне насlage представљене су глинама и глиновитим дробинама. Дебљина делувијалних наслага је различита и на појединим локалитетима креће се и преко 8 метара. Ове насlage покривају падине узводно и низводно од флотацијске бране бр. 9.

Алувијалне и алувијално-пролувијалне насlage чине шљункови, пескови и шљунковито-песковите глине. Ове насlage распрострањене су у долини Рудничког потока узводно и низводно од бране бр. 9 где формирају терасе. Дебљина ових наслага креће се од 2-3 метра.

2.6.3. Геолошке карактеристике терена

Простор општине Горњи Милановац изграђен је од различитих геолошких творевина.

Најзаступљенији су и пропорционално приближно распрострањени еруптивни серпентини, флишне степе и неогени седименти.

Серпентини су пресвучени седиментима флишне горње креде који се простиру по свим деловима терена, а најзаступљенији су у западном и југозападном делу општине. Еруптивне стене се јављају на североистоку и истоку општине.

Рудничка зона припада млађој терцијарној вулканској области. Од еруптивних стена јављају се дацити – андазити са туфовима, чијим је пространством захваћен источни део према Руднику. Највећи део вулканита је кварцлатитског састава. Нађена је серија

глиновитог пешчара, глинаца и лапораца. Такође у овом пределу јављају се лапорци и лапоровити кречњаци. Доњотријатска серија почиње слојевитим и банковитим кречњацима преко лискуновитих или глиновитих пешчара и песковитих лапораца и прелази у квргавих кречњака. Преко квргавих кречњака лежи 80 m дебела серија доломита и доломитичних кречњака. У области неких села јављају се као пробоји порфиритске брече и туфови са сливовима порфирита. Кредне творевине заступљене су у источном делу општине. Кречњаци, пешчари, пескови и глине неогена, често се јављају у виду дебелих слојева и маса. Неогене творевине овог подручја стваране су у миоцену.

У Горњомилановачком басену откривени су миоценски седименти у три групе:

- приобалски крупнозрни конгломерати углавном од валутака серпентина;
- мрко црвени пешчари, представници ове серије седимената су конгломератични пешчари, кварцни пешчари песковито лапоровити кречњаци, песковити лапорци и глинци;
- седиментно вулканогена серија. Најмлађе седиментне творевине су седименти алувијума дуж река и већих потока.

2.6.4. Хидрогеолошке карактеристике терена

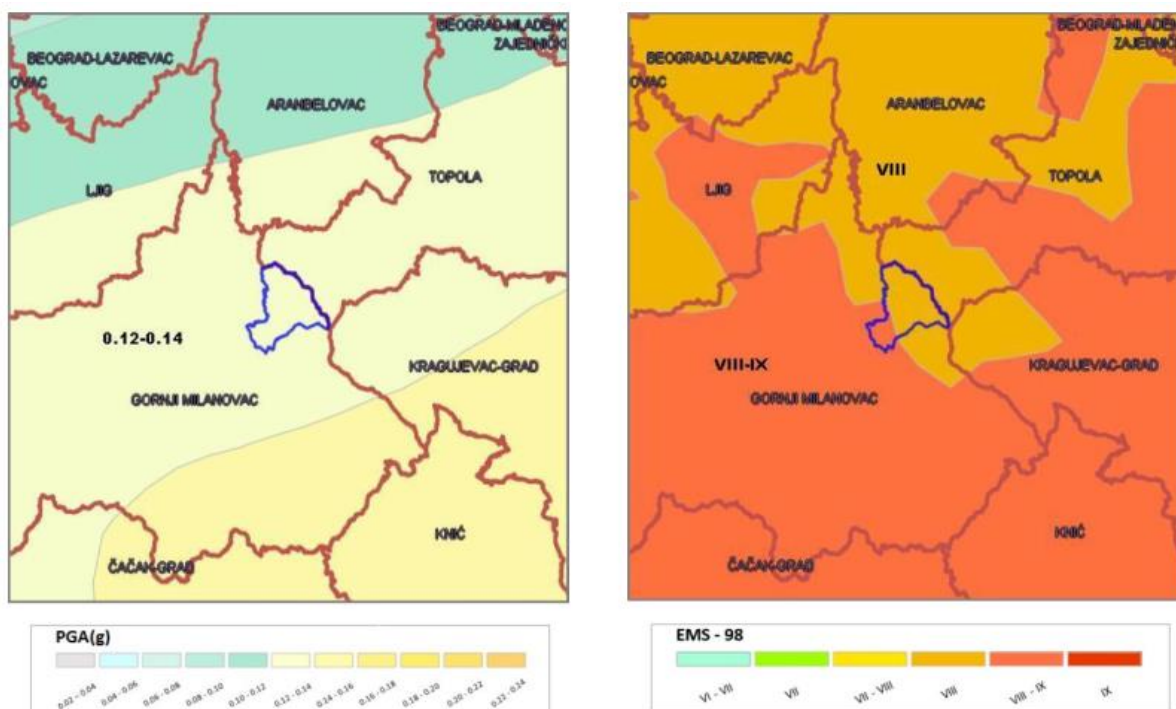
Издани подземних вода утврђене су у алувијалним и алувијално-пролувијалним наслагама у долини Рудничког потока низводно од бране и на дубинама 1,5 до 2 метра испод површине терена. Јавља се у материјалима интергрануларне порозности и стоји у хидрауличкој вези са водама Рудничког потока. Има индикација да се благе филтрације подземних вода јављају и у зони контакта делувијум – основна стена и на делу падине у зони истражног бунара.

2.6.5. Сеизмолошке карактеристике терена

Подручје Плана се налази у зони где се деловање јаких земљотреса дефинише са максималним интензитетом IX степена (МКС скале) за повратни период од најмање 200 година. Према важећој Сеизмолошкој карти СФРЈ публикованој у Службеном листу СФРЈ 1988. год., вероватноћа превазилажења је 63 % сходно примењеном Пуасоновом закону вероватноће. Сеизмолошка зона хазарда са просечним периодом поновљивости од 200 година дефинише период експлоатације од 20 година са вероватноћом непревазилажења од 90 %. За период експлоатације од 30 година имали би вероватноћу непревазилажења од 86 % што је такође довољно висока величина прихватљивог хазарда појаве земљотреса са интензитетом не већим од деветог степена. У прорачунима стабилности јаловишне бране који су извршени у пројектној документацији Енергопројекта 1985. год. примењен је коефицијент сеизмичности $K_0=0,15$ за клизну површину која додирује површину терена, а за клизне површине које пролазе изнад врха дијафрагме коефицијент сеизмичности је увећан на вредности од 0,18 до 0,26 за поједине потенцијалне клизне масе, аналогно поступку спектралне анализе за грађевинске конструкције, а при томе користећи аналогне прописе у СССР-у (вид. Билтен ICOLD–а бр. 27 – 1975. год.). Слика 14 приказује локацију пројекта на сеизмолошкој карти Србије.

На локацији јаловишта постоји мерење и праћење сеизмолошког померања. На основу каталога Републичког сеизмолошког завода добијеног анализом регистрација мреже сеизмолошких станица на територији Републике Србије у непосредној близини бране јаловишта рудника „Рудник“ на планини Рудник у радијусу до 30 километара регистровано је укупно 149 сеизмичких догађаја у току 2018. год. (Слика 15). Лоцирано је 65 земљотреса магнитуде од 0.2 до 1.0 јединица Рихтерове скале, 64 земљотреса

магнитуде од 1.0 до 2.0 јединица Рихтерове скале и 2 земљотреса магнитуде од 2.0 до 3.0 јединица Рихтерове скале.



Слика 14 Приказ локације на сеизмолошкој карти Србије



Слика 15 Просторни распоред регистрованих и лоцираних земљотреса на епицентралном растојању до 30 километара од локације

2.7. Подаци о изворишту водоснабдевања и основним хидролошким карактеристикама

2.7.1. Изворишта

Подручје општине Горњи Милановац је брдско планинско и на њему су лоцирана изворишта бројних речних токова.

Терени са нешто издашнијим изданима су на крајњем западном делу општине у сливовима Драгобиља и Качера, док терена са обилатим изданима има једино у сливовима Дичине, Деспотовице и Горње Груже. Геолошки састав земљишта на овом подручју не омогућава веће акумулације и стварање већих издани подземних вода.

Серпентини на југозападу општине су испуцале стене чије пукотине достижу дубину од 40 m, али су водом најбогатије на дужини од 20 m. Међутим, њихова издашност је веома мала. Нешто повољнија ситуација је у кварталним наслагама где је могуће формирање подземних вода. То је случај у уском појасу Деспотовице (од Мељаца до клисуре у Брусници) и Дичине.

Кречњачке површине на северу, истоку и југоистоку општине су повољне за стварање издани подземних вода. Њихови извори су јаки, али су неповољни за водоснабдевање града јер слојеви кречњака падају у супротном правцу од Горњег Милановца, одводећи воде са територије општине.

Мрежа неколико већих и многобројних мањих токова чини сливно подручје веома разуђено, мада не и довољно богато водом, јер је геолошка подлога неповољна, тако да су подземне воде веома оскудне. Серпентини и шкриљци који преовлађују на подручју општине Горњи Милановац, не представљају погодну средину за акумулирање подземних вода. Кречњачке површине су заступљене дуж североисточног и југоисточног дела општине, што је зона у којој се стварају издани подземне воде, чијим врелима и изворима настају и напајају се скоро сви површински токови овог подручја.

Велики број извора је каптиран, нарочито последњих 20 година, и служи за снабдевање становништва пијаћом водом. Један извор снабдева једно или више домаћинстава према издашности и потребама. Издашност им је различита 0,1 l/s па до 20 l/s. Температура воде је различита, најчешће се креће од 10 - 12°C.

2.7.2. Површинске воде

Реке подручја Општине Горњи Милановац нису велике по количини воде и површини слива. Мрежа неколико већих и многобројних мањих токова чини сливно подручје веома разуђенима, али не и довољно богатим водом. Највећа река је Каменица. Највећи број водених токова припада сливу Западне Мораве а мањи део сливу Саве.

У подручју Сувобора и Маљена протиче река Каменица која настаје на јужним падинама Дивчибара. Испод Сувобора, из Мокре пећине извире река Чемерница. Обе реке уливају се у Западну Мораву. Дичина извире у подножју Сувобора, протиче кроз Таково и улива се у Чемерницу.

На јужним падинама Рудника, извире река Гружа која тече правцем запад-исток. Деспотовица извире испод Рудника, на западној страни Цвијићевог врха и њен слив обухвата делове Рудника, Јешевца и Вујна. У делу Горњег Милановца према Чачку она пробија серпентинску

масу Вујна и Илијака и гради Брђанску клисуру. Испод Цвијићевог врха извире и река Јасеница која протиче у североисточном делу подручја. Драгобиљ и Качер простиру се у северном делу и припадају сливу Саве.

Злокућански поток је мали водоток, чији слив је развијен на југозападним падинама планине Рудник. Према приложеној карти овај поток носи назив Мајдански, али је овде усвојен назив Злокућански, у складу са подацима добијеним од Наручиоца Студије. Непосредно низводно од ножице спољне косине бране Злокућански поток улива се у Руднички поток, а овај се, око 2 km низводније, улива у реку Деспотовицу, као њена десна притока.

Слив Злокућанског потока је издужен у правцу североисток – југозапад, а то је и генерални правац тока потока. Просечна ширина слива је око 1,30 km, а дужина око 4,0 km. Најнижа тачка посматраног дела слива, у профилу постојеће насуте бране, пре њене изградње, је око 444 m n.v., а највиша је Средњи Штурац 1113 m n.v. Површина слива до профила постојеће бране - $F = 5,10 \text{ km}^2$.

2.8. Приказ климатских карактеристика са одговарајућим метеоролошким показатељима

Положај подручја, рељеф и релативно велика надморска висина планинских масива утичу на сунчево зрачење, температуру, падавине, облачност и ветар, а самим тим и на карактер климе. Највећи утицај на климу имају температуре и падавине.

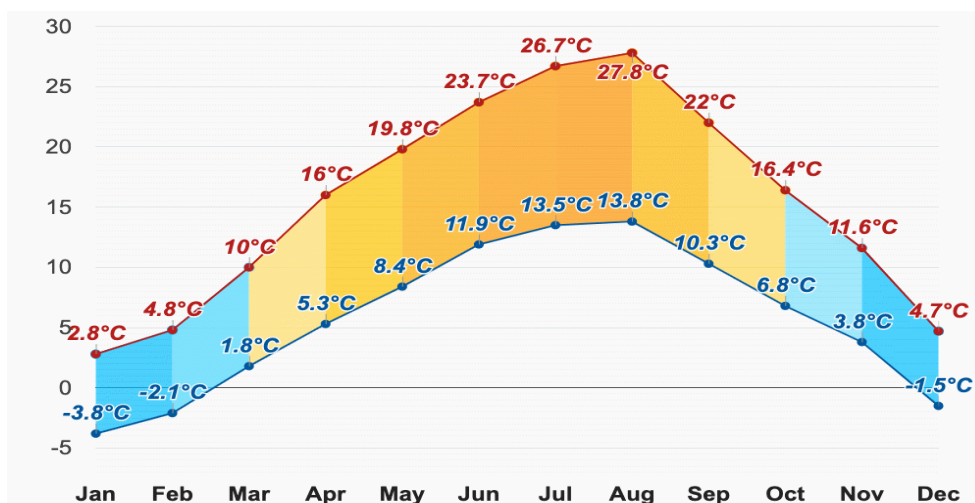
Положај општине Горњи Милановац и изражен рељеф имају утицај на карактеристике климе и услови су хладнију климу у односу на ниже пределе Шумадије и западног Поморавља.

Клима подручја је умерено-континентална. Најхладнија, хумидна клима је у пределу врхова Рудника, нешто шире око врхова Рајца и у северозападном делу Богданице. Умерено хумидна клима карактеристична је за делове Мајдана и Рудника који се налазе ближе врховима Рудника и у већем делу подручја Суворора и Рајца. Најблажа, субхумидна клима је заступљена у делу Трудеља, Драгоља и Брђана. Благо хумидну климу имају остали делови територије. Од подручја Рудника хладније је подручје Суворора који је изложен северозападним струјањима ваздуха.

2.8.1. Температура ваздуха

Вредности средње годишње температуре ваздуха крећу се од 7,2°C до 11°C. Средња годишња температура ваздуха у Горњем Милановцу је 9,8°C (Слика 16). На врховима Рудника она износи 7,7 °C. Најнижа средња годишња температура забележена је на врху Суворора 7,2°C, а највишу вредност (преко 11°C) има само део насељеног места Драгољ. Јануар је најхладнији месец, најтоплији је јули. Јесен је топлија од пролећа. Током лета температура прелази преко 30 °C, док се зими спушта и испод -18°C.

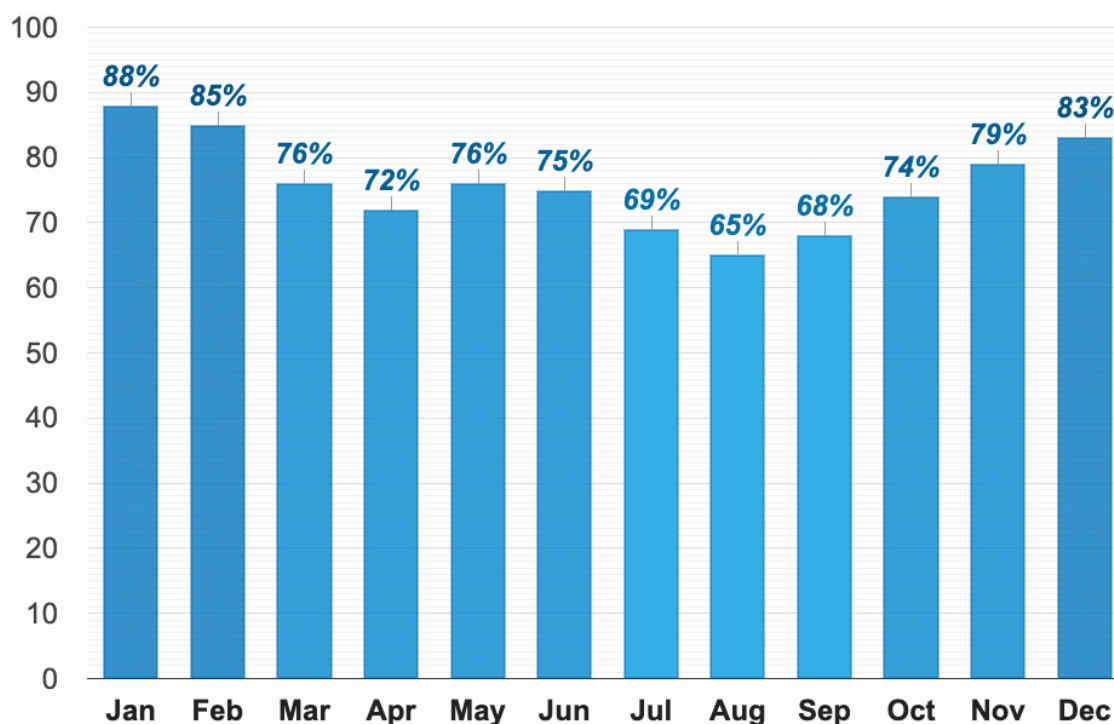
Апсолутни максимум је забележен у јулу 1950. год. и износио је 38,8°C, а апсолутни минимум је био у фебруару 1956. год. и износио је -30,5°C.



Слика 16 Средња годишња температура ваздуха у Горњем Милановцу (извор: РХМЗ Србија)

2.8.2. Релативна влажност ваздуха

Просечна вредност релативне влажности ваздуха у Горњем Милановцу у току год. износи око 77,8 %. Најмања влажност је лети (69,4 %), а највећа зими (85,4 %). Слика 17 приказује просечну вредност релативне влажности у Горњем Милановцу по месецима.



Слика 17 Просечна вредност релативне влажности ваздуха у Горњем Милановцу (извор: РХМЗ Србија)

2.8.3. Плувиометријски режим

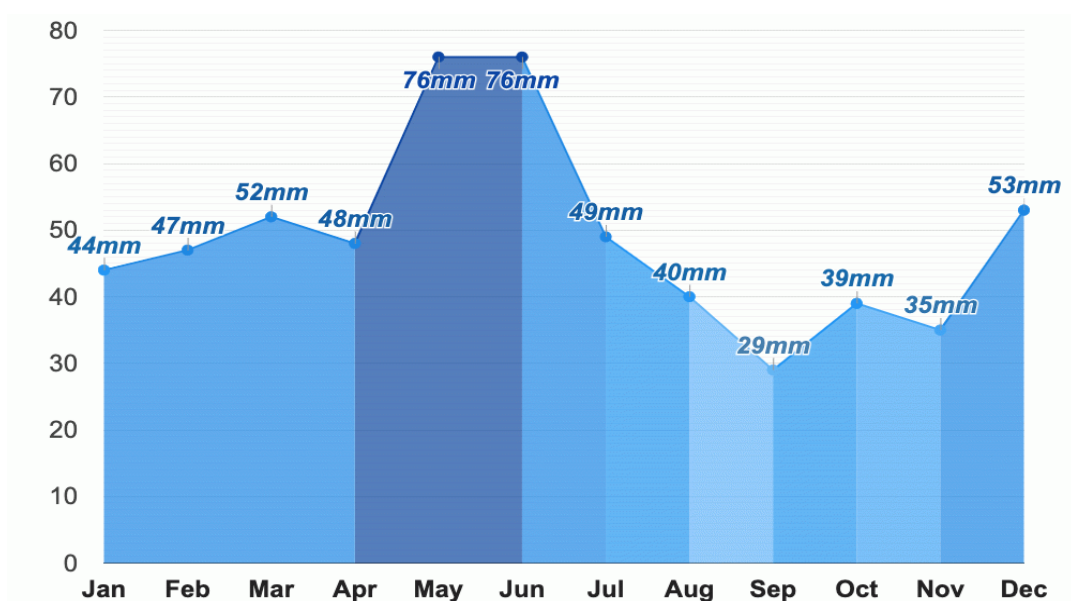
Највише падавина падне у период април-јун, а најмање у период октобар-фебруар. Зима је најсушнији период године, тада падне свега 22 % од укупних падавина. Највише снежних падавина има у јануару и децембру. Најкишнији је јун са око 55 % падавина, што је веома значајно за развој биљака. Средња годишња висина падавина креће се од 788 mm (300 mmv)

до 985 mm (врх Рудника). Највеће средње годишње висине падавина (преко 950 mm) су на самим врховима Рудника, Суворора и Рајца. Најмање падавина (испод 800 mm) падне у околини Горњег Милановаца (градско подручје, делови Велеречи и Бруснице) и у Давидовици. Трајање снега је од 80 до 120 дана у нижим и од 160 до 200 дана у вишим пределима. Слика 18 приказује просечну висину падавина, а Слика 19 просечну висину снежног покривача у Горњем Милановцу по месецима.

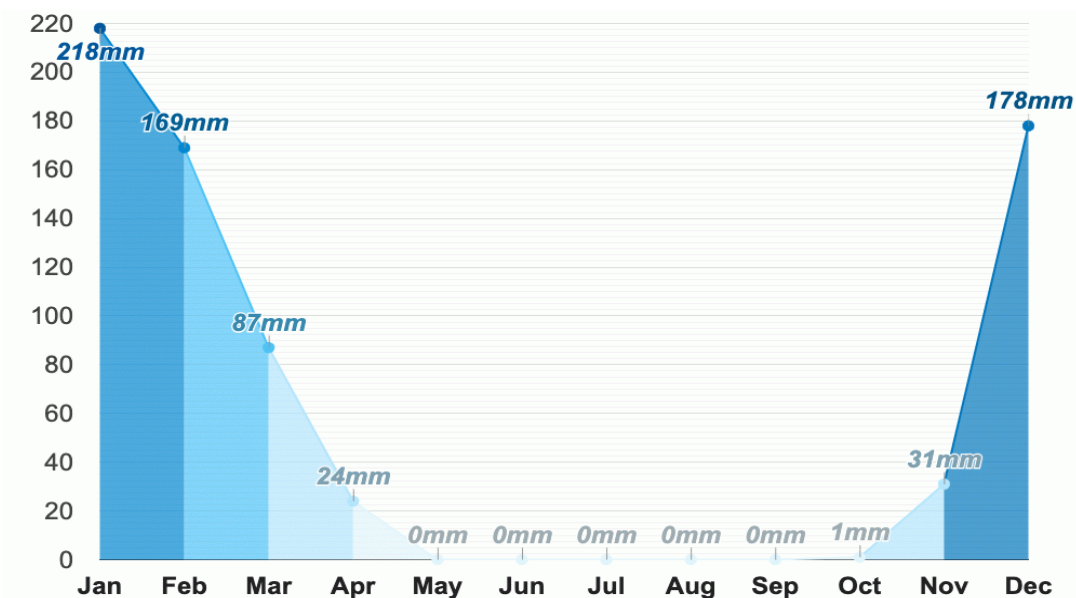
Табела 2 прикатује серију годишњих максимума дневних падавина (ГМДП) за климатолошку станицу Рудник-планина.

Табела 2 Серија годишњих максимума дневних падавина (ГМДП) за климатолошку станицу Рудник-планина (Извор: РХМЗ Србија)

Редни број	Година	ГМДП, mm	Редни број	Година	ГМДП, mm
1	1962	38,0	29	1990	30,1
2	1963	78,5	30	1991	59,1
3	1964	47,7	31	1992	34,4
4	1965	68,2	32	1993	38,1
5	1966	60,2	33	1994	69,7
6	1967	100,7	34	1995	29,1
7	1968	52,0	35	1996	45,5
8	1969	73,4	36	1997	53,3
9	1970	32,0	37	1998	64,4
10	1971	/	38	1999	77,3
11	1972	37,0	39	2000	30,4
12	1973	38,0	40	2001	68,5
13	1974	55,9	41	2002	55,2
14	1975	37,0	42	2003	42,0
15	1976	40,0	43	2004	52,0
16	1977	52,3	44	2005	67,0
17	1978	57,1	45	2006	50,7
18	1979	59,5	46	2007	41,4
19	1980	54,0	47	2008	83,6
20	1981	43,5	48	2009	68,2
21	1982	/	49	2010	95,0
22	1983	63,8	50	2011	41,3
23	1984	37,3	51	2012	29,7
24	1985	87,0	52	2013	30,0
25	1986	29,6	53	2014	153,0
26	1987	62,4	54	2015	69,0
27	1988	31,1	55	2016	58,5
28	1989	47,2	56	2017	79,8



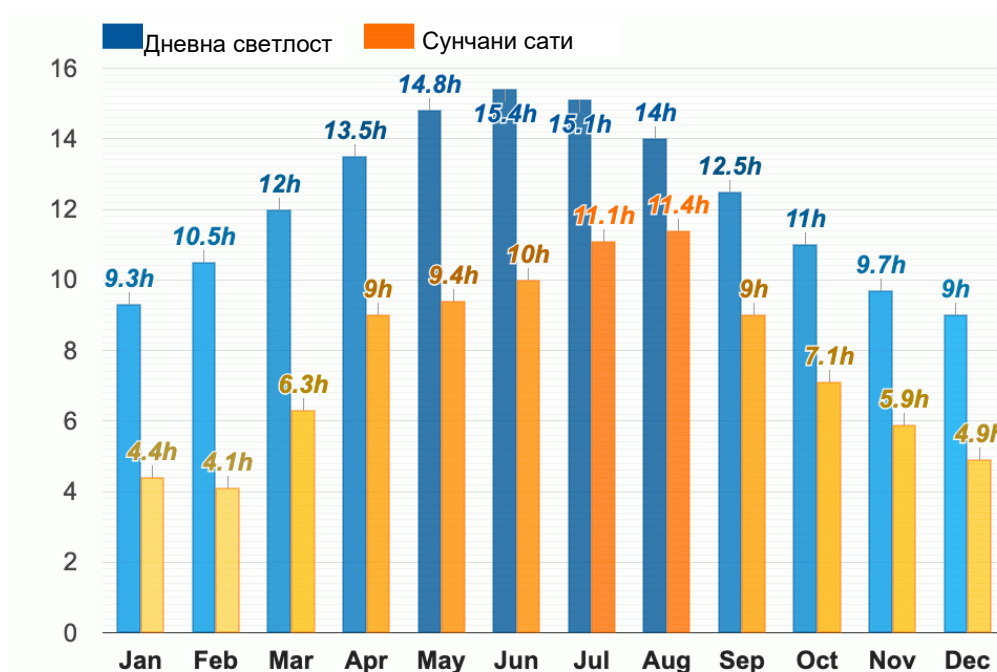
Слика 18 Средња годишња висина падавина у Горњем Милановцу (извор: PXM3 Србија)



Слика 19 Висина снежног покривача у Горњем Милановцу (извор: PXM3 Србија)

2.8.4. Облачност

Просечна облачност износи 96 дана годишње и јавља се, углавном, у јесен и зиму. Дневно трајање Сунчевог сјаја у лето је 9,3 сати, а у зиму 2,3 сата. Просечан број сунчаних сати је 2.100 годишње. Слика 20 приказује просечан број сунчаних сати и сате трајања дневне светлости у Горњем Милановцу по месецима.

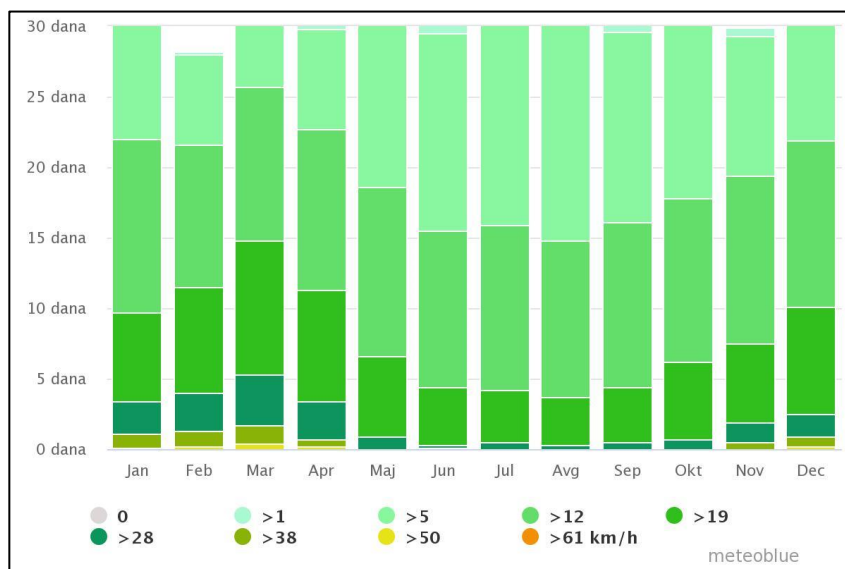


Слика 20 Просечан број сунчаних сати у Горњем Милановцу (извор: PXM3 Србија)

2.8.5. Ветар

Ветрови су веома ретки и слаби, јављају се током раног пролећа и касне јесени. Углавном дува северац у јесен и јужни ветар у пролеће.

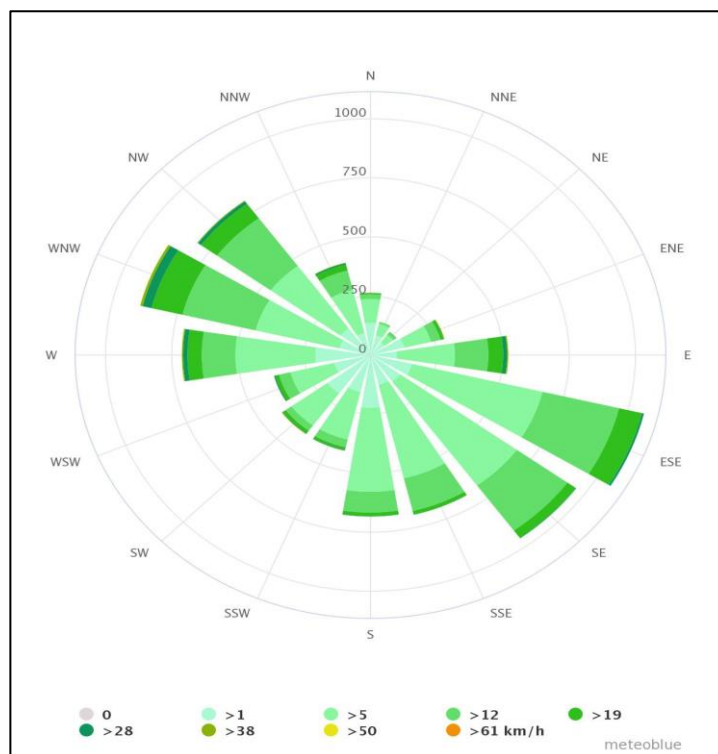
Слика 21¹ приказује брзину ветрова за 2021. год. Дијаграм за Горњи Милановац приказује дане по месецима за време којих ветар достиже одређену брзину.



Слика 21 Брзина ветра за 2021. год. за подручје Горњег Милановца

¹https://www.meteoblue.com/sr/vreme/historyclimate/climatemodelled/gornji-milanovac_%d0%a1%d1%80%d0%b1%d0%b8%d1%98%d0%b0_790367

Слика 22² приказује ружу ветрова за 2021. год. Ружа ветрова за Горњи Милановац приказује колико сати у години ветар дува из појединих праваца.



Слика 22 Ружа ветрова за 2021. год. за подручје Горњег Милановца

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

2.9.1. Флора и фауна

Рељеф овог подручја је брдско-планински, те су сходно томе настањене одређене биљке и животиње на овом подручју. Распрострањене су листопадне шуме умерене зоне, као и ливаде и пашњаци азоналног карактера, због деловања човека, нису од природе. Истраживањима је утврђено да постоји око 900 биљних врста, међу којима је око 15 ретких и ендемичних врста. Лековитих биљака има око 100 врста. Утврђено је присуство око 85 врста гљива, од којих преко 50 представљају јестиве гљиве.

Шумадија је била једна од најшумовитијих области на Балкану, а Рудник је најдоминантнији масив у Шумадији. Некада су шуме покривале чак 80 % овог подручја. Због разних крчења шума, тај проценат је једног тренутка пао чак на 25. Разни типови шума су распоређени према вертикалним зонама. Од најнижег ка највишем врху су шуме јохе, врбе, храста лужњака, јасена, цера, сладуна, храста китњака, брдске букве и на крају, шуме планинске букве на највећим висинама. Од листопадних шума се срећу још и граб, липа, брест, врба, јова итд. На најнижим равничарским деловима сада су углавном пољопривредна земљишта.

²https://www.meteoblue.com/sr/vreme/historyclimate/climatemodelled/gornji-milanovac_%d0%a1%d1%80%d0%b1%d0%b8%d1%98%d0%b0_790367

Прва пошумљавања овог подручја била су 1866 год., што се сматра првим таквим подухватом уопште у Србији. Багрем и четинари су се интензивно садили између два светска рата, а најинтензивније је сађено у последњих 30 година, када је подигнуто четинарских засада (црни и бели бор, смрча, јела, ариш, дуглазија) на неколико хиљада хектара, којих иначе нема овде од природе.

Од дивљих воћака срећу се дивља трешње, дивља јабука, дивља крушка, дуд и оскоруша.

Од жбунастих врста има леска, зова, дрен, глог, јоргован, ружа, дивља малина и купина и др.

Шуме заузимају око 27.000 ха или 32 %. Природне шуме заузимају 90 %, а шумске културе око 10 % подручја.

Од травне вегетације заступљене су долињске, које се налазе у речним долинама и брдске ливаде, које су настале на местима некадашњих шума. Врсте које су заступљене су: ливадарка, вијук брдски, бела детелина, чешљика, власуља, житоловка, боквица, пиревина, босиљак, мишјакиња, хајдучка трава, ивањско цвеће, љубичица итд. Ливадско-травна вегетација се простире на око 26.600 ха или 32 % површине. Ливаде су на 15 %, а пашњаци на 17 % површина.

Агрикултурне биљке се узгајају на обрадивим површинама и заузимају око 27.400 ха, што је 33 % површина. Од овога оранице заузимају 25 %, а воћњаци 8 % површина. Најчешће ратарске културе су: пшеница, овас, кукуруз, јечам, раж и др., Од повртарских биљака гаје се: кромпир, црни лук, бели лук, пасуљ, паприка, парадајз, спанаћ, шаргарепа, бундева, диња и др. Од крмних биљака узгаја се детелина, луцерка и мешавина трава. Од воћака се највише узгаја шљива, трешња, вишња, крушка, јабука и нешто мање винова лоза. Од јагодичастог воћа има јагода, малина и купина.

На овом подручју живи велики број врста дивљачи, као и друге животињске врсте: птице, рибе и домаће животиње. Од дивљачи има срна, дивљих свиња, лисица, јазаваца, куна, ласица, зечева итд. Вукова више нема на овом подручју. Од пернатих животиња има фазана, јаребица, препелица, кобаца, чавки, сврака, врана, креја, врабаца, детлића итд. Од гмизаваца има корњача, зелембаћа, гуштера, смукова, слепића, неких врста змија, жаба итд. У водотоцима који су богати великом количином воде живе: мрене, кркуше, кленови итд. Домаће животиње се гаје на сеоским домаћинствима, и то: говеда, оваца, свиња, коња, живине, паса, мачака итд.

2.9.2. Заштићена природна добра

Према решењу Завода за заштиту природе Србија бр. 020-1486/2 од 25.06.2019. год., предметна локација не налази се унутар заштићеног подручја за које је спроведен или покренут поступак заштите, нити на простору евидентираних природних добара.

На локацији или у близини локације, нема подручја заштићених по међународним или домаћим прописима због својих еколошких, пејзажних, културних или других вредности, која могу бити захваћена утицајем рада постројења. На локацији или у близини локације не постоје подручја или природни облици високе амбијенталне вредности.

Најближе природно добро је Строги природни резерват „Велики Штурац“ који се налази североисточно на око 5 km од локације. Захваљујући великој удаљености и природним баријерама, не може бити угрожен радом флотације.

2.10. Преглед основних карактеристика пејзажа

Територија општине Горњи Милановац налази се у југозападном делу Шумадије. У морфолошком смислу општина представља углавном јужну подгорину Ваљевских планина. Највећи део општине је смештен у сливу Дичине (слив Западне Мораве), а мањи делови припадају сливовима Груже на југоистоку и Качера на северу (слив Колубаре). Гребеном Рудник-Суворбор, општина је раздељена на мањи северни и знатно већи јужни део, а гребеном Рудник-Вујан на већи западни и мањи источни део. Подгорински простор Рудника, Суворбора, Маљена и Вујна познат је као таковски крај, који је у 19. веку припадао Рудничкој нахији.

Рељеф Таковског краја је брдско-планински. Рашчлањен је речним долинама Каменичке реке, Чемернице, Дичине, Деспотовице и Груже. Додирује западну Србију, Шумадију, Гружу и Поморавље. Вододелнице деле територију подручја на мање пределе целине.

Најпознатија планина читавог подручја и Шумадије је масив Рудника. Он има доминантан положај у Шумадији, због висине али и пространства Највиши врх, Велики Штурац (1.132 m), од 1965. год. поводом прославе стогодишњице рођења Јована Цвијића, нашег географског великана, добио је назив Цвијићев врх. Поред њега, истичу се Средњи Штурац (1.113 m), Мали Штурац (1.058 m), Молитве (1.096 m), Паљевине (1.052 m), Марјанац (1.028 m), Увлака (958 m), Суви грмови (920 m), Велики лаз (909 m) Градина (830 m) и др.

Са ове површине, као посебан облик рељефа истиче се купасто узвишење Острвица (758 m), северозападно од насеља и планине Рудник.

На источној страни Горњег Милановца пружа се планински масив Јешевац који дубоко продире у Гружу. Осим изражених вулканских купа, деловањем спољашњих сила, вулкански масив Јешевац рашчлањен је на већи број високих врхова. Посебно се истичу: Црни врх (902 m), Безимени врх (880 m), Велики врх (766 m), Треска (735 m), Павловача (741 m), Клик (722 m) и др.

Јужно од Горњег Милановца се простира Вујан чије су падине благе изузев према западу где се стрмо спуштају према Деспотовици и са Илијаком (509 m) граде Брђанску клисуру. Највећи врх је Велики Вујан (857 m), затим следе Мали Вујан (745 m) и Клик (622 m). Вулканског је порекла и има купастог облик. Посебну естетску вредност има клисураст терен, првенствено Брђанска клисура кроз коју протиче Деспотовица и кроз коју пролази Ибарска магистрала.

Западни део подручја покривају Рајац, Суворбор и делом Маљен. Суворбор има истоимени врх Суворбор (866 m) затим следе Данилов врх (842 m), Црни врх (822 m), Мујавац (805 m), Бабина глава (787 m) и др. Од Суворбора се пружају две вододелнице, једна на исток према Руднику, између Деспотовице и Дичине на југу и Љишке реке на северу. Друга према југоистоку између слива Дичине на истоку и Чемернице на западу.

Суворбор и Маљен се знатно разликују од Рудника. Њихови врхови су нижи, огољени или прекривени младим четинарским културама, испод којих се још види земљиште и подлога. Суворбор је богат изворима и водним токовима, а карактеристично је мање присуство обрађених пољопривредних површина. Прекривен је бројним пашњацима и ливадама.

Рајац са врховима 848 m и 847 m, можемо сматрати и делом суворборског масива или одвојено. Богат је пространим ливадама. Оне су посебно лепе пред косидбу. Врло је богат видиковцима са којих се виде далеко предели северозападно од њега. Доста стрмо се спушта према Љигу.

Најзападнији део територије захвата Прањанска котлина. Она је са севера окружена обронцима Маљена, а са југозапада падинама Каблара и Шиљковице.

Рељеф подручја на коме се налази рудник и флотација је брдско-планинског типа који је обрастао густом листопадном шумом. Надморска висина на подручју комплекса варира од 500 – 700 m_{n.v.} Надморска висина појединачних домаћинстава и насеља која се налазе на путу изливања флотацијске јаловине у случају акцидента налазе се на надморској висини од 430 – 450 m, што је 50 - 70 m испод планираног надвишења бране.

2.11. Преглед непокретних културних добара

Према решењу Завода за заштиту споменика културе бр. 494/3 од 06.05.2019. год., у оквиру обухвата израде инвестиционо техничке документације за Пројекат нема евидентираних културних добара.

Простор планине Рудник од изузетног значаја је за проучавање историје рударства. Висока концентрација археолошких налазишта на подручју планине изискује појачане мере опреза приликом извођења земљаних радова.

2.12. Подаци о насељености, концентрацији становништва и демографским карактеристикама

Према последњем попису становништва, који је рађен 2011. год. општина Горњи Милановац има 44.406 становника. Просечна густина насељености износи 53 ст./ km². Поред града Горњег Милановца, који има 24.216 становника, највећа насеља општине су Прањани (1.513 становника), потом Рудник (1.490 становника), и Брђани (1.041 становника), а остала насеља су са мање од 1.000 становника. Табела 3 приказује старосну и полну структуру становништва у Горњем Милановцу и Руднику према попису становништва из 2011. год.

Табела 3 Број становника по старости и полу

	Општина Гоњи Милановац			Рудник		
Пол	Сви	Мушки	Женски	Сви	Мушки	Женски
Укупно	44.406	21.802	22.604	1.490	752	738
0-4	1.859	943	916	51	21	30
5-9	1.967	1.019	948	61	26	35
10-14	1.926	970	956	59	26	33
15-19	2.417	1.260	1.157	80	45	35
20-24	2.649	1.382	1.267	83	46	37
25-29	2.792	1.486	1.306	81	39	42
30-34	2.858	1.553	1.305	74	46	28
35-39	2.916	1.443	1.473	80	36	44
40-44	2.796	1.393	1.403	97	53	44
45-49	2.901	1.409	1.492	103	63	40
50-54	3.333	1.613	1.720	142	82	60
55-59	4.241	2.064	2.177	154	83	71
60-64	3.252	1.516	1.736	107	48	69
65-69	2.149	997	1.152	65	27	28
70-74	2.468	1.095	1.373	109	49	60
75-79	2.154	941	1.213	76	34	42

	Општина Горњи Милановац			Рудник		
80-84	1.253	528	725	51	20	31
85 и више	475	190	285	17	8	9
Пунолетни	37.282	18.148	19.134	1.269	648	621
Просечна старост, год.	43,7	42,4	44,9	45,7	45,2	46,2

Општина Горњи Милановац има 63 насеља. Осим Горњег Милановца и Рудника, сва остала насеља имају карактер села.

Сва села у овом крају припадају староварошком типу разбијених села. Налазе се на заравњеним косама и странама долина. Села имају своје атаре који обухватају различито земљиште, како у погледу конфигурације, тако и у погледу квалитета. Насељавање ових територија, као и Шумадије у целини, повлачило је крчење шума ради добијања обрадивих површина. У погледу распореда кућа и кућних група запажа се код многих села да су куће подизане појединачно или у групама на упоредним косама.

Нови делови насеља, који израстају у већ постојећим, стварају се углавном дуж путева и имају изглед равничарских села. Ова појава је нарочито карактеристична за села кроз која пролазе асфалтни путеви, који омогућавају већу комуникативност.

Број запослених у Општини Горњи Милановац 13.581 од чега су 7.640 мушког пола, а 5.941 женског пола. Учешће запослених старости 15-29 година у укупној запослености је 15,8 %. Број запослених на 1.000 становника је 333.

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

2.13.1. Привредни и стамбени објекти

Становање је заступљено на једној локацији у западном делу плана, у виду пољопривредног домаћинства.

Остале слободне површине заузимају саобраћајне површине. Ове површине представљене су општинским путем који делом пролази кроз обухват Плана и некатегорисаним локалним путевима, који су делимично трасирани кроз катастарске парцеле у јавној својини (парцеле пута), а делом преко приватних парцела.

2.13.2. Саобраћајна инфраструктура

Предметна локација обухвата простор у Мајдана у близини насеља Рудник, непосредно уз пут Државног I Б реда бр.22 (Београд - Љиг - Горњи Милановац - Прељина - Краљево - Рашка - Нови Пазар - Рибариће - граница са Црном Гором).

Поред државног пута који тангира границу Плана, главну везу „Флотације Рудник“ у Мајдану представља општински пут Л37 (некадашњи локални пут Мајдан од раскрснице према школи – флотација – Језеро – Колонија - веза са државним путем II А реда бр. 152), као и неколико некатегорисаних путева (шумски и пољски путеви).

У захвату Плана готово да нема саобраћајница са застором од асфалта (само контактни - главни правци и интерне саобраћајнице око објекта флотације за прераду руде и управних објеката), а углавном су са застором од макадама (шљунка) или без икаквог застора.

2.13.3. Водоводна мрежа

На предметном подручју ЈКП Горњи Милановац не располаже изграђеном градском водоводном мрежом. У непосредној близини захвата плана налази се резервоар са цевоводом са кога се водом снабдевају објекти флотације.

2.13.4. Канализациона мрежа

Фекална канализација

На подручју плана нема изграђене фекалне канализација којом газдује ЈКП Горњи Милановац. Постојећи објекти користе септичке јаме.

Атмосферска канализација

На подручју плана нема изграђене атмосферске канализације којом газдује ЈКП Горњи Милановац.

2.13.5. Електроенергетска мрежа

На подручју плана постоје изграђени електроенергетски објекти и инсталације. То су:

- Трансформаторска станица (ТС) 35/10 kV/kV „Рудник“, капацитета 2x4MVA;
- Далековод 35 kV од ТС 110/35 kV/kV „Горњи Милановац“ до ТС 35/10 kV/kV „Рудник“;
- Далековод 35 kV од ТС 35/35 kV/kV „Рудник“ до ТС 35/10 kV/kV „Јарменовци“;
- кабловски вод 10 kV од ТС 35/35 kV/kV „Рудник“ до ТС 10/0.4 kV/kV у кругу фирме „Флотација Рудник“;
- Изводни надземни водови 10 kV из ТС 35/10 kV/kV „Рудник“ (ДВ „Језеро“, ДВ „Велики Штурац“, ДВ „Мајдан“, ДВ „Рудник“ и ДВ „Каменолом“).

Трафостанице 10/0,4 kV/kV које се налазе у обухвату Плана напајају електричном енергијом објекте у склопу фирме „Флотација Рудник“.

Изградњом Рудника и флотације „Рудник“ за потребе депоновања флотацијске јаловине формиран је јаловишни систем флотације. За снабдевање електричном енергијом објеката који припадају јаловишном систему и погону флотације изграђена је трафостаница „Јаловиште“ 100 kVA, 10/0,4 kV недалеко од бране бр.9, за напајање потрошача који су постављени у околини бране бр.9. Остали електрични потрошачи који су удаљени од ТС „Јаловиште“ напајају се из н.н развода „Електро центар“ који је инсталиран у оквиру ТС „Рудник“ у објекту флотације. Трансформаторске станице и електрични потрошачи су повезани преко разводника- разводних ормана, подземним и надземним кабловским разводом.

За транспорт јаловине изграђена је пумпна станица јаловине, а за пумпање индустријске (повратне) воде изграђене су: пловећа и резервна пумпна станица.

На локацији бране бр.9 постоје и помоћни објекти који се напајају електричном енергијом напонског нивоа 3x400/230 V 50 Hz. За осветљење бране бр.9 користи се рефлектор постављен на мобилном носачу и два рефлектора постављена на ниско напонском стубу.

Постојећи електроенергетски капацитети задовољавају потребе конзума за електричном енергијом.

Према условима „Електромрежа Србије“ а.д., у обухвату Плана нема објеката у власништву овог предузећа.

2.13.6. Телекомуникациона мрежа

На подручју које је предмет овог плана постоји изграђена оптичка телекомуникациона (ТК) мрежа. Ова мрежа је изграђена подземно уз државни пут Iб реда бр. 22 Београд-Г. Милановац, на дубини од 0,60 m - 1,20 m. Оптички кабл у обухвату плана се налази на следећој релацији:

- Оптички кабел „Неваде-Рудник“, кабел ТОСМ 03 (8x12) IIx0.4x3.5 СМАН
- Оптички кабел „Привод за Мајдан“, кабел ТОСМ 03 (6x4) IIx0.4x3.5 СМАН

Поред цеви кроз коју је повучен оптички кабел у исти ров је положена још једна РЕ цев Ф40 mm.

Простор који је предмет овог плана покривен је сигналом мобилне телефоније сва три оператера који послују на територији републике Србије и то ВИП мобил, Теленор и Телеком Србија. На подручју не постоји радио-релејни коридори.

3. Опис пројекта

Компанија „Рудник“ и флотација „Рудник“ д.о.о. врши експлоатацију руде олова, цинка и бакра. Поред експлоатације руде у подземним и површинским коповима, предузеће врши припрему и прераду руде у Погону флотације и производњу концентрата олова, цинка и бакра.

Од три локације на којима се налазе објекти компаније „Рудник“ и флотација „Рудник“ д.о.о. (Управа, Плато Језеро и Флотација), само локација Флотација је предмет ове Студије.

На локацији „Управа“, која се налази на око 1.800 m од локације флотације, налазе се управна зграда, пословна зграда, продавница и хотел. На локацији „Плато Језеро“, која се налази на око 2 km од локације „Флотације“, налази се управна зграда, портирница, машинска радионица, котларница, радионица одржавања, механичка радионица, пумпна станица, магацини и остали објекти за рад и управљање јамским копом.

На локацији „Флотација“ налазе се Погон флотације, флотацијско јаловиште и брана бр. 9, чије надвишење је предмет ове Студије.

Експлоатација флотацијског јаловишта је према важећој техничкој документацији у завршној фази, а с обзиром на то да компанија „Рудник“ и флотација „Рудник“ поседује оверене резерве руде за наредних 10 година, неопходно је обезбедити додатни акумулациони простор за одлагање флотацијске јаловине. Додатни капацитет јаловишта може се добити планираним пројектом надвишења јаловишта и бране бр. 9 флотацијског јаловишта рудника олова, цинка и бакра.

3.1. Опис претходних радова на извођењу пројекта

Флотацијско јаловиште је кањонског типа, формирано фазно, коришћењем пешчане фракције издвојене хидроциклоном из јаловине. Јаловиште је формирано у долини Злокућанског потока тј. узводно од његовог ушћа у Руднички поток и протеже се све до ушћа Мезуланског потока, односно у дужини од око 1 km узводно од Рудничког потока.

Током експлоатације јаловишта брана је надграђивана у више наврата, и то:

- до коте круне на K+470,00 mпv према пројекту Projmetala из 1970. год.,
- до коте K+478,00 mпv према пројекту Projmetala и Енергопројекта из 1979. год. и
- до коте K+495,00 mпv према пројекту Енергопројекта из 1985. год.

Последња фаза надвишења до коте K+495,00 mпv вршена је из више етапа, а у складу са пројектом Енергопројекта из 1985. год. тј. са Главним рударским пројектом експлоатације полиметаличне руде из лежишта Рудник „Рудник“ из децембра 2010. год.

Кота круне бране бр. 9 тренутно се налази на коти K+495,00 mпv, односно на завршној пројектованој коти, док је ниво материјала у јаловишту на коти K+492,3 mпv, непосредно уз унутрашњу косину бране док је кота воде у јаловишном језеру на K+491,15 mпv.

Инвеститор поседује употребну дозволу до коте K+492,5 mпv издату од стране надлежног органа, Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре бр. 350-01-00607/2013-05 од 18.01.2016. год.

Табела 4 приказује главне карактеристике бране бр. 9 (тренутно стање).

Табела 4 Карактеристике бране бр. 9

Параметар	Карактеристика
Укупна запремина	$5,8 \times 10^6 \text{ m}^3$
Запремина простора који се може искористити за депоновање јаловине	$4,6 \times 10^6 \text{ m}^3$
Простор за акумулирање воде и прихват поплавног таласа	$1,2 \times 10^6 \text{ m}^3$
Максимална дужина акумулације	1.300 m
Површина акумулације	40 ha
Удаљеност воденог огледала од круне бране	око 200 m
Висина бране од тла	60,00 m
Дужина бране мерен по круни	300 m
Ширина бране по круни	9-35 m
Нагиб лица бране	узводни 1:2 и низводни 1:3
Конструкција	дијафрагма изведена низводно од осе бране у правој линији, дебљине 80 cm, дубине 40 m, укопана у стенску масу најмање 50 cm и изграђена од цемента и бентонита, изведена је до коте 477,00 mnnv, а на њу се наслања глинени екран на боковима укопан у терен и укупне дебљине 1,30 m. На коти 477,00 mnnv изведен је коси дрен дебљине 1,20 m спојен са два хоризонтална дрена за одвођење воде
Кота круне бране	495,00 mnnv
Кота максималног могућег нивоа воде у јаловишту	494,50 mnnv
Завршна кота јаловине у депонији јаловине	492,40 mnnv
Максимални поплазни талас	835.000 m^3
Доток воде код максималног поплавног таласа	$121,80 \text{ m}^3/\text{s}$
Објекти за одвођење воде из језера	- сабирни преливни колектор са преливом на левом боку јаловишта у близини бране са преливом облику шахте на коти 492,5 mnnv; - умирујућа комора са дном на коти 477,00 mnnv; - доњи колектор делом у облику тунела потковичастог профила (укопани део) делом као отворени канал трапезног профила са уливом у Руднички поток; - доњи колектор дужине 351,26 m; - капацитет система за одвођење вода $1,70 \text{ m}^3/\text{s}$. - испод ножице бране постављен је армирано бетонска цев за Руднички поток димензионирана да пропусти воде са повратним периодом од 5.000 год. ($45 \text{ m}^3/\text{s}$).

