

---

Министарство заштите животне средине  
Сектор за управљање животном средином  
Одељење за процене утицаја на животну средину  
Одсек за процену утицаја пројеката и активности на животну средину  
Ул. Омладинских бригада 1  
11070 Нови Београд

## ЗАХТЕВ

за одлучивање о потреби процене утицаја на животну средину пројекта:  
Експлоатација полиметаличних руда из лежишта „Рудник“ – Рудник  
(веза предмет бр.: 353-02-02095/2022-03 од 10.06.2022. године)



Носилац пројекта:  
РУДНИК И ФЛОТАЦИЈА „РУДНИК“ д.о.о. Рудник  
Директор

---

Ацо Илић

Децембар 2022. године

---

## ЗАХТЕВ

за одлучивање о потреби процене утицаја на животну средину пројекта:  
Експлоатација полиметаличних руда из лежишта „Рудник“ – Рудник

**НОСИЛАЦ ПРОЈЕКТА:**

**РУДНИК И ФЛОТАЦИЈА „РУДНИК“ д.о.о. Рудник**  
Мише Михаиловића 2, 32313 Рудник

---

### **РАДНИ ТИМ:**

Миланко Савић, дипл. инж. рударства

Петар Ђорђевић, дипл.инж. рударства

Драган Ђорђевић, дипл.инж.геолог

Виолета Ерић, мастер инж. заштите животне средине

Милица Бараћ, мастер аналитичар заштите животне средине

Децембар 2022. године

## САДРЖАЈ

УВОД.....	3
1. ПОДАЦИ О НОСИОЦУ ПРОЈЕКТА .....	5
2. ОПИС ЛОКАЦИЈЕ .....	6
Осетљивост животне средине у датим географским областима које могу бити изложене штетном утицају пројекта, а нарочито у погледу:.....	8
(а) Постојећег коришћења земљишта; .....	8
(б) Релативног обима, квалитета и регенеративног капацитета природних ресурса у датом подручју; .....	10
(в) Апсолутног капацитета природне средине, уз обраћање посебне пажње на мочваре, приобалне зоне, планинске и шумске области, посебно заштићена подручја (природна и културна добра) и густо насељене области .....	19
3. ОПИС КАРАКТЕРИСТИКА ПРОЈЕКТА .....	21
(а) Величина пројекта.....	21
(а1) Истражно-припремни радови.....	22
(а2) Припрема за откопавање.....	24
(а3) Технички опис експлоатације лежишта .....	28
(а4) Анализа техничких параметара технолошког процеса .....	38
(а5) Списак објеката и опреме .....	42
(а6) Снабдевање погонском, топлотном енергијом и индустријском и питком водом .....	49
(б) Могуће кумулирање са ефектима других пројеката; .....	52
(в) Коришћење природних ресурса и енергије; .....	52
(г) Стварање отпада; .....	53
(д) Загађивање и изазивање неугодности;.....	56
(ђ) Ризик настанка удеса, посебно у погледу супстанци које се користе или техника која се примењује, у складу са прописима. ....	59
4. ПРИКАЗ ГЛАВНИХ АЛТЕРНАТИВА КОЈЕ СУ РАЗМАТРАНЕ .....	62
(а) Алтернативна локација или траса;.....	62
(б) Алтернативни технолошки поступак; .....	62
5. ПРИКАЗ СТАЊА ЧИНИЛАЦА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ.....	64
(а) Становништво .....	64
(б) Флора и фауна.....	65
(в) Квалитет ваздуха .....	65
(г) Воде.....	70
(д) Земљиште .....	77
(ђ) Бука.....	79
(е) Климатски чиниоци .....	80
(ж) Грађевине, природна и непокретна културна добра, археолошка налазишта и амбијенталне целине ..	82
(з) Пејзаж .....	83
(и) Међусобни однос наведених чинилаца.....	85
6. ОПИС МОГУЋИХ ЗНАЧАЈНИХ ШТЕТНИХ УТИЦАЈА ПРОЈЕКТА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ.....	86
(а) Обим утицаја (географско подручје и бројност становништва изложеног ризику).....	86
(б) Природа прекограничног утицаја .....	86
(в) Величина и сложеност утицаја.....	86
(г) Вероватноћа утицаја .....	105
(д) Трајање, учесталост и вероватноћа понављања утицаја.....	105
7. ОПИС МЕРА ПРЕДВИЂЕНИХ У ЦИЉУ СПРЕЧАВАЊА, СМАЊЕЊА И ОТКЛАЊАЊА ЗНАЧАЈНИХ ШТЕТНИХ УТИЦАЈА .....	107
(а) Мере које су предвиђене законом и другим прописима, нормативима и стандардима и роковима за њихово спровођење .....	107
(б) Мере предвиђене пројектном документацијом.....	111
(в) Мере у току отварања рудника.....	112
(г) Мере у току редовног рада пројекта .....	112
(д) Мере за случај удеса .....	119
(е) Додатне мере заштите.....	120
(ж) Мере по престанку пројекта.....	120
8. РЕЗИМЕ СА ИНДИКАЦИЈОМ ПОТРЕБЕ ЗА ИЗРАДОМ СТУДИЈЕ ПРОЦЕНЕ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ .....	122
УПИТНИК уз захтев за одлучивање о потреби процене утицаја на животну средину .....	125
9. ПРИЛОЗИ .....	128
(а) Документациони извори.....	128
(б) Графички прилози .....	128

## УВОД

Рудник „Рудник“ је отворен 1950. године, а редовна производња је отпочела 1953. године. Основано као државно предузеће, у досадашњем раду је пролазио кроз више фаза.