3.1.1. Транспорт и одлагање јаловине

У периоду последњег надвишења бране бр. 9 (од коте K+492,5 mnnv до коте K+495 mnnv), а што представља и тренутно стање на јаловишту, флотацијска јаловина се од погона флотације до места одлагања транспортовала гравитацијски до пумпне станице јаловине а затим цевоводом јаловине по траси на левој страни јаловишта до места истакања односно хидроциклона.

Опис система за транспорт и одлагање

Дефинитивна јаловина из погона флотације одлази гравитацијски преко цевовода унутрашњег пречника $D=250\text{ mm}$ до пумпне станице јаловине лоциране испод платоа флотације (графички прилог 1). У пумпној станици је инсталирана муљна центрифугална пумпа „Леминд“ РПМ 200/150 са снагом електромотора 30 kW. Преко ове пумпе и пулповода јаловине израђеног од тврдог полиетилена ПЕ100 ПН6 унутрашњег пречника $D=140\text{ mm}$ флотацијска јаловина се транспортује све до крајње тачке на којој се врши испуштање, тј. нешто иза десне ивице круне бране бр. 9. односно према превоју на десној обали јаловишта.

Сам цевовод јаловине положен је на транспортном насипу изграђеном на левој страни јаловишта од песка хидроциклона који практично одсеца три мања дела акумулационог простора са леве стране, при чему је у трећем (најудаљенији од погона флотације) смештен сигурносни преливни орган. Овај акумулациони простор служи за додатно бистрење воде из јаловишног језера. На делу између тзв. бистрилишта и друге увале насип је раздвојен дрвеним мостом услед неопходности повезивања таложног језера јаловишта и бистрилишта, односно дела таложног језера у коме се налази преливни орган јаловишта. Насип је израђен ради полагања пулповода и паралелно са надвишењем бране врши се према потреби и надвишавање насипа и дрвеног моста. Самим тим овај насип се може сматрати транспортним насипом.

У периодима када се врши надвишење бране бр. 9 и транспортног насипа врши се циклонирање све јаловине при чему се песак уграђује у брану бр. 9 односно насип док се прелив упушта у јаловиште на начин који омогућава усмеравање таложног језера узводно, према објектима флотације не угрожавајући при том неопходну везу између таложног језера и тзв. бистрилишта у коме је лоциран сигурносни преливни орган. Истакање јаловине се, према томе, врши са транспортног насипа и круне бране бр. 9.

У периодима када нема потребе за песком хидроциклона врши се слободно истакање јаловине – на „правац“.

За циклонирање јаловине користе се два идентична хидроциклона пречника $D=500\text{ mm}$ при чему је један намењен радовима на надвишењу бране док други служи за надвишење транспортног насипа.

Локација пумпне станице и траса пулповода приказана је на ситуационој карти датој у графичком прилогу 1.

3.1.2. Евакуација вода са јаловишта

Према предвиђеним решењима датим у Главном пројекту из 1985. год. језеро флотацијског јаловишта формирају вода из технолошког процеса која долази са јаловином и површинске воде са припадајуће сливне површине које се упуштају у јаловиште. Како погон флотације као технолошку воду користи воду из јаловишног језера, а имајући у виду потрошњу исте као и временске прилике и доток површинских вода, вода из јаловишног језера је у досадашњем периоду задовољавала технолошке потребе погона флотације.

Евакуација великих вода са флотацијског јаловишта врши се косим сигурносним преливним органом који има отворе за испуштање воде на растојању од по 1 m на различитим котама при чему је кота највишег на 491,75 mпv, док је кота шахтног прелива на K+492,5 mпv, а који је преко умирујуће коморе – слапишта на свом крају (дно слапишта на коти 477 mпv) повезан са одводним (доњим) колектором. Преливни орган/колектор лоциран је на левој страни долине на око 160 m од осе бране. Паралелно са надвишавање бране врши се трајно затварање отвора

на преливном органу фабрикованим бетонским чеповима, док је за завршну фазу изградње јаловишта и након завршетка експлоатације предвиђена евакуација воде кроз шахтни прелив који се налази на улазу косог преливног органа на коти K+492,50 m_nv унутрашњег пречника D_u=60 cm.

Доњи колектор представља линијску армирано-бетонску конструкцију укупне дужине од L=460 m.

У првом делу колектор је затвореног потковичастог пресека димензија 1,0/1,75 m док други део (до улива у Руднички поток) чини отворен канал трапезног попречног пресека.

Акумулација воде у бистрилишту (графички прилог 1) у коме се налази преливни колектор повезана је са таложним језером узводно од бране преко пропуста испод дрвеног моста и заједно са узводном акумулацијом чини целину.

3.1.3. Повратна технолошка вода

Погон флотације укупне потребе за технолошком водом (око 2600 m³/дан) задовољава из јаловишног језера. У јаловишном језеру има довољно акумулиране воде за неометан рад погона флотације и у току летњих месеци када је доток атмосферске воде у јаловиште у значајној мери смањен или чак уопште не постоји захваљујући чињеници да се ниво воде у јаловишном језеру плански подиже у периодима када постоји доток воде у јаловиште.

Систем за повратну воду чине:

- Пловећа пумпна станица (ППС);
- Резервна пумпна станица повратне воде (РПС);
- Цевовод повратне воде до резервоара – потисни цевовод;
- Резервоари повратне воде;
- Цевовод повратне воде од резервоара до погона флотације – гравитациони цевовод.

Пловећа пумпна станица лоцирана је у близини погона флотације и на њој је инсталирана потапајућа пумпа произвођача Flugt BS 2201 XT са инсталираним електромотором од 37 kW.

Вода се преко ове пумпе и потисног цевовода повратне воде унутрашњег пречника D_u=140 mm од тврдог полиетилена ПЕ100 ПН6 и дужине L=350 m транспортује у резервоаре повратне воде смештене изнад погона флотације (графички прилог 1). Из резервоара повратне воде се вода гравитацијски преко цевовода Ц3 дужине око 220 m идентичних карактеристика као и цевовод Ц1 одводи у погон флотације.

Резервна пумпна станица повратне воде (РПС) лоцирана је у објекту у непосредној близини ППС. У њој је тренутно инсталирана пумпа произвођача „Јастребац“ са електромотором снаге 75 kW и повезана је цевоводом Ц2 на потисну линију повратне воде.

Позиције ППС и РПС као и предметних цевовода приказане су на ситуационој карти датој у графичком прилогу 4.

Опис карактеристика објекта и планираног технолошког процеса

3.2. Технологија транспорта и одлагања јаловине (Новопроековано стање)

3.2.1. Концепцијско решење

На основу Пројектног задатка, општег стања на терену и захтева Инвеститора да се контура јаловишта задржи у оквиру откупљеног земљишта, затим да се искористи постојећи преливни орган и припадајући систем за евакуацију вода као и да се не врше измене у самој технологији рада на јаловишту, те максимално искористи постојећа опрема уз евентуално потребне измене везане искључиво за техничка решења уз напомену да дата решења пружају могућност евентуалног даљег надвишења флотацијског јаловишта уколико се за то укаже потреба, усвојено је и са Инвеститором усаглашено следеће концепцијско решење надвишења јаловишта и бране бр. 9 до коте 500 mпv:

1. Надвишење јаловишта вршиће се до коте круне бране бр. 9 на K+500,00 mпv обзиром да је постојећи сигурносни преливни орган могуће надоградити до коте прелива K+497,00 mпv.
2. Додатни акумулациони простор за смештај флотацијске јаловине обезбедиће се надвишењем постојеће јаловишне бране бр. 9 (Б9) од садашње коте K+495,0 mпv до коте K+500,0 mпv, изградњом бочног насипа у усеку са десне стране јаловишта (БН) до коте K+500,0 mпv, надвишењем постојећег транспортног насипа (ТН) по коме је положен пулповод јаловине, такође до коте K+500,0 mпv као и изградњом заштитног насипа (ЗН) на ободу бистрилишта до коте K+500,00 mпv како би се контура јаловишта задржала у граници откупа.
3. Надвишење постојеће бране бр. 9 вршиће се наступном методом уз уградњу косог филтерског слоја у средини надвишеног профила бране. Брана ће се градити од песка хидроциклона у корацима од по 2,5 m до завршне коте на начин на који је вршено и надвишење до коте K+495,0 mпv.

Основна разлика у односу на претходно надвишење огледа се у томе да се овим пројектом уместо глинене водозаптивне зоне предвиђа уградња вододрживе фолије – геомембране којом се обезбеђује додатна сигурност од формирања виших нивоа процедурних вода.

4. Изградња бочног насипа на десној обали јаловишта вршиће се од песка хидроциклона и служиће као сигурносни насип који само у екстремним ситуацијама (наилазак великог поплавног таласа) долази у контакт са водом из јаловишта.
5. Надвишење транспортног насипа (ТН) вршиће се централном методом на исти начин као и у претходном периоду од песка хидроциклона. За циклонирање ће се користити постојећи хидроциклон D=500 mm који је у оперативном раду. Надвишење овог насипа вршиће се према тренутним потребама на јаловишту, а препорука је да прати надвишење бране бр. 9.
6. Изградња заштитног насипа (ЗН) на ободу бистрилишта вршиће се од хидроциклонског песка. У првој фази изградње вршиће се наплављивање бистрилишта „песком“ хидроциклона тј. одмуљеном јаловином све до формирања платоа/плаже на коти K+493,00 mпv потребне ширине која омогућује безбедан рад при манипулацији са цевоводом и хидроциклоном, а одакле ће се даље надвишење до завршне коте, односно коте K+500,00 mпv вршити наступном методом уз уградњу песка хидроциклона бољег

квалитета тј. песка са мање учешћа ситнијих класа крупноће, идентичан песку предвиђеном за надвишење бране бр.9. При овој, прелив хидроциклона ће се све време одлагати у акумулациони простор јаловишта, односно одводити ван бистрилишта препумпавањем муљном центрифугалном пумпом и припадајућим цевоводом.

7. Допрема флотацијске јаловине до јаловишта врши се преко нове пумпне станице јаловине (ПСЈ) лоциране у подруму флотације, а коју чине две серијски везане муљне центрифугалне пумпе, цевовод јаловине на већ постојећој траси те допунске – релејне пумпе у близини бране бр. 9. На овај начин пумпе смештене у подруму флотације врше напајање хидроциклона на транспортном насипу и хидроциклона намењеног изградњи заштитног насипа док пумпна станица у близини бране напаја хидроциклон за изградњу бране бр.9, и бочног насипа.
8. Истакање јаловине вршиће се са круне бране бр. 9, са подужног/транспортног насипа и са бочног насипа у усеку. У почетној фази експлоатације јаловишта јаловина ће се циклонирати све док за то постоји потреба (док се не надвисе брана и насипи до потребне коте), а касније ће се вршити слободно истакање – истакање на „правац“. За циклонирање јаловине користиће се постојећа два хидроциклона пречника $D=500\text{ mm}$ као и нови хидроциклон идентичних карактеристика предвиђен за циклонирање јаловине на заштитном насипу.
9. За снабдевање флотације повратном технолошком водом користиће се постојећи систем за повратну воду који чине пловача пумпна станица повратне воде (ППС) лоцирана у јаловишном језеру близу флотације и резервна пумпна станица повратне воде лоцирана у близини ППС, те цевоводи повратне воде и резервоари изнад погона флотације. Обзиром да се потребе флотације у погледу потребне количине технолошке воде не мењају постојећи систем у потпуности задовољава. У тренутку када ниво материјала у јаловишту угрози РПС, на постојећем понтону ће се уградити потапајућа пумпа идентична оној на ППС као резервна.
10. Евакуација великих вода из јаловишта, а у циљу заштите бране односно јаловишта од хаварије, вршиће се преко надограђеног постојећег косог сигурносног преливног органа до максимално могуће коте, односно до коте $K+497,00\text{ mnn}$ лоцираног у бистрилишту.
11. За евакуацију дренажних вода из бране предвиђен је адекватан дренажни систем.

Реализацијом овог концепцијског решења добија се укупно $1.638.000\text{ m}^3$ расположивог јаловишног простора за смештај флотацијске јаловине што је довољно за неометан рад погона флотације у наредних 9,5 година.

3.2.2. Технологија припреме полиметаличне руде

Добијање полиметаличне руде врши се експлоатацијом из јаме или површинским коповима (из сопственог рудника). Руда се јамских вагонетима допрема до прихватног бункера који се налази у близини извозног ходника. Одатле се равна руда камионским транспортом допрема до бункера равне руде (пријемног бункера), који се налази на локацији Флотације. Након складиштења врши се припрема кроз уситњавање руде у погону за примарно дробљење руде. Издробљена руда се тракастим транспортером преко транспортног моста одводи до погона за секундарно и терцијарно дробљење, потом се, тракастим транспортером, руда отпрема до погона за просејавање (вибро сито). Подрешетна фракција ($-12,5\text{ mm}$) се тракастим транспортером отпрема у бункер за руду у погону флотације капацитета 1.000 t , док се надрешетна фракција транспортером допрема у погон терцијарног дробљења. У склопу

примарног дробљења налази се бункер из кога се транспортном траком преноси руда до чељусне дробилице, затим кабина за посаду, уписна хауба и вентилатор уз помоћ кога се прашкасте материје кроз емитер емитују у животну средину. У склопу дела погона секундарног и терцијарног дробљења налазе се транспортне траке, секундарна и терцијарна дробилица, вибро сито, емитер са вентилатором и остали делови погона. Капацитет дробљења је 110 t/h. Просев вибросита и коначно издробљена руда, преко транспортне траке допрема се до бункера за ситну руду. Технологија рада у флотацији са позицијама опреме приказана је на технолошкој шеми –графички прилог 5.

У погону флотације технолошки процес започиње млевењем руде из бункера за ситну руду у млину са куглама уз додавање воде. Производ млевења шаље се на први степен класирања у двоспирални механички класификатор. Крупна фракција се таложи на дно корита и спиралама се потискује ка горњем делу корита, одакле се као песак класификатора враћа у млин са куглама ради домељавања. Најситнија фракција задржава се на површини пулпе и одлази у прелив класификатора.

Прелив класификатора транспортује се помоћу муљне пумпе на други степен класирања, односно хидроциклон. Крупнија фракција хидроциклона (песак) враћа се у млин са куглама на домељавање, а ситнија фракција (прелив) у форми пулпе одводи се у кондиционер испред основног флотирања минерала олова. Након кондиционирања пулпа се шаље у циклус флотирања.

Флотацијско издвајање концентрата врши се на флотацијским линијама. За издвајање концентрата користе се флотацијски реагенси – хемикалије растворене у води у погону за припрему реагенаса, одакле се дозирају на одговарајуће позиције природним падом или преко дозирних пумпи.

У технологији флотирања користе се следећи реагенси:

- хидратисани креч,
- натријум цијанид,
- цинк сулфат, бакар сулфат,
- калијум дихромат,
- дауфрот,
- калијум или натријум амил ксантат и
- калцијум хлорид.

Флотацијски реагенси су хемикалије које се растварају у води или складиште као водени раствор у погону за складиштење и припрему реагенаса. У приземном делу погона складиште се сви реагенси у чврстом стању, на другом спрату погона у одговарајућим кондиционерима врши се њихово растварање, односно припрема реагенаса, који се након тога складишти у кондиционерима на првом спрату. Из кондиционера са првог спрата реагенси се еластичним цревима спровode до места дозирања. Растварање натријум цијанида и складиштење припремљеног раствора врши се у засебним просторијама.

Ксантати се, као запаљива материја, складишти у засебном складишном објекту, а дауфрот се набавља у IBC контејнеру, у течном стању, који се постављају на првом спрату објекта за складиштење и растварање реагенаса одакле се дозира у погон флотације. Остали реагенси складиште се у приземљу објекта. Натријум цијанид, натријум бихромат и креч складиште се у засебним просторијама.

Флотирање концентрата врши се на флотацијским линијама, при чему се прво врши флотирање минерала олова, потом минерала бакра и на крају флотирање минерала цинка. Једну флотацијску машину чини челична комора правоугаоне основе, отворена са горње стране.

Свака комора је опремљена механизмом која се покреће преко каишног преносника постављеног изнад машине, а који покреће електромотор. Механизам који је постављен на вертикалној осовини у дну машине уз помоћ статора и ротора омогућава стварање ваздушних мехурића који се сударају са минералним зрнима и стварају комплекс минерално зрно-мехурић. Такав комплекс левитира ка површини стварајући пену и издваја се као концентрат. За скидање пене са површине користе се лопатице постављене уз дужу страну коморе. Флотацијске машине су редно повезане у флотацијске линије по каскадама. Пена са концентратом пада са стране у канал који одводи издвојени концентрат у згушњивач, а оток флотацијске линије одлази у следећи кондиционер, где се пулпа припрема за флотацију следеће врсте концентрата, променом рН вредности и додавањем друге мешавине флотацијских реагенса.

Линија за флотирање минерала олова почиње грубим флотирањем на 4 редно везане флотацијске машине. Са грубог флотирање пулпа одлази на линију флотирања минерала олова од 18 редно везаних флотацијских машина. Првих 14 машина чини основно флотирање, а последњих 4 контролно флотирање.

По изласку из флотацијске машине (18 линија за флотирање минерала олова) пулпа се одводи у кондиционер за припрему минерала бакра, па у линију флотирања, која се, такође, састоји од 18 флотацијских машина, од којих су првих 14 основно флотирање, а последњих 4 контролно флотирање. Као и у претходном случају, концентрат бакра се транспортује у згушњивач, а пулпа из последње флотацијске машине одлази у кондиционер за припрему минерала цинка.

Минерали цинка се флотирају на првој линији флотирања која се састоји од 18 редно везаних флотацијских машина (9 основних и 9 контролних), и на другој линији флотирања минерала цинка, на којој се врши селекција минерала цинка од пирита, односно од јаловине која се састоји од 14 флотацијских машина. Са обе линије се концентрат одводи у згушњивач цинка, док се јаловина гравитацијски одводи у ПСЈ. Пројектом је планирано да се ПСЈ замени пумпама за транспорт јаловине које ће се поставити у подрумском делу објекта флотације. Јаловина се уводи у пријемни кош пумпне станице одакле се пумпама, у виду хидромешавине, преко пулповода одводи до хидроциклона или директно на место одлагања.

Флотацијски концентрати одводњавају се прво у згушњивачима, а затим на диск филтерима након чега се складиште у бункерима. Финални производ је концентрат минерала олова, бакра и цинка. Вода која се издвоји на згушњивачима и диск филтерима одводи се у таложне базене, одакле се након бистрења испушта у јаловиште, док се сакупљени талог враћа на линије флотирања.

Транспорт концентрата и пулпе у флотацији врши се гравитационо или муљним пумпама.

3.2.3. Опис флотацијског јаловишта

Додатни акумулациони простор јаловишта формираће се надвишењем постојеће бране бр. 9 (Б9) флотацијског јаловишта од коте К+495,00 mпv до завршне коте К+500,0 mпv, изградњом бочног насипа (БН) на десном боку јаловишта на превоју тзв. „седлу“ у дужини од око 60 m, од коте К+498,5 mпv до К+500,0 mпv, надвишењем постојећег транспортног насипа до коте К+500,00 mпv уз продужење истог у зони платоа флотације у каснијој фази експлоатације и према општим условима на јаловишту као и изградњом заштитног насипа на ободу бистрилишта до коте К+500,00 mпv.

Надвишење бране бр. 9 вршиће се на исти начин као и до сада, тј. наступном методом од песка хидроциклона уз уградњу косог филтерског дренажног слоја, са том разликом што се уместо водозаптивне зоне од глине овим пројектом предвиђа уградња вододрживе фолије-гео

мембране. У оквиру овог ДРП-а усвојени су следећи параметри бране: нагиб унутрашње косине 1:1,5; нагиб спољашње косине: 1:3 и ширина круне бране на K+500,0 mnn B=17 m.

Бочни насип на десном боку јаловишта (БН) практично представља заштитни насип на превоју којисе гради у случају наиласка великих вода и само у том случају ће бити у контакту са водом из јаловишта.

Бочни насип се гради од циклонског песка уз следећу геометрију: нагиб унутрашње косине: 1:3; нагиб спољашње косине: 1:3; ширина круне на завршној коти B=10 m.

Транспортни насип (ТН) по коме је положен пулповод јаловине потребно је надвисити до завршне коте K+500,0 mnn и продужити у зони платоа флотације, обзиром да је ката терена у овој зони нешто нижа од завршне коте запуњавања јаловишта. Насип ће се надвишавати истоветно као и до сад, тј. централном методом, песком хидроциклона. Усвојена геометрија насипа је: нагиб косина: 1:2, ширина круне: 3 m.

Заштитни насип на ободу бистрилишта градиће се у две фазе. У првој фази врши се наплављивање бистрилишта до коте K+493,0 mnn све до формирање плаже/платоа у довољној ширини која омогућава безбедан рад и манипулацију хидроциклоном и одговарајућим цевоводима. Наплављивање се врши одмуљеном јаловином, односно хидроциклонским песком нешто слабијег квалитета. У другој фази се врши наступно надвишење насипа хидроциклонским песком бољег квалитета, идентичном оном који се уграђује у брану бр. 9 у корацима, све до завршне коте на K+500,0 mnn. Усвојена геометрија заштитног насипа је: нагиб унутрашње косине до коте K+493 mnn: 1:5; нагиб унутрашње косине од K+493 mnn до K+500 mnn: 1:3; нагиб спољашње косине: 1:3; ширина круне насипа: 10 m.

Пројектована ката успора је K+494,83 mnn, односно ката запуњавања код унутрашње ножице бране бр. 9 K+495,4 mnn.

На описани начин добија се укупна запремина акумулације муља (до K+500,0 mnn) од 3.250.000 m³, односно корисна запремина јаловишта за смештај флотацијске јаловине од 1.638.000 m³.

Допремање јаловине врши се преко нове пумпне станице јаловине (ПСЈ) која ће се налазити у подруму објекта флотације те преко пулповода јаловине израђеног од полиетиленских цеви високе густине ПЕ100, унутрашњег пречника D_в=140 mm за називни притисак од 6 бара лоцираног на левој страни јаловишта. Цевовод је постављен/положен на транспортном насипу, односно дрвеном мосту у зони везе између таложног језера и тзв. бистрилишта. Пумпну станицу јаловине чине 2 серијски везане центрифугалне муљне пумпе произвођача Леминд, тип 200/150 којима Инвеститор већ располаже. Потребно је продужити пулповод јаловине на две деонице: од старе (постојеће) пумпне станице до нове пумпне станице у дужини од 200 m и од бране бр.9 до краја бочног насипа (БН) у дужини од 260 m. Како је планирана изградња заштитног насипа на ободу бистрилишта потребно је монтирати и цевовод који храни хидроциклон у овом делу у укупној дужини од 312 m. Такође, у каснијој фази експлоатације потребно је изградити заштитни насип упродужетку транспортног насипа узводно око платоа флотације, те је потребно продужити пулповод и на овом делу у дужини од око 210 m.

Истакање јаловине вршиће се са круне бране бр. 9, са транспортног насипа (ТН) и круне бочног насипа (БН). Све док за то постоји потреба (фаза надвишења и изградња јаловишних објеката) јаловина ће се циклонирати постојећим хидроциклонима пречника D=500 mm док се у каснијој фази експлоатације јаловина може испустити „на правац“. За изградњу заштитног насипа предвиђена је набавка новог хидроциклона идентичних димензија постојећим како би се поједноставио рад на јаловишту. При овоме треба имати у виду да се прелив хидроциклона који ради на изградњи заштитног насипа преко муљне пумпе одводи у јаловишни простор ван

бистрилишта и истаче као и остала јаловина – са бране бр.9, бочног насипа и транспортног насипа.

Потребно је напоменути да се за време израде јаловишних објеката (бране и насипа) циклонирање јаловине врши све време.

За снабдевање погона флотације повратном водом користиће се постојећи систем за повратну воду који чине ППС и РПС повратне воде те постојећи потисни цевовод (Ц1) израђен од полиетиленских цеви високе густине ПЕ100 унутрашњег пречника $D_u=140$ mm и дужине 365 m, резервоари повратне воде укупне запремине 720 m^3 и гравитациони цевовод од резервоара до погона флотације (Ц3) идентичних карактеристика потисном цевоводу укупне дужине од 222 m.

За евакуацију дренажних вода предвиђени су адекватни дренажни системи. Код бране бр 9 постављена је цевна дренажа на нивоу постојеће круне бране израђена од цеви RAUDRIL пречника 300 mm изведена у двостраном паду према левој и десној обали где се излива у прихватне шахтне коморе из којих преко обалних ригола на обе обале изведених до коте K+500 mnn дренажна вода одлази у постојећи дренажни систем преко постојећих ригола на K+495 mnn. Дренажа заштитног насипа у бистрилишту изводи се постављањем RAUDRIL цеви пречника 300 mm на слоју пешчаног фитера са подужним падом од средине ка обалама.

Евакуација великих вода са јаловишта вршиће се како би се заштитила брана односно јаловиште од хаварије преко постојећег сигурносног косог преливног органа лоцираном у бистрилишту (СПО), уз његову надоградњу до коте K+497 mnn.

Сигурносни преливни орган представља надоградњу постојећег косог прелива – пробијањем постојећег шахтног прелива у дну шахтног прелива и надоградња косог канала иза постојећег шахтног прелива у дужини од 7,3 m са изградњом шахтног прелива на крају надоградње канала истих димензија као и постојећи (ширина преливне ивице од 1,2 m). Кота новог шахтног прелива је на K+497,00 mnn док је нагиб канала $I=51,84\%$. При овоме умирујући базен на крају колектора, доњи колектор и канал на крају колектора остају исти, односно у досадашњој функцији док кота воде у јаловишту не достигне коту мах. K+497,0 mnn.

Локације сигурносног преливног органа (СПО) и осталих јаловишних објеката и траса цевовода дата је на ситуацији у графичком прилогу 1.

3.2.4. Опис технолошког процеса одлагања јаловине

Шема технолошког процеса је дата у графичком прилогу 4. Оток из циклуса флотације Zn представља дефинитивну јаловину са просечно 22 % која из процеса флотације гравитацијски одлази до коша пумпне станице јаловине (ПСЈ) запремине 3 m^3 . У пумпној станици јаловине инсталиране су две редно везане муљне центрифугалне пумпе Леминд тип 200/150 са отвореним радним колом и електромоторима снаге 30 kW. Ове муљне пумпе врше транспорт јаловине до вентилске станице испред дрвоног моста на загату 3 или до релејне пумпне станице смештене на левој страни бране бр. 9 преко цевовода израђеног од тврдог полиетилена високе густине ПЕ100 за називни притисак од 6 бар положеног по постојећој траси, односно преко транспортног насипа (ТН).

За хаваријско испуштање јаловине у случају непредвиђених околности (нестанак струје итд.) предвиђен је постојећи укопани цевовод унутрашњег пречника $D_u=250$ mm који је служио за гравитацијски транспорт јаловине од флотације до старе ПСЈ (Ц4).

На пријемном кошу бункера пумпне станице у подруму флотације налази се преливна кутија димензија 400x400x400 mm која је отвором на дну повезана са постојећим цевоводом јаловине који је ишао до шахте испред зграде флотације где се повезује на гравитацијски цевовод јаловине који води до коша старе ПСЈ одакле се новим цевоводом јаловина одводи у простор иза загата 1 (део транспортног насипа) који је резервисан за хаваријско одлагање. Практично хаваријски цевовод представља стари цевовод јаловине до старе ПСЈ уз преусмеравање новим цевоводом до простора иза загата 1. У редовним условима хаваријско испуштање се врши у овај простор, а уколико се у оперативним условима покаже као неопходно испуштање се може извести и у акумулациони простор јаловишта, десно од старе ПСЈ водећи при том рачуна о процесу таложења.

Главним пулповодом јаловине врши се допремања јаловне до вентилске станице (ВС) лоциране испред дрвеног моста. У зависности од потребе преко вентилске станице јаловина се усмерава или ка хидроциклону у бистрилишту (на насипу) (ХЦЗ) или ка релејној пумпној станици (РПС).

Када се изводе радови на изградњи заштитног насипа на ободу бистрилишта (ЗН) јаловина се преко вентилске станице (ВС) усмерава ка хидроциклону ХЦЗ.

Песак хидроциклона (ХЦЗ) уграђује се у заштитни насип (ЗН) док прелив одлази у кош пумпе прелива (ПСП) и преко цевовода прелива циклона (засебан цевовод) израђеног од пластичних цеви од тврдог полиетилена ПЕ100 унутрашњег пречника $D_u=140$ mm за притисак од 6 бара одводи у акумулациони простор јаловишта, тј. истаче се са круне бране бр. 9. На овај начин се избегава замућење бистрилишта ситним класама крупноће. Пумпну станицу прелива (ПСП) чини једна муљна пумпа произвођача Леминд тип РПМ 125/100са електромотором снаге 11 kW и механичким заптивањем или слична. ПСП и ХЦЗ и сва пратећа опрема (електромотор, електро орман, кош пумпе итд.) смештени су на два рудничка вагона.

Када се врше радови на брани бр.9 и бочном насипу или се са њих врши истакање на „правац” преко вентилске станице (ВС) јаловина се усмерава ка релејној пумпној станици (РПС). Релејну пумпну станицу чини пумпа Warman 100XRM тип 6/4XX са електромотором снаге 37 kW и механичким заптивањем или слична другог произвођача. Ова пумпа је директно везана на пулповод јаловине и преко ње и пластичног цевовода ПЕ100 унутрашњег пречника 140 mm за притисак од 6 бара врши се напајање хидроциклона намењеног надвишењу бране бр.9 и изградњи бочног насипа (ХЦ1). Песак овог ХЦ1 уграђује се у брану/насип док се прелив одлаже у акумулациони простор јаловишта према досадашњој пракси.

Уградња песка хидроциклона у брани и насипе врши се директно или преко монтажних канала од полуреци пречника 150 mm, а све у зависности од тренутне потребе. Преливи ХЦ упуштају се у акумулациони простор јаловишта на начин који не ствара оштећење унутрашњих косина брана и насипа (директан утицај млаза на косину).

За изградњу/надвишење бране бр. 9 и насипа користе се три идентична хидроциклона пречника $D=500$ mm (ХЦ1, ХЦ2 и ХЦ3) од којих Инвеститор располаже са два док се предвиђа набавка још једног. ХЦ1 служи за надвишење бране бр. 9 и изградњу бочног насипа и напаја се преко ПСЈ и РПС. ХЦ2 је резервисан за надвишење транспортног насипа (ТН) и напаја се из ПСЈ одакле се врши и напајање ХЦ3 резервисаног за изградњу заштитног насипа на ободу бистрилишта (ЗН). Потребно је напоменути да је од ова три хидроциклона у раду увек само један.

Повратна вода

Повратна вода се из таложног језера евакуише преко ППС и цевоводом Ц1 враћа и резервоаре повратне воде (РПВ) који су лоцирани изнад погона флотације. Из РПВ се гравитацијски преко цевовода Ц3 врши снабдевање флотације водом. Пловећу пумпну станицу чини једна

потапајућа пумпе FLUGT BS 2201 XT смештена на понтон. Цевоводи Ц1 и Ц3 су од пластичних цеви од тврдополиетилену унутрашњег пречника $D_u=140\text{ mm}$.

Резервна пумпна станица повратне воде налази се у објекту у близини ППС и спојена је преко цевовода Ц2 са потисним цевоводом Ц1. У каснијој фази када ниво воде угрози РПС, на постојећи понтон се врши монтажа још једне потапајуће пумпе FLUGT BS 2201 XT којом Инвеститор располаже и њено повезивање на потисни цевовод повратне воде Ц1.

Евакуација вода

Дренажна вода из бране бр. 9 изводи се преко цевне дренаже формиране од цеви пречника 300 mm у двостраном паду, према левој и десној обали где се излива у прихватне шахтне коморе из којих се вода одводи у риголе на обали који се спајају са постојећим риголама и одводе воду у постојећи дренажни систем. Дренажна вода се одводи у таложнике (ТБ) који се према потреби чисте док се прелив испушта у Руднички поток. Дренажне воде бочног насипа се прихватају цевном дренажом која се излива у прихватни шахт и затим испушта у ободни ригол.

Евакуација великих вода из флотацијског јаловишта врши се преко надограђеног постојећег косог сигурносног преливног органа (СПО) до коте шахтног прелива на $K+497\text{ mnn}$. На крају СПО налази се умирујућа комора преко које је повезан са доњим колектором. На крају доњег колектора налази се трапезни отворени канал којим се вода испушта у Руднички поток. Практично, евакуација великих вода врши се по непромењеном систему уз коришћење постојећих објеката.

Контрола технолошког процеса

Ради праћења остваривања пројектованих параметара на флотацијском јаловишту потребно је спроводити одређене контролне мере. Пре свега потребно је повремено узимати узорке улаза и производа циклонирања. На бази ситовних анализа вршиће се обрачун расподеле у циклону и уједно евидентирати подаци о квалитету песка уграђеног у брану бр 9 и насипе, пре свега у смислу садржаја класе $-0,074\text{ mm}$. Поред овога вршиће се евиденција времена рада хидроциклона као и осталих података потребних за оцену ефикасности рада на изградњи брана и насипа.

Поред овога потребно је редовно пратити и евидентирати нивое воде у језеру, висину избистрене воде код сигурносног преливног органа (СПО) као и повремену контролу садржаја чврстих честица у повратној води.

3.3. Биланс маса и век експлоатације

3.3.1. Количина јаловине

Према производним капацитетима Рудника и флотације „Рудник“, а пре свега у складу са предвиђеним капацитетом погона флотације, тј. чињенице да се не планира повећање капацитета овог погона, на флотацијско јаловиште је потребно одложити 270.000 t јаловине годишње. За смештај ове количине флотацијске јаловине потребно је обезбедити око 168.750 m³ јаловишног простора годишње.

3.3.2. Запремина јаловишта и век експлоатације

Укупна расположива запремина јаловишног простора за смештај јаловине представља целокупан акумулациони простор муља као и запремине брана и насипа који се изграђују/надвишавају песком хидроциклона. Према овоме, укупна расположива запремина за смештај флотацијске јаловине која се добија надвишењем бране бр. 9 до коте 500 mnnv представља збир ових запремина, тј. запремина акумулације муља до коте успора 494,86 mnnv, запремине бране бр. 9, бочног, транспортног и заштитног насипа на ободу бистрилишта до завршне коте (K+500 mnnv), односно:

$$V_J = V_{B+H} + V_A,$$

где је:

V_J – запремина јаловишта за коту запуњавања K+494,86 mnnv;

V_{B+H} – запремина брана и насипа (бочни, транспортни и заштитни) до K+500 mnnv;

V_A – запремина акумулације муља до K+494,86 mnnv.

Према наведеним вредностима укупан акумулациони простор предвиђен за одлагање флотацијске јаловине, а који се добија реализацијом пројекта надвишења јаловишта износи:

$$V_J = 338.000 + 1.300.000 = 1.638.000 \text{ m}^3$$

Обзиром на годишњи капацитет флотације, потребан акумулациони простор за смештај јаловине износи 168.750 m³/год. те ће век експлоатације јаловишта према тренутном капацитету погона флотације износити:

$$T_e = \frac{V_J}{V_p} = \frac{1.638.000}{168.750} = 9,71 \approx 9,5 \text{ год.}$$

$T_e = 9,5 \text{ год.}$

На основу ових података, уколико се не буде мењао капацитет прераде у погону флотације, надвишењем флотацијског јаловишта до коте круне бране K+500 mnnv (кота успора K+494,86 mnnv) омогућује се век експлоатације флотацијског јаловишта од 9,5 год.

3.4. Приказ анализе стабилности флотацијског јаловишта

3.4.1. Стабилност пешчане бране

Пошто се за промену висине бране за 5,00 m услови стабилности практично не мењају извршен је прорачун стабилности пешчане бране са очекиваном дефинитивном круном на коти 505,00 mпv и то на аналоган начин као у документацији Енергопројекта из 1985. год. (Енергопројект 1985. г. Главни пројекат надвишења бране 9 ,Књига III, Свеска 1 Надвишење тела бране), с тим што су се применили савременији софтвери (Geo-Slope, Slide) који имају уграђене опције за одређивање критичних (најнеповољнијих) клизних површина тј. оних са минималним коефицијентима стабилности.

Прорачуни у пројекту из 1984. год. си извршени како без појаве ликвидације тако и са том појавом у зони депоније која се налази испод процедурне линије, (без коинциденције ликвидације са максималним нивоом воде у језеру услед поплавних вода). За депоновани „прелив“ и „некласифицирану јаловину“ примењени су параметри чврстоће који су произашли из података стандардне пенетрације (СПТ) која је била извршена у депонији испод коте 478,0 mпv у неколико бушотина и где су се подаци углавном слагали, тј. основни број удара „Н“ се кретао од 6 до 20, са тенденцијом повећаних вредности на дубинама већим од 10 m. (Елаборат: Енергопројект 1985. г. Главни пројекат надвишења бране 9 , Књига II. Свеска 2 Геомеханичке подлоге).

Данашње стање депоноване јаловине је знатно повољније обзиром на време од преко 30 година у којем је извршена „консолидација“ тј. повећање збијености материјала у депонији под повећаним оптерећењем од депоноване јаловине у том периоду, а с тиме и повећање параметара чврстоће.

За стање пешчане бране без утицаја максималног очекиваног земљотреса (интензитета 9° са најкраћим повратним периодом од 200 година, према важећој сеизмолошкој карти), добијени су коефицијенти стабилности не мањи од 1,88 за све критичне (најнеповољније) клизне површине, што су већи коефицијенти од неопходних (1,50) али је тиме постигнут попречни пресек за безбедан пријем максималних очекиваних земљотреса (3₂). Наведени фактори стабилности су срачунати за најнеповољнији случај положаја процедурне линије који је одређен филтрационим прорачунима.

Обзиром да је при формирању новог попречног пресека бране са круном на коти 500,00 mпv постигнуто увећање пешчане масе изнад процедурне линије, то је и за допунски увећан коефицијенат сеизмичности на вредност од 0,25 >0,21 за све критичне клизне површине, у односу на коефицијенте примењене 1985. год. постигнут фактор стабилности који није мањи од 1,00 па је с тиме изостала потреба за прорачуном неповратних померања на површини бране за те најнеповољније клизне површине .

За стање са појавом ликвидације која би могла да се јави и зони јаловишне бране која се налази испод процедурне линије, стање је при повећаној пешчаној маси изнад процедурне линије повољније него што је било са круном на коти 495,00 mпv, па је с тиме и сигурност на ту појаву већа од претходног стања.

3.4.2. Анализа процеђивања кроз пешчану брану

Процеђивање избистрене воде из „језера“ које се формира у јаловишту је нестационаран процес који се одвија у условима постепеног повишавања круне

пешчаног насипа уз истовремено постепено повишавање нивоа воде у „језеру“. Савремени рачунарски програми (SEEP) омогућавају да се одреде нивои процедурне воде у пешчаном насипу како за поједине нивое воде у „језеру“ тако и у зависности од времена у којем се врши процеђивање воде у некој конфигурацији брана – „језеро“.

Пошто је дренажни систем са колекторском цеви на коти 495,00 mпv предвиђен да прихвата и процедурне воде при надвишењу бране бр. 9 од коте 500,00 mпv до коте 505,00 mпv анализирано је стање филтрације за конфигурацију – модел која садржи као постојећу брану бр.9 тако и надвишење до коте 505,0 mпv.

На том моделу је одређена процедурна линија за коту 502,50 mпv на растојању од ивице круне бране воденог огледала у „језеру“ на око 35 m, а за три ширине воденог огледала у „језеру“ и то од 50 m, 75 m и 100 m, за период нестационарног струјања од 20.000 дана тј. око 55 година, што је максимални период експлоатације овог јаловишта.

У сва три разматрана случаја процедурна линија је избила на косу дренажу са највећим протицајем од $0,0413 + 0,0284 = 0,0697 \text{ m}^3/\text{dan}/\text{m}$ што за укупну дужину бране изложену „језеру“ од 400 m даје протицај од $0,0697 \times 0,0115 \times 400 = 0,32 \text{ l/s} = 19,2 \text{ l/min}$ што је мање од капацитета дренажне цеви на коти 495,0 m.

На моделу који садржи само постојећу брану изнад коте 477,00 mпv и надвишени део бране бр.9 тј. занемарује учешће у филтрацији дела депоноване јаловине која се налази испод коте круне вододрживе дијафрагме, анализирани су случајеви када је ниво воденог огледала у језеру на коти 501,0 mпv тј. удаљен око 80 m, затим на коти 502,5 mпv тј. удаљен око 50 m и на коти 503,50 mпv тј. удаљен око 30 m од ивице круне бране, опет за дуг период нестационарног струјања реда величине од око 55 година. На овако конципираном моделу провирна линија избија на постојећи део косе дренаже са максималним протицајем од $0,0537 \text{ m}^3/\text{dan}/\text{m}$ што даје протицај од око 14,8 l/s на целој дужини постојеће косе дренаже.

На овај начин су испитани гранични случајеви формирања процедурне линије и показано је да су димензије цевне дренаже довољне (25 l/s) а да се повећава сигурност бране у експлоатацији што се постиже удаљавањем ивице „језера“ на најмање 75 m од ивице круне бране тј. на дуготрајну вертикалну разлику од најмање око 4,00 m од нивоа воде у „језеру“ до нивоа круне бране у току насипања. У завршној конфигурацији депоније када неће бити потребе за „језером“ поплавне воде ће имати за то остављен довољан ретенциони простор.

3.5. Приказ врсте и количине потребне енергије и енергената, воде, сировина, потребног материјала

Земљиште

Површина коју тренутно заузима флотацијско јаловиште је око 45 ha. Након планираног надвишења бране бр. 9 јаловиште ће се проширити за додатних 22 ha заузимањем пољопривредног и шумског земљишта што представља трајни губитак овог природног ресурса.

Током грађевинских радова на извођењу Пројекта одређена површина земљишта биће искоришћена за привремено одлагање откопаног материјала, као и за складиштење откопаног површинског слоја земљишта.

Водоснабдевање

Погон флотације снабдева се техничком водом из јаловишног језера. За дневну прераду од око 900 t руде потребно је око 2.700 - 3.000 m³ воде. У јаловишном језеру има довољно акумулиране воде за неометан рад погона флотације и у току летњих месеци када је доток атмосферске воде у јаловиште у значајној мери смањен или чак уопште не постоји, захваљујући чињеници да се ниво воде у јаловишном језеру плански подиже у периодима када постоји доток воде у јаловиште. Табела 5 приказује количине искоришћене воде у процесу флотације (2015 - 2018. год.).

Табела 5 Количине искоришћене воде у процесу флотације (2015 - 2018. год.)

Година	Количина, m ³
2020.	895.440
2019.	886.740
2018.	833.640
2017.	837.075
2016.	855.600
2015.	848.700

Систем за повратну воду чине пумпна станица повратне воде, резервна пумпна станица, цевовод повратне воде, резервоари и цевовод од резервоара до погона флотације.

Погон флотације се снабдева водом за пиће и санитарне потребе цевоводом од платоа формираног у зони главног улазног окна. Воду за пиће предузеће „Рудник“ и флотација „Рудник“ д.о.о. обезбеђује из сопствене каптаже уз пречишћавање и хлорисање.

Електрична енергија

Електрична енергија је једини вид енергије који се користи на локацији флотацији. Годишња потрошња електричне енергије износи око 9.600 MW.

Електрична енергија користи се за рад свих индустријских потрошача у технологији припреме минералних сировина (додавачи, дробилице, млинови, сита, отпрашивачи, вентилација, мотори тракастих транспортера, пумпе, компресори, вакуум пресе) за осветљење, грејање објеката, рад канцеларијске и лабораторијске опреме.

У редовном раду јаловишног система електрична енергија троши се на:

- транспорт и одлагање јаловине,
- транспорт повратне воде,
- рад опреме у објекту за надзор над браном, и
- осветљење.

За снабдевање електричном енергијом хидрограђевинских објеката који припадају јаловишном систему изграђена је трафостаница „Јаловиште“ 100 kVA, 10/0,4 kV недалеко од бране бр. 9.

За транспорт јаловине изграђена је Пумпна станица јаловине, а за пумпање индустријске (повратне) воде изграђене су пловећа и резервна пумпна станица. Планирана је уградња нових пумпи за транспорт јаловине у подруму објекта флотације уместо садашње ПСЈ. На локацији бране бр. 9 постоје и помоћни објекти који се напајају електричном енергијом напонског нивоа 3 x 400/230 V 50 Hz.

Топловодна мрежа и климатизација

Погон флотације није прикључен на топловодну мрежу. Просторије се греју електричним пећима, а погон флотације електричним калориферима. Само канцеларијски простори су климатизовани и користе се типични клима уређаји.

Минералне сировине

Добијање полиметаличне руде врши се експлоатацијом у подземним и површинским коповима (из сопственог рудника). Полиметалична руда се камионским транспортом допрема од бункера равне руде до пријемног бункера за припрему руде. Локације површинског копа, јаме и објекта управе и одржавања нису предмет Захтева. Табела 6 представља количине ископане руде у периоду 2015 – 2018. год.

Табела 6 Количина ископане руде (2015 - 2018. год.)

Година	Количина.t
2020.	290.660
2019.	287.940
2018.	277.880
2017.	279.025
2016.	285.200
2015.	282.900

Материјали који ће се уграђивати у брану су хидроциклонски песак, филтерски материјали (песак и шљунак) и глина.

Потребна количина хидроциклонског песка за изградњу бране бр. 9 и свих осталих насипа до коте K+500 m_nv је 338.144,00 m³. Израда ободних ригола на брани вршиће се каменом на шљунчаној подлози.

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

У току извођења припремних радова и изградње објекта као и експлоатације јаловишта, долазиће до:

- емисије загађујућих материја у ваздуху;
- стварања грађевинског отпада;
- комуналног отпада;
- стварања отпадних вода и
- емитовања буке.

3.6.1. Емисије у ваздух

Загађење у ваздуху може бити последица присуства честица у концентрацијама изнад максимално дозвољених концентрација. Честично загађење се манифестује у следећим облицима:

- Прашина (eng. dust): крупне честице (100 μm) које се емитују из разних механичких операција;

- Дим (eng. fume): субмикронске (0,03 - 0,3 μm) честице оксида метала које се јављају услед кондензације и сублимације у разним процесима;
- Измаглица (eng. mist): капљице (0,5 - 3 μm) настале кондензацијом и хемијским реакцијама;
- Чађави дим (eng. smoke): чађ (0,05 - 1 μm) настаје при непотпуном сагоревању угљеника;
- Спреј (eng. aerosol): фино распршена течност.

Гасовите загађујуће супстанце које се могу наћи у ваздуху у повишеним концентрацијама су:

- једињења сумпора (најчешће оксиди): SO_2 , SO_3 , H_2S ;
- оксиди азота: NO , NO_2 ;
- оксиди угљеника: CO , CO_2 ;
- угљоводоници (C_mH_n);
- паре органских растварача;
- мириси.

Поред горе наведених примарних загађујућих материја, у атмосфери се често могу јавити и такозване секундарне загађујуће материје, које настају реакцијама у атмосфери:

- озон (O_3);
- пероксиацетил нитрат (PAN);
- фотохемијски смог;
- киселе измаглице.

Емисија загађујућих материја у атмосферу се готово континуирано врши из великог броја извора, који се могу у најширем смислу поделити на природне и антропогене изворе.

У оквиру овог пројекта извршена је процена утицаја рударских радова на животну средину у току изградње бране бр.9 јаловишта и флотације „Рудник“.

Емитовање загађујућих материја у ваздуху настаје од гасова дизел мотора услед рада грађевинске механизације која се користи у току припремних радова и радова на изградњи бране, као и прашине која настаје услед извођења земљаних радова. Емисија ових загађујућих материја биће присутна само у току трајања извођења припремних радова.

До појаве прашине услед извођења земљаних радова долазиће приликом:

- Надвишење јаловишта до коте круне бране бр. 9 на $K+500,00 \text{ mnn}$;
- Изградњу бочног насипа у усеку са десне стране јаловишта до коте $K+500,00 \text{ mnn}$;
- Надвишење транспортног насипа (ТН);
- Изградња заштитног насипа (ЗН) на ободу бистрилишта.

Количина емитоване прашине зависиће од врсте радова и временских услова.

Приликом ископавања и радова на поравнању терена у летњем периоду за време суша и ветра концентрација прашине биће већа у односу на влажне периоде пролећа и јесени и периоде без ветра.

У циљу смањења концентрације емитоване прашине на градилишту, обавеза извођача радова је да врши редовно квашење материјала и запрашених површина и да спречи расипање грађевинског материјала током транспорта.

Емитоване загађујуће материје из мотора грађевинске механизације састоје се од угљен-моноксида (CO), угљендиоксида (CO₂), азотових оксида (NO_x), сумпордиоксида (SO₂), испарљивих органских материја (VOC), алдехида и чађи.

Највећи проблем загађења ваздуха у процесу одлагања флотацијске јаловине је емисија прашине са бране флотацијског јаловишта.

Загађење ваздуха које може да настане јавља се услед емисије прашине са површина флотацијског јаловишта. Прашина која се диже под дејством ветра са извора загађења може да утиче на загађење како ваздуха, тако и земљишта и биљака.

С обзиром на то да се за изградњу бране бр.9, користи песак из хидроциклона, у емитованој прашини флотацијске јаловине, очекује се присуство оксида силицијума, гвожђа, алуминијума, калцијума, магнезијума као и присуство тешких метала: Cu, Zn, Pb, Fe, Cr, Ni, Pb, Cd, As.³

Концентрација и густина облака настале прашине, која се диспергује у ваздуху, зависи од степена влажности јаловине, атмосферских услова (релативне влажности ваздуха и брзине ветра).

3.6.2. Емисије у воде

Током извођења грађевинских радова Пројекта не очекује се значајно повећање ризика од загађења површинских вода.

Отпадне воде које настају у процесу флотирања, испуштају се у акумулациони простор јаловишта. Такође, у овај простор ће се прихватати и атмосфералије, стога услед надвишења бране бр. 9 доћи ће до повећања расположивог акумулационог простора за смештај јаловине. Међутим, са обзиром да се не мењају параметри капацитета флотације, не долази до повећања испуштања вода из исте у акумулацију јаловишта.

3.6.3. Ниво буке

Најзначајније емисије буке на локацији Флотације потичу од припреме и прераде руде, односно од кретања возила, истовара руде у бункер примарне дробилице, операција примарног и секундарног дробљења и просејавања. Млевење руде у кугличном млину је највећи извор буке у погону Флотације.

Извори буке су пумпе и компресори, али је ниво емитоване буке знатно нижи у поређењу са буком коју емитују дробилице и млинови. Наведени извори буке су такође у затвореном простору. Сва бука која настаје приликом ових процеса је у радној околини.

За емисију буке значајно је напоменути да су рецептори удаљени тако да се негативне последице у животној околини не очекују. Најближи објекти, на терену који надвисује погон и који је покривен појасом шумске вегетације као природном баријером, удаљени

³ Табела 2. пројекта: Допунски рударски пројекат надвишења јаловишта и бране бр. 9 флотацијског јаловишта рудника и флотације „Рудник”- Књига X. Технички пројекат рекултивације флотацијског јаловишта.

су око 50 - 300 m северно, западно и јужно од објекта флотације и флотацијског јаловишта.

У процесу рада јаловишта, тј. одлагања јаловине, нема извора који доприноси повећаном нивоу буке у животној средини.

Током извођења грађевинских радова Пројекта, доћи ће до емитовање повишених нивоа буке од стране ангажоване механизације. У близини простора на којем ће се изводити радови налази се једно сеоско домаћинство, које ће бити исељено, тако да ће наведени негативни утицаји на осетљиве рецепторе, бити искључени. Оператер је извршио мерење буке у животној средини.

3.6.4. Отпад

Отпад који настаје на предметној локацији је: индустријски отпад (јаловина), биоотпад (вегетација), метални отпад, амбалаже, гума, пластика, електрични и електронски отпад, флуо цеви, батерије и акумулатори, комунални отпад.

У процесу флотације минералне сировине настају велике количине флотацијске јаловине као рударског отпада. Од укупне годишње количине прерађене руде од око 280.000 t највећи део, око 270.000 t, представља јаловину.

Јаловина и отпадна вода, одводе се у флотацијско јаловиште, где се након таложења вода поново враћа у технолошки процес, а јаловина остаје депонована. Флотацијска јаловина се цевоводима одводи до флотацијског језера где се на хидроциклону издваја песковита фракција која се користи за одржавање бране и насипа, а муљна фракција се депонује у флотацијско јаловиште.

За екстрактивну индустрију карактеристично је да количина технолошког отпада, и флотацијске јаловине зависи од квалитета руде. Количина јаловине ограничава се и смањује квалитетним истраживањем рудних тела и експлоатацијом која захвата минималну количину стене око руде.

Поред јаловине, ствараће се амбалажни отпад од реагенаса (пластична, метална) који представља значајну количину неопасног и опасног отпада (Табела 7 и Табела 8). Амбалажа од реагенаса враћа се директном увознику Бин комерц д.о.о., који је у обавези да збрине преузет отпад. Редовне активности на одржавању опреме доводе до стварања отпада (метални отпад, гума, пластика, електрични и електронски отпад, флуо цеви, батерије и акумулатори). Носилац пројекта је извршио испитивање отпада и постоје склопљени уговори са овлашћеним оператерима за преузимање отпада који настаје у погону флотације. Насталим отпадом управља се према Плану управљања отпада, а План управљања рударским отпадом биће израђен у току 2022. год. у циљу издавања Дозволе за управљање рударским отпадом, а према Уредби о условима и поступку издавања дозволе за управљање отпадом, као и критеријумима, карактеризацији, класификацији и извештавању о рударском отпаду („Сл. гласник РС“, бр. 53/2017).

Табела 7 Количине насталог неопасног отпада (2017. год.)

Назив отпада	Индексни број	Год. кол., t	Оператер	Третман/одлагање, (R/D)
Гвожђе и челик	17 04 05	42,2	ГМ Рециклажа	R11
Папир и картон	15 01 01	0,1	Папир сервис ФХБ	R13

Назив отпада	Индексни број	Год. кол., t	Оператер	Третман/одлагање, (R/D)
Отпадна амбалажа од креча	15 01 01	2	ECOREC d.o.o.	R1
Отпадно гвожђе	19 12 02	27,66	RVD Metali	R13
Отпадне истрошене тонер касете	08 03 18	0,066	Perihard inženjering	R4
Отпадне гуме	16 01 03	10	OD Auto Mirko 2	R13

Табела 8 Количине насталог опасног отпада (2017. год.)

Назив отпада	Индексни број	Год. кол., t*	Оператер	Третман/одлагање, (R/D)
Отпадни зауљени филтери	15 02 02	0,3	EKOSEKUND	R9
Флуоресцентне сијалице које садрже живу	20 01 21	0,04	ORTO POINT	R5
Лабораторијске хемикалије	16 05 06	0,004	PROANALYTICA doo	D15
Отпадна амбалажа од лабораторијских хемикалија	15 01 10	0,474	PROANALYTICA doo	D 15
Амбалажа од реагенаса		2	Бин комерц д.о.о.	R 13
Отпадна амбалажа од уља		3,63	EKOSEKUND	R 13

Током извођења грађевинских радова на надвишењу бране, са површина које ће се налазити у темељима надвишене бране бр. 9, заштитног насипа у бистрилишту и бочног насипа на десној обали извршиће се уклањање вегетације, пањева, корења, тј. настаће биоотпад. Настали био отпад биће депонован на пројектованим локацијама. Материјал који се може употребити као хумус са низводне косине и завршне круне пешчане бране депоноваће се одвојено од осталог уклоњеног материјала, на начин да се може искористити за каснију употребу.

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

3.7.1. Попис опасних материја (у складу са Правилником о листи опасних материја и њиховим количинама и местом у процесу)

Опасне материје које се користе у погону за флотацију (Табела 9) налазе се на листи опасних материја према Правилнику о листи опасних материја и њиховим количинама и критеријумима за одређивање врсте документа које израђује оператер севесо постројења, односно комплекса („Сл. гласник РС”, бр. 41/2010, 51/2015 и 50/2018):

- Натријум-цијанид,
- Калијум-дихромат,
- Калијум амил ксантат,
- Бакар-сулфат,
- Цинк-сулфат.

Табела 9 Опасне материје и годишња потрошња опасних материја на локацији

Опасна материја	Годишња потрошња, t/год	Максималне складиштене количине, t	Начин складиштења
Хидратисани креч	180	15	Складиште реагенаса, папирна врећа
Натријум-цијанид У брикетима	15	15	Складиште реагенаса, пластична врећа смештена у метално буре
Цинк-сулфат	40	10	Складиште реагенаса, пластична врећа
Калијум амил ксантат Пелети	11	14	Засебно складиште ксантата, пластична врећа смештена у буре са наседајућим поклопцем
Бакар-сулфат	46	10	Складиште реагенаса, пластична врећа
Калијум-дихромат	8	0,5	Обезбеђен простор у складишту реагенаса, пластична врећа
Дауфрот 200	33	1	Контејнер – магацин опасних материјала, ИБЦ Контејнер
Калцијум-хлорид	0,15	/	Складиште реагенаса, пластична врећа
Ацетилен	0,2	15 боца са гасом	Гасна станица
Угљен-диоксид	0,42		Гасна станица
Кисеоник	0,51		Гасна станица

Карактеристике опасних материја су приказане у МСДС листама које су у копмплету дате у прилогу 10.

Натријум цијанид (NaCN) се сврстава у веома токсичне материје, као и у екотоксичне материје. У флотацији се користи као 5 % водени раствор. Складишти се у издвојеним просторијама, у оригиналној амбалажи у чврстом стању у облику брикета. Максимална количина која се може наћи у постројењу не прелази 15 t.

Калијум дихромат ($K_2Cr_2O_7$) се сврстава у веома токсичне и екотоксичне материје. Такође, користи се као 5 % водени раствор у технологији флотације. Складишти се у издвојеној просторији у оригиналној амбалажи у чврстом стању у облику брикета. Максимална количина која се може наћи у постројењу не прелази 0,5 t.

Калијум амил ксантат ($C_6H_{11}OS_2K$) се сврстава у запаљиве и екотоксичне материје. Користи се као 10 % водени раствор у погону флотације. Складишти се у прописној амбалажи у засебном објекту. Максимална количина у постројењу не прелази 14 t.

Бакар сулфат ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$) се сврстава у екотоксичне материје. У постројењу се складишти у прашкастом облику у врећама од 25 kg, палетирано и постављено у за то издвојен бокс складишта хемикалија. Максимална количина у постројењу не прелази 10 t.

Цинк сулфат ($ZnSO_4$) је екотоксична материја. Складишти се у прашкастом облику у пластичним врећама од по 25 kg на палетама у издвојеном боксу складишта хемикалија. Максимална количина у постројењу је 10 t.

Према наведеном Правилнику, а по критеријуму токсичности, постројење се сврстава у севесо постројења нижег реда за која је потребна израда Политике превенције удеса.

3.7.2. Отпадна истрошена уља, замена уља и подмазивање

Отпадна уља су сва минерална или синтетичка уља или мазива, која су неупотребљива за сврху за коју су првобитно била намењена, као што су хидраулична уља, моторна, турбинска уља или друга мазива, бродска уља, уља или течности за изолацију или пренос топлоте, остала минерална или синтетичка уља, као и уљани остаци из резервоара, мешавине уља - вода и емулзије.

Током коришћења, ова уља су подвргнута многобројним физичко-хемијским процесима. Као последица, долази до промене састава услед разлагања, оксидације, инфилтрације различитих нечистоћа и различитих врста микроорганизама. Уља садрже велики број адитива и многобројна истраживања показују да она представљају опасност за здравље људи и животну средину.

Управљање отпадним уљима је скуп мера које обухватају сакупљање, разврставање, транспорт, складиштење и третман отпадних уља или одлагање отпадака, односно остатака после третмана.

Замена истрошеног уља и подмазивање механизације врши се при сервисирању механизације на тачно одређеном броју сати у радионици. Отпадна уља се испуштају у метални суд - танквану, чија запремина је за 1/3 већа од очекиване количине уља које се испушта.

Подмазивање покретне механизације и возила врши се у наменском сервису (или радионици) за одржавање механизације и у оквиру овог објекта су инсталисани уређаји за подмазивање.

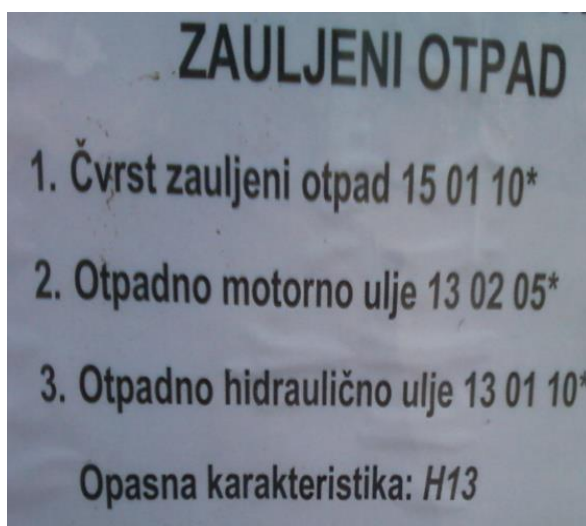
Подмазивање моторних возила и механизације је значајна операција, обзиром да се на тај начин век трајања хабајућих површина продужава, а тиме се продужава и век трајања возила у експлоатацији и смањују се трошкови одржавања.

Из суда - танкване отпадна уља се пажљиво пресипају у метална бурад која се прописно затварају (Слика 23), и обележавају (Слика 24)., а затим се привремено чувају у радионици док се прикупи довољна количина која се даље предаје овлашћеном оператеру са којим Инвеститор има уговор.

Тада на позив Инвеститора долази овлашћена фирма за транспорт неопасног и опасног отпада са којом Носилац Пројекта има склопљен уговор. Истрошена уља се у складу са Законом о управљању отпадом („Сл. гласник РС“, бр. 36/2009, 88/2010, 14/2016 и 95/2018 – др.закон), транспортују и складиште према Правилник о начину складиштења, паковања и обележавања опасног отпада („Сл. гласник РС“, бр. 92/2010 и 77/2021).



Слика 23. Метална бурад са отпадним моторним уљем на палети (пример)



Слика 24. Ознаке за отпадна уља и мере упозорења морају да стоје у радионици где је истрошено уље привремено складиштено (пример)

3.7.3. Отпадна амбалажа

Сва обележја (етикете) на амбалажи морају бити водоотпорна и отпорна на спољашње услове и утицаје, треба да пружи одговарајуће информације о количини, саставу и опасним карактеристикама отпада, о мерама предострожности током третмана отпада и о мерама које је неопходно предузети у случају акцидента.

Амбалажа од хемикалија се сакупља у одговарајућим контејнерима и чува до предаје овлашћеном сакупљачу ове врсте отпада, са којим оператер има уговор. Стаклена и пластична амбалажа се чувају одвојено.

3.7.4. Отпадне гуме

У оквиру система се генеришу и одређене количине истрошених или оштећених гума.

Монтажа, демонтажа и поправка гума

Возило коме се укаже потреба за поправком гума долази на простор испред објекта (који је превиђен за овакве операције) или други слободан простор, где се алатом врши одвртање пнеуматика (или подигнут дизалицом) и скида са осовине, а затим носи унутар објекта где се врши демонтажа гума са фелне помоћу уређаја намењеног за ове послове. Монтирање гума на возило врши се обрнутим поступком од демонтаже.

Потрошене гуме ће се привремено складиштити, а уклањање обавља специјализовано предузећа за секундарне сировине и ову врсту неопасног отпада.

3.7.5. Отпадни акумулатори

Акумулатори се у компанији користе за возила у друмском саобраћају. Најчешће су у употреби оловни акумулатори, који су најчешће напона 12 V.

Оловни акумулатори се састоје од:

- металних делова са различитим садржајем Pb (35 % од масе акумулатора),
- масе за пуњење плоча тј. пасте (састоји се од PbSO₄ и PbO₂ у односу 1:1), (38 % од масе акумулатора),
- изолационе плоче и кућишта од пластике (5 % од масе акумулатора), и
- H₂SO₄ одређене концентрације (22 % од масе акумулатора).

Дугом употребом оловних акумулатора долази до њихове истрошености и неопходна је њихова замена.

Отпадни оловни акумулатори смештају се у посебно складиште у оквиру наменске радионице са непропусном киселоотпорном подлогом. Простор је и адекватно противпожарно обезбеђен. Акумулатори се јасно и видно означавају са ознакама опасног отпада.

Акумулатори се предају овлашћеном предузећу – дистрибутеру, обрађивачу у складу са Правилником о начину и поступку управљања истрошеним батеријама и акумулаторима („Сл. гласник РС”, бр. 86/2010).

3.7.6. Отпадно гвожђе и челик

У процесу експлоатације јаловишта „Рудник” и флотације настаје одређена количина отпадног метала, пре свега гвожђа и челика.

Привремено складиштење гвожђа и челика врши се на месту настанка у металним контејнерима у приручним складиштима организационих делова одржавања. Веће количине кабастог старог гвожђа складиште се на слободном паркинг простору.

3.7.7. Комунални отпад

Пластичне кесе, празне конзерве од доручка радника, пластичне флаше од воде и сокова и сва друга папирната и пластична амбалажа.

Одлагање комуналног отпада се јавља у свим организационим јединицама у којима радници одлажу комунални отпад у корпе и/или контејнере намењене за ту сврху. Комунални отпад се сакупља у контејнерима за комунални отпад код Флотације. Контејнери се празне по одређеном циклусу и посебном уговору који има Инвеститор са надлежним Јавним комуналним предузећем и отпад се трајно одлаже на комуналну депонију.

3.7.8. Смањење концентрације прашине

У циљу спречавања појаве и смањења концентрације прашине за време извођења грађевинских радова вршиће се редовно квашење запрашених површина.

Материјал из ископа (земље, песка и сл.) биће поновно употребљена на локацији за равнање терена, рекултивацију и др.

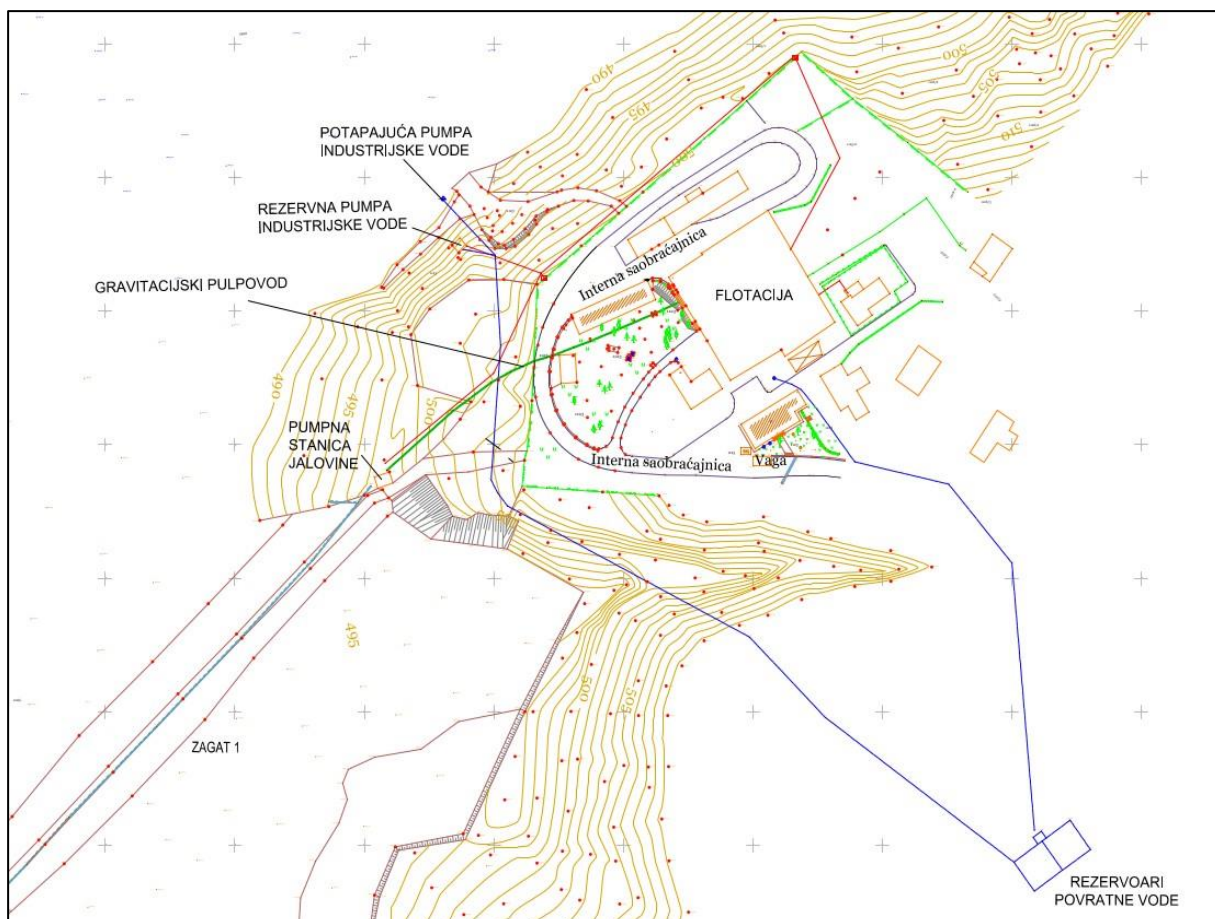
У случају да повремено дође до повећане емисије прашине са активних површина јаловишта (броне, косина) у околни простор смањење емисије се обезбеђује прскањем косина брана и других слободних површина које могу бити под утицајем ветра или неком другом методом.

Површине муља на плажама и у самој акумулацији биће увек довољно влажне па се са ових простора не очекује повећана емисија прашине.

Након завршетка експлоатације јаловишта приступа се његовој комплетној рекултивацији, Књига X: Технички пројекат рекултивације флотацијског јаловишта.

3.7.9. Третман повратне и процедурне воде

Флотација „Рудник“ не поседује систем за пречишћавање отпадних вода. Унутар флотацијског јаловишта формира се језеро у коме долази до седиментације муља из пулпе и издвајања чисте воде. Све воде после технолошког процеса се акумулирају у флотацијском јаловишту. Избистрена вода из језера, системом пумпи и цевовода враћа се поново у технолошки процес флотације. Слика 25 приказује систем потребне воде за потребе флотације.



Слика 25 Систем повратне воде за потребе флотације

Поред повратне воде у флотацијском јаловишту се формирају и процедурне воде. Процедне воде из јаловишта се прикупљају преко дренажног система, одакле преко прелива су се одводиле у колектор отпадних вода бистрилишта и даље у Руднички поток. Сада се помоћу система пумпи ове воде враћају у акумулацију (флотацијско јаловиште).

4. Приказ главних алтернатива које је носилац пројекта разматрао

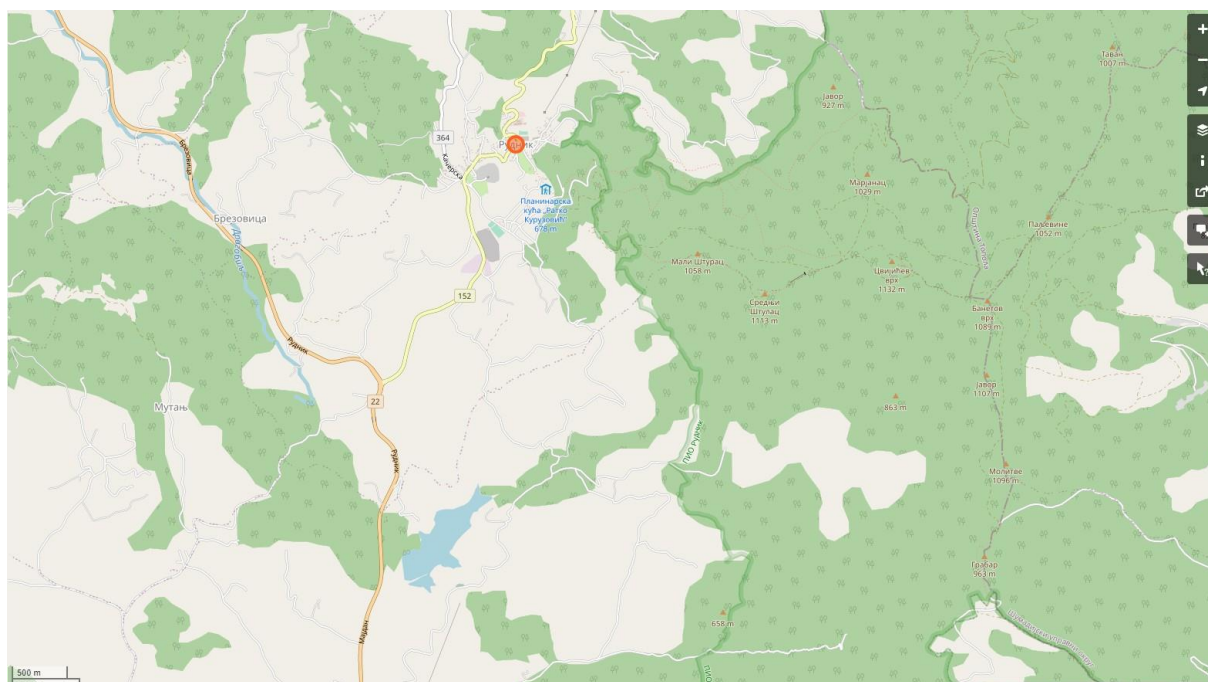
С обзиром на то да се ради о надвишењу постојеће бране, примениће се иста метода надвишења која је била усвојена и примењена код претходних надвишења. Нису предвиђена алтернативна техничка решења како се не би утицало на геомеханичка својства и стабилност бране.

5. Приказ стања животне средине на локацији и ближој околини (микро и макро локација)

Карактеристике постојећег стања животне средине представљају основу за свако истраживање проблематике животне средине на одређеном простору. Генерално посматрано, постојеће стање животне средине (квалитет ваздуха, воде, земљишта и ниво буке) на предметној локацији је нарушено. Као последица дугогодишњих рударских активности на овим просторима формирано је флотацијско јаловиште, рударским објектима се заузело пољопривредно и шумско земљиште, извршена је промена морфологије терена, уз стварање индустријског отпада, загађење вода, земљишта и ваздуха, на локацији се налазе и машине и уређаји који стварају буку.

5.1. Становништво

Рудник је насеље у Србији у општини Горњи Милановац у Моравичком округу, Налази се око 100 km јужније од Београда, а око 15 km северније од Горњег Милановца. Слика 26 приказује насеље Рудник и његову околину.



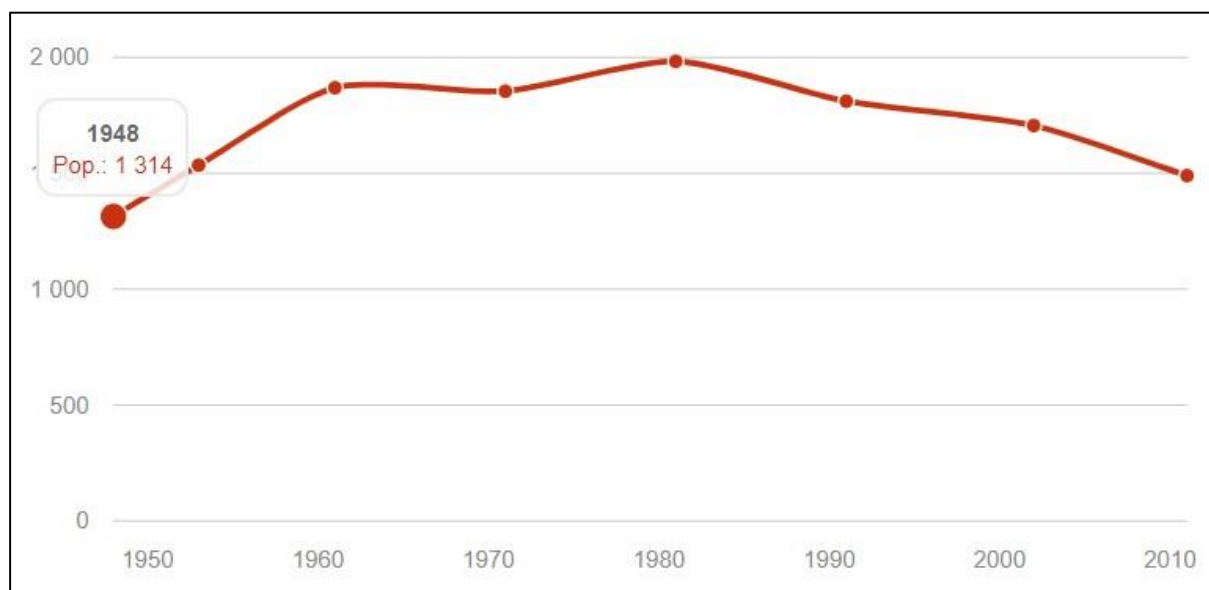
Слика 26 Насеље Рудник и околина

На основу података из пописа становништва,⁴ може се увидети тренд промене броја становника у задњих 80 година (Табела 10). Слика 27 приказује график промене броја становника по годинама у насељу Рудник.

⁴ <https://www.stat.gov.rs/oblasti/stanovnistvo/>

Табела 10 Број становника у насељу Рудник на основу пописа становништва

Година	Број становника	Промена, %
1948.	1.314	
1953.	1.535	+3,16
1961.	1.869	+2,49
1971.	1.854	-0,08
1981.	1.983	+0,67
1991.	1.811	-0,90
2002.	1.706	-0,54
2011.	1.490	-1,49



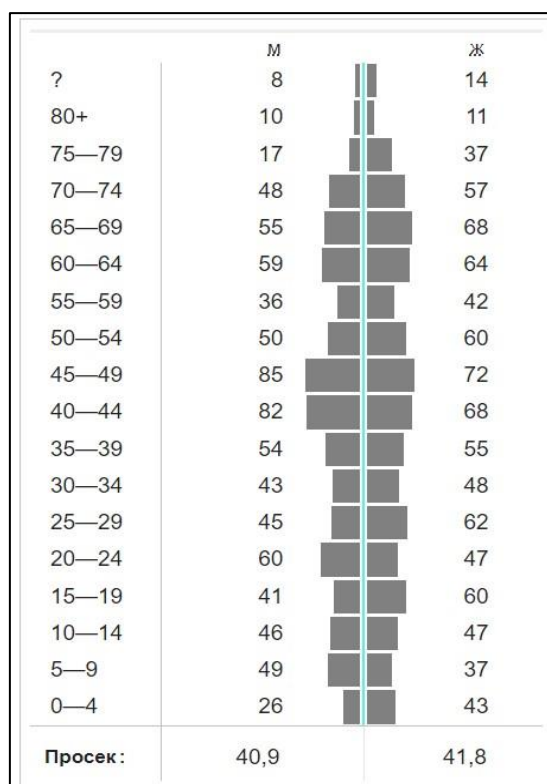
Слика 27 График промене броја становника у Руднику

Према последњем попису становништва из 2011. год за насеље Рудник (општина Горњи Милановац, Моравичка област), број становника износи 1.490, што је 0,02 % од укупне популације Србије.

Може се увидети да се највећи пораст становништва десио после другог светског рата, након чега је дошло до стагнације и опадања броја становника задњих 20 година.

Етничка структура становништва на подручју Рудника је хетерогена са више нација и више етничких група. Међутим, по заступљености је више од 98 % Срба.

У Руднику су заступљени подједнако оба пола са просечном старошћу од 40,9 година за мушки, и 41,8 година за женски пол (Слика 28).



Слика 28 Становништво према полу и старости⁵

По подацима се закључује да су старосни профили у Руднику повољнији тј. млађи од националног просека (Табела 11).⁶

Табела 11 Просечна старост становништва и очекивана дужина живота живорођених у Републици Србији

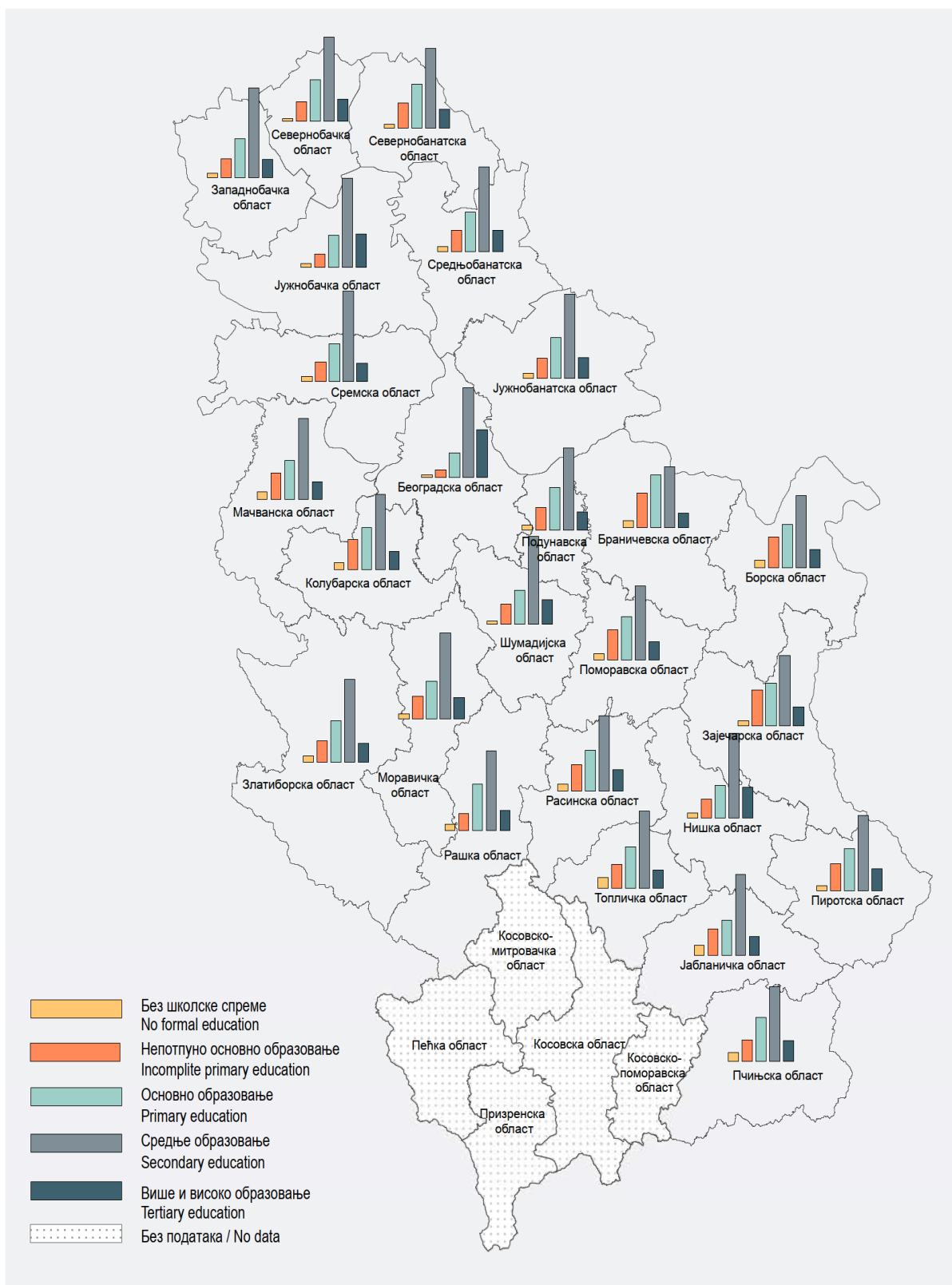
Старост и дужина живота	Године
Просечна старост становништва – укупно	43,16
Просечна старост становништва – мушко	41,73
Просечна старост становништва – женско	44,53
Очекивана дужина живота – мушке деце	73
Очекивана дужина живота – женске деце	78

Слика 29 приказује школску спрему мушкараца и жена у целој Србији, и у Моравичкој области, којој припада Рудник. Ту је приказана школска спрема на националном нивоу за становништво старо 15 и више година према школској спреми. Ту су заступљене следеће категорије:

- без школске спреме;
- непотпуно основно образовање;
- основно образовање;
- средње образовање;
- више и високо образовање.

⁵ „Књига 2”. Становништво, пол и старост, подаци по насељима. webzr.stat.gov.rs. Београд: Републички завод за статистику. фебруар 2003. ISBN 86-84433-01-7.

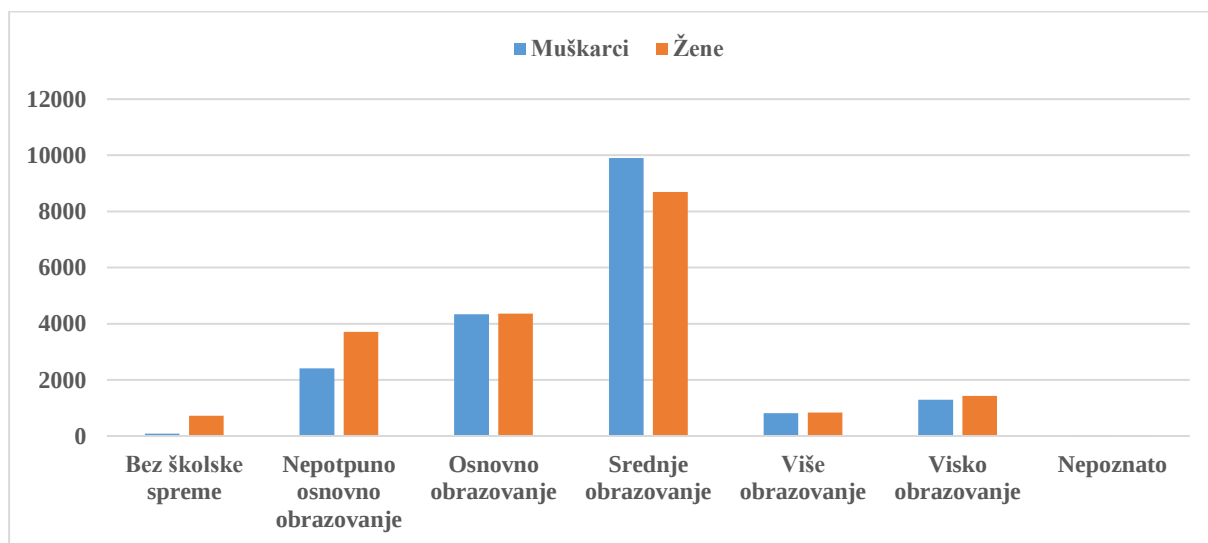
⁶ <https://www.mdpp.gov.rs/demografija-aktuelni-pokazatelji.php>



Слика 29. Становништво старо 15 и више година према школској спреми, по областима, 2011.⁷

⁷ Пописни атлас 2011. Ценсус атлас, Београд: Републички завод за статистику.

Слика 30 приказује степен школске спреме за општину Горњи Милановац, којој Рудник припада, Иако постоји већа вероватноћа да жене напуштају школовање пре мушкараца, укупно образовно постигнуће у овом подручју је релативно високо, са преко 31 % мушкараца и преко 28 % жена са завршеном најмање средњом школом.

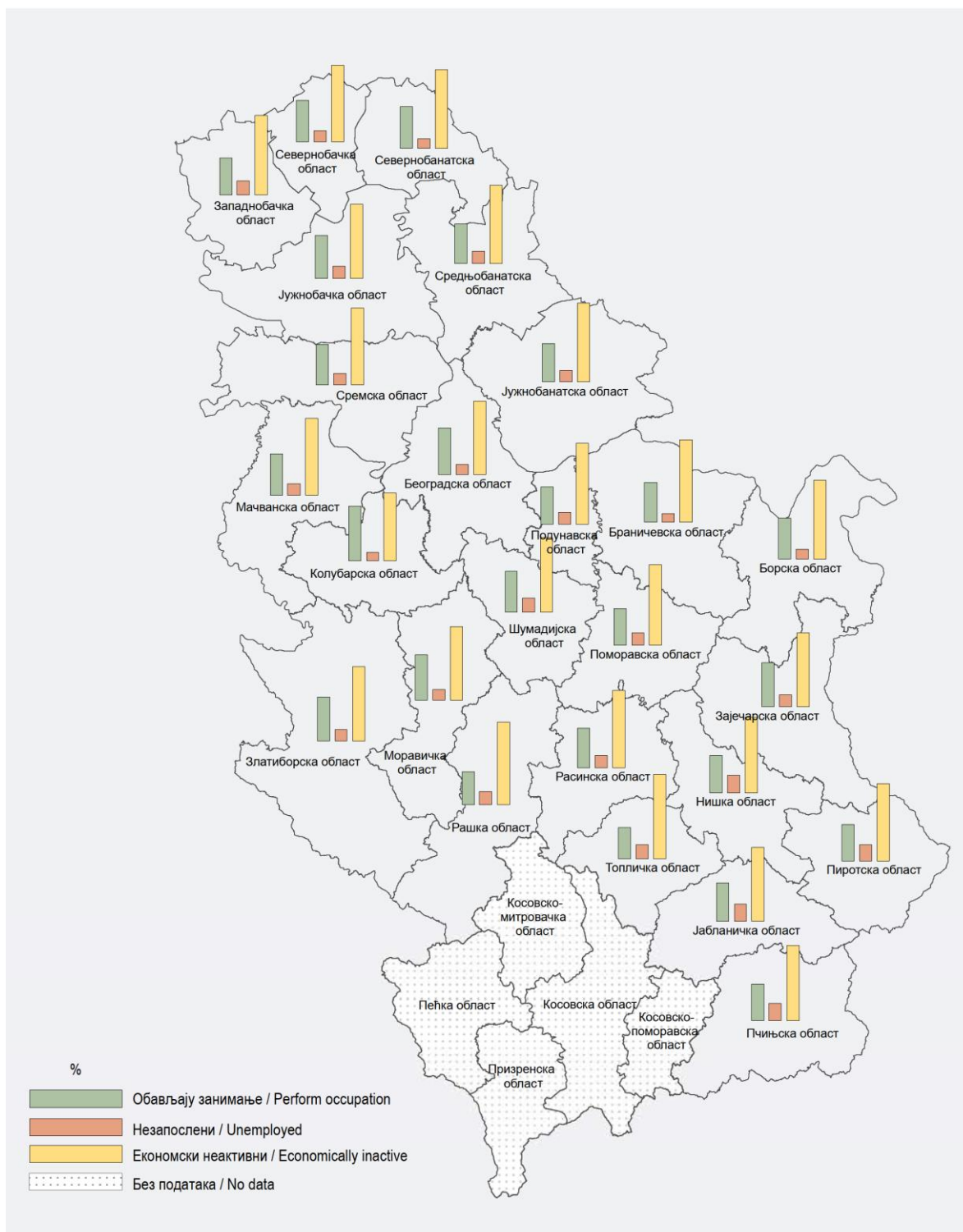


Слика 30 Степен школске спреме у општини Горњи Милановац

Рудник „Рудник“ представља индустријски центар који запошљава како људе из урбаног дела тако и становнике руралних делова ове општине. Слика 31⁸ приказује економску активност у Моравичком округу и на националном нивоу.

На овом подручју најзаступљеније делатности су рударство, пољопривреда и прерађивачка индустрија (Слика 32).

⁸ Пописни атлас 2011 ценсус атлас, Београд: Републички завод за статистику.



Слика 31 Економска активност по областима⁹

⁹ Пописни атлас 2011 ценсус атлас, Београд: Републички завод за статистику.

Пол	Укупно	Пољопривреда, лов и шумарство	Рибарство	Вађење руде и камена	Прерађивачка индустрија
Мушки	369	19	0	185	54
Женски	299	13	0	35	125
УКУПНО	668	32	0	220	179
Пол	Производња и снабдевање	Грађевинарство	Трговина	Хотели и ресторани	Саобраћај, складиштење и везе
Мушки	7	8	22	19	12
Женски	2	0	39	34	4
УКУПНО	9	8	61	53	16
Пол	Финансијско посредовање	Некретности	Државна управа и одбрана	Образовање	Здравствени и социјални рад
Мушки	1	3	7	14	3
Женски	1	2	3	21	13
УКУПНО	2	5	10	35	16
Пол	Остале услужне активности	Приватна домаћинства	Екстериторијалне организације и тела	Непознато	
Мушки	5	0	0	10	
Женски	3	2	0	2	
УКУПНО	8	2	0	12	

Слика 32 Становништво по делатностима које обавља¹⁰

5.2. Фауна и флора

Биљни покривач општине Рудник је изузетно разноврстан са преко 600 регистрованих биљних врста. Дато подручје припада вегетацијском типу лишћарских листопадних шума умерене зоне. Површина под шумама износи 31.785 хектара, што је око трећина територије општине, а највећи комплекси лоцирани су на Руднику, Јешевцу, Ражњу, Суворору, Црном врху и Рајцу. Од шумског дрвећа најзаступљеније су врсте из породице храста, буква и граб. Веома су чести липа, јасен и клен, у долинама поред река разне врбе, док се у вишим пределима срећу јавор, мечја леска и бреза. Приликом пошумљавања голети на неким подручјима општине унети су багрем и више врста четинара (црни и бели бор, смрча, вајмутов бор). Под ливадама је више од 12.000 хектара, а под пашњацима преко 14.000 хектара општинских површина.

Планине Рудник, Јешевац, Вујан, Суворор и друге у овом крају, уточиште су бројним животињама: дивљим свињама, срнама, лисицама, јазавцима и кунама. У нижим пределима има зечева, фазана, јаребица, и друге пернате дивљачи. Од ловне дивљачи која се гаји у ловиштима „Таково“ и „Суворор“ најзначајнији су срна, дивља свиња и зец. У водотоцима живи велики број врста риба као што су: мрена, брчица, кркуша, зеленика, клен и друге.

¹⁰ [https://sr.wikipedia.org/wiki/Рудник_\(Горњи_Милановац\)](https://sr.wikipedia.org/wiki/Рудник_(Горњи_Милановац))

5.3. Квалитет ваздуха

Анализирајући технолошки процес припреме руде, може се констатовати да је могућ штетан утицај на квалитет ваздуха кроз емитовање прашине у процесима уситњавања. На квалитет ваздуха утиче и подизање прашине са јаловишта, тј. подизање ситних честица јаловине са спољашње косине бране бр. 9. Са самог јаловишта не очекује се значајније загађење, осим у време суша, имајући у виду да се јаловина континуално транспортује у виду хидромешавине и да се хидроциклоном издваја песковита фракција, која се користи за изградњу бране и муљна фракција који се одлаже на јаловиште.

5.3.1. Резултати мерења емисије загађујућих материја у ваздуху – нулто стање

На захтев Инвеститора у оквиру комплекса „Флотација Рудник“ у Мајдану успостављено је мерење и контрола емисије прашкастих материја у ваздуху. Мерења се обављају на два емитера (Слика 33) која се налазе на погону:

- примарног дробљења (Слика 34)
- секундарног и терцијарног дробљења (Слика 35)



Слика 33 Приказ мерних места за мерење и контролу емисије прашкастих материја у ваздух



Слика 34 Мерно место на емитеру (1) – примарна дробилица



Слика 35. Мерно место на емитеру (2) – секундарно и терцијарно дробљење

Комплетирани месечни извештаји о испитивању квалитета ваздуха у оквиру комплекса флотације „Рудник“, које је израдила *ЗАШТИТА НА РАДУ И ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ „БЕОГРАД“ ДОО, - ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ЗАШТИТУ РАДНЕ И ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ, и АЕРОЛАБ д.о.о. Београд* дати су у документационом прилогу 9. Извештаји су рађени под следећим називима и периодима:

- Извештај о мерењу емисије загађујућих материја у ваздух – јун 2017. год. бр. 24-0767/17-02
- Извештај о мерењу емисије загађујућих материја у ваздух – октобар 2017. год. бр. 24-1280/17-02
- Извештај о мерењу емисије загађујућих материја у ваздух – јун 2018. год. бр. 24.1-0845/18-02
- Извештај о мерењу емисије загађујућих материја у ваздух – октобар 2018. год. бр. 24-1-1398/18-02
- Извештај о мерењу емисије загађујућих материја у ваздух – јун 2019. год. бр. 24-1-0854/19-02/1
- Извештај о мерењу емисије загађујућих материја у ваздух – јул 2020. год. бр. 24-1-1019/20-02
- Извештај о мерењу емисије загађујућих материја у ваздух – новембар 2020. год. бр. 256/20-4

Анализа резултата са оценом у односу на максимално дозвољену концентрацију извршена је у складу са Уредбом о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања, осим постројења за сагоревање („Сл. гласник РС“, бр. 111/2015 и 83/2021), Прилог 2.

Табела 12 прегледно приказује резултате анализа из свих горе наведених извештаја.

Табела 12. Резултати анализа квалитета ваздуха емитера Рудник 1 и Рудник 2

Извештај	Мерно Место Рудник	Резултат анализе - закључак
24-0767/17-02	1	Концентрација прашкастих материја не прекорачује вредност прописану Уредбом о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања, осим постројења за сагоревање („Сл. гласник РС“, бр. 111/2015 и 83/2021), Прилог 2. На основу резултата мерења стационарни извор загађивања Рудник 1 је усклађен са захтевима прописаним Уредбом о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања, осим постројења за сагоревање („Сл. гласник РС“, бр. 111/2015 и 83/2021) .
	2	Концентрација прашкастих материја не прекорачује вредност прописану Уредбом о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања, осим постројења за сагоревање („Сл. гласник РС“, бр. 111/2015 и 83/2021) , Прилог 2. На основу резултата мерења стационарни извор загађивања Рудник 2 је усклађен са захтевима прописаним Уредбом о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања, осим постројења за сагоревање („Сл. гласник РС“, бр. 111/2015 и 83/2021) .
24-1280/17-02	1	Концентрација прашкастих материја не прекорачује вредност прописану Уредбом о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања, осим постројења за сагоревање („Сл. гласник РС“, бр. 111/2015 и 83/2021) , Прилог 2. На основу резултата мерења стационарни извор загађивања Рудник 1 је усклађен са захтевима прописаним Уредбом о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања, осим постројења за сагоревање („Сл. гласник РС“, бр. 111/2015 и 83/2021) .
24-1280/17-02	2	Стационарни извор загађивања: Рудник 2 Концентрација прашкастих материја не прекорачује вредност прописану Уредбом о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања, осим постројења за сагоревање („Сл. гласник РС“, бр. 111/2015 и 83/2021) , Прилог 2. На основу резултата мерења стационарни извор загађивања Рудник 2 је усклађен са захтевима прописаним Уредбом о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања, осим постројења за сагоревање („Сл. гласник РС“, бр. 111/2015 и 83/2021) .
24.1-0845/18-02	1	Стационарни извор загађивања: Рудник 1 Концентрација прашкастих материја не прекорачује вредност прописану Уредбом о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања, осим постројења за сагоревање („Сл. гласник РС“, бр. 111/2015 и 83/2021) , Прилог 2. На основу резултата мерења стационарни извор загађивања Рудник 1 је усклађен са захтевима прописаним Уредбом о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања, осим постројења за сагоревање („Сл. гласник РС“, бр. 111/2015 и 83/2021) .

Извештај	Мерно Место Рудник	Резултат анализе - закључак
	2	Стационарни извор загађивања: Рудник 2 Концентрација прашкастих материја не прекорачује вредност прописану Уредбом о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања, осим постројења за сагоревање („Сл. гласник РС“, бр. 111/2015 и 83/2021) , Прилог 2. На основу резултата мерења стационарни извор загађивања: Рудник 2 је усклађен са захтевима прописаним Уредбом о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања, осим постројења за сагоревање („Сл. гласник РС“, бр. 111/2015 и 83/2021) .
24-1-1398/18-02	1	Стационарни извор загађивања: Рудник 1 Концентрација прашкастих материја не прекорачује вредност прописану Уредбом о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања, осим постројења за сагоревање („Сл. гласник РС“, бр. 111/2015 и 83/2021) , Прилог 2. На основу резултата мерења стационарни извор загађивања Рудник 1 је усклађен са захтевима прописаним Уредбом о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања, осим постројења за сагоревање („Сл. гласник РС“, бр. 111/2015 и 83/2021) .
	2	Стационарни извор загађивања: Рудник 2 Концентрација прашкастих материја не прекорачује вредност прописану Уредбом о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања, осим постројења за сагоревање („Сл. гласник РС“, бр. 111/2015 и 83/2021) , Прилог 2. На основу резултата мерења стационарни извор загађивања Рудник 2 је усклађен са захтевима прописаним Уредбом о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања, осим постројења за сагоревање („Сл. гласник РС“, бр. 111/2015 и 83/2021) .
24-1-0854/19-02/1	1	Концентрација прашкастих материја не прекорачује вредност прописану Уредбом о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања, осим постројења за сагоревање („Сл. гласник РС“, бр. 111/2015 и 83/2021) , Прилог 2. На основу резултата мерења стационарни извор загађивања Рудник Цијанид је усклађен са захтевима прописаним Уредбом о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања, осим постројења за сагоревање („Сл. гласник РС“, бр. 111/2015 и 83/2021) .
24-1-1019/20-02	1	Концентрација прашкастих материја не прекорачује вредност прописану Уредбом о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања, осим постројења за сагоревање („Сл. гласник РС“, бр. 111/2015 и 83/2021) , Прилог 2. На основу резултата мерења стационарни извор загађивања Рудник 1 је усклађен са захтевима прописаним Уредбом о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања, осим постројења за сагоревање („Сл. гласник РС“, бр. 111/2015 и 83/2021) .

Извештај	Мерно Место Рудник	Резултат анализе - закључак
	2	Концентрација прашкастих материја не прекорачује вредност прописану Уредбом о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања, осим постројења за сагоревање („Сл. гласник РС“, бр. 111/2015 и 83/2021) , Прилог 2. На основу резултата мерења стационарни извор загађивања 2 је усклађен са захтевима прописаним Уредбом о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања, осим постројења за сагоревање („Сл. гласник РС“, бр. 111/2015 и 83/2021) .
256/20-4	1	Највећа вредност измерене масене концентрације прашкастих материја (и без умањења за вредност мерне несигурности) мања је од прописане граничне вредности у Прилогу 2, у делу Опште граничне вредности емисије који се односи на граничне вредности емисије за укупне прашкасте материје, на основу чега се сматра да је предметни стационарни извор загађивања ваздуха усклађен са захтевима прописаним Уредбом у погледу емисије прашкастих материја.
	2	Највећа вредност измерене масене концентрације прашкастих материја (и без умањења за вредност мерне несигурности) мања је од прописане граничне вредности у Прилогу 2, у делу Опште граничне вредности емисије који се односи на граничне вредности емисије за укупне прашкасте материје, на основу чега се сматра да је предметни стационарни извор загађивања ваздуха усклађен са захтевима прописаним Уредбом у погледу емисије прашкастих материја.

5.3.2. Резултати мерења квалитета ваздуха у оквиру комплекса флотације „Рудник“, мерењем суспендованих и таложних честица – нулто стање

У циљу испитивања квалитета ваздуха на подручју рудника и флотације „Рудник“, вршено је испитивање квалитета ваздуха мерењем суспендованих и таложних честица.

Предмет испитивања ваздуха је одређивање концентрације: сумпор диоксида, азот диоксида, суспендованих честица PM10, метала (As, Cd, Cr, Cu, Co, Pb, Ni, Hg, Sb, Sn, Fe, Mn) у суспендованим честицама PM10 и укупних таложних материја.

Слика 36 приказује положаје изабраних мерних места за испитивање квалитета ваздуха. Табела 13 даје детаљнији опис датих мерних места.



Слика 36 Диспозиција мерних места за испитивање квалитета ваздуха

Табела 13 Опис мерних места за испитивање квалитета ваздуха

Ознака	Назив	Координате	Надм. висина (m)
ММ1	Домаћинство Ивковић, источно од флотације рудника	N 44°06 '25.50" E 20°29 '49.95"	550
ММ2	Портирска кућица на брани јаловишта	N 44°06 '28.55" E 20°29 '08.02"	490
ММ3	Домаћинство Милојковић Милана	N 44°06 '38.86" E 20° 29 '16.07"	490

Основ за мерење квалитета ваздуха је Уредба о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл. гласник РС“, бр. 11/2010, 75/2010 и 63/2013), Прилог XV, Одељак А, Максимално дозвољене концентрације.

Загађујуће материје чија је концентрација мерена:

- Сумпор диоксид;
- Азот диоксид;
- Суспендоване честице PM10;
- Садржај метала (As, Cd, Cr, Cu, Co, Pb, Ni, Hg, Sb, Sn, Fe, Mn) у PM10;
- Таложне материје (укупне, растворне, нерастворне, пепео).

Узорковање је вршено на мерном месту 1 је у периоду од 18.09.2019. до 24.09.2019. год. а на мерним местима 2 и 3 од 25.9.2019. до 1.10.2019.год. Таложне материје су узорковане у периоду 18.09. - 17.10.2019. год.

Комплетирани извештаји о испитивању квалитета ваздуха у оквиру комплекса флотације „Рудник“, које је израдила ЗАШТИТА НА РАДУ И ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ „БЕОГРАД“ ДОО, - ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ЗАШТИТУ РАДНЕ И ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ, и АЕРОЛАБ д.о.о. Београд. Резултати мерења су дати у Извештају о испитивању квалитета ваздуха у околини рудника и флотације „Рудник“ д.о.о., бр. 24-1-1436/19-04, од 31.10.2019. год.

Резултати анализе – закључак

Мерно место ММ1

Концентрације сумпор диоксида **не прекорачују вредности** прописане Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл. гласник РС“, бр. 11/2010, 75/2010 и 63/2013), Прилог X, Одељак Б, Гранична вредност, толерантна вредност и граница толеранције у мереном периоду.

Концентрације азот диоксида **не прекорачују вредности** прописане Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл. гласник РС“, бр. 11/2010, 75/2010 и 63/2013), Прилог X, Одељак Б, Гранична вредност, толерантна вредност и граница толеранције у мереном периоду.

Концентрације суспендованих честица PM10 **не прекорачују вредности** прописане Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл. гласник РС“, бр. 11/2010, 75/2010 и 63/2013), Прилог X, Одељак Б, Гранична вредност, толерантна вредност и граница толеранције у мереном периоду.

Концентрације олова у суспендованим честицама (PM10) **не прекорачују вредности** прописане Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл.

гласник РС", бр. 11/2010, 75/2010 и 63/2013), Прилог X, Одељак Б, Гранична вредност, толерантна вредност и граница толеранције.

Према Уредби о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл. гласник РС", бр. 11/2010, 75/2010 и 63/2013), Прилог XV, дефинисане су граничне вредности за арсен и никл за период усредњавања за календарску годину, као и Прилог XII који дефинише циљне вредности за арсен, кадмијум, никл такође за просечну годишњу вредност укупног садржаја суспендованих честица PM10. С обзиром да се добијени резултати односе на петнаестодневно испитивање наведених параметара не могу се упоредити са граничним и циљним вредностима.

Концентрација укупних таложних материја **не прекорачује** вредност прописану Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл. гласник РС", бр. 11/2010, 75/2010 и 63/2013), Прилог XV, Одељак А, Максималне дозвољене концентрације.

Мерно место ММ2

Концентрације сумпор диоксида **не прекорачују** вредности прописане Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл. гласник РС", бр. 11/2010, 75/2010 и 63/2013), Прилог X, Одељак Б, Гранична вредност, толерантна вредност и граница толеранције у мереном периоду.

Концентрације азот диоксида **не прекорачују** вредности прописане Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл. гласник РС", бр. 11/2010, 75/2010 и 63/2013), Прилог X, Одељак Б, Гранична вредност, толерантна вредност и граница толеранције у мереном периоду.

Концентрације суспендованих честица PM10 **не прекорачују** вредности прописане Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл. гласник РС", бр. 11/2010, 75/2010 и 63/2013), Прилог X, Одељак Б, Гранична вредност, толерантна вредност и граница толеранције у мереном периоду.

Концентрације олова у суспендованим честицама (PM10) **не прекорачују** вредности прописане Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл. гласник РС", бр. 11/2010, 75/2010 и 63/2013), Прилог X, Одељак Б, Гранична вредност, толерантна вредност и граница толеранције.

Према Уредби о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл. гласник РС", бр. 11/2010, 75/2010 и 63/2013), Прилог XV, дефинисане су граничне вредности за арсен и никл за период усредњавања за календарску годину, као и Прилог XII који дефинише циљне вредности за арсен, кадмијум, никл такође за просечну годишњу вредност укупног садржаја суспендованих честица PM10. С обзиром да се добијени резултати односе на петнаестодневно испитивање наведених параметара не могу се упоредити са граничним и циљним вредностима.

Концентрација укупних таложних материја **не прекорачује** вредност прописану Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл. гласник РС", бр. 11/2010, 75/2010 и 63/2013), Прилог XV, Одељак А, Максималне дозвољене концентрације.

Мерно место ММЗ

Концентрације сумпор диоксида **не прекорачују** вредности прописане Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл. гласник РС“, бр. 11/2010, 75/2010 и 63/2013), Прилог X, Одељак Б, Гранична вредност, толерантна вредност и граница толеранције у мереном периоду.

Концентрације азот диоксида **не прекорачују** вредности прописане Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл. гласник РС“, бр. 11/2010, 75/2010 и 63/2013), Прилог X, Одељак Б, Гранична вредност, толерантна вредност и граница толеранције у мереном периоду.

Концентрације суспендованих честица PM10 **не прекорачују** вредности прописане Уредбом о о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл. гласник РС“, бр. 11/2010, 75/2010 и 63/2013), Прилог X, Одељак Б, Гранична вредност, толерантна вредност и граница толеранције у мереном периоду.

Концентрације олова у суспендованим честицама (PM10) **не прекорачују** вредности прописане Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл. гласник РС“, бр. 11/2010, 75/2010 и 63/2013), Прилог X, Одељак Б, Гранична вредност, толерантна вредност и граница толеранције.

Према Уредби о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл. гласник РС“, бр. 11/2010, 75/2010 и 63/2013), Прилог XV, дефинисане су граничне вредности за арсен и никл за период усредњавања за календарску годину, као и Прилог XII који дефинише циљне вредности за арсен, кадмијум, никл такође за просечну годишњу вредност укупног садржаја суспендованих честица PM10. С обзиром да се добијени резултати односе на петнаестодневно испитивање наведених параметара не могу се упоредити са граничним и циљним вредностима.

Концентрација укупних таложних материја **не прекорачује** вредност прописану Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл. гласник РС“, бр. 11/2010, 75/2010 и 63/2013), Прилог XV, Одељак А, Максималне дозвољене концентрације.

5.4. Воде

5.4.1. Површинска вода

У непосредној близини предметног пројекта протичу два потока: Злокућански (Мајдански) и Руднички. Злокућански поток улива се у флотацијско јаловиште, док се Руднички поток, око 2 km низводно од бране улива у реку Деспотовицу.

Отпадна вода је узоркована методом SRPS ISO 5667-10, на три локације у оквиру Рудника (воде из флотацијског јаловишта, дренаже и рудничке јаме). Површинске воде су узорковане методом SRPS ISO 5667-4 и SRPS ISO EN 19458, на удаљености од око 100 m узводно и низводно од улива отпадних вода у реку Руднички поток.

Испитивање квалитета површинских вода, ради сагледавања нултог стања, за потребе израде Студије утицаја на животну средину, на предметној локацији је вршила „Лабораторија Анахем“. У оквиру праћења квалитета површинских вода извршена су

узорковања у 4 квартала у периоду од 2017. до 2020. год. и израђени су извештаји. Извештаји су дати у оквиру документационог прилога 9 и то:

- 2017. год.:
 - I квартал (узорковање вршено 24.03.2017.) – извештај бр. 17032304; датум: 03.06.2017. год
 - II квартал (узорковање вршено 29.06.2017.) – извештај бр. 17062820; датум: 03.06.2017. год
 - III квартал (узорковање вршено 25.09.2017.) – извештај бр. 17092411; датум: 02.12.2017. год
 - IV квартал (узорковање вршено 06.12.2017.) - извештај бр. 17120413; датум: 31.01.2018. год
- 2018. год.:
 - I квартал (узорковање вршено 29.03.2018.) – извештај бр. R/138, R/142, O/139, O/140, датум: 16.04.2018. год
 - II квартал (узорковање вршено 19.06.2018.) – извештај бр. R/254, R/258, O/255, O/256; датум: 04.07.2018. год
 - III квартал (узорковање вршено 21.08.2018.) – извештај бр. . R/374, R/378, O/375, O/376; датум: 03.09.2018. год
 - IV квартал (узорковање вршено 21.11.2018.) - извештај бр. R/510, R/514, O/512, O/511 ; датум: 30.11.2018. год
- 2019. год.:
 - I квартал (узорковање вршено 19.03.2019.) – извештај бр. R/97, R/101, O/98, O/99, датум: 29.03.2019. год
 - IV квартал (узорковање вршено 27.11.2019.) - извештај бр. R/529, R/534, O/531, O/530,O/532,O/533; датум: 10.12.2019. год
- 2020. год.:
 - I квартал (узорковање вршено 18.03.2020.) – R/167, R/172, O/168, O/169,O/170; датум: 01.04.2020. год
 - II квартал (узорковање вршено 03.06.2020.) – извештај бр. R/324, R/328, O/325, O/326,O/327; датум: 11.06.2020. год
 - III квартал (узорковање вршено 02.09.2020.) – извештај бр. R/463, R/467, O/464, O/465,O/466; датум: 09.09.2020. год
 - IV квартал (узорковање вршено 12.11.2020.) - извештај бр. R/600, R/604, O/601, O/602,O/603; датум: 25.11.2020. год

Слика 37 приказује мерна места утврђена програмом праћења квалитета отпадних и површинских вода. Табела 14 даје опис сваког мерног места.



Слика 37 Приказ диспозиције мерних места узорковања површинских вода

Табела 14 Мерна места узорковања квалитета површинских вода

Бр./ознака узорка	Опис мерног места	Координате
O1	Отпадна вода из дренажног система (базена)	N:44°6'17,7" E:20°29'1,0"
O2	Отпадна вода на излазу из флотацијског јаловишта (прелив колектора)	N:44°6'17,6" E:20°29'1,1"
O3	Отпадна вода на излази из флотације	N: 44° 6'38.46" E: 20°29'40.27"
O4	Површинске воде реке Руднички поток, око 100 m узводно	N:44°6'14" E:20°28'1,5"
O5	Површинске воде реке Руднички поток, око 100 m низводно	N: 44°6'14,7" E: 20°28'59"
O6	Отпадне воде на излазу из рудничке јаме	N: 44°7'4,6" E: 20°30'13,7"
O7	Дренажне воде на испусту из таложника	N: 44° 6'17.89" E: 20°29'1.42"
O8	Дренажне воде пре уласка у таложник	N: 44° 6'18.48" E: 20°29'1.58"

5.4.2. Резултати мерења квалитета површинских вода – нулто стање

Резултати анализе квалитета површинских вода за 2017. год.

Резултати мерења су приказани за посматрана четири квартала у 2017. за референтна мерна места (Табела 15, Табела 16, Табела 17 и Табела 18).

Табела 15 Резултати¹ испитивања отпадних вода погона „Рудник“ и са методама испитивања за мерна места за I квартал у 2017. год.

Ред. бр.	Испитивани параметар	Јед.	О1	О2	О4	О5	О6	GV ²	Метода испитивања
Физичко-хемијска анализа									
1.	Температура ваздуха	°C	26,8	26,8	26,8	26,8	26,8	-	DML 2.16:2016*
2.	Температура воде	°C	16,7	16,7	15,9	16,1	13,4	-	EPA 170.1:1974
3.	Присуство и врста мириса	-	присутан	присутан	без	без	без	-	DML 2.7:2016*
4.	Видљиве отпадне материје		присутне	присутне	присутне	присутне	присутне	-	DML 2.6:2016*
5.	pH вредност		6,9	6,8	7,5	7,4	7,5	6,5-8,5	EPA 150.1:2001
6.	Електропроводљивост на 20 °C	µS/cm	2210	2206	572	721	363	1000	EPA 120.1:1982
7.	Амонијум јон (NO ₄ -N)	mgN/l	1,2	1,2	<0,05	<0,05	<0,05	0,10	ISO 14911:1998
8.	Укупни органски угљеник	mg/l	62	53	56	64	64	5	ISO 10304-1:2007
9.	Суспендоване материје	mg/l	24	21	4	6	9	25	ISO 10304-1:2007
10.	Укупни неоргански азот	mg/l	2,6	2,5	0,65	1,1	2,5	²	³ RAČUNSKI
11.	Утрошак KMnO ₄	mg/l	21	37	34	40	18	10	SRPS EN ISO 8467:2007
12.	Нитрити (NO ₂ -N)	mg/l	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,03	EPA 410.4:1993
13.	Нитрати (NO ₃ -N)	mg/l	<0,05	<0,05	0,25	0,93	2,5	3	EN 1899.2:1998
14.	Сулфати	mg/l	1582	1333	48	176	90	100	EN 1484:1997
15.	Хлориди	mg/l	25	24	41	39	1,4	100	ISO 10304-1:2007
16.	Укупна минерализација	mg/l	2380	2340	210	230	420	1000	ISO 10304-1:2007
17.	Површински активне материје	µg/l	<30	<30	<30	<30	<30	200	SMEWW 22 nd:2540D
18.	Феноли	µg/l	<1	<1	<1	<1	<1	1	EPA 160.3:1971
19.	АОХ (адсорбујући органски халоген)	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	50	SMEWW 22 nd:5540C
20.	Хемијска потрошња кисеоника	mg/l	90	106	94	110	136	15	SRPS ISO 6439:1997
21.	Биохемијска потрошња кисеоника	mg/l	35	41	36	42	53	5	DML 2.2:2015
22.	Арсен	µg/l	10	10	<1	10	50	10	SRPS EN ISO 119696:2009
23.	Бор	µg/l	<100	<100	<100	<100	<100	1000	SRPS EN ISO 11885:2011
24.	Манган	µg/l	1300	1400	<50	100	100	100	SMEWW 22 nd:311b
25.	Бакар	µg/l	<40	<40	<40	<40	<40	40	ISO 8288:1986
26.	Хром (укупни)	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	50	EPA 200.9:1994

Ред. бр.	Испитивани параметар	Јед.	О1	О2	О4	О5	О6	GV ²	Метода испитивања
27.	Цинк	µg/l	<100	<100	<50	<50	<100	1000	ISO 8288:1986
28.	Гвожђе (укупно)	µg/l	300	400	<300	<300	<300	500	SMEWW 22 nd:311b
29.	Укупан фосфор	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,2	EPA 365.3:1978
30.	Ортофосфати	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,1	ISO 10304-1:2007
31.	Растворени кисеоник	mg/l	7,8	7,5	8,4	8,2	8,2	Min.7	EPA 360.1:2002
32.	Олово	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,5 ³	EPA 200.9:1994
33.	Кадмијум	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,2 ³	EPA 200.9:1994
34.	Никл	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,5 ³	ISO 8288:1986
35.	Жива	mg/l	0,02	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,05 ³	SRPS EN 1483:2008
36.	Талијум	mg/l	<0,1	<0,1	<0,01	< 0,01	< 0,1	1 ³	SRPS EN ISO 11885:2011
37.	Кобалт	mg/l	<0,1	<0,1	<0,01	<0,01	< 0,1	1 ³	ISO 8288:1986
38.	Сребро	mg/l	<0,01	<0,01	<0,02	<0,02	< 0,01	0,1 ³	SRPS EN ISO 11885:2011
39.	Калај	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< 0,1	2 ³	SRPS EN ISO 11885:2011
40.	Сулфиди	mg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	< 0,5	1 ³	SM 4500 S F:1999
41.	Цијаниди	mg/l		0,14	<0,01	<0,01	< 0,01	-	SM 4500-CN:2000
Бактериолошка анализа									
42.	Укупни колиформи у 100 ml		<10	<10	2400	210	930	10000	DML 2.9:2016
43.	Фекални колиформи у 100 ml		<10	<10	150	70	230	1000	DML 2.9:2016
44.	Цревне ентерококе у 100 ml		<10	<10	<10	<10	230	400	DML 2.10:2016

1 Резултати се односе на испитани узорак

2 GV Уредба о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), Прилог 1, табела 1 и 3, за реку II класе

3 GVE Граничне вредности емисије загађујућих материја у води и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 67/20110, 48/2012 и 01/2016), Прилог 2, II Технолошке отпадне воде, одељак 6, табела 6.2.

*Метода ван обима акредитације

Табела 16 Резултати¹ испитивања отпадних вода погона „Рудник“ и са методама испитивања за мерна места за II квартал у 2017. год

Ред. бр.	Испитивани параметар	Јед.	О1	О2	О4	О5	О6	GV ²	Метода испитивања
Физичко-хемијска анализа									
1.	Температура ваздуха	°C	32	32	32	32	32	-	DML 2.16:2016*
2.	Температура воде	°C	18	18	18,5	18,7	19,9	-	EPA 170.1:1974
3.	Присуство и врста мириса	-	Без	Без	Без	Без	присутан	-	DML 2.7:2016*
4.	Видљиве отпадне материје		присутне	присутне	присутне	присутне	присутне	-	DML 2.6:2016*
5.	pH вредност		7	7,1	7	7	7,7	6,5-8,5	EPA 150.1:2001
6.	Електропроводљивост на 20 °C	µS/cm	1920	2070	1862	1908	427	1000	EPA 120.1:1982
7.	Амонијум јон (NO ₄ -N)	mgN/l	1	0,84	<0,050,2 ₁	<0,05	<0,05	0,10	ISO 14911:1998
8.	Укупни органски угљеник	mg/l	1,3	2,4	2,8	1,3	1,8	5	ISO 10304-1:2007
9.	Суспендоване материје	mg/l	12	11	9	9	10	25	ISO 10304-1:2007
10.	Укупни неоргански азот	mg/l	2,1	1,8	1,7	1,1	4,6	²	³ RAČUNSKI
11.	Утрошак KMnO ₄	mg/l	8,5	8,7	9,2	14	12	10	SRPS EN ISO 8467:2007
12.	Нитрити (NO ₂ -N)	mg/l	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,03	EPA 410.4:1993
13.	Нитрати (NO ₃ -N)	mg/l	<0,05	<0,05	1,2	1,1	2,1	3	EN 1899.2:1998
14.	Сулфати	mg/l	1160	1407	98	312	107	100	EN 1484:1997
15.	Хлориди	mg/l	1532	39	116	58	2,5	100	ISO 10304-1:2007
16.	Укупна минерализација	mg/l	30	1270	980	880	190	1000	ISO 10304-1:2007
17.	Површински активне материје	µg/l	<30	<30	<30	<30	<30	200	SMEWW 22 nd:2540D
18.	Феноли	µg/l	<1	<1	<1	<1	<1	1	EPA 160.3:1971
19.	АОХ (адсорбујући органски халоген)	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	50	SMEWW 22 nd:5540C
20.	Хемијска потрошња кисеоника	mg/l	29	29	45	77	75	15	SRPS ISO 6439:1997
21.	Биохемијска потрошња кисеоника	mg/l	12	11	13	33	28	5	DML 2.2:2015
22.	Арсен	µg/l	10	80	80	<10	4	10	SRPS EN ISO 119696:2009
23.	Бор	µg/l	<100	200	200	470	<100	1000	SRPS EN ISO 11885:2011
24.	Манган	µg/l	2400	550	1800	<100	150	100	SMEWW 22 nd:311b
25.	Бакар	µg/l	<40	<40	<40	<40	<40	40	ISO 8288:1986

Ред. бр.	Испитивани параметар	Јед.	О1	О2	О4	О5	О6	GV ²	Метода испитивања
26.	Хром (укупни)	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	50	EPA 200.9:1994
27.	Цинк	µg/l	<100	<100	<50	<50	<100	1000	ISO 8288:1986
28.	Гвожђе (укупно)	µg/l	<300	<300	<300	<300	<300	500	SMEWW 22 nd:311b
29.	Укупан фосфор	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,2	EPA 365.3:1978
30.	Ортофосфати	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,1	ISO 10304-1:2007
31.	Растворени кисеоник	mg/l	7,8	7,9	7,9	7,3	7,3	Min.7	EPA 360.1:2002
32.	Олово	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,5 ³	EPA 200.9:1994
33.	Кадмијум	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,2 ³	EPA 200.9:1994
34.	Никл	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,5 ³	ISO 8288:1986
35.	Жива	mg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,05 ³	SRPS EN 1483:2008
36.	Талијум	mg/l	<0,1	<0,1	<0,01	<0,01	<0,1	1 ³	SRPS EN ISO 11885:2011
37.	Кобалт	mg/l	<0,1	<0,1	<0,01	<0,01	<0,1	1 ³	ISO 8288:1986
38.	Сребро	mg/l	<0,01	<0,01	<0,02	<0,02	<0,01	0,1 ³	SRPS EN ISO 11885:2011
39.	Калај	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	2 ³	SRPS EN ISO 11885:2011
40.	Сулфиди	mg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	1 ³	SM 4500 S F:1999
41.	Цијаниди	mg/l	0,22	0,11	<0,01	<0,01	<0,01	-	SM 4500-CN:2000
Бактериолошка анализа									
42.	Укупни колиформи у 100 ml		< 10	< 10	930	230	930	10000	DML 2.9:2016
43.	Фекални колиформи у 100 ml		< 10	< 10	40	400	230	1000	DML 2.9:2016
44.	Цревне ентерококе у 100 ml		< 10	< 10	40	430	230	400	DML 2.10:2016

1 Резултати се односе на испитани узорак

2 GV Уредба о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), Прилог 1, табела 1 и 3, за реку II класе

3 GVE Граничне вредности емисије загађујућих материја у води и роковима за за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 67/20110, 48/2012 и 01/2016), Прилог 2, II Технолошке отпадне воде, одељак 6, табела 6.2.

*Метода ван обима акредитације

Табела 17 Резултати¹ испитивања отпадних вода погона „Рудник“ и са методама испитивања за мерна места за III квартал у 2017. год.

Ред. бр.	Испитивани параметар	Јед.	01	02	04	05	06	GV ²	Метода испитивања
Физичко-хемијска анализа									
1.	Температура ваздуха	°C	12	12	12	12	12	-	DML 2.16:2016*
2.	Температура воде	°C	13,8	13,8	12,5	13,1	13,1	-	EPA 170.1:1974
3.	Присуство и врста мириса	-	присутан	присутан	без	присутан	неприј.	-	DML 2.7:2016*
4.	Видљиве отпадне материје		присутне	присутне	без	присутне	присутне	-	DML 2.6:2016*
5.	pH вредност		7,3	7,3	7,7	7,5	7,9	6,5-8,5	EPA 150.1:2001
6.	Електропроводљивост на 20 °C	μS/cm	1692	1665	959	1698	413	1000	EPA 120.1:1982
7.	Амонијум јон (NO ₄ -N)	mgN/l	<0,050	<0,050	<0,050	<0,05	<0,05	0,10	ISO 14911:1998
8.	Укупни органски угљеник	mg/l	0,9	1,1	3,9	0,8	<0,1	5	ISO 10304-1:2007
9.	Суспендоване материје	mg/l	16	13	2	14	25	25	ISO 10304-1:2007
10.	Укупни неоргански азот	mg/l	1	0,7	0,4	0,06	<0,05	²	³ RAČUNSKI
11.	Утрошак KMnO ₄	mg/l	8,6	8,5	7,1	13	12	10	SRPS EN ISO 8467:2007
12.	Нитрити (NO ₂ -N)	mg/l	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,03	EPA 410.4:1993
13.	Нитрати (NO ₃ -N)	mg/l	<0,05	<0,05	0,17	<0,05	3,3	3	EN 1899.2:1998
14.	Сулфати	mg/l	1332	1301	47	1278	121	100	EN 1484:1997
15.	Хлориди	mg/l	28	29	151	41	9,7	100	ISO 10304-1:2007
16.	Укупна минерализација	mg/l	1809	1766	566	1825	413	1000	ISO 10304-1:2007
17.	Површински активне материје	μg/l	<30	<30	<30	<30	<30	200	SMEWW 22 nd:2540D
18.	Феноли	μg/l	<1	<1	<1	<1	<1	1	EPA 160.3:1971
19.	AOX (адсорбујући органски халоген)	μg/l	<10	<10	<10	<10	<10	50	SMEWW 22 nd:5540C
20.	Хемијска потрошња кисеоника	mg/l	24	22	12	33	39	15	SRPS ISO 6439:1997
21.	Биохемијска потрошња кисеоника	mg/l	8	7	4	11	14	5	DML 2.2:2015
22.	Арсен	μg/l	120	170	<10	230	22	10	SRPS EN ISO 119696:2009
23.	Бор	μg/l	190	150	<100	210	<100	1000	SRPS EN ISO 11885:2011
24.	Манган	μg/l	1700	1700	<10	1600	80	100	SMEWW 22 nd:311b
25.	Бакар	μg/l	<10	<10	<10	<10	<10	40	ISO 8288:1986
26.	Хром (укупни)	μg/l	<10	<10	<10	<10	<10	50	EPA 200.9:1994
27.	Цинк	μg/l	90	90	<50	90	140	1000	ISO 8288:1986

Ред. бр.	Испитивани параметар	Јед.	01	02	04	05	06	GV ²	Метода испитивања
28.	Гвожђе (укупно)	µg/l	1600	2600	<10	120	40	500	SMEWW 22 nd:311b
29.	Укупан фосфор	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,2	EPA 365.3:1978
30.	Ортофосфати	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,1	ISO 10304-1:2007
31.	Растворени кисеоник	mg/l	6,9	7,4	7,9	7,2	6,2	Min.7	EPA 360.1:2002
32.	Олово	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,04	0,5 ³	EPA 200.9:1994
33.	Кадмијум	mg/l	<0,0005	<0,05	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,2 ³	EPA 200.9:1994
34.	Никл	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,5 ³	ISO 8288:1986
35.	Жива	mg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,05 ³	SRPS EN 1483:2008
36.	Талијум	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1 ³	SRPS EN ISO 11885:2011
37.	Кобалт	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	1 ³	ISO 8288:1986
38.	Сребро	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,1 ³	SRPS EN ISO 11885:2011
39.	Калај	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	2 ³	SRPS EN ISO 11885:2011
40.	Сулфиди	mg/l	<0,5	<0,5	<0,5	4,8	<0,5	1 ³	SM 4500 S F:1999
41.	Цијаниди	mg/l	0,44	0,45	<0,01	1,1	<0,01	-	SM 4500-CN:2000
Бактериолошка анализа									
42.	Укупни колиформи у 100 ml		40	40	<10	40	930	10000	DML 2.9:2016
43.	Фекални колиформи у 100 ml		<10	<10	<10	<10	230	1000	DML 2.9:2016
44.	Цревне ентерококе у 100 ml		<10	<10	40	<10	230	400	DML 2.10:2016

1 Резултати се односе на испитани узорак

2 GV Уредба о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), Прилог 1, табела 1 и 3, за реку II класе

3 GVE Граничне вредности емисије загађујућих материја у води и роковима за за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 67/20110, 48/2012 и 01/2016), Прилог 2, II Технолошке отпадне воде, одељак 6, табела 6.2

*Метода ван обима акредитације

Табела 18 Резултати¹ испитивања отпадних вода погона „Рудник“ и са методама испитивања за мерна места за IV квартал у 2017. год.

Ред. бр.	Испитивани параметар	Јед.	О1	О2	О4	О5	О6	GV ²	Метода испитивања
Физичко-хемијска анализа									
1.	Температура ваздуха	°C	11	11	11	11	11	-	DML 2.16:2016*
2.	Температура воде	°C	12	11,9	4,5	7,3	99	-	EPA 170.1:1974
3.	Присуство и врста мириса	-	неприј.	неприј.	без	присутан	неприј.	-	DML 2.7:2016*
4.	Видљиве отпадне материје		наранџаст	наранџаст	браон	наранџаст	сивобраон	-	DML 2.6:2016*
5.	pH вредност		7,4	7,4	8,1	7,5	8,1	6,5-8,5	EPA 150.1:2001
6.	Електропроводљивост на 20 °C	μS/cm	1558	1432	731	1058	357	1000	EPA 120.1:1982
7.	Амонијум јон (NO ₄ -N)	mgN/l	1,3	1,2	<0,050	<0,05	<0,05	0,10	ISO 14911:1998
8.	Укупни органски угљеник	mg/l	4,6	3,4	3,4	3,5	4,8	5	ISO 10304-1:2007
9.	Суспендоване материје	mg/l	46	36	15	6	76	25	ISO 10304-1:2007
10.	Укупни неоргански азот	mg/l	1,5	1,5	1,4	1	<0,051	²	³ RACUNSKI
11.	Утрошак KMnO ₄	mg/l	6,1	3,1	2,9	3,3	9,1	10	SRPS EN ISO 8467:2007
12.	Нитрити (NO ₂ -N)	mg/l	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,03	EPA 410.4:1993
13.	Нитрати (NO ₃ -N)	mg/l	<0,05	<0,05	1,2	0,97	0,93	3	EN 1899.2:1998
14.	Сулфати	mg/l	90	101	50	261	264	100	EN 1484:1997
15.	Хлориди	mg/l	2,9	2,9	207	99	102	100	ISO 10304-1:2007
16.	Укупна минерализација	mg/l	2024	1656	585	501	377	1000	ISO 10304-1:2007
17.	Површински активне материје	μg/l	<30	<30	<30	<30	<30	200	SMEWW 22 nd:2540D
18.	Феноли	μg/l	<1	<1	<1	<1	<1	1	EPA 160.3:1971
19.	АОХ (адсорбујући органски халоген)	μg/l	<10	<10	<10	<10	<10	50	SMEWW 22 nd:5540C
20.	Хемијска потрошња кисеоника	mg/l	27	28	13	15	54	15	SRPS ISO 6439:1997
21.	Биохемијска потрошња кисеоника	mg/l	10	9	4,2	4,5	20	5	DML 2.2:2015
22.	Арсен	μg/l	26	35	6	280	17	10	SRPS EN ISO 119696:2009
23.	Бор	μg/l	190	190	<100	<100	<100	1000	SRPS EN ISO 11885:2011
24.	Манган	μg/l	2060	2050	<10	360	80	100	SMEWW 22 nd:311b

Ред. бр.	Испитивани параметар	Јед.	О1	О2	О4	О5	О6	GV ²	Метода испитивања
25.	Бакар	µg/l	20	20	<10	<10	<10	40	ISO 8288:1986
26.	Хром (укупни)	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	50	EPA 200.9:1994
27.	Цинк	µg/l	250	240	<50	90	170	1000	ISO 8288:1986
28.	Гвожђе (укупно)	µg/l	570	840	20	270	80	500	SMEWW 22 nd:311b
29.	Укупан фосфор	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,2	EPA 365.3:1978
30.	Ортофосфати	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,1	ISO 10304-1:2007
31.	Растворени кисеоник	mg/l	4,8	5,8	8,8	8,5	6,1	Min.7	EPA 360.1:2002
32.	Олово	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,5 ³	EPA 200.9:1994
33.	Кадмијум	mg/l	<0,0005	<0,05	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,2 ³	EPA 200.9:1994
34.	Никл	mg/l	<0,02	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,5 ³	ISO 8288:1986
35.	Жива	mg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,05 ³	SRPS EN 1483:2008
36.	Талијум	mg/l	< 0,1	<0,1	< 0,1	<0,1	<0,1	1 ³	SRPS EN ISO 11885:2011
37.	Кобалт	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	1 ³	ISO 8288:1986
38.	Сребро	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,1 ³	SRPS EN ISO 11885:2011
39.	Калај	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	2 ³	SRPS EN ISO 11885:2011
40.	Сулфиди	mg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	1 ³	SM 4500 S F:1999
41.	Цијаниди	mg/l	1,07	1,14	<0,01	0,9	<0,01	-	SM 4500-CN:2000
Бактериолошка анализа									
42.	Укупни колиформи у 100 ml		<10	<10	930	200	430	10000	DML 2.9:2016
43.	Фекални колиформи у 100 ml		<10	<10	70	40	40	1000	DML 2.9:2016
44.	Цревне ентерококе у 100 ml		<10	<10	230	70	40	400	DML 2.10:2016

1 Резултати се односе на испитани узорак

2 GV Уредба о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), Прилог 1, табела 1 и 3, за реку II класе

3 GVE Граничне вредности емисије загађујућих материја у води и роковима за за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 67/20110, 48/2012, 01/2016), Прилог 2, II Технолошке отпадне воде, одељак 6, табела 6.2

*Метода ван обима акредитације

Анализа резултата и закључак

I квартал

Резултати испитивања површинских вода показују да су добијене вредности за укупни органски угљеник, утросак KMnO_4 , сулфате, хемијску потрошњу кисеоника и биохемијску потрошњу кисеоника у узорку реке Руднички поток 100 m низводно (узорак О5) од улива отпадних вода, веће од максимално дозвољених концентрација прописаних Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012).

Резултати микробиолошке анализе у узорку Руднички поток 100 m низводно (узорак О5) од улива отпадних вода, показују присуство бактерија у количинама већим од максимално дозвољених вредности прописаних Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), Прилог 1, табела 1 и 3, за реку II класе.

II квартал

Резултати испитивања површинских вода показују да су добијене вредности за електропроводљивост, утросак KMnO_4 , хемијску потрошњу кисеоника и биохемијску потрошњу кисеоника у узорку реке Руднички поток 100 m низводно (узорак О5) од улива отпадних вода, веће од максимално дозвољених концентрација прописаних Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012).

Резултати микробиолошке анализе у узорку Руднички поток 100 m низводно (узорак О5) од улива отпадних вода, показују присуство бактерија у количинама већим од максимално дозвољених вредности прописаних Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), Прилог 1, табела 1 и 3, за реку II класе.

III квартал

Резултати испитивања површинских вода показују да су добијене вредности за електропроводљивост, утросак KMnO_4 , сулфате, укупну минерализацију, хемијску потрошњу кисеоника и биохемијску потрошњу кисеоника, арсен, манган и сулфиде, у узорку реке Руднички поток 100 m низводно (узорак О5) од улива отпадних вода, веће од максимално дозвољених концентрација прописаних Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012).

Резултати микробиолошке анализе у узорку Руднички поток 100 m низводно (узорак О5) од улива отпадних вода, не показују присуство бактерија у количинама већим од максимално дозвољених вредности прописаних Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), Прилог 1, табела 1 и 3, за реку II класе.

IV квартал

Резултати испитивања површинских вода показују да су добијене вредности за електропроводљивост, сулфате, арсен и манган у узорку реке Руднички поток 100 m низводно (узорак O5) од улива отпадних вода, веће од максимално дозвољених концентрација прописаних Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012).

Резултати микробиолошке анализе у узорку Руднички поток 100 m низводно (узорак O5) од улива отпадних вода, показују присуство бактерија у количинама већим од максимално дозвољених вредности прописаних Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), Прилог 1, табела 1 и 3, за реку II класе).

Резултати анализе квалитета површинских вода за 2018. год.

Резултати мерења су приказани за посматрана четири квартала у 2018. за референтна мерна места O1, O2, O4, O5 (Табела 19, Табела 20, Табела 21 и Табела 22).

Табела 19 Резултати испитивања отпадних вода погона „Рудник“ и са методама испитивања за мерно место О1 за 4 квартала у 2018.год.

Параметар	Јед. Мере	О1				Метода испитивања
		I	II	III	IV	
¹ Растворени кисеоник	mg/l	7,6	6,9	6,3	6,6	SRPS ISO 5814:1994
pH вредност/t воде °		6,7/20,6	6,7/24,1	6,7/26,5	6,7/21,3	SRPS EN ISO 10523:2016
Нитрати (NO ₃ -N)	mg/l	0,991	0,681	0,828	1,063	P-V-31/C
Амонијум јон (NH ₄ -N)	mg/l	3,357	4,493	3,366	0,625	VMK 043
Хлориди	mg/l	29,21	32,44	73,32	28,35	SRPS ISO 9297/1
Биохемијска потрошња кисеоника	mg/l	17,0	13	51,0	18,0	VMK 055
Хемијска потрошња кисеоника	mg/l	71	55	150	77	VMK 056
Ортофосфатни фосфор (PO ₄ -P-)	mg/l	0,018	0,012	0,013	0,011	P-V-16/A
Укупан растворени фосфор	mg/l	0,045	0,016	0,020	0,017	P-V-16/A
Укупни органски угљеник (ТОС)	mg/l	1,3	1,1	14,0	1,5	SRPS ISO 8245:2007
**Цијаниди	mg/l	0,042	0,30	0,710	0,050	P-V-11/A
*Флуориди	mg/l	0,989	1,079	1,091	1,040	P-V-15/B
Гвожђе	mg/l	0,555	1,050	0,492	1,029	P-V-17/C
Олово	mg/l	<0,002	0,007	<0,002	0,013	VMK 049
Кадмијум	mg/l	<0,001	0,002	<0,001	0,009	VMK 049
Никл	mg/l	0,018	0,016	0,011	0,011	VMK 041
Алуминијум	mg/l	2,290	0,404	1,022	0,640	VMK 049
Цинк	mg/l	0,382	0,184	0,274	0,183	VMK 041
Бакар	mg/l	0,032	0,037	0,039	0,045	VMK 041
Укупни хром	mg/l	0,005	<0,001	<0,001	0,019	VMK 049
Арсен	mg/l	0,015	4,186	3,186	0,006	VMK 050
Жива	mg/l	<0,001	0,002	0,003	<0,001	VMK 050

* Ознака за неакредитовану методу

¹- параметри мерени на терену

Табела 20 Резултати испитивања отпадних вода погона „Рудник“ и са методама испитивања за мерно место O2 за 4 квартала у 2018.год

Параметар	Јед. Мере	O2				Метода испитивања
		I	II	III	IV	
¹ Растворени кисеоник	mg/l	8,4	7,4	7,7	5,7	SRPS ISO 5814:1994
pH вредност/t воде °		7,7/20,8	8,0/24,0	8,1/26,6	7,5/21,2	SRPS EN ISO 10523:2016
Нитрати (NO ₃ -N)	mg/l	2,528	2,943	2,433	6,758	P-V-31/C
Амонијум јон (NH ₄ -N)	mg/l	0,761	2,057	1,328	1,621	VMK 043
Хлориди	mg/l	16,75	27,69	20,57	8,968	SRPS ISO 9297/1
Биохемијска потрошња кисеоника	mg/l	7,0	5,2	5,0	32	VMK 055
Хемијска потрошња кисеоника	mg/l	33	13	25	78	VMK 056
Ортофосфатни фосфор (PO ₄ -P-)	mg/l	0,014	0,006	0,010	0,008	P-V-16/A
Укупан растворени фосфор	mg/l	0,031	0,009	0,018	0,013	P-V-16/A
Укупни органски угљеник (ТОС)	mg/l	1,0	1,4	1,5	17	SRPS ISO 8245:2007
**Цијаниди	mg/l	0,043	0,96	1,000	0,906	P-V-11/A
*Флуориди	mg/l	0,154	0,128	0,077	0,385	P-V-15/B
Гвожђе	mg/l	0,196	0,077	0,096	0,086	P-V-17/C
Олово	mg/l	0,025	0,011	0,020	0,021	VMK 049
Кадмијум	mg/l	<0,001	0,002	<0,001	0,012	VMK 049
Никл	mg/l	0,040	0,037	0,015	0,151	VMK 041
Алуминијум	mg/l	0,254	0,370	0,273	0,328	VMK 049
Цинк	mg/l	0,291	0,051	0,072	0,044	VMK 041
Бакар	mg/l	0,355	0,559	0,297	2,556	VMK 041
Укупни хром	mg/l	0,008	0,002	<0,001	0,014	VMK 049
Арсен	mg/l	0,012	0,039	0,020	0,009	VMK 050
Жива	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	VMK 050

* Ознака за неакредитовану методу

¹- параметри мерени на терену

Табела 21 Резултати испитивања отпадних вода погона „Рудник“ и са методама испитивања за мерно место О4 за 4 квартала у 2018.год.

Параметар	Јед. Мере	О4				Метода испитивања
		I	II	III	IV	
¹ Растворени кисеоник	mg/l	12,7	9,3	8,2	8,7	SRPS ISO 5814:1994
pH вредност/t воде °		8/21	8,1/23,9	8,1/27	7,5/22,2	SRPS EN ISO 10523:2016
Нитрати (NO ₃ -N)	mg/l	1,441	1,011	0,868	1,310	P-V-31/C
Амонијум јон (NH ₄ -N)	mg/l	0,185	0,462	0,423	0,574	VMK 043
Хлориди	mg/l	49,12	83,35	48,53	132,93	SRPS ISO 9297/1
Биохемијска потрошња кисеоника	mg/l	2	4	3	3,1	VMK 055
Хемијска потрошња кисеоника	mg/l	4	8,6	7	8	VMK 056
Ортофосфатни фосфор (PO ₄ -P-)	mg/l	0,009	0,012	0,021	0,013	P-V-16/A
Укупан растворени фосфор	mg/l	0,015	0,018	0,036	0,019	P-V-16/A
Укупни органски угљеник (ТОС)	mg/l	1	2,6	2	2,1	SRPS ISO 8245:2007
**Цијаниди	mg/l	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	P-V-11/A
*Флуориди	mg/l	0,141	0,00	0,103	0,00	P-V-15/B
Гвожђе	mg/l	0,065	0,084	0,065	0,123	P-V-17/C
Олово	mg/l	0,003	0,006	0,003	0,10	VMK 049
Кадмијум	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	0,0120,008	VMK 049
Никл	mg/l	0,017	0,020	0,011	0,024	VMK 041
Алуминијум	mg/l	0,078	0,116	0,071	0,087	VMK 049
Цинк	mg/l	0,048	0,084	0,084	0,069	VMK 041
Бакар	mg/l	0,022	0,028	0,027	0,027	VMK 041
Укупни хром	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	VMK 049
Арсен	mg/l	0,006	0,008	0,007	0,003	VMK 050
Жива	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	VMK 050

* Ознака за неакредитовану методу

¹- параметри мерени на терену

Табела 22 Резултати испитивања отпадних вода погона „Рудник“ и са методама испитивања за мерно место О5 за 4 квартала у 2018.год.

Параметар	Јед. Мере	О5				Метода испитивања
		I	II	III	IV	
¹ Растворени кисеоник	mg/l	12,5	9,4	8,3	7,9	SRPS ISO 5814:1994
pH вредност/t воде °		7,8/20,2	7,7/24	7,7/26,5	7,3/21,1	SRPS EN ISO 10523:2016
Нитрати (NO ₃ -N)	mg/l	2,520	2,596	2,377	4,102	P-V-31/C
Амонијум јон (NH ₄ -N)	mg/l	0,677	1,868	1,172	0,749	VMK 043
Хлориди	mg/l	22,15	36,40	21,95	24,33	SRPS ISO 9297/1
Биохемијска потрошња кисеоника	mg/l	2	2,1	4,8	11,9	VMK 055
Хемијска потрошња кисеоника	mg/l	5	4	9	22	VMK 056
Ортофосфатни фосфор (PO ₄ -P-)	mg/l	0,018	0,014	0,015	0,038	P-V-16/A
Укупан растворени фосфор	mg/l	0,044	0,018	0,021	0,041	P-V-16/A
Укупни органски угљеник (ТОС)	mg/l	1,4	1,2	1,2	12,4	SRPS ISO 8245:2007
**Цијаниди	mg/l	<0,03	<0,030,60	<0,03	0,540	P-V-11/A
*Флуориди	mg/l	0,167	0,308	0,462	0,475	P-V-15/B
Гвожђе	mg/l	0,369	0,336	0,234	0,390	P-V-17/C
Олово	mg/l	0,027	0,019	0,018	0,028	VMK 049
Кадмијум	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	0,0120,010	VMK 049
Никл	mg/l	0,039	0,034	0,017	0,098	VMK 041
Алуминијум	mg/l	0,319	0,310	0,366	0,495	VMK 049
Цинк	mg/l	0,252	0,086	0,082	0,089	VMK 041
Бакар	mg/l	0,262	0,444	0,258	1,362	VMK 041
Укупни хром	mg/l	<0,001	0,002	<0,001	0,007	VMK 049
Арсен	mg/l	0,009	0,370	0,166	0,005	VMK 050
Жива	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	VMK 050

* Ознака за неакредитовану методу

¹- параметри мерени на терену

Анализа резултата и закључак

I квартал

На основу добијених резултата лабораторијских испитивања и стручног разматрања, утврђено је да се испитивани узорци речне воде:

- Руднички поток – 100 m изнад улива отпадне воде из јаловишта и дренаже (узорак О4), и Руднички поток – 100 m испод улива отпадне воде из јаловишта и дренаже (узорак О5), са аспекта вредности испитиваних параметара према Правилнику о утврђивању водних тела површинских и подземних вода („Сл. гласник РС“, бр. 96/2010), Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“, бр. 74/2011), Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 67/2011, 48/2012 и 1/2016); разликују се у микробиолошком погледу (прва класа изнад, а друга испод улива отпадних вода), а разликују се према еколошком статусу и у физичко-хемијском погледу (трећа класа изнад, а четврта испод улива отпадних вода).
- Испитане отпадне воде: Отпадна вода на излазу из флотацијског јаловишта, отпадна вода на излазу из дренажног система, у тренутку узорковања, упуштањем у водоток својим квалитетом утичу на промене класе еколошког статуса из треће у четврту класу еколошког статуса површинске воде.
- Препоручује се одговарајуће пречишћавање отпадних вода пре упуштања у реципијент.

II квартал

На основу добијених резултата лабораторијских испитивања и стручног разматрања, утврђено је да се испитивани узорци речне воде:

- Руднички поток – 100 m изнад улива отпадне воде из јаловишта и дренаже (узорак О4), и Руднички поток – 100 m испод улива отпадне воде из јаловишта и дренаже (узорак О5), са аспекта вредности испитиваних параметара према Правилнику о утврђивању водних тела површинских и подземних вода („Сл. гласник РС“, бр. 96/2010), Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“, бр. 74/2011), Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 67/2011, 48/2012 и 1/2016); разликују се у микробиолошком погледу (прва класа изнад, а друга испод улива отпадних вода), а разликују се према еколошком статусу и у физичко-хемијском погледу (трећа класа изнад, а пета испод улива отпадних вода).
- Испитане отпадне воде: Отпадна вода на излазу из флотацијског јаловишта, отпадна вода на излазу из дренажног система, у тренутку узорковања, упуштањем у водоток својим квалитетом утичу на промене класе еколошког статуса из треће у пету класу еколошког статуса површинске воде, због повишене концентрације амонијум јона и арсена.
- Препоручује се одговарајуће пречишћавање отпадних вода пре упуштања у реципијент.

III квартал

На основу добијених резултата лабораторијских испитивања и стручног разматрања, утврђено је да се испитивани узорци речне воде:

- Руднички поток – 100 m изнад улива отпадне воде из јаловишта и дренаже (узорак О4), и Руднички поток – 100 m испод улива отпадне воде из јаловишта и дренаже (узорак О5), са аспекта вредности испитиваних параметара према Правилнику о утврђивању водних тела површинских и подземних вода („Сл. гласник РС“, бр. 96/2010), Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“, бр. 74/2011), Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 67/2011, 48/2012 и 1/2016); разликују се у микробиолошком погледу (трећа класа изнад, а прва испод улива отпадних вода), а разликују се према еколошком статусу и у физичко-хемијском погледу (трећа класа изнад, а пета испод улива отпадних вода).
- Испитане отпадне воде: Отпадна вода на излазу из флотацијског јаловишта, отпадна вода на излазу из дренажног система, у тренутку узорковања, упуштањем у водоток својим квалитетом утичу на промене класе еколошког статуса из треће у пету класу еколошког статуса површинске воде, због повишене концентрације арсена.
- Препоручује се одговарајуће пречишћавање отпадних вода пре упуштања у реципијент.

IV квартал

На основу добијених резултата лабораторијских испитивања и стручног разматрања, утврђено је да се испитивани узорци речне воде:

- Руднички поток – 100 m изнад улива отпадне воде из јаловишта и дренаже (узорак О4), и Руднички поток – 100 m испод улива отпадне воде из јаловишта и дренаже (узорак О5), са аспекта вредности испитиваних параметара према Правилнику о утврђивању водних тела површинских и подземних вода („Сл. гласник РС“, бр. 96/2010), Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“, бр. 74/2011), Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 67/2011, 48/2012 и 1/2016); разликују се у микробиолошком погледу (трећа класа изнад, а друга испод улива отпадних вода), а разликују се према еколошком статусу и у физичко-хемијском погледу (трећа класа изнад, а пета испод улива отпадних вода).
- Испитане отпадне воде: Отпадна вода на излазу из флотацијског јаловишта, отпадна вода на излазу из дренажног система, у тренутку узорковања, упуштањем у водоток својим квалитетом утичу на промене класе еколошког статуса из треће у пету класу еколошког статуса површинске воде, због повишене концентрације бакра.
- Препоручује се одговарајуће пречишћавање отпадних вода пре упуштања у реципијент.

Резултати анализе квалитета површинских вода за 2019. год.

Резултати мерења су приказани за I квартал за мерна места O1 и O2 и IV квартал за мерна места O2, O3, O7, O8 у 2019. год. (Табела 23 и Табела 24).

Табела 23 Резултати испитивања отпадних погона „Рудник“ и методама испитивања за I квартал 2019. год

Параметар	Јед. Мере	01	02	Метода испитивања
¹ Растворени кисеоник	mg/l	6,6	6,3	SRPS ISO 5814:1994
pH вредност/t воде °		6,8/20,7	7,5/20,7	SRPS EN ISO 10523:2016
Нитрати (NO ₃ -N)	mg/l	0,502	2,684	P-V-31/C
Амонијум јон (NH ₄ -N)	mg/l	3,119	0,979	VMK 043
Хлориди	mg/l	27,36	5,74	SRPS ISO 9297/1
Хемијска потрошња кисеоника	mg/l	190	23	VMK 056
Биохемијска потрошња кисеоника	mg/l	72	14	VMK 055
Ортофосфатни фосфор (PO ₄ -P-)	mg/l	<0,010	<0,010	P-V-16/A
Укупан растворени фосфор	mg/l	<0,010	<0,010	P-V-16/A
Укупни органски угљеник (ТОС)	mg/l	42,6	13	SRPS ISO 8245:2007
**Цијаниди	mg/l	0,030	0,386	P-V-11/A
*Флуориди	mg/l	0,372	0,000	P-V-15/B
Гвожђе	mg/l	0,630	0,052	P-V-17/C
Олово	mg/l	<0,002	0,021	VMK 049
Кадмијум	mg/l	0,005	<0,001	VMK 049
Никл	mg/l	0,013	0,047	VMK 041
Алуминијум	mg/l	0,390	0,248	VMK 049
Цинк	mg/l	0,288	0,035	VMK 041
Бакар	mg/l	0,033	0,643	VMK 041
Укупни хром	mg/l	0,004	0,008	VMK 049
Арсен	mg/l	2,667	0,035	VMK 050
Жива	mg/l	<0,001	<0,001	VMK 050

* Ознака за неакредитовану методу

¹- параметри мерени на терену

Табела 24 Резултати испитивања отпадних погона „Рудник“ и методама испитивања за IV квартал 2019. год.

Ред. бр.	Испитивани параметар	Јед.	О7	О8	О2	О3	Метода испитивања
1.	¹ Видљиве материје	/	присутне	присутне	Нису присутне	присутне	-
2.	¹ Температура ваздуха	°C	9,7	10,0	9,7	11,8	-
3.	¹ Температура воде	°C	13,3	13,1	12,9	11,9	SRPS H.Z1.106.1970*
4.	¹ Растворени кисеоник	mg/l	6,8	6,5	6,7	9,0	SRPS ISO 5814:1994*
5.	Засићеност кисеоником	%	64,76	62,50	63,21	83,33	-
6.	¹ Барометарски притисак	hPa	1010	1010	1010	1010	-
7.	pH вредност/ t воде °C	/	6,7/20,4	6,8/20,7	7,3/20,5	7,4/20,8	SRPS EN ISO 10523:2016
8.	Електропроводљивост на 20 °C	µS/cm	1857	1844	916	632	P-IV-11
9.	Нитрати (NO ₃ -N)	mg/l	0,928	0,828	2,887	3,484	P-V-31/C
10.	Nitriti (NO ₂ -N)	mg/l	0,004	0,005	0,190	0,026	VMK 044
11.	Амонијум јон (NO ₄ -N)	mg/l	5,555	3,802	5,177	1,085	VMK 043
12.	Укупни неоргански азот	mg/l	6,487	4,635	8,254	4,595	RAČUNSKI*
13.	Хлориди	mg/l	22,88	23,65	7,12	6,07	SRPS ISO 9297/1
14.	Утрошак KMnO ₄	mg/l	12,01	11,69	26,92	15,80	P-IV-9A*
15.	Хемијска потрошња кисеоника	mg/l	59	63	20	6	VMK 056
16.	Биохемијска потрошња кисеоника	mg/l	14,0	15,0	8,0	3,0	VMK 055
17.	Сулфати	mg/l	817,410	1139,72	483,460	298,140	EPA-600/4-79-020
18.	Ortofosfatni fosfor (PO ₄ P)	mg/l	0,034	0,052	0,017	0,009	P-V-16/A
19.	Укупан фосфор	mg/l	0,066	0,071	0,038	0,019	P-V-16/A
20.	Суви остатак воде	mg/l	2392	2104	904	812	P-IV-7
21.	Жарени остатак	mg/l	2072	1818	746	724	JUS H.Z1.160 1987*
22.	Губитак жарење	mg/l	320	286	158	88	JUS H.Z1.160 1987*
23.	Суспендоване материје	mg/l	50	52	8	46	P-IV-9
24.	Седименте материје након 2 сата	mg/l	0,3	0,2	0,1	0,9	P-IV-8*
25.	Масти и уља	mg/l	1,7	1,4	1,0	1,3	Ekstracija po Soksletu*
26.	Фенолне материје	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	P-V-14/A*
27.	Гвожђе	mg/l	0,444	0,419	0,384	0,111	P-V-17/C*
28.	Флуориди	µg/l	1,194	1,066	0,475	0,347	P-V-15/B*
29.	Цијаниди	mg/l	<0,03	<0,03	0,332	0,480	P-V-11/A*
30.	Укупан органски угљеник	mg/l	9,0	9,2	2,4	1,5	SRPS.ISO 8245:2007
31.	Олово	mg/l	0,706	0,389	0,091	4,680	VMK 049
32.	Цинк	mg/l	0,350	0,232	0,083	0,509	VMK 041

Ред. бр.	Испитивани параметар	Јед.	07	08	02	03	Метода испитивања
33.	Кадмијум	mg/1	<0,001	<0,001	<0,001	0,012	VMK 049
34.	Бакар	mg/1	0,020	0,025	0,431	0,214	VMK 041
35.	Хром (укупни)	mg/1	<0,003	<0,003	<0,003	0,098	VMK 049
36.	Никл	mg/1	0,012	0,012	0,052	0,047	VMK 041
37.	Арсен	mg/1	3,826	3,936	0,036	0,021	VMK 050
38.	Алуминијум	mg/1	0,508	0,526	0,300	0,373	VMK 049
39.	Жива	mg/1	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	VMK 050

* Ознака за неакредитовану методу

¹- параметри мерени на терену

Анализа резултата и закључак

I квартал

На основу добијених резултата лабораторијских испитивања и стручног разматрања, утврђено је да се испитивани узорци речне воде:

- Руднички поток – 100 m изнад улива отпадне воде из јаловишта и дренаже (узорак О4), и Руднички поток – 100 m испод улива отпадне воде из јаловишта и дренаже (узорак О5), са аспекта вредности испитиваних параметара према Правилнику о утврђивању водних тела површинских и подземних вода („Сл. гласник РС”, бр. 96/2010), Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС”, бр. 74/2011), Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС”, бр. 50/2012), Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у води и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС”, бр. 67/2011, 48/2012 и 1/2016); не разликују се у микробиолошком погледу (прва класа изнад, и испод улива отпадних вода), а разликују се према еколошком статусу и у физичко-хемијском погледу (трећа класа изнад, а четврта испод улива отпадних вода).
- Испитане отпадне воде: Отпадна вода на излазу из флотацијског јаловишта, отпадна вода на излазу из дренажног система, и отпадна вода на излазу из рудничке јаме, у тренутку узорковања, упуштањем у водоток својим квалитетом утичу на промене класе еколошког статуса из треће у четврту класу еколошког статуса површинске воде, због повишене концентрације амонијум јона и арсена.
- Препоручује се одговарајуће пречишћавање отпадних вода пре упуштања у реципијент.

Нису достављени резултати анализа за II и III квартал.

IV квартал

Резултати испитивања квалитета површинске воде - Руднички поток на мерном месту 100 m после улива отпадне воде из јаловишта и дренаже за 2019. год. указују да добијене вредности испитиваних параметара прекорачују вредности концентрације амонијум јона, сулфата, манган и арсена одговарају V класи еколошког статуса. Резултати испитивања на мерном месту 100 m пре улива отпадне воде из јаловишта и дренаже указују да је прекорачена концентрација хлорида и да вода припада IV класи еколошког статуса.

Резултати анализе квалитета површинских вода за 2020.год.

Резултати мерења су приказани за посматрана четири квартала у 2020. год. за референтна мерна места О1, О2, О4, О5 и О6 (Табела 25, Табела 26, Табела 27, Табела 28 и Табела 29).

Табела 25 Резултати испитивања отпадних и површинских вода погона „Рудник“ и са методама испитивања за мерно место О1 за 4 квартала у 2020.год.

Параметар	Јед. мере	О1				Метода испитивања
		I	II	III	IV	
¹ Растворени кисеоник	mg/l	6,9	6,0	4,9	3,4	SRPS ISO 5814:1994*
pH вредност/t воде °		7,2/21,4	7,0/19,7	6,8/21,2	6,8/20,5	SRPS EN ISO 10523:2016
Нитрати (NO ₃ -N)	mg/l	1,095	1,210	0,665	0,975	P-V-31/C
Амонијум јон (NH ₄ -N)	mg/l	3,242	2,559	3,185	2,977	VMK 043
Хлориди	mg/l	21,36	20,57	20,04	24,53	SRPS ISO 9297/1
Хемијска потрошња кисеоника	mg/l	64	66	66	60	VMK 056
Биохемијска потрошња кисеоника	mg/l	15	16,0	15,0	14	VMK 055
Ортофосфатни фосфор (PO ₄ -P-)	mg/l	0,022	0,012	0,010	0,012	P-V-16/A
Укупан растворени фосфор	mg/l	0,045	0,021	0,016	0,019	P-V-16/A
Гвожђе	mg/l	2,010	3,245	0,787	0,403	P-V-17/C
Флуориди	mg/l	1,117	1,066	0,758	0,655	P-V-15/B*
Цијаниди	mg/l	0,05	<0,050	0,100	0,104	P-V-11/A*
Укупни органски угљеник (ТОС)	mg/l	1,8	2,0	10,0	8,9	SRPS ISO 8245:2007
Олово	mg/l	0,010	0,030	0,031	<0,002	VMK 049
Цинк	mg/l	0,322	0,366	0,203	0,157	VMK 041
Кадмијум	mg/l	0,001	0,002	<0,001	<0,001	VMK 049
Бакар	mg/l	0,023	0,048	0,052	0,038	VMK 041
Укупни хром	mg/l	0,004	<0,003	<0,003	<0,003	VMK 049
Никл	mg/l	0,019	0,025	0,017	0,014	VMK 041
Арсен	mg/l	2,349	3,931	4,422	3,826	VMK 050
Алуминијум	mg/l	0,352	0,553	0,006	0,623	VMK 049
Жива	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	0,002	VMK 050

* Ознака за неакредитовану методу

¹- параметри мерени на терену

Табела 26 Резултати испитивања отпадних и површинских вода погона „Рудник“ и са методама испитивања за мерно место O2 за 4 квартала у 2020.год.

Параметар	Јед. мере	O2				Метода испитивања
		I	II	III	IV	
¹ Растворени кисеоник	mg/l	6,7	4,6	4,6	3,1	SRPS ISO 5814:1994*
pH вредност/t воде °		7,9/21,5	7,9/19,9	7,8/21,0	7,8/20,5	SRPS EN ISO 10523:2016
Нитрати (NO ₃ -N)	mg/l	3,114	3,102	4,308	6,921	P-V-31/C
Амонијум јон (NH ₄ -N)	mg/l	1,621	1,250	4,057	2,110	VMK 043
Хлориди	mg/l	<5	19,97	7,52	10,15	SRPS ISO 9297/1
Хемијска потрошња кисеоника	mg/l	29	20	50	58	VMK 056
Биохемијска потрошња кисеоника	mg/l	8,0	4,2	20,0	24	VMK 055
Ортофосфатни фосфор (PO ₄ -P-)	mg/l	0,014	<0,010	<0,010	<0,010	P-V-16/A
Укупан растворени фосфор	mg/l	0,021	0,011	0,011	0,015	P-V-16/A
Гвожђе	mg/l	0,268	0,098	0,100	0,179	P-V-17/C
Флуориди	mg/l	0,039	0,193	0,000	0,039	P-V-15/B*
Цијаниди	mg/l	0,243	0,181	0,541	1,220	P-V-11/A*
Укупни органски угљеник (TOC)	mg/l	1,4	1,4	12,0	11,0	SRPS ISO 8245:2007
Олово	mg/l	0,094	0,034	0,109	<0,002	VMK 049
Цинк	mg/l	0,210	0,132	0,015	0,044	VMK 041
Кадмијум	mg/l	0,002	0,002	<0,001	<0,001	VMK 049
Бакар	mg/l	0,466	0,397	0,585	1,846	VMK 041
Укупни хром	mg/l	0,013	0,010	<0,003	0,016	VMK 049
Никл	mg/l	0,078	0,081	0,011	0,197	VMK 041
Арсен	mg/l	0,016	0,016	0,014	0,016	VMK 050
Алуминијум	mg/l	0,229	0,211	0,023	0,355	VMK 049
Жива	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	0,002	VMK 050

* Ознака за неакредитовану методу

¹- параметри мерени на терену

Табела 27 Резултати испитивања отпадних и површинских вода погона „Рудник“ и са методама испитивања за мерно место О4 за 4 квартала у 2020.год.

Параметар	Јед. мере	О4				Метода испитивања
		I	II	III	IV	
¹ Растворени кисеоник	mg/l	10,6	9,4	8,0	9,9	SRPS ISO 5814:1994*
pH вредност/t воде °		8,2/21,7	8,0/20,7	7,9/20,2	8,0/20,2	SRPS EN ISO 10523:2016
Нитрати (NO ₃ -N)	mg/l	1,282	0,947	0,673	0,557	P-V-31/C
Амонијум јон (NH ₄ -N)	mg/l	0,230	0,362	0,318	0,415	VMK 043
Хлориди	mg/l	43,10	60,40	70,95	83,34	SRPS ISO 9297/1
Хемијска потрошња кисеоника	mg/l	6	5	6	5	VMK 056
Биохемијска потрошња кисеоника	mg/l	3,2	3,1	3,0	3,0	VMK 055
Ортофосфатни фосфор (PO ₄ -P-)	mg/l	0,010	0,010	<0,010	<0,010	P-V-16/A
Укупан растворени фосфор	mg/l	0,019	0,016	<0,010	0,012	P-V-16/A
Гвожђе	mg/l	0,056	0,046	0,067	0,046	P-V-17/C
Флуориди	mg/l	0,128	0,026	0,000	0,000	P-V-15/B*
Цијаниди	mg/l	<0,05	<0,05	<0,050	<0,050	P-V-11/A*
Укупни органски угљеник (TOC)	mg/l	1,4	1,3	1,8	1,3	SRPS ISO 8245:2007
Олово	mg/l	0,018	0,030	0,026	0,006	VMK 049
Цинк	mg/l	0,063	<0,010	0,018	0,033	VMK 041
Кадмијум	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	VMK 049
Бакар	mg/l	0,013	0,029	0,037	0,030	VMK 041
Укупни хром	mg/l	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	VMK 049
Никл	mg/l	0,017	0,017	0,011	0,017	VMK 041
Арсен	mg/l	0,007	0,008	0,014	0,008	VMK 050
Алуминијум	mg/l	0,031	0,023	0,023	0,143	VMK 049
Жива	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	0,004	VMK 050

* Ознака за неакредитовану методу

¹- параметри мерени на терену

Табела 28 Резултати испитивања отпадних и површинских вода погона „Рудник“ и са методама испитивања за мерно место O5 за 4 квартала у 2020.год.

Параметар	Јед. мере	O5				Метода испитивања
		I	II	III	IV	
¹ Растворени кисеоник	mg/l	10,6	9,1	8,3	8,0	SRPS ISO 5814:1994*
pH вредност/t воде °		7,7/21,7	7,9/19,8	7,4/20,3	7,3/20,4	SRPS EN ISO 10523:2016
Нитрати (NO ₃ -N)	mg/l	2,863	2,644	3,631	3,221	P-V-31/C
Амонијум јон (NH ₄ -N)	mg/l	1,061	2,008	3,621	1,978	VMK 043
Хлориди	mg/l	19,91	27,10	12,79	24,59	SRPS ISO 9297/1
Хемијска потрошња кисеоника	mg/l	8	6	9	9	VMK 056
Биохемијска потрошња кисеоника	mg/l	3,8	3,3	3,4	4,6	VMK 055
Ортофосфатни фосфор (PO ₄ -P-)	mg/l	0,017	0,017	0,014	<0,010	P-V-16/A
Укупан растворени фосфор	mg/l	0,029	0,032	0,021	0,015	P-V-16/A
Гвожђе	mg/l	0,622	0,332	0,649	0,597	P-V-17/C
Флуориди	mg/l	0,141	0,308	0,526	0,154	P-V-15/B*
Цијаниди	mg/l	0,187	0,137	0,323	0,382	P-V-11/A*
Укупни органски угљеник (TOC)	mg/l	1,6	1,4	3,1	3,7	SRPS ISO 8245:2007
Олово	mg/l	0,063	0,034	0,102	0,009	VMK 049
Цинк	mg/l	0,168	0,159	0,023	0,109	VMK 041
Кадмијум	mg/l	0,002	<0,001	<0,001	<0,001	VMK 049
Бакар	mg/l	0,345	0,292	0,037	0,613	VMK 041
Укупни хром	mg/l	0,010	0,008	<0,003	0,005	VMK 049
Никл	mg/l	0,054	0,050	0,014	0,078	VMK 041
Арсен	mg/l	0,120	0,264	0,015	1,106	VMK 050
Алуминијум	mg/l	0,255	0,336	0,072	0,733	VMK 049
Жива	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	0,002	VMK 050

* Ознака за неакредитовану методу

¹- параметри мерени на терену

Табела 29 Резултати испитивања отпадних и површинских вода погона „Рудник“ и са методама испитивања за мерно место О6 за 4 квартала у 2020.год.

Параметар	Јед. мере	О6				Метода испитивања
		I	II	III	IV	
¹ Растворени кисеоник	mg/l	7,1	5,4	4,3	3,7	SRPS ISO 5814:1994*
pH вредност/t воде °		7,8/21,6	7,6/19,8	7,7/21,0	7,5/20,6	SRPS EN ISO 10523:2016
Нитрати (NO ₃ -N)	mg/l	5,117	3,785	6,363	5,212	P-V-31/C
Амонијум јон (NH ₄ -N)	mg/l	2,748	1,646	2,929	2,070	VMK 043
Хлориди	mg/l	<5	3,82	5,28	5,28	SRPS ISO 9297/1
Хемијска потрошња кисеоника	mg/l	220	320	44	300	VMK 056
Биохемијска потрошња кисеоника	mg/l	50	80	12,0	78	VMK 055
Ортофосфатни фосфор (PO ₄ -P-)	mg/l	0,025	0,010	0,010	<0,010	P-V-16/A
Укупан растворени фосфор	mg/l	0,051	0,017	0,015	0,014	P-V-16/A
Гвожђе	mg/l	2,147	0,311	0,436	0,979	P-V-17/C
Флуориди	mg/l	0,000	0,00	0,270	0,000	P-V-15/B*
Цијаниди	mg/l	<0,05	0,062	0,101	0,128	P-V-11/A*
Укупни органски угљеник (TOC)	mg/l	12,7	10,1	8,9	6	SRPS ISO 8245:2007
Олово	mg/l	2,270	3,350	3,551	2,389	VMK 049
Цинк	mg/l	2,470	1,216	0,883	1,736	VMK 041
Кадмијум	mg/l	0,011	0,010	0,013	0,005	VMK 049
Бакар	mg/l	0,578	0,066	0,115	0,078	VMK 041
Укупни хром	mg/l	0,005	0,004	0,007	0,007	VMK 049
Никл	mg/l	0,068	0,127	0,052	0,075	VMK 041
Арсен	mg/l	0,166	0,194	0,133	0,103	VMK 050
Алуминијум	mg/l	1,750	0,700	0,011	0,673	VMK 049
Жива	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	0,003	VMK 050

* Ознака за неакредитовану методу

¹- параметри мерени на терену

Анализа резултата и закључак

I квартал

На основу добијених резултата лабораторијских испитивања и стручног разматрања, утврђено је да се испитивани узорци речне воде:

- Руднички поток – 100 m изнад улива отпадне воде из јаловишта и дренаже (узорак О4), и Руднички поток – 100 m испод улива отпадне воде из јаловишта и дренаже (узорак О5), са аспекта вредности испитиваних параметара према Правилнику о утврђивању водних тела површинских и подземних вода („Сл. гласник РС“, бр. 96/2010), Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“, бр. 74/2011), Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 67/2011, 48/2012 и 1/2016); не разликују се у микробиолошком погледу (прва класа изнад, и испод улива отпадних вода), а разликују се према еколошком статусу и у физичко-хемијском погледу (трећа класа изнад, а пета испод улива отпадних вода),
- Испитане отпадне воде: Отпадна вода на излазу из флотацијског јаловишта, отпадна вода на излазу из дренажног система, и отпадна вода на излазу из рудничке јаме у тренутку узорковања, упуштањем у водоток својим квалитетом утичу на промене класе еколошког статуса из четврте у пету класу еколошког статуса површинске воде. због повишене концентрације арсена.
- Препоручује се одговарајуће пречишћавање отпадних вода пре упуштања у реципијент.

II квартал

На основу добијених резултата лабораторијских испитивања и стручног разматрања, утврђено је да се испитивани узорци речне воде:

- Руднички поток – 100 m изнад улива отпадне воде из јаловишта и дренаже (узорак О4), и Руднички поток – 100 m испод улива отпадне воде из јаловишта и дренаже (узорак О5), са аспекта вредности испитиваних параметара према Правилнику о утврђивању водних тела површинских и подземних вода („Сл. гласник РС“, бр. 96/2010), Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“, бр. 74/2011), Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 67/2011, 48/2012 и 1/2016); разликују се у микробиолошком погледу (прва класа изнад, а друга испод улива отпадних вода), а разликују се према еколошком статусу и у физичко-хемијском погледу (трећа класа изнад, а пета испод улива отпадних вода).
- Испитане отпадне воде: Отпадна вода на излазу из флотацијског јаловишта, отпадна вода на излазу из дренажног система, у тренутку узорковања, упуштањем у водоток својим квалитетом утичу на промене класе еколошког статуса из треће у пету класу еколошког статуса површинске воде, због повишене концентрације амонијум јона и арсена.

- Препоручује се одговарајуће пречишћавање отпадних вода пре упуштања у реципијент.

III квартал

На основу добијених резултата лабораторијских испитивања и стручног разматрања, утврђено је да се испитивани узорци речне воде:

- Руднички поток – 100 m изнад улива отпадне воде из јаловишта и дренаже (узорак О4), и Руднички поток – 100 m испод улива отпадне воде из јаловишта и дренаже (узорак О5), са аспекта вредности испитиваних параметара према Правилнику о утврђивању водних тела површинских и подземних вода („Сл. гласник РС“, бр. 96/2010), Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“, бр. 74/2011), Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 67/2011, 48/2012 и 1/2016); разликују се у микробиолошком погледу (трећа класа изнад, а четврта испод улива отпадних вода), а разликују се према еколошком статусу и у физичко-хемијском погледу (трећа класа изнад, а пета испод улива отпадних вода).
- Испитане отпадне воде: Отпадна вода на излазу из флотацијског јаловишта, отпадна вода на излазу из дренажног система, у тренутку узорковања, упуштањем у водоток својим квалитетом утичу на промене класе еколошког статуса из треће у пету класу еколошког статуса површинске воде, због повишене концентрације амонијум јона.
- Препоручује се одговарајуће пречишћавање отпадних вода пре упуштања у реципијент.

IV квартал

На основу добијених резултата лабораторијских испитивања и стручног разматрања, утврђено је да се испитивани узорци речне воде:

- Руднички поток – 100 m изнад улива отпадне воде из јаловишта и дренаже (узорак О4), и Руднички поток – 100 m испод улива отпадне воде из јаловишта и дренаже (узорак О5), са аспекта вредности испитиваних параметара према Правилнику о утврђивању водних тела површинских и подземних вода („Сл. гласник РС“, бр. 96/2010), Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“, бр. 74/2011), Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 67/2011, 48/2012 и 1/2016); не разликују се у микробиолошком погледу (прва класа изнад, и испод улива отпадних вода), а разликују се према еколошком статусу и у физичко-хемијском погледу (трећа класа изнад, а пета испод улива отпадних вода).
- Испитане отпадне воде: Отпадна вода на излазу из флотацијског јаловишта, отпадна вода на излазу из дренажног система, у тренутку узорковања, упуштањем у водоток својим квалитетом утичу на промене класе еколошког статуса из треће у пету класу еколошког статуса површинске воде, због повишене концентрације амонијум јона и арсена.

- Препоручује се одговарајуће пречишћавање отпадних вода пре упуштања у реципијент.

5.4.3. Подземне воде

Не постоји израђена хидрогеолошка студија подземних вода за подручје предметног пројекта, самим тим није позната дубина, површина, квалитет, као ни употреба подземних вода. На локацији не постоје пијезометри који прате квалитет подземних вода. Оператер ће уградити нову пијезометарску опрему како би се утврдило стање квалитета подземних вода.

5.4.4. Вода за пиће

Физичко-хемијска и микробиолошка испитивања воде за пиће са чесме у лабораторији „рудник и флотација“ спроведена од стране Завода за јавно здравље Краљево у децембру 2019. год., указују да је вода за пиће хигијенски **исправна** у складу са Правилником о хигијенској исправности воде за пиће („Сл. лист СРЈ“, бр. 42/98, 44/99 и „Сл. гласник РС“, бр. 28/2019).

5.5. Земљиште

Површина коју заузимају језеро са муљем и јаловина је око 45 ha.

Основну стенску масу на локацији бране бр. 9 чини флишни комплекс у којем су углавном лапорци и глинци, подређено пешчари формирани у танким слојевима стрмог пада са пружањем попречно на долинене стране. Површински покривач – дробина настала деградацијом основне стене има малу дебљину углавном до 0,5 m. На деловима терена у којем се врши надвишавање нема појава клизишта и јаружања који би имали утицаја на функционисање јаловишта.

Основна стенска маса има малу водопрпусност која је у сондажним бушотинама Лижоновим опитима измерена у величинама од 3 до 6 lit/m/min/1MPa (Лижонових јединица) односно од 5×10^{-6} до 10^{-4} cm/s у опиту наливања (Лефранков поступак), што је класификује у малопропустљиве средине.

Надвишењем бране и повећањем капацитета, флотацијско јаловиште прошириће се на додатних 22 ha земљишта, које ће трајно изгубити своју функцију.

Инвеститор је у септембру 2019. год. извршио испитивање земљишта за потребе одређивања стања квалитета земљишта. Испитивање је извршила фирма „Лабораторија Анахем“. Резултати анализе квалитета земљишта су дати у *Извештају о испитивању земљишта бр. 2908190101, од 28.09.2019.год.*

Испитивање је извршено на 5 локација, у близини јаловишта и постројења флотације, на којима је узето укупно 10 узорака. Слика 38 и Табела 30 приказују позицију и опис мерних места.



Слика 38 Локације површина са којих су узимани узорци земљишта

Табела 30 Опис мерних места за испитивање квалитета земљишта

Узорак	Локација узорковања	ГПС
1	Земљиште код магистрале, изнад рампе	N 44° 06' 17,77" E 20° 28' 57,87" N 44° 06' 17,92" E 20° 28' 56,52" N 44° 06' 17,63" E 20° 28' 56,30" N 44° 06' 16,75" E 20° 28' 57,87"
2	Земљиште код Агине куће ограђена парцела	N 44° 06' 37,08" E 20° 29' 13,86" N 44° 06' 38,11" E 20° 29' 11,43" N 44° 06' 37,50" E 20° 29' 11,33"
3	Земљиште иза Агине куће, после шуме, парцела са стубовима	N 44° 06' 49,17" E 20° 29' 28,74" N 44° 06' 49,31" E 20° 29' 27,14" N 44° 06' 47,55" E 20° 29' 26,52" N 44° 06' 48,51" E 20° 29' 26,01"
4	Земљиште у кругу погона флотације	N 44° 06' 38,22" E 20° 29' 46,71" N 44° 06' 38,79" E 20° 29' 48,78" N 44° 06' 39,07" E 20° 29' 48,95"
5	Земљиште између радничке колоније и Жујине куће	N 44° 06' 25,97" E 20° 29' 47,06" N 44° 06' 26,30" E 20° 29' 45,51" N 44° 06' 26,99" E 20° 29' 44,20" N 44° 06' 26,46" E 20° 29' 43,52"

Узорковано је земљиште у домаћинствима која се налазе у непосредној близини погона. Узоркован је композитни узорак са три убодне тачке по сваком узорку са 0,5 m дубине.

Табела 31 приказује резултате анализе земљишта узорака 1 и 2. Табела 32 приказује резултате анализе земљишта узорака 3 и 4. Табела 33 приказује резултате анализе земљишта узорка 5. У табелама се такође налазе гранична вредност (ГВ) и ремедијациона вредност (РВ) концентрације анализираних параметара.

Табела 31 Резултати анализе земљишта узорак 1 и 2

Параметар	Узорак 1	*MDK		Узорак 2	*MDK	
		ГВ	РВ		ГВ	РВ
Проценат влаге, %	15	-	-	16	-	-
Садржај органске материје, %	6,2	-	-	8,0	-	-
Минерална уља, mg/kg	<10	31	3100	<10	40	4000
pH вредност	5,5	-	-	6,0	-	-
Садржај метала, mg/kg						
Кадмијум (Cd)	1,2	0,61	9,2	1,1	0,71	11
Арсен (As)	53	21	41	43	25	48
Баријум (Ba)	72	83	323	40	124	484
Хром (Cr)	52	70	266	468	86	327
Жива (Hg)	<0,05	0,24	8,1	<0,05	0,27	9,1
Бакар (Cu)	6,1	25	130	25	31	162
Никл (Ni)	81	20	120	409	28	168
Олово (Pb)	181	66	413	243	76	474
Цинк (Zn)	97	89	459	120	116	597
Кобалт (Co)	18	4,8	128	34	7,0	188
Антимон (Sb)	7,8	3,0	15	17	3,0	15
Молибден (Be)	2,3	3,0	200	0,91	3,0	200
Берилијум (Be)	<0,05	0,6	17	<0,05	0,9	24
Селен (Se)	<0,2	0,7	100	<0,2	0,7	100
Телур (Te)	<0,1	-	600	<0,1	-	600
Талијум (Ti)	<1,0	1,0	15	<1,0	1,0	15
Калај (Sn)	6,1	-	474	3,9	-	701
Ванадијум (V)	0,18	24	143	1,4	34	200
Сребро (Ag)	<2,0	-	15	<2,0	-	15
Бор (B)	2,9	-	-	1,8	-	-
Садржај полихлорованих бифенила(PCBs), mg/kg						
PCB 28	<0,003	-	-	<0,003	-	-
PCB 52	<0,003	-	-	<0,003	-	-
PCB 101	<0,002	-	-	<0,002	-	-
PCB 118	<0,002	-	-	<0,002	-	-
PCB 138	<0,002	-	-	<0,002	-	-
PCB 153	<0,002	-	-	<0,002	-	-
PCB 180	<0,002	-	-	<0,002	-	-
PCB (ukupno)	<0,016	0,02	1,0	<0,016	0,02	1,0
Садржај полицикличних ароматичних угљоводоника(PAHs), mg/kg						
Antracen	<0,01	-	-	<0,01	-	-
Бензо(а)антрацен	<0,01	-	-	<0,01	-	-
Бензо(к)флуорантен	<0,03	-	-	<0,03	-	-
Бензо(а)пирен	<0,02	-	-	<0,02	-	-
Кризен	<0,03	-	-	<0,03	-	-
Фенантрен	<0,02	-	-	<0,02	-	-
Индено(1,2,3-cd)пирен	<0,01	-	-	<0,01	-	-
Флуорантен	<0,01	-	-	<0,01	-	-
Нафтален	<0,01	-	-	<0,01	-	-
Бензо (g,h,i) перилен	<0,02	-	-	<0,02	-	-
РАН (укупни)	<0,17	1,0	40	<0,17	1,0	40
Лако испарљиве органске супстанце (BTEX), mg/kg						
Бензен	<0,007	0,01	-	<0,007	0,01	-
Толуен	<0,01	0,01	-	<0,01	0,01	-
Етилбензен	<0,01	0,03	-	<0,01	0,03	-

Параметар	Узорак 1	*MDK		Узорак 2	*MDK	
		ГВ	РВ		ГВ	РВ
Стирен	<0,03	0,3	-	<0,03	0,3	-
Ксилен	<0,02	0,1	-	<0,02	0,1	-
ВТЕХ (укупни), mg/kg	<0,08	-	-	<0,08	-	-
Цијаниди (слободни)	<0,02	-	-	<0,02	-	-
Гранулометријски састав*, %	10	-	-	18	-	-

* Резултат се односи на фракцију глине у анализираном узорку

Табела 32 Резултати анализе земљишта узорака 3 и 4

Параметар	Узорак 3	*MDK		Узорак 4	*MDK	
		ГВ	РВ		ГВ	РВ
Проценат влаге, %	14	-	-	9,9	-	-
Садржај органске материје, %	6,6	-	-	6,5	-	-
Минерална уља, mg/kg						
pH вредност	<10	33	3300	<10	33	3250
Параметар	5,1	-	-	6,6	-	-
Садржај метала, mg/kg						
Кадмијум (Cd)	0,51	0,62	9,3	12	0,63	9,5
Арсен (As)	24	22	41	126	22	42
Баријум (Ba)	72	82	319	55	93	363
Хром (Cr)	132	70	264	159	74	281
Жива (Hg)	<0,05	0,24	8,1	<0,05	0,25	8,3
Бакар (Cu)	19	25	131	152	26	138
Никл (Ni)	128	20	119	196	22	132
Олово (Pb)	148	66	414	976	69	427
Цинк (Zn)	86	89	459	1073	96	492
Кобалт (Co)	16	4,7	127	22	5,4	143
Антимон (Sb)	5,6	3,0	15	6,5	3,0	15
Молибден (Be)	0,43	3,0	200	0,24	3,0	200
Берилијум (Be)	0,063	0,6	17	0,065	0,7	18
Селен (Se)	<0,2	0,7	100	<0,2	0,7	100
Телур (Te)	<0,1	-	600	<0,1	-	600
Талијум (Ti)	<1,6	1,0	15	<1,6	1,0	15
Калај (Sn)	2,1	-	468	5,6	-	531
Ванадијум (V)	0,63	24	141	2,0	26	157
Сребро (Ag)	<2,0	-	15	10	-	15
Бор (B)	0,47	-	-	5,2	-	-
Садржај полихлорованих бифенила (PCBs), mg/kg						
PCB 28	<0,003	-	-	<0,003	-	-
PCB 52	<0,003	-	-	<0,003	-	-
PCB 101	<0,002	-	-	<0,002	-	-
PCB 118	<0,002	-	-	<0,002	-	-
PCB 138	<0,002	-	-	<0,002	-	-
PCB 153	<0,002	-	-	<0,002	-	-
PCB 180	<0,002	-	-	<0,002	-	-
PCB (укупно)	<0,016	0,02	1,0	<0,016	0,02	1,0
Садржај полицикличних ароматичних угљоводоника (PAHs), mg/kg						
Antracen	<0,01	-	-	<0,01	-	-
Бензо(а)антрацен	<0,01	-	-	<0,01	-	-
Бензо(к)флуорантен	<0,03	-	-	<0,03	-	-
Бензо(а)пирен	<0,02	-	-	<0,02	-	-

Параметар	Узорак 3	*MDK		Узорак 4	*MDK	
		ГВ	РВ		ГВ	РВ
Кризен	<0,03	-	-	<0,03	-	-
Фенантрен	<0,02	-	-	<0,02	-	-
Индено(1,2,3-cd)пирен	<0,01	-	-	<0,01	-	-
Флуорантен	<0,01	-	-	<0,01	-	-
Нафтален	<0,01	-	-	<0,01	-	-
Бензо (g,h,i) перилен	<0,02	-	-	<0,02	-	-
РАН (укупни)	<0,17	1,0	40	<0,17	1,0	40
Лако испарљиве органске супстанце (BTEX), mg/kg						
Бензен	<0,007	0,01	-	<0,007	0,01	-
Толуен	<0,01	0,01	-	<0,01	0,01	-
Етилбензен	<0,01	0,03	-	<0,01	0,03	-
Стирен	<0,03	0,3	-	<0,03	0,3	-
Ксилен	<0,02	0,1	-	<0,02	0,1	-
BTEX (укупни), mg/kg	<0,08	-	-	<0,08	-	-
Цијаниди (слободни)	<0,02			<0,02		
Гранулометријски састав*, %	9,8	-	-	12	-	-

* Резултат се односи на фракцију глине у анализираном узорку

Табела 33 Резултати анализе земљишта узорка 5

Параметар	Узорак 5	*MDK	
		ГВ	РВ
Проценат влаге, %	19	-	-
Садржај органске материје, %	9,2	-	-
Минерална уља, mg/kg		-	-
pH вредност	<10	46	4600
Параметар	5,4	-	-
Садржај метала, mg/kg			
Кадмијум (Cd)	0,38	0,75	11
Арсен (As)	18	27	51
Баријум (Ba)	60	134	524
Хром (Cr)	250	90	342
Жива (Hg)	<0,05	0,28	9,4
Бакар (Cu)	22	33	172
Никл (Ni)	253	30	180
Олово (Pb)	104	79	494
Цинк (Zn)	78	124	637
Кобалт (Co)	21	7,6	203
Антимон (Sb)	8,9	3,0	15
Молибден (Be)	0,39	1,1	200
Берилијум (Be)	0,077	0,9	26
Селен (Se)	<0,2	0,7	100
Телур (Te)	<0,1	-	600
Талијум (Ti)	<1,6	1,0	15
Калај (Sn)	2,1	-	758
Ванадијум (V)	1,4	36	214
Сребро (Ag)	<2,0	-	15
Бор (B)	<0,2	-	-
Садржај полихлорованих бифенила (PCBs), mg/kg			
PCB 28	<0,003	-	-
PCB 52	<0,003	-	-
PCB 101	<0,002	-	-
PCB 118	<0,002	-	-

Параметар	Узорак 5	*MDK	
		ГВ	РВ
PCB 138	<0,002	-	-
PCB 153	<0,002	-	-
PCB 180	<0,002	-	-
PCB (ukupno)	<0,016	0,02	1,0
Садржај полицикличних ароматичних угљоводоника(PAHs), mg/kg			
Antracen	<0,01	-	-
Бензо(а)антрацен	<0,01	-	-
Бензо(к)флуорантен	<0,03	-	-
Бензо(а)пирен	<0,02	-	-
Кризен	<0,03	-	-
Фенантрен	<0,02	-	-
Индено(1,2,3-сd)пирен	<0,01	-	-
Флуорантен	<0,01	-	-
Нафтален	<0,01	-	-
Бензо (g,h,i) перилен	<0,02	-	-
РАН (укупни)	<0,17	1,0	40
Лако испарљиве органске супстанце (BTEX), mg/kg			
Бензен	<0,007	0,01	-
Толуен	<0,01	0,01	-
Етилбензен	<0,01	0,03	-
Стирен	<0,03	0,3	-
Ксилен	<0,02	0,1	-
BTEX (укупни), mg/kg	<0,08	-	-
Цијаниди (слободни)	<0,02	-	-
Гранулометријски састав*, %	20	-	-

* Резултат се односи на фракцију глине у анализираном узорку

АНАЛИЗА РЕЗУЛТАТА И ЗАКЉУЧАК

Према Уредби о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту („Сл. гласник РС“, бр. 30/2018 и 64/2019), Прилог 1, и на основу добијених резултата испитивања земљишта може се закључити да:

- У узорку 01 измерене концентрације кадмијума (Cd), никла (Ni), олова (Pb), цинка (Zn), кобалта (Co) и антимона (Sb) **прелазе** граничне вредности. Измерена концентрација арсена (As) **прелази** ремедијациону вредност.
- У узорку 02 измерене концентрације кадмијума (Cd), арсена (As), олова (Pb), цинка (Zn), кобалта (Co) **прелазе** граничне вредности. Измерене концентрације хрома (Cr), никла (Ni) и антимона (Sb) **прелазе** ремедијационе вредности.
- У узорку 03 измерене концентрације арсена (As), хрома (Cr), олова (Pb), кобалта (Co) и антимона (Sb) **прелазе** граничне вредности. Измерена концентрација никла (Ni) **прелази** ремедијациону вредност.
- У узорку 04 измерене концентрације хрома (Cr), кобалта (Co) и антимона (Sb) **прелазе** граничне вредности. Измерене концентрације кадмијума (Cd), арсена (As), бакра (Cu), никла (Ni), олова (Pb) и цинка (Zn) **прелазе** ремедијационе вредности.
- У узорку 05 измерене концентрације хрома (Cr), олова (Pb), кобалта (Co), антимона (Sb) **прелазе** граничне вредности. Измерена концентрација никла (Ni) **прелази** ремедијациону вредност.

На основу извршених физичко-хемијских анализа у свих 5 анализираних узорак земљишта закључује се да измерене концентрације полицикличних ароматичних угљоводоника, полихлорованих бифенила, лако испарљивих органских супстанци и минералних уља **не прелазе** граничне вредности.

Не постоје званични подаци из државне мреже мониторинга о испитивању квалитета земљишта на локацији или у близини локације.

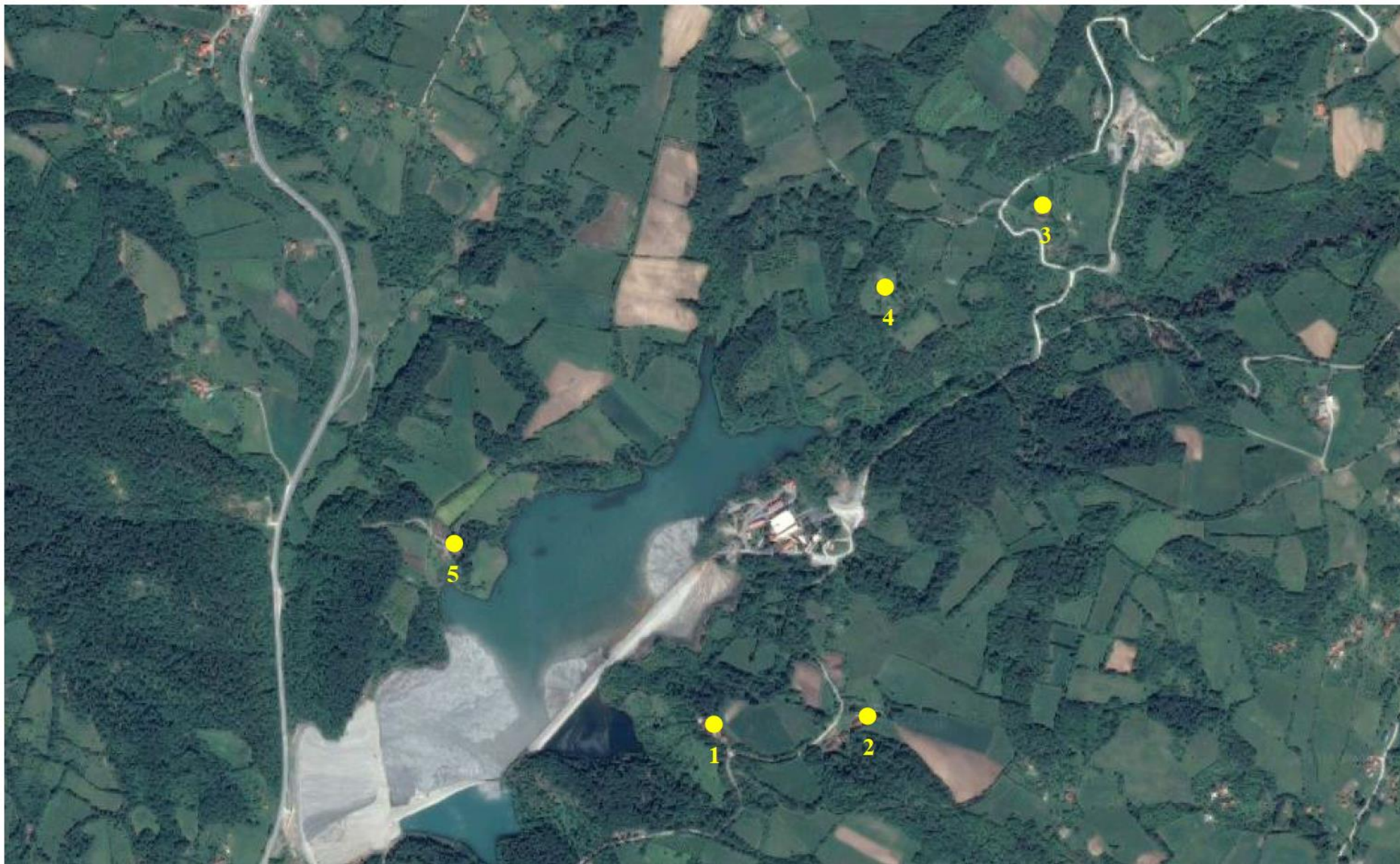
5.6. Бука

За предметно подручје извршено је мерење нивоа буке у животној средини, јуна 2019. год., у дневном, вечерњем и ноћном интервалу која настаје приликом рада опреме и уређаја на локацији Флотације и припадајућег јаловишта.

Мерења је извршила фирма *ЗАШТИТА НА РАДУ И ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ „БЕОГРАД“ - Лабораторија за заштиту радне и животне средине одељење за акустичка испитивања и опрему под притиском*. Резултати мерења и анализе су дати у: Извештају о испитивању нивоа буке у животној средини, у дневном, вечерњем и ноћном интервалу која настаје приликом рада опреме и уређаја на локацији Флотације и јаловишта, власништво RUDNIK DOO, Извештај бр. 24-2-1204/5, од јуна 2019. год.

За мерење нивоа буке су изабрана 5 мерних места(Слика 39):

- Мерно место 1: породична кућа, власник Јовичић Драган, село Мајдан. Наведена породична кућа се налази јужно од Флотације и јаловишта и представља један од најближих насељених стамбени објеката.
- Мерно место 2: породична кућа, унутар Колоније Флотације, домаћин Ненадовић Горан, у селу Мајдан - Колонија Флотације бб. Наведена породична кућа се налази југоисточно од Флотације и јаловишта и представља један од најближих насељених стамбени објеката.
- Мерно место 3: породична кућа, власник Радичевић Миодраг, село Мајдан. Наведена породична кућа се налази североисточно од Флотације и јаловишта и представља један од најближих насељених стамбених објеката.
- Мерно место 4: породична кућа, власник Борисављевић Драган, село Мајдан. Наведена породична кућа се налази северно од Флотације и јаловишта и представља један од најближих насељених стамбени објеката.
- Мерно место 5: породична кућа, власник Михајловић Милан, село Мајдан. Наведена породична кућа се налази западно од Флотације и јаловишта и представља један од најближих насељених стамбени објеката.



Слика 39 Диспозиција мерних места за мерење нивоа буке

ЗАКЉУЧАК О ИЗВРШЕНИМ МЕРЕЊИМА

На основу обављених мерења нивоа буке у животној средини, у дневном, вечерњем и ноћном интервалу која настаје приликом рада опреме и уређаја на локацији Флотације и јаловишта, власништво RUDNIK DOO, може се констатовати да меродавни нивои буке при описаним условима мерења **не прелазе** граничне вредности индикатора буке на отвореном простору и затвореним просторијама у дневном, вечерњем и ноћном режиму рада.

Граничне вредности индикатора буке регулисане су нормама у Прилогу 2, Уредбе о индикаторима буке, граничним вредностима, методама за оцењивање индикатора буке, узнемиравања и штетних ефеката буке у животној средини („Сл. гласник РС“, бр. 75/2010).

5.7. Климатски чиниоци

Клима на подручју Рудника је умерено – континентална, са просечним температурама на годишњем нивоу између 8° и 11 °С. Због својих веома повољних климатских услова, ова планина је давне 1922. год. чак понела и титулу ваздушне бање.

Најхладнији месец на планини Рудник је јануар, док је најтоплији јун. Што се тиче снега, просечан број снежних дана на планини Рудник је између 80 и 120 дана у нижим пределима планине и између 160 и 200 снежних дана при врховима планине Рудник, док је број сунчаних сати на годишњем нивоу просечно 2250 сати.¹¹

Утицај пројекта на климатске прилике може да се очекује и огледа ће се само у микро режиму. Услед постојања флотацијског јаловишта велике површине, и то што ће јаловиште бити константно покривено водом, могу се образовати услови, уз одговарајуће метеоролошке параметре, за утицај на климатске прилике као што су: појаве магле, кише, и сл.

Ерозије

На подручју обухваћеном пројектом није присутна ерозија земљишта. Међутим, јаки пљускови у летњем периоду и топљење снега стварају бујице које могу да доведу до ерозије косине бране 9 флотацијског јаловишта.

Као последице спирања површинског материјала на косинама се формирају ситне јаруге. Интензивна површинска и линеарна спирања са косина бране 9 могу да доведу до стварања наноса на дну косине тј. ножице бране, као и да доведу до дестабилизације саме бране.

Поплаве

Услед великих атмосферских падавина настају површинске воде које могу да имају значајан утицај на рударске објекте.

На подручју рудника и флотације и у његовој непосредној околини терен је брдско планинског типа. Флотацијско јаловиште је формирано у долини Злокућанског потока и

¹¹ <https://kudanaput.com/planina-rudnik/>

протеже се око 1 km узводно од ушћа Злокућанског потока у Руднички поток. Брана бр. 9 флотацијског јаловишта, односно ножица бране налази се непосредно до магистралног пута М22 (Ибарска магистрала), протеже се скоро паралелно са путем.

Директан утицај падавина огледа се у њиховом излучивању у гравитационо подручје рударских објеката. У хидролошком смислу значајно је присуство водене акумулације настале на овом подручју, а у вези су са досадашњом рударском експлоатацијом, а то је флотацијско јаловиште. Имајући у виду постојање више водотокова на овом подручју јасан је потенцијални утицај поплавног таласа на стабилност бране 9 и целог јаловишта.

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

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

Без заштићене споменичке баштине нема слојевитог цивилизацијског доприноса, нема потребног историјског памћења које усмерава моделе живљења и урбанитета подручја.

Заштита споменичког наслеђа на подручјима рударских и индустријских комплекса, а посебно када су у питању поремећаји морфолошког склопа терена, као што је то случај са рудницима, представља деликатан задатак. Рударски радови могу и неповољно да утичу на археолошка налазишта када се исти нађу на путу извођења радова.

У предметном случају може се констатовати да на локацији или у близини локације, нема подручја заштићених по међународним или домаћим прописима због својих еколошких, пејзажних, културних или других вредности, која могу бити захваћена утицајем рада постројења. На локацији или у близини локације не постоје подручја или природни облици високе амбијенталне вредности.

Најближе природно добро је Строги природни резерват „Велики Штурац“ који се налази североисточно на око 5 km од локације.

Простор планине Рудник од изузетног значаја је за проучавање историје рударства. Висока концентрација археолошких налазишта на подручју планине изискује појачане мере опреза приликом извођења земљаних радова.

Завод за заштиту споменика културе утврдио је да у оквиру обухвата израде инвестиционо техничке документације за надвишење бране јаловишта, нема евидентираних културних добара.

Према решењу Завода за заштиту природе Србија бр. 020-1486/2 од 25.06.2019. год. о издавању услова заштите природе за Пројекат надвишења бране бр. 9, предметна локација се не налази унутар заштићеног подручја за које је спроведен или покренут поступак заштите, нити на простору евидентираних природних добара.

5.9. Пејзаж

Пре изградње рударских објеката, флотације и припадајућег флотацијског јаловишта, за потребе рудника „Рудник“, пејзаж је био очуван, а средина рурална. Карактерише је брдско планински предео са мноштво шума и ливада. Злокућански поток, је протицао долином, а јужније дуж долине се налази Руднички поток.

Највећи утицај предметног пројекта на пејзаж се може сагледати у томе да до промене пејзажа долази услед ширења флотацијског јаловишта тј. деградирања површина. На месту где су биле шуме, тј. долина потока, формирано је одлагалиште и на тај начин деградирале велике површине (Слика 40, Слика 41)



Слика 40 Поглед на околни пејзаж са бране 9



Слика 41 Флотацијско јаловиште са околином – поглед са насипа

Рударски објекти, флотација заједно са кругом су већ деградирали одређене површине и не очекује се да ће се у будућности угрожавати нове површине.

5.10. Међусобни однос наведених чинилаца

Један од важних корака код истраживања постојећег стања животне средине је истраживање постојећих потенцијала, које се састоји у анализи просторне целине у широј зони планираног пројекта са задатком да се оцене могућности еколошког ризика у смислу њиховог повећања, умањења или потпуног губљења. Карактеристике еколошких потенцијала чине комбинације међусобних утицаја природних чинилаца као што су тло, вода, ваздух, рељеф, флора и фауна.

Површине које захвата флотација и припадајуће флотацијско јаловиште, дугогодишњом експлоатацијом, екосистеми су потпуно уништени. Уместо шума, воћњака, ливада и обрадивих површина, рударским активностима формиране су језерска површина и огољена брана изграђена од јаловинског материјала, објекти таквих карактеристика да не постоје основни услови за самообнављање еко-система. Утицај рударских радова на екосистеме је велики, а за њихово обнављање и довођење деградираних површина у првобитни облик, потребан је дуг временски период.

Анализом утицаја пројекта на животну средину, може се сагледати утицаја свих фаза пројекта које могу директно утицати на компоненте окружења и како би се у овој Студији приказале адекватне мере спречавања, смањења и отклањања сваког штетног утицаја на животну средину.

Очекује се да ће међусобни однос дефинисаних чинилаца и њихово синергетско деловање имати минималан негативан утицај на животну средину предметног подручја, уколико се спроведу све предвиђене заштитне мере.

6. Опис могућих значајних утицаја пројекта на животну средину

Увидом у карактеристике локације и пројектну документацију, одређивањем осетљивих рецептора који су изложени Пројекту размотрени су могући штетни утицаји током изградње, рада и затварања Пројекта. С обзиром на то да изградња надвишења бране подразумева уједно и њену употребу, утицаји на животну средину током фазе изградње и рада бране посматрани су паралелно. Имајући у виду природу и животни век Пројекта, већина утицаја је иреверзибилна, дугорочног карактера са великим значајем утицаја Пројекта на животну средину. Током извођења грађевинских радова на надвишењу бране бр. 9 не очекује се знатно повећање интензитета постојећих утицаја.

Имајући у виду локацију објекта флотацијског јаловишта и флотације, не постоји могућност прекограничног утицаја.

Затварање пројекта врши се након завршетка експлоатације рудника према пројекту рекултивације. Предвиђено је озелењавање локације јаловишта са одговарајућим културама.

Због присуства веома токсичних супстанци у флотацијском јаловишту, постојања високе насипне бране, велике количине јаловине и акумулиране воде последице најгорих могућих сценарија су велике, али се најгори могући сценарији могу јавити само у случају ванредних ситуација које су катастрофалне, а то су догађаји изузетно мале вероватноће јављања. Вероватноћа настајања удесних сценарија, који представљају средњи ризик по здравље људи и животну средину и који могу довести до мањих последице I и II нивоа (тј. последице удеса које се не очекују изван постројења и комплекса) окарактерисана је као велика. Удесне ситуације су могуће услед природних непогода, техничких недостатака или комбинације оба узрока.

Током редовног рада утицај флотацијског јаловишта и флотације је локалног карактера. Становништво у индивидуалним домаћинствима (око 10) које је највише изложено утицајима налази се у радијусу око 1 km од Пројекта. У случају удеса, пуцање бране бр. 9 и изливања јаловине, очекује се утицај на ширу околину. Потенцијално је угрожено уско подручје низводно од бране, дуж реке Деспотовице све до Горњег Милановца. Величина и сложеност утицаја је велика. Најугроженија домаћинства су у насељима Мајдан, Сврачковци и Неваде, која се налазе на путу поплавног таласа, тј. уз Ибарску магистралу, од бране бр. 9 до Горњег Милановца. Становништво у највећем насељу, Горњем Милановцу, неће бити угрожено у случају пуцања бране флотацијског јаловишта.

Према идејном пројекту система за осматрање, обавештавање и узбуњивање за брану „Рудник“, у случају пуцања бране, крај зоне плављења налази се на око 11 km од бране и после ове тачке становништво није угрожено поплавним таласом, јер су нивои вода плављења нижи од кота стогодишњих великих вода.

Табела 34 Врста и карактеристике утицаја током изградње и рада Пројекта

Чинилац животне средине	Активности	Врста утицаја	Карактеристика утицаја
Изградња и рад Пројекта			
Становништво	Извођење грађевинских радова – надвишење бране;	- Расељавање угрожених домаћинстава; - Утицај на здравље становништва пореклом од утицаја на ваздух, воде, земљиште;	- Директни; - Локални; - Краткорочни; - Повремени; - Иреверзибилни;
Флора и фауна	Извођење грађевинских радова – надвишење бране;	Губитак вегетације и станишта са простора захваћеним надвишењем бране;	- Директни; - Локални; - Краткорочни; - Повремени; - Иреверзибилни;
Земљиште и подземне воде	- Извођење грађевинских радова – надвишење бране; - Одлагање ископаног материјала; - Складиштења и коришћења горива за рад механизације; - Одлагање јаловине у флотацијском јаловишту; - Складиштење хемикалија/реагенса за потребе процеса флотације; - Акцидентно изливање уља или горива из грађевинских машина; - Акцидентне ситуације;	- Неправилно одлагање ископаног материјала може изазвати загађење земљишта и подземних вода; - Неправилно руковање горивом, мазивима и хемикалијама може изазвати загађење земљишта и подземних вода; - Губитак обрадивог и шумског земљишта; - Измене у морфологији терена; - Таложње прашкастих материја подигнутих са тела бране и плаже јаловишта; - Продор процедних вода у земљиште по ободу флотацијског језера; - Загађивање земљишта и подземних вода;	- Директни; - Локални; - Краткорочни; - Повремени; - Иреверзибилни;
Површинске воде и седимент	- Извођење грађевинских радова – надвишење бране; - Складиштења и коришћења горива рад механизације; - Стварање атмосферских отпадних вода; - Испуштање вода из флотацијског језера преко прелива бране; - Неконтролисано површинско отицање контаминираних атмосферских отпадних вода; - Удес;	- Акцидентно изливање уља или горива из грађевинских машина; - Неправилно руковање горивом, мазивима и хемикалијама може изазвати загађење подземних вода; - Загађивање водотока и седимента; - Могућа појава клизишта, улегнућа, спирања или јаружења спољашњих косина;	- Индиректни; - Локални; - Средњерочни; - Повремени; - Иреверзибилни;

Чинилац животне средине	Активности	Врста утицаја	Карактеристика утицаја
Ваздух	- Извођење земљаних и припремних грађевинских радова – надвишење бране; - Складиштење и руковање ископаним и грађевинским материјалима на градилишту; - Одлагање јаловине;	- Емисије димних гасова(NOx, SOx, CO) и VOCs из мотора са унутрашњим сагоревањем из грађевинских машина и опреме; - Емисије прашине током земљаних и припремних радова као и са привремених земљаних складишта; - Емисије прашине са тела бране и плаже флотацијског јаловишта током сушних периода;	- Директни; - Локални; - Дугорочни; - Повремени; - Реверзибилни;
Бука и вибрације	Извођење грађевинских радова – надвишење бране;	Повишени ниво буке услед рада грађевинске механизације;	- Директни; - Локални; - Краткорочни; - Повремени; - Реверзибилни;
Отпад	- Извођење грађевинских радова – надвишење бране; Дренажа отпадне воде; - Рад рудника и флотације;	- Стварање грађевинског, комуналног, амбалажног и опасног отпада; - Ископани материјал; - Стварање талогa у дренажним базенима; - Стварање и трајно одлагање флотацијске јаловине;	- Индиректни; - Локални; - Краткорочни; - Повремени; - Реверзибилни;
Затварање Пројекта			
Земљиште и подземне воде	- Затварање јаловишта; - Извођења радова на рекултивацији јаловишта;	Продор процедурних вода у земљиште по ободу флотацијског језера;	- Директни; - Локални; - Дугорочни; - Повремени; - Иреверзибилни;
Површинске воде и седмент	Акцидентне ситуације;	Продор вода у случају квара на дренажном систему;	- Директни; - Локални; - Краткорочни; - Повремени; - Иреверзибилни;
Ваздух	- Затварање јаловишта; - Извођења радова на рекултивацији јаловишта;	Емисије прашине са јаловишта;	- Директни; - Локални; - Дугорочни; - Повремени; - Иреверзибилни;
Бука	Извођења радова на рекултивацији јаловишта;	Повишени ниво буке услед рада грађевинске механизације;	- Директни; - Локални; - Краткорочни; - Повремени; - Иреверзибилни.

Табела 34 приказује утицај свих фаза у процесу рада јаловишта „Рудник“, на основне чиниоце животне средине: вода, ваздух и земљиште, као и на природно и друштвено-економско окружење. Дат је јасан приказ који од фаза може директно утицати на наведене компоненте окружења.

У циљу квантификовања сваког од утицаја према његовом значају потребно је за конкретне услове сваком утицају придружити низ показатеља који представљају егзактне величине које се затим користе у процесу вредновања. Неопходно је истаћи да се за одређене утицаје рударске експлоатације на животну средину не могу одредити егзактни показатељи у чему се део односа или комплетан утицај одвија у сфери субјективних односа.

6.1. Анализа квалитета ваздуха

Значајну потенцијалну опасност за ваздух у животној средини представљају суспендоване и седаминтационе честице (минерална прашина) чије вредности имисија у одређеним природним условима, могу бити изнад граничних вредности прописаних за настањена подручја. Настајање дисперзне фазе (лебдеће прашине) у ваздуху радне околине везано је у већој или мањој мери за све пројектоване фазе формирања бране јаловиште и у току рада самог јаловишта.

На одлагалишту јаловине долази до емисије прашине, при следећим радовима:

- При раду механизације – грађевински радови;
- На отвореним површинама јаловишта (брана и плаже), кретање механизације и под дејством атмосферичког праха;
- Гасовити производи CO_x , CH_4 , NO_x , SO_x , и др. ослобађају се при раду мотора СУС.

Интензитет аерозагађења зависи од следећег низа фактора: природних карактеристика стенског масива, климатских и метеоролошких услова, ефикасности примењеног поступка за спречавање емитовања прашине. Сагласно наведеној констатацији, интензитет аерозагађења прашином на јаловишту може да се креће у широким границама.

У укупном емисионом фону доминира емисија прашине са активних површина (брана и плаже) под утицајем ветра. Пошто су у питању приземни и ниски извори дистрибуције суспендованих честица ограничена је релативно мале даљине.

У оваквим случајевима емисија и дистрибуција лебдеће фракције прашине је у великој зависности од природних услова, односно климатских и метеоролошких фактора на које се не могу утицати.

Сасвим је извесно да ће, у одређеним условима, ситне фракције бити ношене на веће удаљености. У тим околностима неопходна је примена техничких решења за спречавање подизања ситних фракција, односно смањење укупних емисија прашине. За разлику од њих крупније фракције (седиментационе честице) ће се на основу процене депоновати око саме локације тј. на мањој удаљености од суспендованих честица.

Грађевински радови се изводе механизацијом и то на околном терену, а користе се привремени путеви. Са обзиром да су у питању површински слојеви који представљају кречњак, црницу на кречњаку, смоницу, смеђе рудо земљиште, и др. може се закључити

да је потенцијално стварање емисија прашине минимално и ако се деси биће локалног карактера тј. у радној средини. Важно је напоменути да концентрација прашине у ваздуху проузрокована механизацијом није константна вредност, већ се мења зависно од многих фактора: брзина ветра, влажност путева и материјала који се ископава, стање путева, брзина возила и др.

Аерозагађење настаје као последица емитовања прашине, штетних гасова од издувних гасова мотора СУС. Гасовити производи су основни носиоци токсичних материјала који се емитују у атмосферу. Основне компоненте су COx, CH, NOx, SOx, а у различитим фазама се обрађује читав низ продуката термичког улагања и парцијалне оксидације горива.

Механизација која ће се користити у експлоатацији треба бити нова тј. најновијег датума са уграђеним пречистачима издувних гасова. Као погонско гориво користи се гориво категорије ЕУРО IV са садржајем сумпора испод 50 mg/kg.

Ниво загађења ваздуха прашином са бране и са површине зависи од више фактора од којих су најзначајнији:

- особине одложене јаловине,
- климатски и метеоролошки услови,
- техника и технологија депоновања јаловине и
- ефикасност примењених метода заштите од загађивања ваздуха.

Надвишење постојеће бране бр. 9 вршиће се наступном методом уз уградњу косог филтерског слоја у средини надвишеног профила бране. Брана ће се градити од песка хидроциклона у корацима од по 2,5 m до завршне коте. Изградња бочног насипа, транспортног насипа и заштитног насипа јаловишта вршиће се од песка хидроциклона, такође.

С обзиром на то да се за изградњу бране користи песак из хидроциклона, на основу резултата хемијских испитивања приказаних у *табели 2. пројекта: Допунски рударски пројекат надвишења јаловишта и бране бр. 9 флотацијског јаловишта рудника и флотације „Рудник”- Књига X. Технички пројекат рекултивације флотацијског јаловишта, у емитованој прашини флотацијске јаловине*, очекује се присуство оксида силицијума, гвожђа, алуминијума, калцијума, магнезијума као и присуство тешких метала: Cu, Ni, Ag, Pb.

Проблем загађења биће повећан са повећањем запуњености простора одлагалишта, све до коначног испуњавања акумулација флотацијском јаловином до коте K+500 mnnv.

Површине муља на плажи и у самој акумулацији одржавају се увек довољно влажним, тако да ће емисија прашине са ових простора бити минимализована.

Емитована прашина са јаловишта угрожаваће у највећој мери просторну површину у смеру доминантног ветра из правца северозапада и југоистока који представљају најчешће правце ветра на разматраном подручју. Просечна брзина ових ветрова већа је од критичне брзине ветра под чијом се динамичком силом може подићи прашина са бране бр. 9 јаловишта као и са плажа (> 2 m/s).

У погону флотације, емисије прашине јављају се технолошком процесу припреме руде (примарном, секундарном и терцијарном дробљењу/млевењу руде и при операцији просејавања) при чему се у ваздух емитују честице прашине. За потребе спречавања

негативних утицаја на квалитет ваздуха, погони примарног, секундарног и терцијарног дробљења опремљени су филтерским системима за третман отпадних гасова. Филтерски систем обухвата аспирациони систем из кога се наталожена прашина спира водом. Примарна дробилица је опремљена вентури скрубером, док погони секундарног/терцијарног дробљења користе водени филтер за смањење емисија у ваздух. Емисије прашкастих материја могу се јавити из резервоара са мешалицом у коме се раствара натријум цијанид, отпадни ваздух емитује се кроз систем природне вентилације.

6.1.1. Нормиране вредности

Као резултат потребе за проценом, анализом и умањењем утицаја појединих аерозагађивача на човека, биљке, животиње и материјале донете су законске норме које регулишу ову проблематику, пре свих Закона о заштити ваздуха („Сл. гласник РС“, бр. 36/09, 10/2013 и 26/2021 - др. закон) и на основу њега донете Уредба о условима за праћење и захтевима квалитета ваздуха („Сл. гласник РС“, број 11/2010, 75/2010 и 63/2013).

Законом о заштити ваздуха уређује се управљање квалитетом ваздуха и одређују мере, начин организовања и контрола спровођења заштите и побољшање квалитета ваздуха као природне вредности од општег интереса који уживају посебну заштиту.

На основу њега насталом Уредбом утврђују се услови за праћење и захтеви у погледу квалитета ваздуха.

Захтеви квалитета ваздуха су: граничне вредности нивоа загађујућих материја у ваздуху, горње и доње границе оцењивања нивоа загађујућих материја у ваздуху, границе толеранције и толерантне вредности; концентрације опасне по здравље људи и концентрације о којима се извештава јавност, критични нивои загађујућих материја у ваздуху, циљне вредности и (национални) дугорочни циљеви загађујућих материја у ваздуху, рокови за постизање граничних и/или циљних вредности, у случајевима када се оне прекораче у складу са Законом.

У складу са наведеним Уредбом - Прилог X, Табела 35 даје систематизован приказ: период усредњавања, граничних вредности, граница толеранције, толерантних вредности и рокова за достизање граничних вредности, појединих полутаната ваздуха.

Табела 35 Граничне вредности, толерантне вредности и границе толеранције према Уредби о условима за праћење и захтевима квалитета ваздуха („Службени гласник РС“, бр. 11/2010, 75/2010 и 63/2013)

Период усредњавања	Гранична вредност	Граница толеранције	Толерантна вредност	Рок за достизање
Сумпор-диоксид				
Један сат	350 µg/m ³ , не сме се прекорачити више од 24 пута у једној календарској години	1. јануара 2010. год. износи 150 µg/m ³ . Од 1. јануара 2012. год. умањује се на сваких 12 месеци за 20 % почетне границе толеранције да би се до 1. јануара 2016. год. достигло 0 %	500 µg/m ³	1. јануар 2016. год.
Један дан	125 µg/m ³ , не сме се прекорачити више од 3 пута у једној календарској години	-	125 µg/m ³	1. јануар 2016. год.

Период усредњавања	Гранична вредност	Граница толеранције	Толерантна вредност	Рок за достизање
Календарска година	50 µg/m ³	-	50 µg/m ³	1. јануар 2016. год.
Азот-диоксид				
Један сат	150 µg/m ³ , не сме се прекорачити више од 18 пута у једној календарској години	1. јануара 2010. год. износи 75 µg/m ³ . Од 1. јануара 2012. год. умањује се на сваких 12 месеци за 10 % почетне границе толеранције да би се до 1. јануара 2021. год. достигло 0 %	225 µg/m ³	1. јануар 2021. год.
Један дан	85 µg/m ³	1. јануара 2010. год. износи 40 µg/m ³ . Од 1. јануара 2012. год. умањује се на сваких 12 месеци за 10 % почетне границе толеранције да би се до 1. јануара 2021. год. достигло 0 %	125 µg/m ³	1. јануар 2021. год.
Календарска година	40 µg/m ³	1. јануара 2010. год. износи 20 µg/m ³ . Од 1. јануара 2012. год. умањује се на сваких 12 месеци за 10 % почетне границе толеранције да би се до 1. јануара 2021. год. достигло 0 %	60 µg/m ³	1. јануар 2021. год.
Суспендоване честице PM10				
Један дан	50 µg/m ³ , не сме се прекорачити више од 35 пута у једној календарској години	1. јануара 2010. год. износи 25 µg/m ³ . Од 1. јануара 2012. год. умањује се на сваких 12 месеци за 20 % почетне границе толеранције да би се до 1. јануара 2016. год. достигло 0 %	75 µg/m ³	1. јануар 2016. год.
Календарска година	40 µg/m ³	1. јануара 2010. год. износи 8 µg/m ³ . Од 1. јануара 2012. год. умањује се на сваких 12 месеци за 20 % почетне границе толеранције да би се до 1. јануара 2016. год. достигло 0 %	48 µg/m ³	1. јануар 2016. год.
Суспендоване честице PM2.5				
Календарска година Стадијум 1	25 µg/m ³	31. децембра 2011. год. износи 5 µg/m ³ . Од 1. јануара 2013. год. умањује се на сваких 12 месеци за 0.7143 µg/m ³ до достизања 0 до 1. јануара 2019. год..	30 µg/m ³	1. јануар 2019. год.
Календарска година Стадијум 2	20 µg/m ³	-	20 µg/m ³	1. јануар 2024. год.
Олово				
Један дан	1 µg/m ³	-	1 µg/m ³	1. јануар 2016. год.
Календарска година	0,5 µg/m ³⁽³⁾	1. јануара 2010. год. износи 0,5 µg/m ³ . Од 1. јануара 2012. год. умањује се на сваких 12 месеци за 20 % почетне границе толеранције да би се до 1. јануара 2016. год. достигло 0 %	1 µg/m ³	1. јануар 2016. год. ⁽³⁾
Бензен				

Период усредњавања	Гранична вредност	Граница толеранције	Толерантна вредност	Рок за достизање
Календарска година	5 µg/m ³	1. јануара 2010. год. износи 3 µg/m ³ , умањује се сваких 12 месеци за 0,5 µg/m ³ да би се до 1. јануара 2016. год. достигло 0	8 µg/m ³	1. јануар 2016. год.
Угљен-моноксид				
Максимална дневна осмочасовна средња вредност ⁽⁴⁾	10 mg/m ³	1. јануара 2010. год. износи 6 mg/m ³ . Од 1. јануара 2012. год. умањује се на сваких 12 месеци за 20 % почетне границе толеранције да би се до 1. јануара 2016. год. достигло 0 %	16 mg/m ³	1. јануар 2016. год.
Један дан	5 mg/m ³	1. јануара 2010. год. износи 5 mg/m ³ . Од 1. јануара 2012. год. умањује се на сваких 12 месеци за 20 % почетне границе толеранције да би се до 1. јануара 2016. год. достигло 0 %	10 mg/m ³	1. јануар 2016. год.
Календарска година	3 mg/m ³	-	3 mg/m ³	1. јануар 2016. год.

(1) Рок за достизање граничних вредности почиње да тече од 1. јануара 2010. год..

(2) Стадијум 2 - индикативна гранична вредност.

(3) Гранична вредност коју треба достићи до 1. јануара 2016. год. у непосредној близини одређених индустријских извора смештених на локацијама које су деценијама загађиване индустријском активношћу. У тим случајевима, гранична вредност коју треба достићи до 1. јануара 2015. биће 1,0 µg/m³. Подручје у којем се примењују веће граничне вредности не сме се налазити на више од 1.000 m удаљености од таквих извора.

(4) Избор највеће дневне осмочасовне средње вредности заснива се на проучавању осмочасовних узастопних просека, израчунатих на основу једночасовних података ажурираних сваког сата. Сваки тако израчунат осмочасовни просек приписује се дану у којем се утврђује просека завршава, тј. први период рачунања за сваки појединачни дан је период од 17:00 х претходног дана до 01:00 х тог дана; последњи период рачунања за сваки појединачни дан је период од 16:00 до 24:00 х тог дана.

У складу са наведеном Уредбом - Прилог XV, Табела 36 даје максималне дозвољене концентрације за заштиту здравља људи у случају наменских мерења (Одељак А).

Табела 36 Одељак А - максимално дозвољене концентрације према Уредби о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл. гласник РС“, број 11/2010, 75/2010 и 63/2013)

	Период усредњавања	Максимално дозвољена вредност, mg/m ² /дан
Укупне таложне материје	Један месец	450 mg/m ² /дан
	Календарска година	200 mg/m ² /дан

6.1.2. Квалитет ваздуха на предметној локацији

Према годишњем извештају о стању квалитета ваздуха у Републици Србији за 2020. год. квалитет ваздуха у Чачку и околини (укључујући Рудник) оцењен је као категорија I. У непосредној близини предметне локације не постоје значајни индустријски извори загађења ваздуха.

У технолошком процесу припреме руде могућ је штетан утицај на квалитет ваздуха кроз емитовање прашине у процесима уситњавања. На квалитет ваздуха утиче и подизање прашине са јаловишта, тј. подизање ситних честица јаловине са спољашње косине бране бр. 9. Са самог јаловишта не очекује се значајније загађење, осим у време суша, имајући

у виду да се јаловина континуално транспортује у виду хидромешавине и да се хидроциклоном изваја песковита фракција, која се користи за изградњу бране и муљна фракција који се одлаже на јаловиште.

Најближа мерна станица квалитета ваздуха из локалне мреже мониторинга налази се у Горњем Милановцу, 11 km јужно од предметне локације. Мерно место 10. - Центар града - „Општинска управа“ - ул. Т. Матијевића бр. 4 узоркује и мери укупне таложне материје, сумпор диоксид, азот диоксид и чађ.

На локацији су рађена мерења квалитета ваздуха у септембру и октобру 2019. год. како би се утврдило стање овог чиниоца животне средине (прилог 9). Основ за мерење квалитета ваздуха је Уредба о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл. гласник РС“, бр. 11/2010, 75/2010 и 63/2013), Прилог XV, Одељак А, Максимално дозвољене концентрације.

Загађујуће материје чија је концентрација мерена: сумпор диоксид, азот диоксид, суспендоване честице PM10, садржај метала (As, Cd, Cr, Cu, Co, Pb, Ni, Hg, Sb, Sn, Fe, Mn) у PM10, таложне материје (укупне, растворне, нерастворне, пепео). На све три испитиване локације вредности загађујућих материја не прекорачују прописане граничне вредности концентрација.

У комплексу „Флотација Рудник“ у Мајдану успостављено је мерење и контрола емисије прашкастих материја у ваздух. Мерења се обављају на два емитера која се налазе на погону 1) примарног дробљења и 2) секундарног и терцијарног дробљења.

Према резултатима испитивања у јулу и новембру месецу 2020. год. концентрације прашкастих материја, на оба мерна места стационарних емитера, не прекорачују прописане граничне вредности емисија Уредбом о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања, осим постројења за сагоревање („Сл. гласник СРС“, бр. 111/2015 и 83/2021), Прилог 2 (прилог 9). Према истој Уредби мерене су вредности концентрација прашкастих материја на извору загађивања из резервоара са мешалицом за растварање натријум-цијанида и резултати, из јуна 2019. год., показују да измерена вредности не прекорачује прописану вредност (прилог 9).

6.1.3. Емисија прашине услед еолске ерозије

Активне површине јаловишта представљају изворе емисије прашине услед дејства ветрова. Утицај прашине са активних површина на околину зависи пре свега од интензитета емисије прашине, временских услова, конфигурације терена око ових површина и брзине ветрова. Прашина која се ствара при технолошким процесима са активних површинама јаловишта, емитује се непосредно у атмосферу околине без јасно дефинисаних граница. Због тога цела површина јаловишта (брана, плажа) представља извор емисије прашине.

Прашина се са површина плажа износи путем ветрених струја. Од брзине ветрова зависи и ширина зоне утицаја прашине. Ако је брзина ветра већа од критичне брзине ветра, прашина се транспортује кроз атмосферу. На правцима где су брзине ветрова мање од критичних, прашина се са јаловишта износи у виду облака који се полако премешта. Емисија прашине из атмосфере зависи од величине честица прашине, односно степена дисперзности. Најкрупније честице (веће од 10 μm) почињу да се талоче непосредно у околини јаловишта, док се ситне честице мање од 10 μm енергијом ветра у правцу

дувања ветра транспортују и таложе даље од ивице јаловишта. Најситније честице прашине изнете ветреним струјама са површине јаловишта остају дуже да лебде у ваздуху и најдуже се транспортују.

Табела 37 приказује површине које представљају изворе емисије прашине. Ове површине су дате у завршном облику тј. на крају века експлоатације (када заузимају највећу површину).

Табела 37 Деградиране површине

Објект	Површина, m ²
Јаловиште „Рудник“	70.500

Одређивање зона домета концентрације прашине у животној средини

Подизање и емитовање прашине (седиментационих честица) са површине јаловишта, бране и других откривених површина под дејством ветра може представљати значајан извор загађења животне средине. Процес подизања прашине са јаловишта, депонија, брана и сл. под дејством ветра је веома сложен. Подизање прашине под дејством брзине ветра појављује се само у случају када дејство аеродинамичке силе ветра на честицу прашине буде веће од осталих сила које делују на њу (гравитациона сила). Због тога је процес подизања и емисије прашине у животну околину веома сложен и зависи од дисперзног састава и облика честица прашине, њеног минералошког и хемијског састава, густине или њихове изложености ветру одређеног смера и јачине и количине прашине на тим површинама.

На јаловишту „Рудник“ површине плаже и бране бр.9 представљају места са којих ветар подиже прашину у току летњих периода и после зимских мразева. Да би дошло до емисије прашине са свих површина, потребно је да брзина ветра буде већа од 2,0 m/s. При томе долази до потенцијалног угрожавања околног квалитета ваздуха а такође и квалитета земљишта.

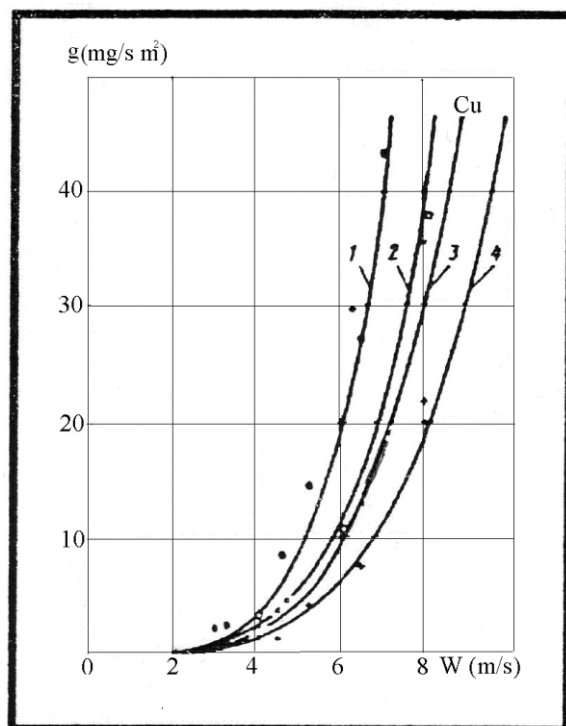
Одређивање емисије прашине са отворених површина флотацијских јаловишта и одлагалишта раскривке на правцу ветра F (m²) одређује се на основу специфичног подизања прашине по формули (4) ¹²:

$$q = g \cdot F \text{ (mg/s)} \quad (1)$$

где је:

- g - вредност специфичних подизања прашине, за различите брзине ветра преко отворених површина, се добија из дијаграма (Слика 42),
- F - отворена површина преко које дува ветар брзином W ,
- q - емисија прашине са површине јаловишта, mg/s.

¹² Миодраг Миљковић „Forcast of Arizing and emission of dust from surfaces of waste-material delays caused by wind” - Монографија



Слика 42 Зависност специфичног подизања прашице од брзине ветра 1. прашина мрког угља, 2. прашина кречњака, 3. прашина бакроносних руда, 4. прашина кварцита са гвожђем

Прогноза емисије прашице

Ветрови из источног, југоисточног и источнојугоисточног правца имају просечну брзину већу од критичне брзине ветра (≥ 3 , најучесталија брзина) под чијом се динамичком силом може подићи прашина са бране и плажа јаловишта „Рудник“. Дужина бране износи 400 m. Суви део плаже зависи од временских услова - у зимским условима (за потребе прорачуна узео се дужина од 100 m). Прашина се подиже са круне бране, њене косине и сувог дела плаже.

Табела 38 приказује вредности емисије прашице за дате услове, q , и домет концентрације прашице X_i , који се одређује помоћу формуле (2), у доминантним правцима ветрова.

$$X_i = \frac{K \cdot \sum q}{y \cdot L_g \cdot W_s (C_{mdk} - C_0)}, m \quad (2)$$

Табела 38 Домет прашице у доминантним правцима ветрова са флотацијског јаловишта „Рудник“

Правца ветра	Брзина ¹³ ветра $W_c, m/s$	$K \cdot \sum q, mg/s$	ψ	$C_{mdk} - C_0, mg/m^3$	X_i, m	у правцу	g	q, mg/s
SE	3,2	32900	0,27	0,11	1450	NE	0,5	5875
E	3,1	24080	0,27		1230	W	0,4	4300
ESE	3,3	24640	0,28	0,11	1099	WNW	0,4	4400

¹³Релативне честине ветра по правцима и тишине у промилима и средње брзине ветра у m/s 1981-2010.год.

Слика 43 приказује зону утицаја од прашине са флотацијског јаловишта „Рудник“.



Слика 43 Домет концентрације прашине (седиментационе честице)

Процес подизања прашине са отворених површина под дејством брзине ветра је веома сложен. Подизање прашине под дејством ветра појављује се само у случају када дејство аеродинамичке силе ветра на честици прашине буде веће од деловања осталих сила које делују на њу као што су гравитациона сила, сила адхезије и др.

Због тога је процес подизања, емисије, концентрације и имисије, односно дистрибуције прашине у животну средину веома сложен и зависи од дисперзног састава и облика честице прашине, њеног минералшког и хемијског састава, густине, величине површина или њихове изложености ветру одређеног смера и јачине и количини прашине на тим површинама. У конкретном случају услед дејства доминантних ветрова, емисија седиментационих честица је концентрована од јаловишта ка путу (ибарска магистрала) и околном брдском пределу који је лоциран западно од јаловишта.

6.2. Анализа утицаја на квалитет подземних и површинских вода

При анализи могућих утицаја неког пројекта на квалитет површинских и подземних вода у његовом окружењу, два су битна услова:

- постојање површинских односно подземних вода, на које би евентуално пројекат могао утицати, као и њихов квалитет, тј.
- технолошки процес (технологија рада, производња, израде и сл.), као саставни део неког пројекта, који би за последицу могао да има појаву отпадних вода, а које би као такве представљале потенцијалну опасност за локалне реципијенте односно подземне воде.

Са становишта предметног пројекта, може се констатовати да су оба услова делимично испуњена.

У непосредном окружењу налази се више река, а на тај начин су под утицајем рударских радова и евентуалних отпадних вода. У непосредној близини предметног пројекта протичу два потока: Злокућански (Мајдански) и Руднички. Злокућански поток, непосредно низводно од ножице спољне косине бране, улива се у Руднички поток, док Руднички поток на око 2 km низводно улива у реку Деспотовицу као њена десна притока.

У оквиру технолошког процеса евакуација великих вода са јаловишта врши се преко система за евакуацију воде која чини:

- Коси преливни орган са шахтним преливом на врху,
- Објект за расипање енергије - слапиште,
- Доњи колектор,
- Отворени канал.

Систем за евакуацију воде димензионисан је на основу максималног поплавног таласа ($121,8 \text{ m}^3/\text{s}$) и расположивог ретензионог простора за пријем истог, односно на максималну вероватну велику воду на профилу бране бр.9. Максимална пропусна моћ косог преливног органа износи $1,76 \text{ m}^3/\text{s}$ што представља истовремено и максимални доток у доњем колектору.

Отпадне воде које настају на локацији су:

- отпадне воде из јаме рудника
 - отпадна вода из јамских просторија рудника испушта се без третмана у Злокућански поток, који се даље низводно улива у флотацијско јаловиште.
- отпадне воде из флотацијског јаловишта, пореклом из погона флотације.

Настала отпадна вода из погона флотација се цевоводом, заједно са јаловином, допрема до јаловишта где се циклоном раздвајају песак јаловине који се користи за изградњу бране и насипа, а остатак се одводи на таложење. У бистрилишту, које је смештено уз јужни обод бране бр. 9 и одвојено од јаловишта путем насипа на којем се налази транспортна трака, врши се декантација и издвајање избистрене воде. Из бистрилишта отпадне воде се одводе косим колектором на десној обали и испуштају се у Руднички поток. Пречишћавање се врши механички преко ламинарног таложника. Табела 39 представља количине испуштене отпадне воде у Руднички поток. За потребе погона флотације врши се рецикулација дела избистрене воде. Новим тј. предметним пројектом дренажне воде, се више не испуштају/уливају у Руднички поток, већ ће се пумпом враћати у језеро, што представља велики напредак у заштити околних вода.

Табела 39 Количина испуштене отпадне воде у Руднички поток (2019 - 2021. год.)

Година	Количина (m^3)	
	Потрошња	Испуштено
2021. (I-VI)	432.917	323.653
2020.	895.440	669.440
2019.	886.740	885.740

- отпадне воде које настају филтрацијом концентрата (дренажни систем) - отпадна вода која настаје филтрирањем концентрата сакупља се у три раздвојена сабирна базена по врсти концентрата из којих се отпадна вода преливом одводи у јаловиште без третмана.
- процедурне воде са бране бр. 9:

- Дренажне воде са бране бр. 9 прикупљају се у оперативним базенима за таложење одакле преко прелива се одводе у колектор отпадних вода бистрилишта и даље у Руднички поток.
- Пажњење дренажних базена од талога врши се периодично. Талог из дренажних базена депонује се на флотацијско јаловиште. Процедне воде региструју се у мереним количинама највише 5-6 l/s, а у складу са променама нивоа воде у јаловишту и бистрилишту. На подручју јаловишта постоји 45 пијезометара, који су сукцесивно инсталирани од 1978. до 1989. год.. Резултати мерења на постојећим пијезометрима указују да је неопходна израда нове пијезометарске мреже, са побољшаном конструкцијом која ће боље одговарати средини, односно циклонском песку.
- атмосферске отпадне воде - атмосферске воде се сакупљају системом канализације и одводе у јаловиште без третмана.
- санитарне отпадне воде – санитарно-фекалне отпадне воде испуштају се у водонепропусну септичку јаму која се налази у непосредној близини управне зграде флотације. Септичку јаму празни возило Јавног комуналног предузећа из Чачка.

Надвишењем бране бр. 9 доћи ће до повећања расположивог акумулационог простора за одлагање јаловине. Напротив, већи капацитет акумулирања падавина може смањити потребу за испуштањем већих количина воде, односно обезбедити већу „еластичност“ система водоснабдевања технолошким водом. Насипи и бране биће увећани, али се изводе са мерама заштите од процедурних вода, тако да се не очекује већа количина дренажне воде. Количина утрошене воде за технолошке потребе је релативно константна.

Погон флотације снабдева се техничким водом из јаловишног језера. У јаловишном језеру има довољно акумулиране воде за неометан рад погона флотације и у току летњих месеци када је доток атмосферске воде у јаловишту у значајној мери смањен или чак уопште не постоји, захваљујући чињеницама да се ниво воде у јаловишном језеру плански подиже у периодима када постоји доток воде у јаловишту.

Оператер поседује водну дозволу бр. 325-04-00548/2019-07 од 22.11.2019.г. којом се утврђује начин, услови и обим рада јаловишне бране бр.9 и испуштање пречишћених вода у Руднички поток, са роком важења до 22.11.2021.год.

Оператер поседује водне услове бр. 325-05-01189/2019-07 од 22.11.2019.г. којим се одређују технички и други захтеви који морају да се примене у поступку припреме и израде техничке документације за надвишење јаловишне бране бр.9 (документациони прилог 4).

Према захтеву водних услова испуштене воде не смеју угрозити II класу вода површинских токова Рудничког потока и реке Деспотовице, као реципијента, у складу са меродавно дозвољеним параметрима.

6.2.1. Нормиране вредности

Квалитет површинских вода у Републици Србији законски је регулисан према Уредби о класификацији воде („Сл. гласник СРС“ бр. 5/68) за биолошке параметре и Правилнику о опасним материјама у водама („Сл. гласник СРС“, бр. 31/82) за хемијске параметре.

Према степену загађености и намени, општа подела вода се врши у четири класе, при чему се оне не односе на минералне и термалне воде.

Поједине класе вода обухватају:

- класа I - воде које су у природном стању или после дезинфекције могу се користити или користити за снабдевање насеља водом за пиће, у прехранбеној индустрији и за гајење племенитих врста риба (салмонида);
- класа II - 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 користити за снабдевање насеља водом пиће иу прехранбеној индустрији;

Воде класе II, ван граничних токова и токова пресечених границом Републике Србије, деле се на поткласе, и то:

- поткласа IIa, која обухвата воде које су уз нормалне методе обраде (коагулација, филтрација и дезинфекција) могу се користити за снабдевање насеља водом за пиће, за купање и у прехранбеној индустрији, и
- поткласа IIб, која обухвата воде које се могу искоришћавати или употребљавати за спортове на води, рекреацију, за гајење мање племенитих врста риба (ципринида) и за појење стоке.
- класа III - воде које се могу употребљавати или користити за наводњавање и у индустрији, осим прехранбене индустрије;
- класа IV - воде које се могу користити или користити само после посебних обрада.

Граничне вредности за поједине параметре, сходно којима се воде и сврставају у одређену, горе наведену, класу, систематизоване су и табеларно приказане у претходно наведеним документима. Табела 40 даје најрепрезентативније биолошке и хемијске показатеље.

Табела 40 Показатељи квалитета по дефинисаним класама

Редн и број	Показатељ	Класа I	Класа II	Подклас а IIа	Подклас а IIб	Класа III	Класа IV
1.	Суспендоване материје при сувом времену у mg/lit. највише до:	10	30	30	40	80	-
2.	Укупни суви остатак (при сувом времену) изражен у mg/l						
	за површинске воде и природна језера највише до	350	1000	1000	1000	1500	-
	- за подземне воде највише до	800	1000	1000	1000	1500	-
3.	РН вредност	6,8-	6,8-	6,8-	6,5-	6,0-	-
4.	Растворени кисеоник у mg/lit. најмање (не примењује се на подземне воде и природна језера)	8	6	6	5	4	0,5
5.	Петодневна биохемијска потрошња кисеоника у mg/lit. највише до:	2	4	4	6	7	-
6.	Степен способности према Libman (не примењује се на подземне воде и природна језера)	олиго-сапробни	бетамезо-сапробни	бетамезо-сапробни	бета-алфа-мезосапробни	алфа-мезо-сапробни	-
7.	Степен биолошке продуктивности (примењује се само за језера)	олиго-трофни	еутрофни	еутрофни	-	-	-
8.	Највероватнији број колиформних клица у 100ml. воде највише до	200	6000	6000	10000	-	-

Редн и број	Показатељ	Класа I	Класа II	Подклас а IIа	Подклас а IIб	Класа III	Класа а IV
9.	Видљиве отпадне материје	без	без	без	без	без	без
10.	Приметна боја	Без	без	без	без	-	-
11.	Приметан мирис	Без	без	без	без	-	-
12.	Цијаниди	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

У Републици Србији заштита површинских вода регулише се законским регулативом којим се врши класификација воде на четири класе према нивоу загађености и употреби (Табела 41).

Граничне вредности елемената дате су у Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012) и Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних опасних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 24/2014).

Табела 41 Максималне количине опасних материја (МДК) у води, датим у mg/l воде, по класама, дефинисане прописима о класификацији воде

Бр.	Опасна материја/хазардна материја	Количина, mg/l			
		Класа I	Класа II	Класа III	Класа IV
1.	Кадмијум	0,00045	0,00045	0,0006	0,0009
2	Олово	0,014	0,014	0,014	0,014
3	Жива	0,00007	0,00007	0,00007	0,00007
4	Арсен	<0,005	0,01	0,05	0,1
5	Хром	0,025	0,050	0,100	0,250
6	Никл	0,034	0,034	0,034	0,034
7	Бакар	0,005 (T=10) 0,022 (T=50) 0,040 (T=100) 0,112 (T=300)	0,005 (T=10) 0,022 (T=50) 0,040 (T=100) 0,112 (T=300)	0,5	1,0
8	Цинк	0,030 (T=10) 0,200 (T=50) 0,300 (T=100) 0,500 (T=500)	0,300 (T=10) 0,700 (T=50) 1,000 (T=100) 2,000 (T=500)	2,000	5,000
9	Бор	0,300	1	1	2,5
10	Гвожђе	0,200	0,500	1,000	2,000
11	pH	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5

6.2.2. Квалитет локалних рецепијената - квалитет подземних и површинских вода

У поглављу 6 ове Студије извршено је прегледно приказивање резултата анализе нултог стања на предметној локацији.

Атмосферске воде се јављају у току пролећа услед топљења снега и лети услед јаких пљускова које се у оквиру акумулационог простора јаловишта прихватају и касније у затвореном систему користи као техничка вода која се користи у флотацији у процесу флотирања.

Водени токови који се налазе у околини предметне локације су: Злокућански (Мајдански) који се улива код јаловишта у Руднички поток, а Руднички поток као десна притока реке Деспотовице се улива у исту 2 km низводно од јаловишта.

На основу резултата анализе нултог стања површинских вода (приказаних у поглављу 6), општи закључак је да су водотокови загађени услед повећаних концентрација тешких метала. Конкретно то су: As, Mn, као и сулфати и сулфиди.

Отпадне воде које се испуштају из флотацијског јаловишта, дренаже и воде на излазу из јаме, упуштањем у Руднички поток својим лошим квалитетом у погледу повећане концентрације As и амонијум-јона, утичу на погоршавање еколошког статуса Рудничког потока.

Руднички поток, код села Мајдан, са Мајданском реком формира реку Деспотовицу. Деспотовица се, у селу Брђани, улива у Дичину. Дичина се улива у Чемерницу, а Чемерница се улива у Западну Мораву која припада црноморском сливу.

Због овакве повезаности, више је него јасно да ће евентуалне последице које би предметни пројекат могао имати не само на Руднички поток, по свом значају лако могу превладати локалне оквире и у одређеном тренутку и под одређеним условима постати шири друштвени проблем.

Да би се регулисао потенцијални проблем загађења околних водотокова, у оквиру предметног пројекта израђено је техничко решење које обухвата прихват процедурних вода и њихово препумпавање у акумулационо језеро флотацијског јаловишта.

На локацији не постоје пијезометри који прате квалитет подземних вода. Оператер ће уградити нову пијезометарску опрему како би се утврдило стање квалитета подземних вода. Не постоји израђена хидрогеолошка студија подземних вода за подручје предметног пројекта, самим тим није позната дубина, површина, квалитет, као ни употреба подземних вода.

До загађења подземних вода може доћи појавом процедурних вода и у случају акцидента. При изградњи јаловишта, дно јаловишта није облагано непропусним материјалом, већ је површина на којој се формира јаловиште рашчишћавана од вегетације и земљишта до матичне стене.

Током извођења грађевинских радова на надвишењу не очекује се повећање ризика од загађења подземних вода осим услед потенцијалног изливања уља или горива из грађевинских машина.

6.3. Анализа утицаја на квалитет земљишта

Земљиште је елементарна компонента животне средине, недељиво повезана са утицајем на здравље људи као и на комплетан живи свет. Имајући у виду дуготрајне процесе настанка и развоја, земљиште се убраја у условно обновљиве ресурсе.

Рударске активности непосредно деградирају површине земљиште и мењају њихов облик. С обзиром да се на предметном подручју већ налази флотацијско јаловиште и флотација, а пројектом је предвиђено надвишење бране бр.9 флотацијског јаловишта, већ је дошло до поремећаја природне средине. Површина коју заузимају језеро са муљем и јаловина је око 45 хектара. Надвишењем бране и повећањем капацитета, флотацијско јаловиште прошириће се на додатних 22 ha земљишта, које ће трајно изгубити своју функцију.

Основну стенску масу на локацији бране бр. 9 чини флишни комплекс у којем су углавном лапорци и глинци, подређено пешчари формирани у танким слојевима стрмог пада са пружањем попречно на долине стране. Површински покривач – дробина, настала деградацијом основне стене има малу дебљину углавном до 0,5 m. На деловима терена у којем се врши надвишавање нема појава клизишта и јаружања који би имали утицаја на функционисање јаловишта. Основна стенска маса има малу водопропусност која је у сондажним бушотинама Лижоновим опитима измерена у величинама од 3 до 6 lit/m/min/1MPa (Лижонових јединица) односно од 5×10^{-6} до 10^{-4} cm/s у опиту наливања (Лефранков поступак), што је класификује у малопропустљиве средине.

Утицај радова приликом експлоатације јаловишта на квалитет околног земљишта представља могућност контаминације површинског слоја земљишта услед таложења прашине из ваздуха. Такође, приликом формирања бране бр. 9 јаловишта, сва механизација која се користи, поседује мотор са унутрашњим сагоревањем, тако да при њиховом раду у животну средину се са издувним гасовима емитују следећи полутанти: угљен-моноксид CO, угљен-диоксид CO₂, азотни оксиди NO_x, сумпор-диоксид SO₂, VOCs, алдехиди, чађ и др. Садржај штетних компоненти у издувним гасовима зависи од режима рада, оптерећења и снаге мотора. Имајући у виду да се ради о малим емисијама загађења може се констатовати да су зоне утицаја локалног карактера, односе се на мали простор непосредно око извора штетности и најчешће се простиру унутар радне околине.

6.3.1. Анализа квалитета земљишта

Оператер је у септембру 2019.г. извршио испитивање земљишта за потребе одређивања стања квалитета земљишта. Испитивање је извршено на 5 локација, у близини јаловишта и постројења флотације, на којима је узето укупно 10 узорака. Према резултатима испитивања измерене концентрације As, Cr, Cd, Cu, Pb, Ni, Sb, Zn на појединим мерним местима прекорачују граничне вредности, а на појединим прекорачују ремедијационе вредности. Вредности полицикличних ароматичних угљоводоника, полихлорованих бифенила, лако испарљивих органских једињења и минералних уља не прекорачују граничне вредности прописане Уредбом о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту („Сл. гласник РС“, бр. 30/2018 и 64/2019), Прилог 9. Не постоје званични подаци из државне мреже мониторинга о испитивању квалитета земљишта на локацији или у близини локације.

6.4. Анализа утицаја нивоа буке

Бука, дефинисана као непожељан звук, је нуспроизвод у многим индустријама. Ово посебно важи за рударство. Радови који се изводе у циљу проширења продуктивности у рударству су указали на потребу да се искористе веће машине паралелно са побољшањима у технологији. Пораст механизације је довела до повећања нивоа буке, поготово код подземних рударских радова, на површинским коповима и постројењима за прераду минералних сировина који генеришу огромне нивое буке. Иако се на површинским коповима користи опрема која је релативно већа по величини од оне под земљом, може се рећи да је то мање значајно пошто се бука са њих лако шири хемисферно у области слободног звука. Стога, тешко је наћи окружење за раднике са релативно ниским нивоима буке.

Многи рудари су изложени не само јаким већ и континуалним (одрживим) нивоима буке. Већина великих машина за откопавање која се користи у коповима, не може се дефинисати као одговорна за прекомерне нивое буке јер су углавном све машине опремљене кабинама, па су оператери заштићени од буке. Међутим, багери мањих капацитета и мобилне машине на дизел погон су прихваћене као примарни извори буке на површинским коповима. Бука која потиче од рударских активности на предметној локацији углавном ће утицати на запослене на месту извођења радова. Због тога се морају предузети одговарајуће мере заштите у циљу спречавања негативног утицаја буке на раднике у руднику.

Идентификовани су следећи потенцијални извори буке у рударском комплексу:

- Механизација за извођење грађевинских радова,
- Погон флотације (примарно, секундарно и терцијарно дробљење/млевање руде и при операцији просејавања).

Када је у питању околина флотације и јаловишта, може се рећи да је ситуација повољна са аспекта утицаја на животну околину. Мали број објеката се налази у близини експлоатационог поља, на источној и западној страни су приватна домаћинства која су више раштркана него концентрисана. Једино насеље, које се налази јужније од предметне локације, је Горњи Милановац, али се налази на већој удаљености.

6.4.1. Нормиране вредности

Прописима о заштити становништва од буке и вибрација, обухваћен је систем мера (техничких, организационих) за заштиту од буке и вибрација код планирања изградње објеката, односно употребе машина и опреме као извора буке, као и заштите од вибрација изазваних минирањем у рудницима.

Прописани услови и мере имају за циљ да у средини у којој човек борави, бука не пређе дозвољени ниво према Уредби о индикаторима буке, граничним вредностима, методама за оцењивање индикатора буке, узнемиравања и штетних ефеката буке у животној средини („Сл. гласник РС“ бр. 75/2010). Овом уредбом се прописују индикатори буке у животној средини, граничне вредности, методе за оцењивање индикатора буке, узнемиравања и штетних ефеката буке на здравље људи. Табела 42 приказује граничне вредности које су дефинисане у поменутој Уредби.

Табела 42 Граничне вредности индикатора буке на отвореном простору

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

6.4.2. Анализа нивоа буке на предметној локацији

На основу извршених мерења нивоа буке у животној средини, из јуна 2019. год., у дневном, вечерњем и ноћном интервалу која настаје приликом рада опреме и уређаја на локацији Флотације и јаловишта, у власништву „Рудник“ д.о.о., може се констатовати да меродавни нивои буке при описаним условима мерења **не прекорачују** граничне вредности индикатора буке на отвореном простору и затвореним просторијама у дневном, вечерњем и ноћном режиму рада.

Граничне вредности индикатора буке регулисане су нормама у Прилогу 2, Уредбе о индикаторима буке, граничним вредностима, методама за оцењивање индикатора буке, узнемиравања и штетних ефеката буке у животној средини („Сл. гласник РС“, бр. 75/2010).

6.5. Анализа утицаја на здравље становништва

За предметно подручје на коме се налази пројекат јаловишта „Рудник“ и флотације, не постоје испитивања и не располаже се подацима о утицају квалитета ваздуха, воде, земљишта и буке у животној средини на људско здравље.

Веза између здравственог стања становништва и стања животне средине није директна, јер постоји мноштво других фактора који утичу на људско здравље. Ипак у низу фактора који одређују здравствени статус становништва, фактор животне средине котира се високо, поред наслеђа и индивидуалних карактеристика, животног стила, доступности и делотворности здравствених служби, а нису без значаја ни социјално-економске детерминанте.

Фактори животне средине од посебног значаја за људско здравље укључују: услове становања, исхрану, радне услове, снабдевање безбедном водом за пиће, правилно одлагање отпадних материја и контролу загађења животне средине.

Промене у животној средини приликом одвијања предметне делатности на локацији пројекта, огледају се кроз промену садржаја загађујућих материја, пре свега тешких метала, следећих фактора животне средине:

- загађивање ваздуха,
- загађење земљишта и
- загађивање воде.

При нормалним условима постоје три начина уласка тешких метала у организам, преко коже, преко гастроинтестиналног тракта и преко респираторног тракта.

За ресорпцију из ваздуха најзначајнији је унос преко респираторног тракта. Тешки метали се инхалацијом уносе у облику аеросола или паре у плућа где се апсорбују у крвоток.

Услед повећаних концентрација тешких метала у земљишту и води долази до њиховог акумулирања у биљкама, а тиме и у ланац исхране животиња и људи. Због своје токсичности, чињенице да нису биоразградиви и да имају веома дуго време полуживота у земљишту, тешки метали спадају међу најштетнијим нутритијентима по здравље човека, као крајњег конзумента биљних и животињских производа.

Путем контаминиране хране тешки метали доспевају у дигестивни тракт, затим апсорпцијом прелазе у крв и у појединачне органе где се депонују (нпр. јетра, панкреас). Ресорпција преко коже се одвија преласком тешког метала из ваздуха на кожу и проласком кроз епидермис или кроз фоликуле корена длаке или канале лојних жлезда. Након уношења храном тешки метали се у организму депонују у различитим органима и то:

- бакар у бубрезима,
- гвожђе у јетри,
- кадмијум у јетри и бубрезима,
- олово у костима и
- арсен у кожи.

6.6. Утицај на метеоролошке параметре и климатске карактеристике

Промене микроклиматских карактеристика у подручју које је обухваћено анализом настале као последица изградње објеката могу се посматрати само у домену стриктно локалних обележја. Ради се о микроклиматским карактеристикама које су последица егзистенције објеката у простору и настају првенствено због вештачких творевина које својим волуменом не изазивају последице и промене у релативно устаљене микроклиматске режиме.

Основни микроклиматски показатељи који се могу регистровати изнад објеката и са једне и друге стране (температура, влажност, евапорација, зрачење), а без утицаја изражених вештачких објеката, показују устаљене законитости, које важе и у конкретним просторним односима.

Негативан утицај експлоатације јаловишта огледа се кроз емисију прашине и огољеност терена који могу утицати на промену микроклиме повећањем инсолације у току лета.

6.7. Утицај на екосистем

Простор јаловишта „Рудник“ и флотације налази се у изнад долине Рудничког потока, у брдско-планинском пределу који се одликује пашњацима, ливадама, воћњацима и

мањим забранима. Пре отварања рудника, земљиште у долини Рудничког потока се обрађивало и гајиле су се пољопривредне културе.

Утицај реализације Пројекта огледаће се у ефектима на природна станишта биљних и животињских врста изазваним технолошким процесом одлагања јаловине, који ће довести до уништавања биљног покривача и миграције фауне (нарочито птица, гмизаваца и инсеката), што за последицу има трајно уништење постојећег екосистема, формирање голети са пустињским карактеристикама без основних услова за самообнављање. Утицај активности одлагања јаловине на екосистеме је велики, а за њихово обнављање и довођење деградираних површина у првобитни облик, потребан је дуг временски период.

Из тог разлога Носилац пројекта ће извршити рекултивацију деградиране површине јаловишта и то најпре спољашње косине и круне бране бр. 9 а затим и површине акумулационог простора, према важећем Пројекту рекултивације.

На јаловишту рудника „Рудник“ потребно је извршити две фазе рекултивације:

- Техничка фаза рекултивације,
- Биолошка фаза рекултивације.

Технолошка фаза рекултивације

Фаза техничке рекултивације састоји се од нарезивања тераса на спољашњој косини бране бр.9 и насипавања земљишног материјала на круни бране, разастирање земљишног материјала по спољашњој косини, насипавање земљишног материјала на круни и спољашњој косини бочног и заштитног насипа као и довођење земљишног материјала за јаме.

Терасирање косине има за циљ стварање услова за реализацију биолошке рекултивације. Терасирање се не ради тамо где су нагиби терена мањи од 8° и преко 70°. Избор ширине тераса уско је повезан са нагибом терена. У случају бране бр. 9 нагиб косине је благ и износи око 20° што значи да се на брани могу нарезивати и уске и широке терасе. Попречни нагиб терасне равни који се засеца према ножици терасе износи 20° и има за циљ да прихвати атмосферске воде које понире у тло и као такве не еродирају врх терасе према спољашњој косини.

Хидроциклонирани песак на брани и насипима има неповољне педолошке особине, јер недостају глинене честице и органске материје, које би активирале рад земљишне микрофлоре и покренула педолошке процесе. Из тих разлога је неопходно навожење земље по површини у слоју од најмање 10 cm. Уношењем органских и минералних материја у флотацијску јаловину омогућава се континуирани прилив биљних асимилатива за развој травног покривача и дрвећа.

Фаза биолошке рекултивације

Фаза биолошке рекултивације обухвата избор биљака за пошумљавање, избор смеше трава за затрављивање, копање јама за саднице и само извођење садње и сетве на припремљеним површинама јаловишта. На овај начин добија се континуирани зелени покривач, чија је основна улога везивање супстрата и спречавање емисије прашине, заштита од ерозије подручја а самим тим и трајна заштита животне средине подручја. Ова фаза обухвата и негу садница, која се спроводи неколико година након садње.

6.8. Утицај на насељеност, миграцију и концентрацију становништва

Окружење јаловишта „Рудник“ и флотације чине слабо насељене површине. У наведеном окружењу нема повредивих објеката попут школа, вртића, општина и сличних објеката, а да се налазе у непосредној околини.

Реализација Пројекта неће довести до нових миграција и промене концентрације становништва.

6.9. Утицај на намену и коришћење површина

Поремећај животне средине је један од највидљивијих последица рударских активности насталих одвијањем технолошких процеса експлоатације и одлагања јаловине. Према истраживањима животне средине, рударске активности негативно утичу на конфигурацију рељефа, литологију, климу, воду, земљину површину, живи свет итд.

Јаловиште „Рудник“ и флотација, неће имати значајног утицаја на намену и коришћење земљишта с обзиром да је површина на којој се планира проширење јаловишта прекривена ниским жбунастим и листопадним растињем са квалитетом земљишта (увидом у катастар) V, VI, VII катастарске класе (шуме, ливаде, пашњаци).

6.10. Комуналне инфраструктуре

На предметној локацији није планирано, према пројектној документацији, измештање нити постављање нових објеката комуналне инфраструктуре.

6.11. Природних добара посебних вредности и непокретних културних добара и њихове околине и сл.

На локацији или у близини локације, нема подручја заштићених по међународним или домаћим прописима због својих еколошких, пејзажних, културних или других вредности, која могу бити захваћена утицајем рада постројења. На локацији или у близини локације не постоје подручја или природни облици високе амбијенталне вредности.

Најближе природно добро је Строги природни резерват „Велики Штурац“ који се налази североисточно на око 5 km од локације.

Простор планине Рудник од изузетног значаја је за проучавање историје рударства. Висока концентрација археолошких налазишта на подручју планине изискује појачане мере опреза приликом извођења земљаних радова.

Завод за заштиту споменика културе утврдио је да у оквиру обухвата израде инвестиционо техничке документације за надвишење бране јаловишта, нема евидентираних културних добара.

Завод за заштиту споменика културе Краљево издао је 06.05.2019. год сагласност бр.494/3. Овом сагласношћу је установљено да нема културних добара и евидентираних добара у оквиру обухвата израде техничке документације за надвишење јаловишта и бране флотационог погона.

Према решењу Завода за заштиту природе Србија бр. 020-1486/2 од 25.06.2019. год. о издавању услова заштите природе за Пројекат надвишења бране бр. 9, предметна локација се не налази унутар заштићеног подручја за које је спроведен или покренут поступак заштите, нити на простору евидентираних природних добара.

6.12. Утицај пројекта на пејзажне карактеристике подручја

Рељеф подручја на коме се налази рудник и флотација је брдско-планинског типа који је обрастао густом листопадном шумом. Надморска висина на подручју комплекса варира од 500 – 700 mnnv.

У домену јаловишта „Рудник“ и флотације и у његовој непосредној околини терен је брдовит, обрастао са густом листопадном шумом. Испод јаловишта се налази долина Рудничког потока.

Формирањем комплекса рударских објеката: јаловиште „Рудник“ и флотације, дошло је до нарушавања морфологије терена, а самим тим и пејзажа. Након формирања коначног облика јаловишта, извршиће се рекултивација. Тиме ће се извршити комплетно уклапање у постојећи изглед предела и карактеристика пејзажа.

7. Процена утицаја на животну средину у случају удеса

Хаварија или удеси на флотацијским јаловиштима настају услед природних непогода, техничких недостатака и комбинацијом ова два узрока.¹⁴ Том приликом долази до појаве опасних ризика по животну средину где се загађују воде, земљиште, биљке, уништава се станиште животиња и плаве куће људима, а може бити и последица са људским жртвама, јер на одлагалиштима може због било којих недостатака, одсуства контроле, појаве суфозије у току редовне експлоатације или због удесних ситуација да дође до оштећења бране, па чак и до њеног пуцања и да настану штетни утицаји по животну средину, понекад и са катастрофалним последицама. Од 1970. год., догодило се више од 70 великих хаварија на јаловиштима широм света, са врло великим последицама по животну средину у подручју рудника и у сливовима река. Позната је угроженост слива реке Тимока из Борског флотацијског одлагалишта преко Борске Реке, реке Пека и Шашке из флотацијских одлагалишта у Мајданпеку, затим Кривељске реке из флотацијског одлагалишта у Великом Кривељу. Сличне еколошке катастрофе су настајале и код суседних земаља (Мађарске, Румуније, Бугарске, Македоније).

Многе од њих су резултирале краткорочном и дугорочном штетом по екосистеме, и значајним утицајем на локалне заједнице које живе поред ових акумулација, као и на пољопривредно земљиште које се користи за производњу хране, и најозбиљније, губитком од преко 1.000 људских живота.

У циљу предвиђања обима појединих удеса потребно је одмах при пројектовању флотацијских јаловишта извршити процену вероватноће настајања хаварија и штете на терену. То се врши на основу математичке статистике и корелације са збивањима на сличним јаловиштима и применом теорема из теорије вероватноће и поузданости флотацијских одлагалишта, при раду у условима деловања техникотехнолошких недостатака и природних непогода (атмосферских падавина, поплава, олуја, земљотреса) и ратних дејстава.

У циљу процене опасности од удеса и од загађивања животне средине извршиће се идентификација могућих ризика од удеса који се јављају при функционисању производног процеса одлагања јаловине, а могу значајно утицати на квалитет и стање животне средине, као и на безбедност и здравље запослених и осталих људи који се налазе у његовој непосредној околини.

Могући удеси до којих може доћи на локацији пројекта зависе од количина и карактеристике опасне материја које се складишти, као и од врсте опреме која се користи у току реализације технолошког поступка одлагања јаловине и др.

Могуће акцидентне ситуације на локацији у току реализације Пројекта су:

- пробој бране (настајање поплавног таласа као резултат),
- повреде на раду (тешка, колективна или смртна),
- саобраћајни удес,
- пожар на инсталацијама, опреми, радним просторијама.

¹⁴ М.Микић: Преглед узрока настајања удеса на флотацијским јаловиштима у Србији. IV Symposium with International participation „Mining2013“.

7.1. Количина и карактеристика опасне материје

На локацији се не складиште значајне количине нафтних деривата и не постоје резервоари запаљивих и експлозивних гасова под притиском који би повећавали ризик од експлозије и пожара.

Опасне материје које се користе у погону за флотацију (Табела 43) представљају реагенси и колектори, и они се налазе на листи опасних материја према Правилнику о листи опасних материја и њиховим количинама и критеријумима за одређивање врсте документа које израђује оператер севесо постројења, односно комплекса („Сл. гласник РС“, бр. 41/2010, 51/2015 и 50/2018):

- Натријум цијанид,
- Калијум дихромат,
- Калијум амил ксантат,
- Бакар сулфат,
- Цинк сулфат.

Детаљнији опис ових реагенса и колектора је дат у поглављу 4.5. ове Студије.

Према наведеном Правилнику, а по критеријуму токсичности, постројење се сврстава у севесо постројења нижег реда за која је потребна израда Политике превенције удеса. Табела 43 приказује опасне материје које се користе у погону флотације, годишњу потрошњу и максималне складиштене количине.

Према наведеном Правилнику, а по критеријуму токсичности, постројење се сврстава у севесо постројења нижег реда за која је потребна израда Политике превенције удеса.

Табела 43 Опасне материје и годишња потрошња опасних материја на локацији.

Опасна материја	Годишња потрошња, t/год	Максималне складиштене количине, t	Начин складиштења
Хидратисани креч	180	15	Складиште реагенаса, папирна натрон врећа
Натријум цијанид У брикетима	15	15	Складиште реагенаса, пластична врећа смештена у метално буре
Цинк сулфат	40	10	Складиште реагенаса, пластична врећа
Калијум амил ксантат пелети	11	14	Засебно складиште ксантата, пластична врећа смештена у буре са наседајућим поклопцем
Бакар сулфат	46	10	Складиште реагенаса, пластична врећа
Калијум дихромат	8	0,5	Обезбеђен простор у складишту реагенаса, пластична врећа
Дауфрот 200	33	1	Контејнер – магацин опасних материјала, ИБЦ Контејнер
Калцијум хлорид	0,15	-	Складиште реагенаса, пластична врећа
Ацетилен	0,2	15 боца са гасом	Гасна станица
Угљен диоксид	0,42		Гасна станица
Кисеоник	0,51		Гасна станица

7.2. Идентификација критичног догађаја и критичних тачака

Идентификација опасности обухвата идентификацију критичног догађаја и критичних тачака, односно догађаје и места у процесу или на постројењу која представљају најслабије тачке, и као такве могу представљати изворе опасности са аспекта настајања удеса.

Узимајући у обзир физичко-хемијске карактеристике, количину и место складиштења опасне материје, као критични догађај који може да доведе до удеса са дугорочним штетним последицама на животну средину и живи свет уопште, идентификовано је: изливање флотацијске јаловине.

Анализом производних активности, опреме и уређаја које представљају изворе опасности са аспекта настајања удеса на предметној локацији, идентификоване су следеће критичне тачке:

- пулповод јаловине,
- цевовод повратне воде,
- сигурносни преливни колектор,
- брана јаловишта (геометрија бране и/или динамика цурења),
- само јаловиште:
 - потенцијални недостатак надвишења или превелико језеро (лагуна) услед лошег управљања, као и контрола вода језера на платоу и опасност од ерозије бране,
 - ерозија тла од ветра и кише са бочних косина бране,
 - дренажа подножја бране и „сливних поља“ укључујући и ризик од суберозије, ерозије и урушавања спољних страница насипа бране,
 - загађење животне средине изазвано цурењем одвода за повратне воде и загађење ваздуха прашином.

7.3. Узроци настајања удеса

Истраживањем је закључено да најчешћи узроци хаварија код нас и у бившој Југославији проузроковани су условима деловања техничких недостатака и непоштовањем пројектних решења.¹⁵ Од шеснаест забележених хаварија на флотацијским одлагалиштима на простору бивше Југославије, девет случајева се односи на оштећење бетонске облоге колектора и продор флотацијске јаловине кроз бетонску облогу колектора (неотпоран на киселу средину). Један случај се односи на оштећење облоге тунела и један случај кроз бетонску цев за воду, док се два случаја односи на преливање поплавног таласа атмосферске воде преко исталожене флотацијске јаловине у јаловишту и бране, два случаја истицања воде испод тела бране и један случај кроз „оцак“ карстног терена и пећину.

¹⁵ М.Микић: Преглед узрока настајања удеса на флотацијским јаловиштима у Србији. IV Symposium with International participation „Mining2013“

Хаварије настају услед истовремене појаве опасних стања изазваних техничким недостацима и природним појавама на одлагалиштима услед којих долази до пробоја флотацијског муља и његовог отицања у облику поплавног таласа у сливу подручја.¹⁶

Опасна стања могу да доведу до изненадних клизања подлоге и кварова на дренажном систему и преливном органу на флотацијским одлагалиштима, појаве пукотина на колектору услед притисака седиментоване јаловине, пропадања облоге колектора услед дејства киселе средине и дестабилизације читавог јаловишног система.¹⁷

Најчешћи узроци настанака хаварија на флотацијским јаловиштима су технички недостаци (пропусти) и природне непогоде. Често ова два услова се комбинују и тада штете од насталих удеса су већих размера.

Техничким недостацима као узроцима хаварија на флотацијским одлагалиштима изазване су¹⁸:

- Неадекватна пројектна решења (лоша процена),
- непоштовањем пројектних решења (непоуздана градња: брана, колектора испод јаловишта и брана, дренажних система и преливног органа) и
- одсуством контроле и непоштовањем прописа.

Вероватноћа појаве хаварије при нормалним условима рада система на јаловишту и угрожавање животне средине може настати услед непоштовања пројектних решења односно до одступања радних параметара од пројектованих при чему долази до:

- појаве кварова на дренажном систему на брани (одсуства порозног дренајућег слоја изнад колектора или смањења порозности услед сабијања),
- кварова на систему за повратну воду из таложног језера (пловећој пумпној станици),
- нефункционисања преливног (испусног) органа,
- нефункционисања система за орошавање сувих површина брана.

7.3.1. Одсуство контроле и непоштовања прописа

Хаварије изазване техничким недостацима (људским фактором) у нормалним (пројектованим) условима рада на јаловишту, сматрају се као хаварије грешака или хаварије услед одсуства контроле и непоштовања прописа.

Оне настају због непоштовања технологије одлагања флотацијске јаловине предвиђене пројектом, непажљивог рада и управљања нивоом воде таложног језера унутар јаловишта, неправилног димензионисања или непоузданости градње колектора (применом бетона неотпорног на киселу средину) испод поља и бране јаловишта и система одлагања у целини.

¹⁶ М.Микић: Преглед узрока настајања удеса на флотацијским јаловиштима у Србији. IV Symposium with International participation „Mining2013“

¹⁷ М.Микић: Преглед узрока настајања удеса на флотацијским јаловиштима у Србији. IV Symposium with International participation „Mining2013“

¹⁸ М.Микић: Преглед узрока настајања удеса на флотацијским јаловиштима у Србији. IV Symposium with International participation „Mining2013“

Природне непогоде (катастрофе) као узроци хаварија на јаловишту су¹⁹:

- клизање подлоге, односно промене физичких и геолошких процеса који доводе до клизања обала у акумулациони простор и стварања поплавног таласа који може угрозити брану и довести до њеног рушења, што такође доводи до затрпавања преливног органа),
- појава пукотина и каверни у крашком терену,
- дуготрајне кише и нагло отапање снега у виду великих вода које доводе до ерозије брана и ободних насипа јаловишта,
- земљотреси (тектонски, вулкански, урвински и вештачки услед минирања),
- ветрови орканске јачине који изазивају пешчане олује и ерозију бране.

7.4. Процена опасности од изливања јаловине услед пуцања бране

У склопу израђене пројектне документације за потребе надвишења јаловишта и бране бр.9 до коте од 500 mnn израђена је и Књига IX: Хидрауличке последице пробоја бране флотацијског јаловишта и технички пројекат система за обележавање угроженог подручја. Пројекат је израђен од стране РДС РГП ДОО Врдник, 2018. год.

На основу анализе одрађене у оквиру поменуте књиге може се доћи до закључка да:

- У складу са Политиком превенције удеса, предвиђени удесни сценарији не превазилазе III ниво – последице удеса се могу проширити изван граница комплекса. Вероватноћа настајања удесних сценарија, са гледишта коришћења опасних материја, који представљају велики ризик по здравље људи и животну средину окарактерисани су као изразито ниски, док је вероватноћа настајања удесних сценарија, који представљају средњи ризик по здравље људи и животну средину окарактерисана као велика.
- Високе бране и акумулације јаловине и воде носе ризик од разорног поплавног таласа, у случају пуцања бране, и накнадне контаминације земљишта и вода.
- Поплавним таласом услед пролома бране бр. 9 било би угрожено више стамбених објеката у долини Рудничког потока и Деспотовице. Такође, била би угрожена Ибарска магистрала, као и локални путеви са мостовима који пресецају долину.

У наставку су представљене анализе сценарија и закључци које се преузимају из горе наведене документације.

7.4.1. Сценарио пробоја бране јаловишта „Рудник“

Узроци рушења брана на јаловиштима описани су детаљно у елаборату из 2007. год.²⁰, а овде се само поново наводе потенцијални ризици^{21 22}:

¹⁹ М.Микић: Преглед узрока настајања удеса на флотацијским јаловиштима у Србији. IV Symposium with International participation „Mining2013“

²⁰ Грађевински факултет Београд, Елаборат о обавештавању и узбуђивању становништва на подручју угроженом од рушења бране бр. 9 „Рудник“ - Општи део са хидрауличким прорачуном, Београд, 2007.

²¹ 1. ICOLD, Tailings Dam Safety. Guidelines – Review and Recommendations, Bulletin 74, 1989.

²² Penman, A., The Safety and Rehabilitation of Tailings Dams, Water Power & Dam Constuction, May, 1990.

- технологија изградње је таква да нови слојеви, у потпуности или делимично, почивају на релативно слабо носећим слојевима из претходног циклуса насипа, што умањује општу стабилност објекта;
- бране на јаловиштима се често формирају од хомогеног материјала (без глиненог језгра), тако да је ниво провирних вода висок, недовољна или оштећена дренажа, може бити узрок рушења бране;
- лоши димензионисани или запуштени деривати и/или евакуациони објекти могу довести до прелива бране у периоду интензивних падавина;
- услед ликвефакције, земљотреси делују изузетно разорно на бране од јаловишног материјала;
- низводне косине ових брана се по правилу не штите од ерозије;
- осматрање депоније је код нас углавном на технолошки незадовољавајућем нивоу, без могућности аутоматизованог, раног упозорења.

Према евиденцији Међународног друштва за високе бране (ICOLD), приближно 20 % свих инцидената брана на јаловиштима изазвала су сеизмичка оптерећења, око 16 % прелива бране, а око 23 %, нестабилност косина^{23 24}. Имајући ово у виду, као и чињенице да подручје Рудника карактерише IX степен сеизмичности и да је брана изграђена од муљевитог, невезаног материјала, процена је да би ликвефакција у телу бране (изазвана земљотресом или неким другим узроком) могла бити узрок евентуалног оштећења, па чак и рушења бране јаловишта „Рудник“ уколико би услед ликвефакције дошло до прелива бране²⁵.

Иако је у досадашњим пројектима надвишења јаловишне бране „Рудник“ увек проверавана сигурност на ликвефакцију, не може се у потпуности искључити могућност њене појаве, тим пре што увек постоје одређене неизвесности у погледу просторног распореда геотехничких параметара, као и у погледу учесталости и интензитета сеизмичких поремећаја.

Но, без обзира на узрок евентуалног пробоја бране „Рудник“, за прорачун хидрауличких последица оваквог нежељеног догађаја, мора се дефинисати одређени сценарио. У овом случају, тај сценарио се састоји од следећих претпоставки, од којих неке одражавају најнеповољније могуће околности:

- Кота круне бране износи 505,0 mnnv.
- Акумулација у јаловишту је пуна, са запремином воде од 300.000 m³. Тој запремини одговара кота 503,4 mnnv, која представља почетну коту за прорачун пролома бране.
- У јаловиште долази са сливног подручја талас повратног периода 1.000 година, који наилази на пуну акумулацију.
- Долазећи талас почиње да попуњава простор између почетних кота у језеру 503,4 mnnv и коте круне бране 505,0 mnnv. На основу прорачуна,

²³ ICOLD, Tailings Dam Safety. Guidelines – Review and Recommendations, Bulletin 74, 1989.

²⁴ ICOLD/UNEP, Tailings Dams: Risk of Dangerous Occurrences, Bulletin 121, 2001

²⁵ Да је земљотресом изазвана ликвефакција један од главних узрока рушења брана од јаловишног материјала, показује светска статистика. У земљама које су познате по земљотресима, забележено је и документовано 29 рушена брана на јаловиштима, од којих, 22 у Чилеу, 5 у Јапану и 2 у Перуу. Извесно је да је оваквих случајева широм света било много више, али многи случајеви нису документовани, па нису ушли у међународну евиденцију.

констатовано је да тај простор може да прихвати запремину таласа од 88.500 m³ и да трајање пуњења износи 1,28 h од почетка наилаaska таласа.

- У тренутку када ниво воде у јаловишту достигне коту круне бране 505,0 mпv, у акумулацији се налази укупна запремина од 300.000+88.500 = 388.500 m³ воде. (Тој запремини одговара површина воде од око 5,5 ha.) У том тренутку почните пролом бране.

- Пролом бране се одвија тако што се у телу бране формира бреша кроз коју вода истиче из акумулације. Бреша је правоугаоног облика, ширине 40 m, а њена висина се линеарно мења од коте 505,0 mпv до 495,0 mпv, што одговара просечној коти дна депоније. Процес разраде бреше траје 5-10 min, после чега вода из јаловишта настави да иде кроз отвор у телу бране димензија 40 × 10 m.

7.4.2. Резиме и закључци

За прорачун простирања поплавног таласа низводно од бране коришћене су постојеће топографске подлоге, које се састоје од 69 рачунских профила, укључујући и 4 мостовска профила.

Из претходног елабората преузете су и вредности Манинговог коефицијента рапавости. Такође је преузет и податак о стогодишњој великој води реке Деспотовице (158 m³/s), јер се, сходно Уредби, на основу овог податка дефинише дужина угроженог подручја низводно од бране.

На основу резултата прорачуна могу се извести следећи закључци:

- Екстремно велике воде са сливног подручја наилазе на пуну акумулацију јаловишта, са котом нивоа 503,4 mпm и запремином од 300.000 m³. Под неповољном претпоставком да су евакуациони објекти ван функције, у току следећих 1,28 сати, акумулација се пуни са додатних 88.500 m³, до коте круне бране 505,0 mпv, када настаје преливање и рушење бране. У тренутку почетка рушења, у јаловишту се налази 388.500 m³ воде. Током рушења бране и 3,25 сата после њега, у јаловиште непрекидно дотиче велика вода са сливног подручја.

- Пролом бране генерише талас чија запремина износи 685.000 m³, а максимални проток, 1.282 m³/s. Овај проток се јавља у тренутку достизања максималних димензија бреше, 5 min од почетка пролома.

- Трајање пражњења акумулације јаловишта износи око 3,5 h, при чему за само 15 min ниво нагло опадне, од коте 505,0 mпv (када настаје преливање бране) до коте 495,9 mпm, после чега се акумулација постепено празни још 3,25 h. Цео процес рушења бране и потпуног пражњења акумулације траје око 3,5 h.

- Иако је запремина воде која истиче из акумулације у овом елаборату знатно већа од оне из елабората 2007. год., разлика у максималним протоцима у долини низводно од бране није јако изражена. То је последица чињенице да је у овом елаборату претпостављено да рушење траје 5 min, док је у претходном елаборату претпостављено тренутно рушење.

- Разлике у максималним котама нивоа између елабората из 2017. и 2007. год. су тако мале (испод 0,5 m, само у једном профилу око 1 m) да не оправдавају било какву измену постојећег система за обележавање угроженог подручја.

- Са становишта обавештавања и узбуњивања становништва, ситуација је сада повољнија, јер се талас спорије креће. Чело таласа доспева до Горњег Милановца за 74 min (1,23 h), што даје просечну брзину кретања од око 9 km/h. Највиша кота нивоа би се код Горњег Милановца појавила 99 min (1,65 h) од почетка пробоја бране (25 min после наилаaska чела таласа), што даје просечну брзину од око 7 km/h.

- Поплавним таласом услед пролома бране „Рудник“ било би угрожено више стамбених објеката у долини Рудничког потока и Деспотовице. Такође би били угрожени Ибарска магистрала, као и локални путеви са мостовима који пресецају долину.
- Становништво и објекти 10 km низводно од јаловишта „Рудник“ (укључујући Горњи Милановац) не би били ништа више угрожени поплавним таласом услед рушења бране „Рудник“ од поплавног таласа стогодишње велике воде реке Деспотовице.

7.5. Процена опасности од пожара

Вероватноћа настанка пожара као удесне ситуације на локацији јаловишта „Рудник“ је веома мала с обзиром на карактеристике технолошког процеса, карактеристике флотацијске јаловине која се одлаже и врсту опреме која се користи.

До појаве пожара може доћи услед неисправности електроинсталација, неправилног руковања уређајима, непажњом, немаром, саботажом или у случају пожара на некој од суседних парцела и не реаговања на њега, при чему постоји могућност да пожар захвати ниско растиње на предметној локацији.

На основу процене угрожености од пожара и физичко хемијских особина материја које се користе у овом пројекту, могућа је појава пожара на електричним инсталацијама. У пожаре на електричним инсталацијама спадају пожари на уређајима и инсталацијама под електричним напоном, најчешће на електромоторима, трансформаторима, разводним постројењима и сл. За гашене ове класе пожара као средство за гашење користи се суви прах и угљендиоксид.

Продукти сагоревања одлазе у атмосферу и привремено је загађују. Каква ће бити дистрибуција полутаната, директно зависи од тренутних климатских услова.

Уколико је тихо време, без ветра, преношење полутаната даље од места настанка је споро, као и смањење њихове концентрације, као последица мешања са ваздухом.

Уколико је време ветровито, од смера, интензитета и дужине дувања ветра, зависиће смер преноса полутаната и њихова расподела у локалном и глобалном простору, а брзина смањења њихове концентрације биће већа.

Приликом пожара у атмосферу се ослобађају различити штетни гасови, најчешће угљендиоксид, угљен-моноксид и др.

У атмосфери угљендиоксида не могу сагоревати запаљиве материје. Са развијањем све веће количине угљендиоксида, сагоревање слаби и уколико нема довода кисеоника ватра се може угасити.

При непотпуном сагоревању на отвореном, при пожару и мањку кисеоника биће израженија продукција угљен-моноксида (CO). Највећу фракцију при непотпуном сагоревању представља угљен-моноксид и то у количини од 60-70 %.

Ако узмемо у обзир количину и материје које имају гориве особине, штетност продуката сагоревања, климатске карактеристике на посматраном локалитету, топлота која се ослобађа при сагоревању, као и брзину самог сагоревања, може се претпоставити да у случају пожара може доћи до локалног и краткотрајног загађивања ваздуха.

8. Опис мера предвиђених у циљу спречавања, смањења и, где је то могуће, отклањања сваког значајнијег штетног утицаја на животну средину

Узимајући у обзир искуства из досадашње праксе приликом експлоатације јаловишта, стања животне средине на јаловишту, технолошки поступак прераде руде и технологију рада на јаловишту, као и чињеницу да се предметним Пројектом не врши никаква измена у технологији рада на јаловишту (предмет Пројекта је искључиво повећање акумулационог простора надвишењем бране бр. 9 и обезбеђење функционисања јаловишног система без измена у самој технологији рада), као и да се не предвиђа никаква промена у капацитету или технологији прераде руде у Погону флотације (исти су технолошки параметри, реагенсни режими итд.), реализацијом Пројекта не врше се додатни значајни штетни утицаји на животну средину у односу на претходни период експлоатације.

8.1. Мере које су предвиђене законом и другим прописима, нормативима и стандардима и роковима за њихово спровођење

Мере предвиђене законом и другим прописима, нормативима и стандардима и роковима за њихово спровођење третиране су у оквиру Закона о заштити животне средине („Сл. гласник РС“, бр. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - др. закон, 72/2009 - др. закон, 43/2011 - одлука УС, 14/2016, 76/2018, 95/2018 - др. закон и 95/2018 - др. закон), док је површинска експлоатација обухваћена посебном регулативом и то :

- Закон о рударству и геолошким истраживањима („Сл. гласник РС“, бр. 101/2015, 95/2018 - др. закон и 40/2021); и
- Правилником о техничким захтевима за површинску експлоатацију лежишта минералних сировина („Сл. гласник РС“, бр. 96/10).

Према Закону о рударству и геолошким истраживањима („Сл. гласник РС“, бр. 101/2015, 95/2018 - др. закон и 40/2021) носилац Пројекта приступа извођењу рударских радова у свему према Допунском рударском пројекту по прибављању решења о одобрењу рударских радова које издаје надлежно Министарство и после

- Прибављања употребне дозволе, која се издаје на основу Закона о рударству и геолошким истраживањима ако се утврди:
 1. да се надвишење бране бр. 9 врши у складу са ДРП на основу кога је издато одобрење за извођење рударских радова и у складу са техничким прописима, нормативима и стандардима чија је примена обавезна при изградњи рударских објеката; и
 2. да су испуњени прописани услови у погледу мера заштите на раду, заштите вода, заштите од пожара, заштите животне средине и други прописани услови.

У мере предвиђене законима и другим прописима подразумева се и примена важећих Правилника којима се предвиђају:

- Периодични прегледи и испитивања микроклиме у радној средини, емисије и имисије физичких и хемијских штетности, буке и вибрација, као и да се при тим испитивањима води прописана евиденција.
- Периодични прегледи и испитивања механизације и уређаја за рад, као и да се о томе води евиденција.

У фази прибављања услова и сагласности за радове који се планирају у фази изградње објеката на предметном Пројекту, у складу са Законом о планирању и изградњи („Сл.

гласник РС", бр. 72/2009, 81/2009 - испр., 64/2010 - одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - одлука УС, 50/2013 - одлука УС, 98/2013 - одлука УС, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др. закон, 9/2020 и 52/2021), Носилац Пројекта је прибавио:

- Водне услове, Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде – Републичка дирекција за воде; бр. 325-05-01189/2019-07 од 22.11.2019. год.
- Водна дозвола, Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде – Републичка дирекција за воде; бр.325-04-00548/2019-07 од 22.11.2019. год.
- Информацију о локацији за предметну локацију, Општина Горњи Милановац - Општинска управа - Одељење за урбанизам, комунално - стамбене и имовинско правне послове; бр. 4-02-350-78/2021, од 11.03.2021. год.
- Услови заштите природе из Завода за заштиту природе Републике Србије.
 - Услови Завода за заштиту споменика културе Краљево.

Водним условима одређују се технички и други захтеви у поступку припреме и израде техничке документације за надвишење јаловишне бране бр.9 КО Мајдан, општина Горњи Милановац.

У складу са одредбама Закона о планирању и изградњи („Сл. гласник РС" бр. 72/2009, 81/2009 - испр., 64/2010 - одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - одлука УС, 50/2013 - одлука УС, 98/2013 - одлука УС, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др. закон, 9/2020 и 52/2021), и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начин вршења контроле техничке документације према класи и намени објекта („Сл. гласник РС", бр. 72/2018.) израђена је:

- Хидролошка студија Злокућанског (Мајданског) потока до профила постојеће насуте бране флотацијског јаловишта за потребе израде Допунског рударског пројекта надвишења јаловишта и бране бр. 9 Рудника и флотације „Рудник" доо –Рудник. Израдио ЕНЕРГОПЛАН Д.О.О. – БЕОГРАД, број 51-1/2018, датум: 02.2019.

у складу са одредбама Закона о рударству и геолошким истраживањима („Сл. гласник РС", бр. 101/15, 95/2018 - др. закон и 40/2021), Закона о заштити животне средине („Сл. гласник РС", бр. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - др. закон, 72/2009 - др. закон, 43/2011 - одлука УС, 14/2016, 76/2018, 95/2018 - др. закон и 95/2018 - др. закон) и Правилника о садржини рударских пројекта („Сл. гласник РС", бр. 27/97), Носилац пројекта је израдио:

- Допунски рударски пројекат надвишења јаловишта и бране бр. 9 рудника и флотације „РУДНИК" Д.О.О. у оквиру којег су израђени:
 1. Концепцијско решење надвишења бране бр.9 јаловишта „Рудник" на коту 500 mпв, у оквиру којег је дефинисан пројектни задатак, приказано постојеће стања на локацији, образложени подаци о потреби проширења јаловишта и надвишења бране и дато концепцијско решење са техничким описима фаза технолошког процеса.

У оквиру Допунског рударског пројекта израђени су технички пројекти за поједине објекте или делове технолошког процеса, извршено је усаглашавање са постојећим системом експлоатације и предвиђена организација извођење радова, дат је предмер и предрачун и израђена графичка документација (Књига 1). Од предвиђених техничких пројекта израђени су:

- Опис постојећег стања на јаловишту и последње фазе надвишења бране бр.9 (Књига 2);
- Технички рударски пројекат технологије транспорта и одлагања јаловине (Књига 3);

- Технички хидрограђевински пројекат јаловишта са прорачуном филтрације и стабилности (Књига 4);
- Технички хидрограђевински пројекат евакуације вода са јаловишта (Књига 5);
- Технички машински пројекат транспорта јаловине и снабдевања флотације повратном водом (Књига 6);
- Технички електро пројекат и МРТ (Књига 7);
- Технички пројекат осматрања флотацијског јаловишта (Књига 8);
- Хидрауличке последице пробоја бране флотацијског јаловишта са системом обележавања угроженог подручја (Књига 9);
- Технички пројекат рекултивације флотацијског јаловишта (Књига 10);
- Техно-економска оцена оправданости пројекта (Књига 11).

Такође израђен је и Елаборат о узбуњивању и обавештавању становништва на подручју угроженом од рушења бране бр.9 „Рудник“.

У складу са Законом о заштити од пожара („Сл. гласник РС“, бр.111/2009, 20/2015, 87/2018 и 87/2018 – др. закон) израђен је:

- Главни пројекат заштите од пожара.

У току експлоатације и након затварања јаловишта, обавеза Носиоца пројекта је да:

- У складу са одредбама Закона о заштити ваздуха („Сл. гласник РС“, бр. 36/2009, 10/2013 и 26/2021 - др. закон) и важећим подзаконским актима врши периодичну контролу квалитета амбијенталног ваздуха,
- У складу са Законом о водама („Сл. гласник РС“, бр. 30/2010, 93/2012, 101/2016, 95/2018 и 95/2018 - др. закон) и важећим подзаконским актима врши периодичну контролу квалитета површинских и подземних вода,
- У складу са Законом о заштити земљишта („Сл. гласник РС“, бр. 112/2015) и важећим подзаконским актима врши периодично контролу квалитета земљишта,
- У складу са Законом о заштити од буке у животној средини („Сл. гласник РС“, бр. 96/2021) и важећим подзаконским актима извршити мерење буке у животној средини и прибавити извештај о мерењу буке од стране овлашћене организације,
- У складу са Законом о безбедности и здрављу на раду („Сл. гласник РС“, бр. 101/2005, 91/2015 и 113/2017 - др. закон) и важећим подзаконским актима врши периодични преглед и проверу опреме за рад на флотацијском јаловишту и флотацији,
- У складу са Законом о заштити од пожара („Сл. гласник РС“, бр. 111/2009, 20/2015, 87/2018 и 87/2018 - др. закони) и важећим подзаконским актима врше преглед и испитивање електричних и громобранских инсталација и контролисање система и уређаја за заштиту од пожара.

8.2. Мере заштите животне средине од емисије загађујућих материја у ваздух

Опште мере заштите за контролу и управљање емисијама и имисијама суспендованих честица, које се појављују као најчешћи полутанти ваздуха на (радна околина) и око (животна средина) локалитета будућег пројекта, односе се пре свега на организовање систематског праћења квалитета ваздуха са становишта честичних загађивача - прашине.

Анализом извора загађења ваздуха суспендованим и седиментационих честица (минерална прашина) у технолошком процесу надвишења бране бр.9 јаловишта „Рудник“ идентификовани су следећи потенцијални извори загађења:

1. Суве површине на брани јаловишта,
2. плажа јаловишта,
3. машине и технолошка опрема ангажована на предметном локалитету (багер, камион, булдозер).

Ови извори су приземни и ниски, са повременим дејством (сува подлога) и различитом даљином распрострањања суспендованих честица у зависности од природних услова (климатски и метеоролошки фактори).

Сузбијање емисије прашине са сувих површина јаловишта може да се оствари применом мокрог поступка, који се примењује у зависности од климатских карактеристика и односи се на орошавање применом прскалица које имају уређај за фино распршивање воде. Том приликом вода равномерно орошава површине.

Ово техничко решење треба користити у зависности од климатских прилика, односно температуре спољашњег ваздуха, која утиче на исушивање активних радних површина. Што је температура већа у летњем периоду то чешће треба спроводити ову меру и обрнуто.

Препоручене мере заштите у складу са најбољим доступним техникама:

У циљу заштита животне средине од штетног утицаја емисије загађујућих материја у ваздух, Носилац Пројекта обавезан је:

- Одржавати површину плаже јаловишта (акумулацију) под водом, при чему се спречава настајање ерозије ветром;
- Уколико у току извођења грађевинских радова и експлоатације јаловишта дође до појаве емисије прашине, обезбедити систем за орошавање (квашење) спољашње косине и круне бране бр. 9, а све према постојећој техничкој документацији (Пројекат система за квашење круне и косине бране бр. 9 флотације „Рудник“ – Рудник из 2012. год.);
- Систем за орошавање осушених површина флотацијског јаловишта, ће представљати додатну меру заштите од аерозагађења до коначне биолошке рекултивације предвиђене пројектом (Технички пројекат рекултивације флотацијског јаловишта (Књига 10);
- Уколико је могуће, транспорт земљишта свести на минимум и избегавати уклањање слојева земљишта у сувим и ветровитим условима, спречити расипање материјала;
- Извршити испитивања квалитета ваздуха и успоставити годишњи мониторинг квалитета амбијенталног ваздуха и вршити мерење емисија загађујућих материја у ваздух из свих емитера;
- Смањити емисије прашине са складишта површинског слоја земљишта и бране, постављањем слоја за рекултивацију (садњом вегетације), покривањем, коришћењем прекривног слоја или фиксних или мобилних уређаја за распршивање воде;
- Изврши рекултивацију спољашње косине и круне бране бр. 9, што пре, док је флотацијско јаловиште активно, ако то могућности дозвољавају;
- Успоставити појасеве заштитног зеленила екстерно у контактним зонама,

према осталим наменама;

- Формирати појас обостраног заштитног зеленила дуж саобраћајница, у складу са локацијским условима;

- За формирања заштитног зеленила користити аутохтоне врсте, избегавати алохтоне, инвазивне и алергене врсте биљака;

Одабир врста приликом формирања заштитног појаса вршити на основу анализе и валоризације постојећег зеленила у окружењу и еколошко-биолошке подлоге локације.

8.3. Мере заштите животне средине од негативних утицаја на површинске, подземне воде и земљиште

Препоручене мере заштите у складу са најбољим доступним техникама – површинске воде:

- Придржавати се прописаних захтева из области управљања водама;
- Током извођења грађевинских радова придржавати се захтева из водних услова (бр. 325-05-01189/2019-07 од 22.11.2019. год.);
- Наставити редовну контролу површинских и отпадних вода у складу са прописаним захтевима;
- Атмосферске воде са кровних и условно незагађених површина прикупљати системом ригола и евакуисати без претходног третмана у околне зелене површине;
- За зауљене атмосферске воде обезбедити пречишћавање на таложнику и сепаратору масти и уља;
- Предвидети мерење количина и испитивање квалитета отпадних вода;
- Забрањено је испуштање свих врста непречишћених отпадних вода у водотоке (нпр. Отпадне воде из бистришта, процедурне воде и др.);
- Обавезна је ремедијација или чување измуљеног материјала у контролисаним условима уз посебне мере заштите како би се спречило распрострањавање загађујућих материја у околину;
- Обезбеди повратак процедурне воде унутар флотацијског јаловишта. Мешање вода из флотацијске јаловине и токова река и потока мора бити у потпуности искључено;
- За све радове на доградњи јаловишта поднети захтев за издавање водних услова;
- Редовно вршити чишћење таложника процедурних вода;
- Извршити уградњу оскултационих уређаја, пијезометара и хидрометријске летве у циљу праћења положаја подземних и провирних вода кроз бране и воде у језеру;
- Вршити мерења нивоа процедурних вода у пијезометрима седмично прве хидролошке године од њиховог формирања, а затим двонедељно, док подаци о нивоима процедурних вода у пијезометрима треба да се архивирају како у електронском облику тако и у штампаним табелама;
- Потребно је редовно пратити и евидентирати нивое воде у језеру, висину избистрене воде код сигурносног преливног органа, као и повремену контролу садржаја чврстих честица у повратној води;
- Уколико дође до повећаних концентрација загађујућих материја у отпадним водама приступити решавању овог проблема на адекватан начин – нпр. изградњом постројења за пречишћавање отпадних вода и

- Предвидети одговарајућу водонепропусну облогу и вештачку заптивну облогу - фолију и дренажни слој током извођења грађевинских радова на надвишењу бране;
- На локацији депоновања јаловине не сме одлагати други отпад осим флотацијске јаловине;
- Не сме испуштати флотацијску јаловину ван акумулационог простора.
- При постављању цевовода по круни брана и ободног насипа ради депоновања флотацијске јаловине, треба обезбедити горње ивице косина од урушавања.
- Врши свакодневну визуелну контролу на бранама и ободном насипу, а нарочито у току и после обилних атмосферских падавина ради откривања могућих клизишта, улегнућа, спирања или јаружења спољашњих косина;
- Ради заштите земљишта низводно од јаловишта од загађења флотацијском јаловином потребно је да Носилац Пројекта обезбеди сигурност при надградњи бране бр.9 и ободног насипа и стабилност терена у целини, тј. да испоштује пројектоване параметре и нагибе косина бране и ободних насипа приликом надградње, како би се сачувала стабилност целог објекта;
- На завршним површинама јаловишта спровести рекултивацију према Пројекту рекултивације. Наизменични појасеви траве и жбуња на спољашњим косинама јаловишта омогућавају равномерно понирање воде у тло чиме се спречава ерозионо дејство атмосферских вода.

Препоручене мере заштите у складу са најбољим доступним техникама – подземне воде и земљиште:

- Уклањање вегетације свести на минимум и ограничити на најнужније области и само ако је то неизбежно;
- Одредити локацију за складиштење грађевинског материјала;
- По престанку радова и активности на предметном подручју извршити санацију, односно рекултивацију деградираних локација према рударском пројекту;
- Материјал из ископа који се не употреби на локацији одвозити на унапред дефинисану локацију;
- Спровести мере за спречавање ерозије, нпр. извршити биолошку рекултивацију;
- На предметној локацији није дозвољено на механизацији извршити претакање горива, замена уља и расхладне течности, то се искључиво ради у машинској радионици;
- Приступити уградњи нових пијезометара са побољшаном конструкцијом ради одређивања стања подземних вода, као и ради редовног праћења утицаја на подземне воде.

8.4. Мере заштите животне средине од негативних утицаја услед настајања буке

Препоручене мере заштите у складу са најбољим доступним техникама:

- Спровести мере заштите становништва од буке у складу са прописом и одређивањем акустичних зона и
- Омогућити исправан рад опреме и уређаја, формирати зелени заштитни појас.

- У циљу смањења нивоа буке у радној и животној средини, Носилац Пројекта треба да врши редовно одржавање рударске опреме.
- Потребно је обезбедити опрему за заштиту слуха оператера – руковаоца машинама од штетних последица прекомерне буке.

8.5. Мере обезбеђивања стабилности бране, осматрање бране

Мере за обезбеђивање стабилности тела јаловишта „Рудник“, прописане су у Допунском рударском пројекту надвишења јаловишта и бране бр. 9 рудника и флотације „РУДНИК“, Књига 8, Технички пројекат осматрања флотацијског јаловишта.

С обзиром на то да бране на флотацијском јаловишту по својим техничким карактеристикама спадају у категорију високих насутих брана за њих је, у складу са постојећим правилником, прописано континуално техничко осматрање (оскултација), како за време изградње, тако и у време експлоатације јаловишта.

Основни циљ осматрања је :

- да омогући експлоатацију флотацијског јаловишта у пројектованим условима,
- спречи могуће хаварије благовременим откривањем феномена и појава које неповољно утичу на стабилност,
- утврђивање програма радова за делимичну санацију и поправку јаловишта, текуће одржавање и генералну санацију.

Врста и начин осматрања прописан је Правилником о пројектовању насутих брана и хидротехничких насипа (СРПС У.Ц5.020).

У складу са правилником прописана су :

- визуелна осматрања и
- мерења (геодетска, геомеханичка, хидрометријска, сеизмичка и метеоролошка).

Резултати осматрања и мерења служе као подлога за израду извештаја, студија и пројеката. Током експлоатације јаловишта неопходно је редовно пратити карактеристике флотацијске јаловине, јер би промене у хемијско-минералолошком саставу могле значајно утицати на технологију транспорта и депоновања.

Визуелно осматрање

Визуелно осматрање има за циљ директно осматрање феномена везаних за услове експлоатације, режим инфилтрације и стабилности јаловишта. Приликом визуелних осматрања неопходно је обратити пажњу на појаве као што су:

- Деформације основног терена или спољних и унутрашњих косина на појединим етажама као и саме бране,
- Појаву извора, бара или влажних зона,
- Појаву феномена суфозије,
- Појаву ерозије,
- Таложно језеро, величина, висина и положај,
- Равномерност запуњавања и достигнута висина акумулације јаловине.

Мерења

Циљ мерења је правовремено квантитативно и квалитативно сагледавање поузданости и стабилности брана и јаловишта у целини. Сва мерења и испитивања су подељена у три групе:

- геодетска,
- геомеханичка,
- хидрометријска,

Мерења се врше уређајима и опремом уграђеном на самим бранама и околни терен.

Оскултациони уређаји који се обавезно уграђују:

- Геодетски репери,
- Пијезометри,
- Хидрометријске летве.

Оскултациони уређаји који се уграђују према потреби:

- Инклинометри.

На брани 9, јаловишта „Рудник“, предвидети уградњу следећих врста оскултационих уређаја:

- геодетски репери за мерење померања тачака на заштитној брани,
- пијезометри за мерење нивоа подземних и провирних вода,
- пијезометри за праћење квалитета подземних вода,
- инклинометри за праћење хоризонталних деформација насипа.

Геодетска мерења

Основу за мерење померања тачака на флотацијском јаловишту чини микротригонометријска мрежа постављена на терену, погонским зградама и на самом јаловишту. Изравнање микротригонометријске мреже, као и одређивање укупних померања осматраних тачака на брани врши ће се у локалном координатном систему. Основни стубови и профилне тачке су укључене у нивелманске влакове.

Геодетска мерења хоризонталних и вертикалних померања обухватају мерења на:

- микротригонометријској мрежи,
- профилним тачкама,
- реперним тачкама.

Циљ геодетских осматрања је утврђивање апсолутног или релативног померања одговарајућих репера у хоризонталној и вертикалној равни, односно релативна промена растојања репера.

Поред релативног померања одговарајућих репера у склопу геодетског осматрања бране врши се и:

- Геодетско мерење слободног акумулацијског простора,
- Величина и положај језера и
- Снимање попречних профила на одговарајућим пијезометарским профилима, како би се пратила усклађеност пројектоване и изведене геометрије косина и проверила стабилност косина.

Геомеханичка испитивања депоноване јаловине

Да би се пратио квалитет материјала од којег се фазно формирају насипи и који се одлаже, потребно је периодично испитивати геомеханичке особине депонованог песка. Ова испитивања треба обављати најмање једанпут годишње.

Узорке за геомеханичка испитивања треба узети по профилима. На сваком профилу треба узети минимум три узорка јаловине један из насипа бране и два из засићеног дела јаловишта (плажа). На овако узетим и прописно обележеним узорцима треба урадити следећа испитивања:

- Запреминску тежину,
- Стишљивост,
- Влажност,
- Угао унутрашњег трења,
- Кохезију и
- Коефицијент филтрације (у вертикалном и хоризонталном правцу).

Сва предвиђена испитивања треба да обави специјализована и компетентна установа. Након сваког испитивања мора се сачинити извештај који чини саставни део годишњег извештаја о оскултацији јаловишта.

Хидротехничка мерења

Таложно језеро

Стабилност јаловишта може бити угрожена само непредвиђеним деловањем воде. Због тога таложно језеро треба да има величину коју захтева процес таложења чврстих честица и избистравања воде. Везано за таложно језеро потребно је мерити и контролисати:

- Ниво воде у језеру - преко хидрометријских летви. Летве треба поставити на сваком преливном органу. Ниво воде треба читавати једном недељно. Очитана вредност се уноси у дневник.
- Величину и положај водног огледала - геодетским методама.
- Количину воде у језеру - нумеричком методом.

Дренажна вода

За праћење провирних вода кроз брану неопходно је одабрати карактеристичне профиле на којима се пијезометри постављају на етажама пројектованих брана. Са овако распоређеним пијезометрима долази се до тачног положаја провирне линије и са претходно извршеним лабораторијским испитивањима и са резултатима осталих осматрања и мерењима представљају једну заокружену целину мерених вредности на основу којих ће се прорачунавати стабилност сваке етаже.

Пројектом техничког осматрања дефинише се осматрање нивоа процедурних вода у телу бране бр.9 у четири профила:

- St.0+180: NP1; NP5; NP9;
- St.0+240: NP2; NP6; NP10;
- St.0+320: NP3; NP7; NP11;
- St.0+381: NP4; NP8; NP12.

У сваком профилу треба да се изведу по три пијезометра дубине 23 m мерено са површине бране. По један пијезометар треба да се налази са узводне стране дијафрагме на око 20 m удаљености, други на низводној страни на удаљености од око 10 m од

дијафрагме и трећи на удаљености од око 40 m низводно од дијафрагме. На тај начин се врши праћење нивоа процедних вода на два профила уз бочне стране бране и два профила у централном делу.

Осматрање заштитног насипа такође треба да се остварује у условима сталне промене контуре насипа, па је од интереса да се проверава ефикасност дренажа преко мерења узгона у низводном делу насипа. За одабрана три профила (Ст.0+040: ЗП1; Ст.0+80 ЗП2; Ст.0+140: ЗП3) треба да се изведу пијезометри дубине 8,00 m са завршне површине насипа на низводној страни са коте 497,00 mnnv.

Конструкција пијезометара треба да буде побољшана двоструким обавијањем перфорираног дела са геотекстилом – филтером, и са додавањем таложника на дну конструкције и са трајном заштитном колоном на делу конструкције који се испуњава малтером, на тај начин би се обезбедило њихово трајније и поузданије коришћење. Сви пијезометри се изводе са дефинитивне спољне површине бране бр.9 и заштитног насипа у бистрилишту тако да нису условљени технолошким процесом изградње бране.

Уколико се неки од постављених и означених пијезометара оштети механички или услед оштећења филтерског дела запуши, неопходно га је заменити са новим постављеним у близини постојећег.

У случају да се у току експлоатације на бранама уоче појаве које би могле угрозити стабилност косина, потребна је уградња допунских инструмената – инклинометара за мерење хоризонталних померања у телу депоније. Пројектом оскултације су предвиђени инклинометри на заштитним бранама у примарним мерним профилима - по захтеву Носиоца пројекта.

Вертикално уграђене инклинацијске цеви пружају могућност мерења отклона цеви од вертикале помоћу тзв. вертикалне инклинометарске сонде. На темељу мерења отклона цеви омогућено је праћење хоризонталних деформација.

Динамика мерења на оскултационим уређајима

■		
■	Геодетско осматрање репера	2 x годишње
■	Геодетско снимање величине и положаја језера	2 x годишње
■	Геодетско снимање попречних профила	2 x годишње
■	Геомеханичка испитивања депоноване јаловине	2 x годишње
■	Пијезометри за мерење нивоа провирних вода	2 x месечно
■	Хидрометријске летве за мерење нивоа воде у јаловишту	1 x месечно
■	Метеоролошка мерења	свакодневно
■	Визуелна осматрања	свакодневно
■	Мерење хоризонталних померања у инклинометрима	1 x месечно
■	Подземне воде	2 x годишње

Дневник осматрања бране-оскултације и периодично извештавање

При осматрању флотацијског јаловишта неопходно је водити дневник осматрања. Дневник осматрања води главни инжењер за јаловиште и његов сарадник. Запажања о јаловишту у дневник треба да унесу при обиласку од стране пројектанта и инспекцијских органа. У дневнику обавезно треба водити следеће рубрике:

- датум,
- метеоролошке прилике,

- време осматрања,
- технолошке активности на јаловишту и
- визуелна запажања везана за јаловиште и све објекте на јаловишту.

Дневник осматрања чини подлогу за израду периодичних извештаја.

Основни периодични извештај је месечни извештај о оскултацији бране и јаловишта. По правилу га обрађује водећи инжењер за јаловиште или одговарајуће стручно предузеће. Овај извештај садржи резултате свих мерења на јаловишту и све визуелно уочене недостатке.

Кроз овај извештај мора се дати коментар свих резултата и, евентуално, предлог мера за санацију уочених недостатака. Уколико проблем превазилази могућности обрађивача кроз извештај се мора назначити проблем и захтевати његово студијско решавање. Кроз месечни извештај мора се констатовати свако одступање експлоатације јаловишта од пројектованог стања.

Полугодишњи извештај се прави на бази месечних извештаја. Овај извештај, поред измерених резултата и визуелних запажања, треба да садржи систематизоване податке и поређење са параметрима из пројектне документације и прорачун стабилности.

Годишњи извештаји се праве на бази месечних и полугодишњих извештаја. Обраду врши, по правилу, специјализована установа ван предузећа, у сарадњи са службом која врши снимања и прави претходне извештаје. Овај извештај садржи систематизоване податке из претходних извештаја, коментаре, проверу стабилности, предлог евентуалних мера и активности на санацији депоније јаловине. Такође, овај извештај садржи предлог додатних испитивања, као и захтев за иновирање техничке документације ако за то постоји потреба.

За израду полугодишњи и годишњи извештаја Носилац Пројекта ангажује овлашћена предузећа.

8.6. Мере за спречавање настанка могућих удеса и мере за реаговање у случају удеса

Узимајући у обзир физичко-хемијске карактеристике, количину и место складиштења опасне материје, као критични догађаји који могу да доведу до удеса са дугорочним штетним дејством на животну средину и живи свет уопште, идентификовани су:

- изливање флотацијске јаловине и
- појава пожара.

8.6.1. Мере за спречавање настанка могућих удеса

У циљу спречавања настанка могућих акцидентних ситуација, обавеза Носиоца Пројекта је да:

- Испоштује услове предвиђене израђеном Пројектном документацијом.
- Преузети техничке и организационе мере превенције удеса у складу са Политиком превенције од удеса и планом заштите од пожара.
- За брану флотацијског јаловишта, мере заштите од поплавних таласа укључене су на нивоу техничке документације током пројектовања, израђен је елаборат о поплавном таласу у случају деструкције бране, успостављен је систем техничког осматрања бране, узбуњивања и обавештавања.

- На основу резултата хидролошке анализе, увидом у запремине поплавних таласа стогодишње велике воде, не може да пропусти поплавне воде без формирања успора и потапања инфраструктурних објеката.
- Квалитет материјала и услови уграђивања морају да одговарају квалитету и начину уградње прописаном у пројектној документацији.
- Редовно одржавање и да стално буде у функцији дренажни систем и систем преливних шахтова са преливним колектором.
- Депоновање флотацијске јаловине на предвиђеној локацији обавља у свему према важећем надвишења јаловишта и бране бр. 9 рудника и флотације „Рудник“, за који се прибавља Одобрење за извођење рударских радова од Министарства рударства и енергетике.
- Канал за транспорт јаловине и дренажни систем одржава увек у функцији. Обезбеди правилан и континуалан рад понтонске и релејне пумпне станице.
- У циљу унапређења техничког осматрања сигурности бране бр. 9 и заштитног насипа у бистрилишту, биће формиране нове пијезометарске мреже за потребе праћења нивоа процедурних вода.
- У оквиру контроле пројектованог нивоа воде у јаловишту и бистрилишту вршиће се дневно праћење нивоа, визуелно осматрање и вођење документације о визуелно уоченим и /или измереним појавама на брани бр. 9, заштитном насипу и јаловишту.
- Спроводити редовна испитивања геомеханичких својстава депоноване јаловине и хидроциклонског песка и
- Оператер је извршио обележавање угрожене зоне у случају пуцања бране.
- Врши мониторинг стабилности тела одлагалишта јаловине.
- Врши мониторинг протицаја свих водотока и проточности, односно пропусне моћи свих пропуста свакодневним обиласком терена, вођењем евиденције и благовременим обавештавањем.
- Према израђеној пројектној документацији заштите од пожара, извршити уградњу и размештај инсталација и средстава за заштиту од пожара, а у складу са прописаним техничким нормативима и стандардима за гашење пожара.
- Изради План заштите од пожара или Правила заштите од пожара са Планом евакуације са упутством за поступање у случају пожара, у зависности од категорије угрожености од пожара.
- Организује послове заштите од пожара, на основу категорије угрожености од пожара, у складу са Законом о заштити од пожара („Сл. гласник РС“, бр. 111/09, 20/15, 87/2018 и 87/2018 - др. закони).
- Организује послове безбедности и здравља на раду у складу са Законом о безбедности и здрављу на раду („Сл. гласник РС“, бр. 101/2005, 91/2015 и 113/2017 - др. закон)
- Инвеститор поседује сопствену ватрогасну службу према захтевима релевантне регулативе.
- Изврши стручно оспособљавање одређеног броја запослених за организовање и пружање прве помоћи, у складу са чланом 5 Правилника о начину пружања прве помоћи, врсти средстава и опреме који морају бити обезбеђени на радном месту, начину и роковима оспособљавања запослених за пружање прве помоћи („Сл. гласник РС“, бр. 109/16). За пружање прве помоћи морају бити оспособљени руководиоци, као и најмање 2 % од укупног броја извршилаца у једној радној смени или локацијски одвојеној јединици, за основно или напредно оспособљавање за пружање прве помоћи у зависности од процењених ризика. За сваку радну смену и локацијски одвојену јединицу мора да буде присутан најмање један запослени који има завршено основно оспособљавање за пружање прве помоћи. Чланом 12 Правилника, прописано је да запослени на радним местима са

повећаним ризиком у току оспособљавања за безбедан и здрав рад морају бити оспособљени да сами себи помогну, уколико им стање то дозвољава.

- Обезбеди да на радном месту са повећаним ризиком буде присутан најмање један запослени са завршеним напредним оспособљавањем за пружање прве помоћи.

- Обезбеди опрему за пружање прве помоћи у складу са Правилником о начину пружања прве помоћи, врсти средстава и опреме који морају бити обезбеђени на радном месту, начину и роковима оспособљавања запослених за пружање прве помоћи („Сл. гласник РС”, бр. 109/2016).

- Обезбеди опрему за заштиту од елементарних непогода и других несрећа у складу са Уредбом о обавезним средствима и опреми за личну, узајамну и колективну заштиту од елементарних непогода и других несрећа („Сл. гласник РС”, бр. 03/2011 и 37/2015).

- У случају измена у техничко-технолошком процесу, као и у утврђеним периодима, носилац пројекта је у обавези да сагласно Закону, техничким прописима и стандардима изврши потребне испитивања услова радне околине и животне средине, као и прегледе и испитивања објеката, инсталација и технолошке опреме.

8.6.2. Мере реаговања у случају пробоја бране и стварања поплавног таласа

У циљу спречавања и умањења последица овакве врсте удеса Носилац Пројекта је израдио *Хидрауличке последице пробоја бране флотацијског јаловишта са системом обележавања угроженог подручја (Књига 9), Идејни пројекат: Систем за осматрање, обавештавање и узбуњивање за брану Рудник и Елаборат о узбуњивању и обавештавању становништва на подручју угроженом од рушења бране бр. 9 „Рудник.*

На основу извршене анализе и одабраних сценарија рушења бране бр. 9 јаловишта „Рудник”, било би угрожено више стамбених објеката у долини Рудничког потока и Деспотовице. Такође би били угрожени Ибарска магистрала, као и локални путеви са мостовима који пресецају долину. Становништво и објекти 10 km низводно од јаловишта „Рудник” (укључујући Горњи Милановац) не би били ништа више угрожени поплавним таласом услед рушења бране „Рудник” од поплавног таласа стогодишње велике воде реке Деспотовице.

8.6.2.1. Систем за осматрање, обавештавање и узбуњивање²⁶

Систем за осматрање, обавештавање и узбуњивање (ОиО) на брани „Рудник -9” треба да обезбеди:

- Осматрање стања на брани и акумулацији „Рудник-9”,
- Обавештавање оперативног центра у Чачку, и
- Обавештавање и узбуњивање становништва на угроженом подручју у случају појаве поплавног таласа.

Да би обезбедио ову функцију систем ОиО треба да се састоји од:

- Осматрачке мреже,
- Подцентра на брани „Рудник – 9”,
- Оперативног центра за обавештавање и узбуњивање у Чачку,

²⁶ Идејни пројекат: Систем за осматрање, обавештавање и узбуњивање за брану Рудник

- Комуникационог чворишта у згради СО Г. Милановац,
- Алармних станица на угроженом подручју,
- Телекомуникационих веза које ће повезивати алармне станице на угроженом подручју са уређајем у Г. Милановцу и везу комуникационог чворишта у Г. Милановцу са уређајем центра у Чачку.

Систем за осматрање, обавештавање и узбуњивање (ОиО) на брани „Рудник-9“ треба да је саставни део јединственог система за осматрање, обавештавање и узбуњивање (ОиО) на територији општине којој припада угрожено подручје, што се остварује уклапањем у постојећи регионални систем у Чачку.

Информације о стању бране и акумулације „Рудник -9“ се стичу у подцентар на брани „Рудник-9“, где дежурни доноси одлуке о проглашењу стања приправности и опште узбуне на основу укупних резултата и извршених увиђаја. Од мерних величина које се прате у склопу система за мерење и оскултацују, меродавна величина за аутоматско алармирање система ОиО је ниво воде у акумулацији.

Уређај подцентра прихвата сигнале од индикатора нивоа воде ПИН-а и на основу дефинисаних вредности трансформише их у сигнале за узбуњивање. Уређај подцентра биће опремљен аутоматским телефонским прозивником преко СМС порука мобилне телефоније, који ће позвати задужена лица из Рудника и оперативног центра у Чачку у случају појаве предалармних стања, односно у случају појаве алармних стања.

Уређај оперативног центра за узбуњивање у Чачку активираће алармне сирене на угроженом подручју. Веза уређаја центара са алармним станицама оствариће се помоћу преносног ЛЗ ВПН система који обезбеђује Телеком Србије.

Преглед постојећег стања система ОиО

На угроженом подручју од бране „Рудник“ до Г. Милановца изграђен је систем за ОиО који су чинили:

- Подцентар на брани,
- Општински центар у Г. Милановцу,
- АС1 у згради МК у насељу Мајдан,
- АС2 у згради основне школе у насељу Сврачковици,
- АС3 у портирници ТИ Рудник у насељу Неваде,
- АС4 у згради СО Г. Милановац,
- АС5 у згради металне индустрије Мерцтеел у Г. Милановцу,
- Кабловске везе Телекома, које су обезбеђивале слободне парице од подцентра на брани и од сваке алармне станице до центра у Г. Милановцу.

Да би становништво на угроженом подручју знало границе угрожене зоне, односно који простор треба да напусте у случају појаве поплавног таласа, бирајући најкраће и најбезбедније путеве, границе угрожене зоне су обележене.

8.6.3. Мере у случају појаве пожара

Препоручене мере заштите у складу са најбољим доступним техникама:

Било која особа која примети пожар, треба да процени величину пожара и на основу ње предузме даље активности:

- Уколико је пожар мањих размера (почетна фаза удеса - може да се угаси од стране присутних особа и расположивим средствима), потребно је:
 - изоловати извор горива, топлоте или доток кисеоника ако је довољно безбедно, употребити преносни и/или превозни апарат за гашење почетних пожара при чему треба обратити пажњу на смер ветра (прилаз низ ветар) и да је пут за евакуацију стално слободан,
 - обавестити лице задужено и оспособљено за заштиту од пожара или непосредног руководиоца,
 - поступити према налозима лица задуженог и оспособљеног за заштиту од пожара.
- Уколико је пожар већих размера (развијена фаза удеса - не може да се угаси од стране присутних особа и помоћу расположивих средстава) потребно је:
 - алармом, сиреном или повиком обавестити о пожару и узбунити све особе на комплексу,
 - одмах обавестити најближу Ватрогасно спасилачку јединицу и алармирати непосредног руководиоца,
 - јављање о пожару мора да буде кратко и треба да садржи:
 - име и презиме запосленог који јавља о пожару,
 - место где је избио пожар или где прети опасност од где прети опасност од ширења пожара или експлозије,
 - обим пожара, односно опасност од његовог.

8.7. Планови и техничка решења заштите животне средине

Носилац Пројекта је обезбедио информацију о локацији бр.4-02-350-78/2021, од 11.03.2021. год. за предметну локацију; Општина Горњи Милановац-Општинска управа-Одељење за урбанизам, комунално-стамбене и имовинско правне послове. Иста је приложена у Студији у оквиру документационог прилога 2.

Експлоатација треба да се врши у границама одобреног експлоатационог поља и према Допунском рударском пројекту.

После завршетка експлоатације тј. формирања бране бр. 9 јаловишта до коначне коте, треба спровести мере санације и рекултивације, у циљу привођења деградираног простора будућој намени, у складу са Законом о заштити животне средине. Рекултивација подразумева: рекултивацију са фазама агротехничке, техничке и биолошке рекултивације.

8.7.1. Управљање отпадом

На предметном подручју се не предвиђа трајно складиштење отпадних материјала. Отпад за рециклажу се продаје овлашћеним Предузећима. Рециклажа тих отпадних материја вршиће овлашћена Предузећа у Србији која имају дозволу од Министарства заштите животне средине. Постоје више врсте отпада:

- Рударски (техногени) отпад,
- Индустијски отпад,
- Чврст комунални отпад, и
- Опасан отпад.

Управљање отпадом:

- Вршити управљање отпадом у складу са прописима као део интегралног управљања отпадом на локалном и регионалном нивоу;
- Са отпадом поступати у складу са Планом управљања отпадом на нивоу целог предузећа.

Индустријски отпад

Метални, гумени и други отпад се прикупља, класира и привремено складишти на предвиђеној локацији, а затим се уступа одређеним предузећима која имају дозволу од одређених министарстава ради рециклирања.

Препоручене мере заштите у складу са најбољим доступним техникама:

- Дотрајали и хаварисани метални делови механизације и делови при сервисирању мотора се замењују новим и треба их прикупити, као и дотрајале ауто гуме и транспортне траке и одлажу се привремено на месту у оквиру индустријског комплекса.
- Индустријски отпад треба дати на рециклажу одговарајућим предузећима које имају дозволу за сакупљање, транспорт и третман отпада од Министарства.

Комунални чврсти отпад

Џакови од пластике и папира, конзерве, пластичне и стаклене флаше од воде и сокова и сва друга амбалажа се селективно прикупља у контејнерима. Отпад прикупљен за рециклажу се складишти у привремено складиште, док се други чврст комунални отпад трајно одлаже на комуналну депонију.

Препоручене мере заштите у складу са најбољим доступним техникама:

- Чврст комунални отпад селективно треба да се прикупи у посебним контејнерима ради рециклаже.
- На предметној локацији мора бити постављен довољан број контејнера за одлагање отпада према врсти и пореклу.
- Чврст комунални отпад који није предвиђен за рециклажу, треба да се прикупља у контејнерима и Носилац Пројекта склапа посебан уговор са Јавно комуналним предузећем да се контејнери по одређеном циклусу празне, а отпад се трајно одлаже на комуналну депонију.
- Чврст комунални отпад који се не рециклира треба трајно да се одлаже на комуналну депонију.
- Није дозвољено спаљивање чврстог комуналног отпада.
- Чврст комунални отпад прикупљен селективно по врсти мора се уступати овлашћеним оператерима који имају дозволу за сакупљање, транспорт и третман отпада.

Опасан отпад

Под опасним отпадом на предметној локацији се сматра истрошено (отпадно) уље из мотора, мењача и редуктора рударских машина и уређаја, као и амбалажа у којој се уља испоручују од добављача, земљиште контаминирано уљним загађењима и сорбенти коришћени у процесу сакупљања загађења.

Искоришћени акумулатори спадају у опасан отпад и привремено се чувају у радионици, док се не продају одговарајућим Предузећима, која од Министарства заштите животне средине имају дозволу за рециклажу овог отпада.

Опасне материје које се користе у погону за флотацију налазе се на листи опасних материја према Правилнику о листи опасних материја и њиховим количинама и критеријумима за одређивање врсте документа које израђује оператер севесо постројења, односно комплекса („Сл. гласник РС“, бр. 41/2010, 51/2015 и 50/2018):

- Натријум цијанид,
- Калијум дихромат,
- Калијум амил ксантат,
- Бакар сулфат,
- Цинк сулфат.

Према наведеном Правилнику, а по критеријуму токсичности, постројење се сврстава у севесо постројења нижег реда за која је потребна израда Политике превенције удеса.

Препоручене мере заштите у складу са најбољим доступним техникама:

- Сервисирање машина на предметној локацији вршити искључиво у радионици.
- Моторно и хидраулично уље треба да се на предметну локацију допреми само у количинама за једновремену употребу (замену) и у оригиналној амбалажи.
- Истрошено уље селективно прикупити у металну бурад и одлагати у танквани у радионици.
- Искоришћено уље се испоручује овлашћеној фирми за транспорт неопасног и опасног отпада са којом Инвеститор има склопљен уговор.
- Истрошено уље треба складиштити у металним бурадама и обележавати их према Правилнику о начину складиштења, паковања и обележавања опасног отпада („Сл. гласник РС“, бр. 92/2010 и 77/2021).
- У случају проливања уља, контаминирано земљиште прикупити, третирати сорбентима на лицу места и са истим поступати исто као са опасним материјама.
- На предметној локацији, држати довољну количину сорбента, која може да упије сву количину уља која може исцурети у случају акцидента.
- Са коришћеним сорбентима поступати према Правилнику о начину складиштења, паковања и обележавања опасног отпада („Сл. гласник РС“, бр. 92/2010 и 77/2021).
- Истрошена уља се у радионици скупљају у бурад од 200 литара. Свако буре мора се прописно обележити и привремено ускладиштити на танквани.
- На позив Инвеститора долази овлашћена фирма за транспорт неопасног и опасног отпада са којом Инвеститор има склопљен уговор.
- Истрошена уља треба у складу са Законом о управљању отпадом („Сл. гласник РС“, бр. 36/2009, 88/2010, 14/2016 и 95/2018 - др. закон)) да се

транспортују и складиште према Правилнику о садржини и изгледу дозволе за управљање отпадом („Сл. гласник РС“, број 93/2019).

- Инвеститор мора да обезбеди минималне захтеве које прописује Правилник о превентивним мерама за безбедан и здрав рад при излагању хемијским материјама („Сл. гласник РС“, бр. 106/2009, 117/2017 и 107/2021), кроз примену превентивних мера у циљу отклањања, смањења ризика од повреда или оштећења здравља запослених услед излагања хем.материјама.

- Вршити периодично пражњење дренажног базена од талога и одлагати талог на флотацијско јаловиште.

- Извршити карактеризацију отпада из процеса флотације - јаловине.

- Опасне материје ускладиштене унутар комплекса на месту предвиђеном за то транспортују се углавном виљушкарима. При унутрашњем транспорту потребно је водити рачуна како не би дошло до удеса. У том смислу, радник на виљушкару мора бити упознат са врстом опасних материја које превози и основним мерама у поступању у случају удеса.

- При складиштењу опасних материја Инвеститор има обавезу да води евиденцију о количинама материјала при улазу/излазу из складиштеног простора.

- У складу са законском регулативом Инвеститор мора да поседује складиштени простор за складиштење свих горе наведених реагенса.

- У постојећем складиштенем простору треба да се обезбеди одговарајућа температура, влажност, вентилација и др.

- Бурад са опасним материјама морају да се на јасан и видљив начин обележе при чему се означава опасност коју материјал може нанети корисницима или животној околини (Слика 44).



Слика 44 Ознаке хемијске опасности

- Сва бурад мора да поседује декларацију која садржи упутство за употребу и руковање.

- Инвеститор мора да обезбеди упутство за поступање у случају просипања, или оштећења оригиналног паковања, прву помоћ, кога обавестити о удесу.

- Инвеститор мора да поштује прописе ППЗ, и да обезбеди одговарајуће сигурносне, контролне, стабилне и мобилне опреме за интервенције при удесу.

- Инвеститор мора да обезбеди одговарајућа СЛЗ за све запослене.
- Празна истрошена бурад (опасан отпад) морају да се селекују и према томе складиште у складу са Правилником о начину складиштења, паковања и обележавања опасног отпада („Сл. гласник РС“, бр. 92/2010 и 77/2021).
- Обавезно коришћење личних заштитних средстава при руковању опасним материјама.

8.7.2. Мере заштите природе

Препоручене мере заштите у складу са најбољим доступним техникама:

- Придржавати се услова Завода за заштиту природе Србије (03 бр. 020-1486/2 од 25.06.2019. год) и Закона о заштити животне средине („Сл. гласник РС“, бр. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - др. закон, 72/2009 - др. закон, 43/2011 - одлука УС, 14/2016, 76/2018, 95/2018 - др. закон и 95/2018 - др. закон);
- Уколико се у току извођења радова наиђе на природно добро геолошко-палеонтолошког или минеролошко-петролошког типа, обавеза је да се радови одмах прекину и о томе, у року од 8 дана, обавести ресорно Министарство, односно надлежни Завод за заштиту природе, као и да предузме све мере како би природно добро не би оштетило до доласка овлашћеног лица;
- Уколико материјал који се користи при припремним радовима и радовима на експлоатацији сировине може послужити као добро склониште за гмизавце и птице, максимално скратити време одлагања, поштујући услов да је забрањено убијање и сакупљање свих врста гмизаваца и птица и других животињских врста;
- Уколико се при уклањању високе вегетације уоче гнезда птица пречника преко 0,5 m обавезно обуставити радове и обавестити Завод за заштиту природе Србије.

8.7.3. Мере заштите споменика културе

Препоручене мере заштите у складу са најбољим доступним техникама:

- Придржавати се услова Завода за заштиту споменика културе (бр. 494/1 од 20.03.2019. год.);
- Ако се у току извођења радова наиђе на археолошке предмете, радови се морају прекинути и мора се обавестити надлежни орган (Завод за заштиту споменика културе у Краљеву). Извођач радова мора предузети мере да се налаз не уништи и да се сачува на месту и у положају у коме је откривен.

8.7.4. Рекултивација деградираних површина

Рекултивација деградираних површина јаловишта и бране „Рудник -9“, сагледавана је, обрађена и систематизована у ДРП надвишења јаловишта и бране бр.9 рудника и флотације „Рудник“ д.о.о: Књига 10: Технички пројекат рекултивације флотацијског јаловишта.

Рекултивација неког простора представља комплекс техничко-технолошких и биотехничких мера које се спроводе за обнављање, па чак и побољшање биолошке продуктивности и вредности терена нарушеног одређеним људским активностима.

Рударство и у оквиру њега површинска експлоатација минералних сировина представљају активности које у поређењу са другим активностима свакако највише доприносе промени изгледа и намене простора захваћеног рударском експлоатацијом. Због тога се овом проблему у рударству поклања посебна пажња, а сразмерно томе су постигнути и одређени резултати.

На флотацијском јаловишту рудника „Рудник“ потребно је извршити две фазе рекултивације:

- Техничку фазу рекултивације,
- Биолошку фазу рекултивације.

Због неповољних педолошких особина подлоге, рекултивација овог подручја се састоји од обе наведене фазе које су подједнако важне за поновно успостављање екосистема.

У конкретном случају извођење ове две фазе обухватају следеће радове:

1. Фаза техничке рекултивације састоји се од нарезивања тераса на спољашњој косини бране бр.9 и насипавања земљишног материјала на круни бране, разастирање земљишног материјала по спољашњој косини, насипавање земљишног материјала на круни и спољашњој косини бочног и заштитног насипа као и довожење земљишног материјала за јаме.

Терасирање косине има за циљ стварање услова за реализацију биолошке рекултивације. Терасирање се не ради тамо где су нагиби терена мањи од 8° и преко 70°. Избор ширине тераса уско је повезан са нагибом терена. У случају бране бр. 9 нагиб косине је благ и износи око 20° што значи да се на брани могу нарезивати и уске и широке терасе. Попречни нагиб терасне равни који се засеца према ножици терасе износи 2° и има за циљ да прихвати атмосферске воде које пониру у тло и као такве не еродирају врх терасе према спољашњој косини.

Хидроциклонирани песак на брани и насипима има неповољне педолошке особине, јер недостају глинене честице и органске материје, које би активирале рад земљишне микрофлоре и покренула педолошке процесе. Из тих разлога је неопходно навожење земље по површини у слоју од најмање 10 см. Уношењем органских и минералних материја у флотацијску јаловину омогућава се континуирани прилив биљних асимилататива за развој травног покривача и дрвећа.

2. Фаза биолошке рекултивације обухвата избор биљака за пошумљавање, избор смеше трава за затрављивање, копање јама за саднице и само извођење садње и сетве на припремљеним површинама јаловишта. На овај начин добија се континуирани зелени покривач, чија је основна улога везивање супстрата и спречавање емисије прашине, заштита од ерозије подручја а самим тим и трајна заштита животне средине подручја. Ова фаза обухвата и негу садница, која се спроводи неколико година након садње.

Избор врста за озелењавање

Избор врста за озелењавање зависи од климе, погодности супстрата, способности биљака да се приме након садње и прилагоде новим условима средине, да брзо расту нарочито у првим годинама живота и тако брзо покрију голу површину супстрата, да на кају поправе његове особине, а касније обезбеде услове за неку другу, економски исплативију врсту.

Рекултивација круне бране бр. 9 и тераса на спољашњој косини обавља се садњом багрема и брезе и сетвом трава, а косина између тераса само сетвом трава.

Рекултивација круне бране бочног насипа врши се садњом багрема и сетвом трава, а спољашње косине само сетвом трава.

Распоред садње

Круна бране бр.9 је широка 17 m и дугачка 396 m. По средини пролази пут ширине 10 m којим се стиже до бочног насипа. Са обе стране пута саде се по два реда багрема са једне и брезе са друге стране пута, на растојању од 2x2 m, тако да су последњи редови удаљени 1,5 m од ивице круне бране. На спољашњој косини бране бр.9 налази се 5 тераса ширине 4 m на којима се саде бреза и багрем наизменично, по једна врста у два реда, на растојању 2x2 m, тако да су саднице удаљене од ивица терасе 1 m.

Траве се сеју на терасама, косинама између тераса и на круни бране.

Круна бране бочног насипа широка је 10 m и дугачка 58 m. По средини пролази пут чија је ширина 5 m. Са обе стране пута сади се багрем у два реда, са размаком између садница 2 m, а између редова 1,5 m. На спољашњој косини бочног насипа и на круни бране сеје се трава.

Круна заштитног насипа је широка 10 m и дугачка 210 m, а по средини пролази пут ширине 5 m. Са обе стране пута сади се багрем, као на круни бочног насипа. На спољашњој косини заштитног насипа се такође сеје трава.

Трошкови рекултивације

За техничку и биолошку рекултивацију треба обезбедити 4.907.000 РСД, односно 41.585 €.

9. Програм праћења утицаја на животну средину

Програм праћења утицаја предметног пројекта на животну средину врши се систематским мерењем, испитивањем и оцењивањем индикатора стања и загађења животне средине.

Системом за мониторинг животне средине биће праћени сви значајни извори загађења и емитоване загађујуће материје настале као резултат активности на предметном пројекту. На овај начин се могу открити неповољни утицаји на животну средину чиме се стварају услови за отклањање неповољних утицаја.

Ради каснијег правилног и реалног дефинисања промене, односно утицаја који предметни пројекат може имати на животну средину неопходно је извршити снимање стања параметара у животној средини, које се карактерише као „нулто“ мерење, у односу на које се прате промене до којих долази. Резултати мерења за нулто стање су описани у поглављу 6, ове студије.

Поуздани систем за мониторинг животне средине у околини рудника састоји се из следећих корака:

- идентификација извора и параметара загађења (тип и димензије),
- избор параметара животне средине за које се врше мерења (у простору и времену),
- одређивање критичних области,
- прикупљање података, анализа и процена.

Предложеним мониторинг системом биће праћена емисија загађујућих материја и имисије на више зона у окружењу ради утврђивања утицаја рударских активности уз покривање следећих ентитета животне средине:

- квалитет вода,
- квалитет ваздуха,
- ниво буке,
- квалитет земљишта.

Систем за мониторинг животне средине, који се предлаже овом студијом, биће у могућности да изврши анализу извора загађења у складу са њиховим доприносом укупном загађењу животне средине уз сагледавање ефикасности примењених мера заштите животне средине. Поступак мониторинга ће узети у обзир постојећи законски и институционални оквир у Републици Србији.

9.1. Приказ стања чинилаца животне средине пре почетка функционисања пројекта

Стање животне средине у окружењу рудника детаљно је приказано у поглављу 6. ове студије.

Воде. Резултати испитивања квалитета површинских и отпадних вода указују на њихову загађеност. На квалитет вода утичу повећане концентрације: амонијум јона, сулфата, мангана и арсена.

Ваздух. На више мерних места око предметне локације су рађена мерења квалитета ваздуха како би се утврдило стање овог чиниоца животне средине. Загађујуће материје

чија је концентрација мерена: сумпор диоксид, азот диоксид, суспендоване честице PM10, садржај метала (As, Cd, Cr, Cu, Co, Pb, Ni, Hg, Sb, Sn, Fe, Mn) у PM10, таложне материје (укупне, растворне, нерастворне, пепео). На испитиваним локацијама вредности загађујућих материја не прекорачују прописане граничне вредности концентрација.

Земљиште. Испитивање квалитета земљишта је извршено на 5 локација, у близини јаловишта и постројења флотације, на којима је узето укупно 10 узорак. Према резултатима испитивања измерене концентрације As, Cr, Cd, Cu, Pb, Ni, Sb, Zn на појединим мерним местима прекорачују граничне вредности, а на појединим прекорачују ремедијационе вредности. Вредности полицикличних ароматичних угљоводоника, полихлорованих бифенила, лако испарљивих органских једињења и минералних уља не прекорачују граничне вредности прописане Уредбом о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту („Сл. гласник РС“, бр. 30/2018 и 64/2019).

Бука. На основу извршених мерења нивоа буке у животној средини, у дневном, вечерњем и ноћном интервалу која настаје приликом рада опреме и уређаја на локацији Флотације и јаловишта, у власништву „Рудник“ д.о.о., констатовало се да меродавни нивои буке при описаним условима мерења не прекорачују граничне вредности индикатора буке на отвореном простору и затвореним просторијама у дневном, вечерњем и ноћном режиму рада.

9.2. Параметри на основу којих се могу утврдити штетни утицаји на животну средину

У циљу унапређења квалитета животне средине и стварања здравијих услова на простору обухваћеним предметним пројектом, као и да би се постројење као стабилан индустријски објект који не угрожава животну средину изван сагласно важећим прописима предвиђен је мониторинг животне средине.

Циљеви мониторинга су следећи:

- Праћење степена загађености животне средине кроз анализу концентрације полутаната у појединим елементима животне средине, у складу са нормираним вредностима и стандардима,
- Идентификација извора загађења или ризика,
- Предузимање превентивних мера у сегментима значајним за заштиту животне средине од загађења,
- Праћење трендова концентрација загађујућих материја,
- Евалуација дуготрајних трендова,
- Обезбеђење података за доношење одлука о редукцији емисије и имисије,
- Процена изложености популације,
- Обавештавање јавности и
- Сагледавање утицаја предузетих мера на степен загађености животне средине.
- Према томе, поуздани систем за мониторинг животне средине на предметној локацији састоји се из следећих корака:
 - Избор параметара за мониторинг животне средине за које се врше мерења (у простору и времену),
 - Идентификација извора и параметара загађења,
 - Обезбеђење критичних области,
 - Прикупљање података, анализа и процена.

- Предложеним мониторингом биће праћена емисија загађујућих материја на подручју извођења активности пројекта уз покривање следећих чинилаца животне средине:
- Квалитет ваздуха;
- Квалитет површинских и подземних вода;
- Квалитет земљишта;
- Ниво буке.

Табела 44 приказује параметре које је потребно пратити на наведеним ентитетима.

Табела 44 Параметри за утврђивање утицаја на животну средину

Чинилац животне средине	Параметри	
Квалитет ваздуха	Суспендоване честице PM10, PM2,5	Количина таложних материја, садржај тешких метала: (Cr, Co, As, Cd, Pb, Zn, Hg, Ar, Ni, Sb, Sn, Fe, Cu, Mn); Цијаниди;
	Седиментационе честице	
	Емисија гасова	Сумпор-диоксид Азот-моноксид Угљен-моноксид
Квалитет површинских вода	Температура воде, боја, мирис, pH, електропроводљивост, суспендоване материје седиментни остатак, НРК, ВРК5, растворљиви кисеоник, засићеност кисеоника; Метали, металоиди и њихова једињења: Cr, As, Cd, Pb, Zn, Hg, Ni, Fe, Cu, Mn Сулфати; Нитрати, нитрити;	
Квалитет и ниво подземних вода	Температура воде, боја, мирис, pH, електропроводљивост, седиментне материје, суспендоване материје, НРК, ВРК5, растворљиви кисеоник, засићеност кисеоника; Метали, металоиди и њихова једињења: Cr, As, Cd, Pb, Zn, Hg, Ni, Cu Цијаниди; Нитрати; Минерална уља и угљоводоници; Ароматична органска једињења Ниво воде у пијезометру	
Квалитет земљишта	садржај хумуса pH земљишта калцијум карбонат, азот, електропроводљивост; фосфор; Метали: As, Cd, Pb, Zn, Hg, Ni, Fe, Cu Сулфати; Флуориди; Хлориди; Нитрити, нитрати, Цијаниди Ароматична органска једињења	
Ниво буке	Еквивалентни ниво-интензитет, дневна мерења	Еквивалентни ниво-интензитет, ноћна мерења

9.2.1. Мониторинг емисија загађујућих материја у ваздух

Значајну потенцијалну опасност за ваздух у животној средини представљају суспендоване честице (минерална прашина) чије вредности емисија у одређеним природним условима, могу бити изнад граничних вредности прописаних за настањена подручја. Настајање дисперзне фазе (лебдеће прашине) у ваздуху радне околине везано је у највећој мери за дисперзију честица са флотацијског јаловишта (углавном бране) услед деловања ветра.

Најближе насеље у околини предметне локације је Рудник, удаљено око 3 km северно, док се у непосредној околини самог флотацијског јаловишта, као највећег аерозагађивача, налази неколико кластера стамбених објеката, а неки од њих су на директном удару најучесталијих ветрова (северозападни и југоисточни)²⁷.

Сходно томе, бира се више мерних места код свих најближих кућа јаловишту (Слика 45). Ова мерна места су одабрана јер су то места у којем у континуитету бораве људи. Табела 45 приказје опис мерних места.

²⁷https://www.meteoblue.com/sr/vreme/historyclimate/climatemodelled/rudnik_%D0%A1%D1%80%D0%B1%D0%B8%D1%98%D0%B0_786203



Табела 45 Опис мерних места за испитивање квалитета ваздуха

Ознака	Назив	Координате	Надм. висина (m)
ММ1	Домаћинство Ивковић, источно од флотације рудника	N 44°06 '25.50" E 20°29 '49.95"	550
ММ2	Портирска кућица на брани јаловишта	N 44°06 '28.55" E 20°29 '08.02"	490
ММ3	Домаћинство Милојковић Милана	N 44°06 '38.86" E 20° 29 '16.07"	490

У оквиру комплекса „Флотација Рудник“ у Мајдану успостављено је мерење и контрола емисије прашкастих материја у ваздух. Мерења се обављају на два емитера (Слика 46) која се налазе на погонима:

- примарног дробљења (Слика 34)
- секундарног и терцијарног дробљења (Слика 35).



Слика 46 Приказ мерних места за мерење и контролу емисије прашкастих материја у ваздух

9.2.2. Мониторинг површинских вода

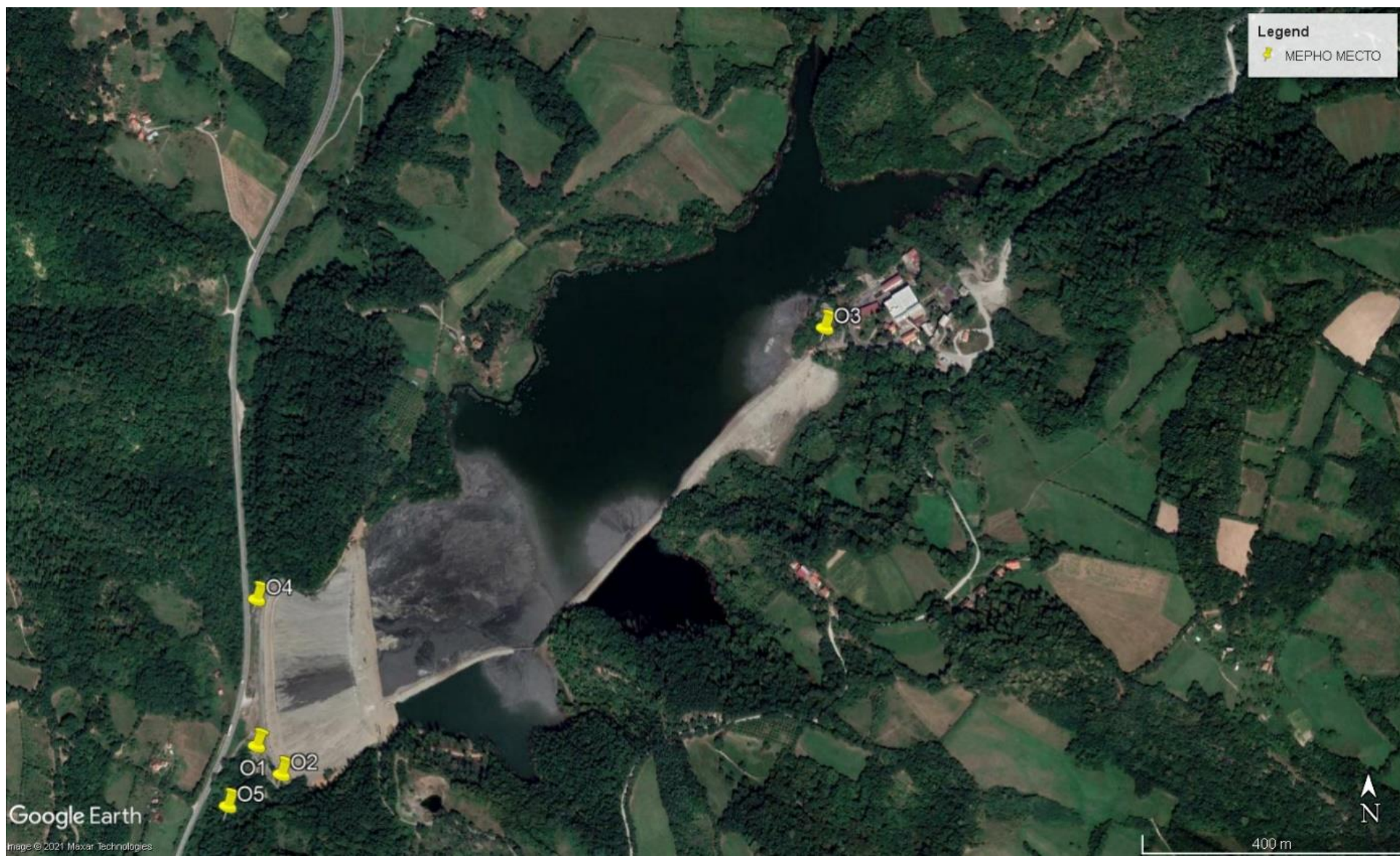
Праћење квалитета природних водотокова мора да буде у складу са одредбама: Уредбе о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012) и Уредбе о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 24/2014).

У блиском окружењу предметне локације, нема већих водотокова. Од идентификованих површинских водотокова у непосредној близини се налази Руднички поток који се протеже северозападно од флотацијског јаловишта ка југу.

Узимање узорак Рудничког потока врши ће се пре тј. око 100 m узводно, од предметне локације, и након тј. око 100 m низводно, како би се установила имисија загађујућих материја. Поред тога наставиће се праћење квалитета отпадних вода. Слика 47

приказује локацију мерних места за узимање узорака за испитивање квалитета воде. Табела 46 даје опис мерних места.

Мерења вршити на кварталном нивоу. Табела 44 приказује предложене физичко-хемијски параметре за праћење имисија загађујућих материја у води.



Слика 47 Приказ мерних места за узимање узорак за испитивање квалитета воде

Табела 46 Мерна места узорковања квалитета површинских вода

Рб./ознака узорка	Опис мерног места	GPS Координате
O1	Отпадна вода из дренажног система (базена)	N:44°6'17,7" E:20°29'1,0"
O2	Отпадна вода на излазу из флотацијског јаловишта (прелив колектора)	N:44°6'17,6" E:20°29'1,1"
O3	Отпадна вода на излазу из флотације	N: 44° 6'38.46" E: 20°29'40.27"
O4	Површинске воде реке Руднички поток, око 100м узводно	N:44°6'14" E:20°28'1,5"
O5	Површинске воде реке Руднички поток, око 100м низводно	N: 44°6'14,7" E: 20°28'59"

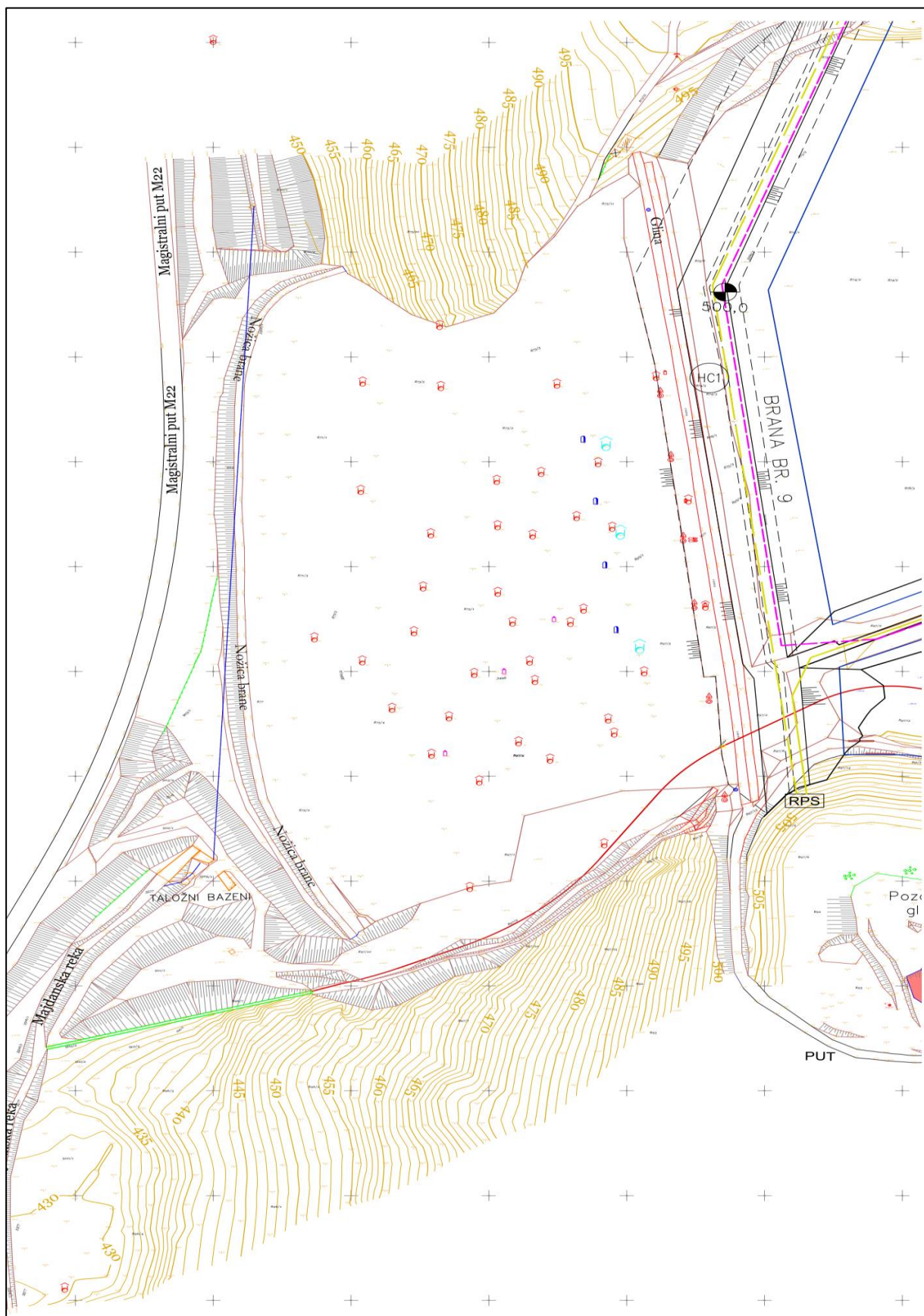
9.2.3. Мониторинг подземних вода

Узорковање подземних вода за физичко – хемијска испитивања вршиће се 2 пута годишње у складу са SRPS EN ISO 5667-11.

Узорковање подземних вода вршиће се ради праћења стабилности бране, као и ради праћења квалитета воде у околном водотоку, у овом случају Рудничког потока.

Праћење квалитета подземних вода вршиће се користећи мрежу пијезометра (Слика 48).

Ради праћења утицаја подземних вода на квалитет Рудничког потока, неопходно је изградити два пијезометра и то: око 100 m узводно пре флотацијског јаловишта и око 100 m низводно испод флотацијског јаловишта. Табела 47 даје опис/нумерација пијезометра и координате.



Слика 48 Диспозиција пијезометара на флотацијском јаловишту

Табела 47 Мерна места узорковања квалитета подземних вода

Бр./ознака узорка	Координате		Надморска висина, m
	E	N	
P32	7459260.664	4884839.649	495.25
P35	7459224.7	4884836.043	483.571
P27	7459182.585	4884834.919	469.381
P28	7459154.201	4884837.04	460.296
P29	7459182.096	4884864.047	467.679
P26	7459153.529	4884785.362	460.027
P11	7459202.846	4884790.143	475.632
P41	7459218.977	4884793.936	480.935
P21	7459239.637	4884798.573	487.359
P31	7459272.376	4884780.803	495.445
S7	7459234.177	4884809.316	485.777
S6	7459238.712	4884779.737	486.903
P34	7459231.825	4884772.839	484.67
P12	7459215.858	4884764.124	479.57
P38	7459203.16	4884768.534	475.691
P9D	7459178.929	4884764.656	467.855
P13	7459176.144	4884739.308	466.413
P8	7459203.233	4884736.715	474.559
S5	7459242.079	4884749.375	487.087
P22	7459244.734	4884767.772	488.355
P30	7459278.544	4884730.233	495.345
S4	7459246.161	4884718.475	486.917
P14	7459234.334	4884728.723	483.692
P33	7459229.584	4884722.353	481.959
SP1	7459223.595	4884723.655	480.162
P40	7459208.563	4884722.538	475.474
P7	7459172.817	4884717.957	464.043
P25	7459136.704	4884715.033	453.152
P6	7459154.098	4884704.01	457.549
SP2	7459205.495	4884698.821	473.342
P5	7459194.684	4884698.045	469.686
P16	7459214.761	4884703.91	476.735
P37	7459216.694	4884694.713	476.648
P15	7459256.323	4884698.842	489.111
P18	7459243.281	4884676.34	483.192
P39	7459245.456	4884669.636	483.381
P2	7459210.776	4884665.421	471.808
P36	7459222.204	4884657.198	474.809
P4	7459185.541	4884677.339	464.8
P19	7459164.873	4884681.408	458.666
P3	7459179.19	4884659.48	461.246
SP3	7459184.119	4884659.724	462.922
P1	7459196.511	4884646.765	465.215
P23	7459241.861	4884616.799	476.248
P24	7459193.073	4884595.958	456.388
PV1	7459100	4884400	450
PV2	7459047	4885000	432

9.2.4. Мониторинг земљишта

Простор који окружује предметну локацију представљају брда на којима се налази бујна шумска вегетација. На северозападу и југоистоку налазе се пашњаци и обрадиве површине – њиве, које су у употреби од стране локалног становништва.

Ако се зоне узорковања и забележене вредности у узорцима земљишта из табеле 10.5. узму као референтне и ако се у обзир узме ружа ветрова за предметно подручје, за потребе мониторинга земљишта предлаже се пет зона узорковања:

- западно,
- југозападно,
- југоисточно,
- северно, и
- источно од флотацијског јаловишта.

Узимати композитне узорке састављене од већег броја суб-узорака, на око 500 m удаљености од јаловишта.

Све радове треба усагласити и добијене резултате поредити са одредбама важеће Уредбе о систематском праћењу стања и квалитета земљишта („Сл. гласник РС“, бр. 88/2020)

Слика 49 приказује предложену зону узорковања земљишта.

Табела 48 даје опис мерних места за испитивање квалитета земљишта. Табела 44 приказује листу физичко-хемијских параметара - индикатора које треба пратити при испитивању квалитета земљишта.

Табела 48 Опис мерних места за испитивање квалитета земљишта

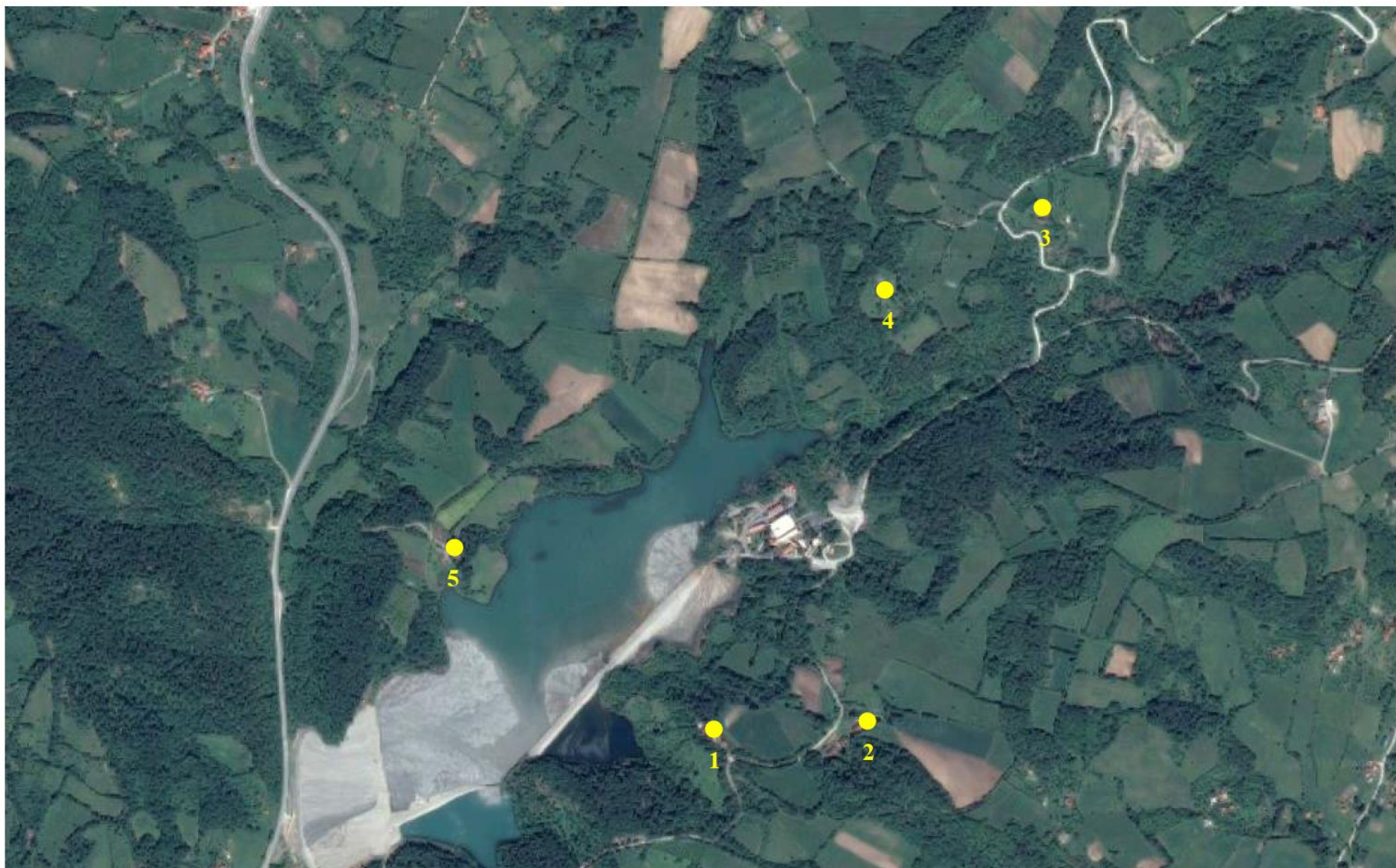
Узорак	Локација узорковања
1.	Земљиште код магистрале, изнад рампе
2.	Земљиште код Агине куће ограђена парцела
3.	Земљиште иза Агине куће, после шуме, парцела са стубовима
4.	Земљиште у кругу погона флотације
5.	Земљиште између радничке колоније и Жујине куће



Слика 49 Зона узорковања земљишта

9.2.5. Мониторинг нивоа буке

Са аспекта емисије буке, извори буке представљају постројења која се налазе у оквиру погона флотације, односно активности везане за припрему руде и њен транспорт (дробљење, млевење, флотирање, транспорт руде од пријемног бункера до постројења). Сходно томе одређена су пет мерних места при првим насељеним кућама, у непосредној околини емитера (Слика 50). Табела 49 приказује координате и опис мерних места.



Слика 50 Диспозиција мерних места за мерење нивоа буке

Табела 49 Мерна места за испитивање нивоа буке

Бр./ознака узорка	Опис мерног места	Координате
1	породична кућа, власник Јовичић Драган, село Мајдан. Наведена породична кућа се налази јужно од Флотације и јаловишта и представља један од најближих насељених стамбени објеката.	N: 44°6'26,96" E: 20°29'40,36"
2	породична кућа, унутар Колоније Флотације, домаћин Ненадовић Горан, у селу Мајдан - Колонија Флотације бб. Наведена породична кућа се налази југоисточно од Флотације и јаловишта и представља један од најближих насељених стамбени објеката.	N: 44°6'28,03" E: 20°29'53,94"
3	породична кућа, власник Радичевић Миодраг, село Мајдан. Наведена породична кућа се налази североисточно од Флотације и јаловишта и представља један од најближих насељених стамбени објеката.	N: 44°7'0,01" E: 20°30'7,86"
4	породична кућа, власник Борисављевић Драган, село Мајдан. Наведена породична кућа се налази северно од Флотације и јаловишта и представља један од најближих насељених стамбени објеката.	N: 44°6'54,90" E: 20°29'54,78"
5	породична кућа, власник Михајловић Милан, село Мајдан. Наведена породична кућа се налази западно од Флотације и јаловишта и представља један од најближих насељених стамбени објеката.	N: 44°6'37,59" E: 20°29'15,87"

9.2.6. Отпад

Обавеза носиоца пројекта је да за чврсти отпад, а који не представља рударски отпад, ангажује Акредитовану лабораторију за испитивање отпада и прибави извештај о испитивању отпада и обнови га у случају промене технологије, промене порекла сировине, других активности које би утицале на промену карактера отпада и чува извештај најмање пет година.

Са отпадом поступати у складу са Законом о управљању отпадом („Сл. гласник РС“, бр. 36/2009, 88/2010, 14/2016 и 95/2018 - др. закон). Са чврстим отпадом који има карактер секундарних сировина поступати у складу са Правилником о условима и начину сакупљања, транспорта, складиштења и третмана отпада који се користи као секундарна сировина или за добијање енергије („Сл. гласник РС“, бр. 98/2010).

За сваку количину отпада који се јавља у току рада Пројекта попуњавати образац Документа о кретању отпада према Правилнику о обрасцу документа о кретању отпада и упутству за његово попуњавање („Службени гласник РС“, бр. 114/2013). За сваку количину опасног отпада попуњава образац Документа о кретању опасног отпада према Правилнику о обрасцу документа о кретању опасног отпада, обрасцу претходног обавештења, начину његовог достављања и упутству за њихово попуњавање („Сл. гласник РС“, бр. 17/2017).

У оквиру мониторинга отпада воде се следећи подаци о:

- Врсти отпада;
- Категорији отпада;
- Класификацији отпада;
- Дневној количини генерисаног отпада;
- Количини привремено ускладишеног отпада;
- Количини отпада предатог овлашћеним оператерима за управљање отпадом;
- Годишњој количини генерисаног отпада у [t].

9.3. Разматрање, контрола и усвајање добијених резултата и извештавање

Неопходне активности у оквиру система менаџмента заштитом животне средине је преиспитивање и вредновање добијених података у оквиру процеса планирања и провере усаглашености са законским и другим захтевима.

Вођење записа о праћењу и резултатима мерења омогућава да се добијене оперативне информације укључе у контролу над процесима.

План праћења (мониторинга) и мерења учинка на заштити животне средине садржи место контролисања, одговорно лице контролисања, параметар контролисања, начин контролисања односно мерења, учесталост мерења и начин евидентирања.

На основу чињеница, утврђених у записима о реализацији циљева, праћењу (мониторингу) и мерењу учинка на заштити животне средине, као и других релевантних сазнања, спроводи се стално преиспитивање достигнутог степена остварености циљева, праћења и мерења учинка на заштити животне средине у датом тренутку.

Сврха преиспитивања, које спроводи Одговорно лице за ЗЖС, јесте чињенично утврђивање даљих поступака ради одрживе заштите животне средине.

Излазни елементи активности преиспитивања садрже:

- Препоруке, ако их има, за побољшања мониторинга и мерења учинака,
- Препоруке, ако их има, за побољшања аспеката који имају негативан утицај на заштиту животне средине,
- Потребама, ако их има, за превентивне и корективне мере и за друга побољшања.

На крају године (по потреби и чешће) подносе извештај највишем руководству о реализацији планова, односно резултатима праћења и мерења учинка и реалном стању на заштити животне средине. Том приликом се подносе и предлози за побољшања на заштити животне средине.

На основу анализе чињеничног стања, документоване претходним извештајем, највише руководство спроводи преиспитивање.

10. Нетехнички резиме информација

Нетехнички резиме представља краћи приказ Студије о процени утицаја на животну средину предузећа „Рудник“ и флотације „Рудник“ д.о.о. из Рудника.

Нетехнички резиме приложен је као посебни сепарат, у одвојеном одштампаном документу и у електронском формату.

11. Подаци о недостацима

Изради студије о процени утицаја на животну средину претходило је прикупљање потребних информација како секундарних тако и примарних на терену. Коришћени су подаци из постојеће планске и пројектне документације, као и званичне доступне информације са званичних интернет презентација релевантних надлежних органа. Током израде Студије нису идентификовани недостаци.



Консултант:

ENVICO д.о.о. Београд
Вардарска 19/IV
11000 Београд, Република Србија
Тел: +381 11 64 17 257

Клијент:

Рудник и флотација „Рудник“ д.о.о.
Мише Михајловића бр.2
32313 Рудник, Република Србија
Тел: +381 32 5741 122
Факс: +381 32 5741 287