Године 1962. постаје део комбината Трепча, а 1989. године постаје самостално предузеће. Деведесетих година „Рудник“ поново улази у састав РМХК Трепча, да би се коначно издвојио 1997. године од када послује као самостално друштвено предузеће. У том периоду, годишња производња равне руде се кретала у границама од 150 до 250.000 тона, осим у периоду санкција УН-а, када је пала на испод 100.000 тона, а током 1994. године производња је потпуно обустављена. Након окончања санкција УН-а, Рудник је наставио са радом са променљивим резултатима.

Иако са релативно стабилном производњом, Рудник је постепено западао у финансијске тешкоће, које су кулминирале у јулу 2003. године, прекидом производње и прераде руде, узроковане првенствено падом цена обојених метала на светском тржишту, падом вредности долара и његовим неповољним курсом према другим светским валутама, као и порастом цена домаћих инпута и електричне енергије.

Године 2004. дошло је до власничке трансформације рудника „Рудник“ куповином 70 % вредности капитала од стране предузећа „Contango“ д.о.о. из Београда, којим је истоимено предузеће постало већински власник рудника „Рудник“. Тиме је рудник „Рудник“ постао први приватизовани рудник обојених метала у републици Србији. Сада предузеће послује под именом Рудник доо Рудник, са седиштем у месту Рудник.

Након приватизације 2004. године, почиње нови живот рудника. Приливом свежег капитала, почиње се са значајнијим улагањима у производњу и прераду руде, у циљу повећања обима и квалитета производње руде и концентрације метала.

Министарство животне средине рударства и просторног планирања, дана 28.03.2011. године, доноси Решење којим се одобрава предузећу а.д. Рудник и флотација Рудник – „Рудник“, извођење рударских радова по ГРП-у експлоатације полиметаличне руде из лежишта „Рудник“ на експлоатационом пољу 154. Према истом решењу предвиђен је развој рударских радова за период од 10 година са годишњим капацитетом од 240 хиљада тона корисне минералне супстанце. Рок важења овог решења је до 31.03.2021. године.

Због чега је тада ограничено важење ГРП-а на 10 година није јасно, ово из разлога што у тренутку доношења предметног решења ниједан позитивно правни пропис није предвиђао дефинисање важења акта, којим се одобрава извођење радова у складу са чланом 35. Закона о рударству (Службени гласник Републике Србије, број 44/95, 34/06 и 104/09). Можда би најлогичније објашњење било, када је упитању ограничење важења ГРП-а на 10 година то, да су геолошке резерве руде биле ограничавајући фактор (стање 31.12.2006.), и да су оне у том тренутку износиле 2.119.198 t, односно експлоатационе резерве износиле  $Q_e = 1.907.000$  t (геолошке резерве умањене за 10 %.). Ако је то у питању онда је логично да је претпоставка била да са откопавањем наведених резерви, Рудник после 10 година неће располагати са резервама за даљи рад и да тиме престаје важност израђеног ГРП.

Међутим ако је то у питању, није узета у обзир чињеница да у рударству, важи правило да сваке године, колико се откопа геолошких резерви руде, најмање толико геолошких резерви руде треба и да се пронађе. У том смислу од 2010 године до краја 2021 године укупно је пронађено нових геолошких резерви, по годишњим извештајима Геолошке службе, 2.786.096 t, умањено за 10 %, експлоатационе резерве руде су износиле 2.507.486 t. У истом периоду је при томе откопано геолошких резерви 2.267.795 тона.

Предузеће је урадио нови рударски пројекат под називом „Главни рударски пројекат експлоатације полиметаличне руде из лежишта Рудник-Рудник“. Као основна подлога за израду наведеног пројекта послужио је Елаборат о рудним резервама полиметаличног лежишта „Рудник“ (стање 31.12.2006.), којим су утврђене геолошке резерве руде у овом лежишту, као и друга расположива рудничка документација. На основи наведеног ГРП урађена је ревизија пројекта, односно добијена је Потврда о извршеној техничкој контроли, наведеног рударског

пројекта, коју је урадио и издао Рударски институт д.о.о Београд.

Новим Елаборатом о рудним резервама закључно са 30.06.2020. године, утврђене су нове геолошке резерве руде Б+Ц1 категорије и оне износе 1.580.851 t, где је констатована и елаборирана руда у оквиру постојећег експлоатационог поља 154, и којим се стичу услови за наставак истражно припремних рударских радова, као и експлоатација руде у наредном периоду.

У свим наредним годинама, за сваку годину, годишњи план откопавања руде је такав, да колико се откопа геолошких резерви руде, исто толико ће бити и пронађено нових геолошких резерви руде, тако да нови ГРП, по том основу нема ограничења трајања истог, уколико се експлоатација руде и даље буде вршила на истом експлоатационом пољу.

У сваком случају обзиром да је истекао рок важности ГРП са 31.03.2021. године урађен је нови ГРП. Капацитет производње у оквиру новог ГРП износиће од 240 до 286 хиљада тона равне руде. Наравно, у оквиру новог ГРП, по потреби, ће се израђивати остали рударски и други пројекти (Допунски рударски пројекти, технички рударски пројекти и др.).

## 1. ПОДАЦИ О НОСИОЦУ ПРОЈЕКТА

НАЗИВ: РУДНИК И ФЛОТАЦИЈА РУДНИК ДОО РУДНИК

СЕДИШТЕ: Рудник

АДРЕСА СЕДИШТА: Мише Михаиловића 2, 32313 Рудник

КОНТАКТ ОСОБА: +381 32 5741 122

e-mail: info@contangorudnik.rs

МАТИЧНИ БРОЈ: 07192762

ПИБ: 100886978

ШИФРА ДЕЛАТНОСТ: 0729 - Експлоатација руда осталих црних, обојених, племенитих и других метала

ДИРЕКТОР: Ацо Илић

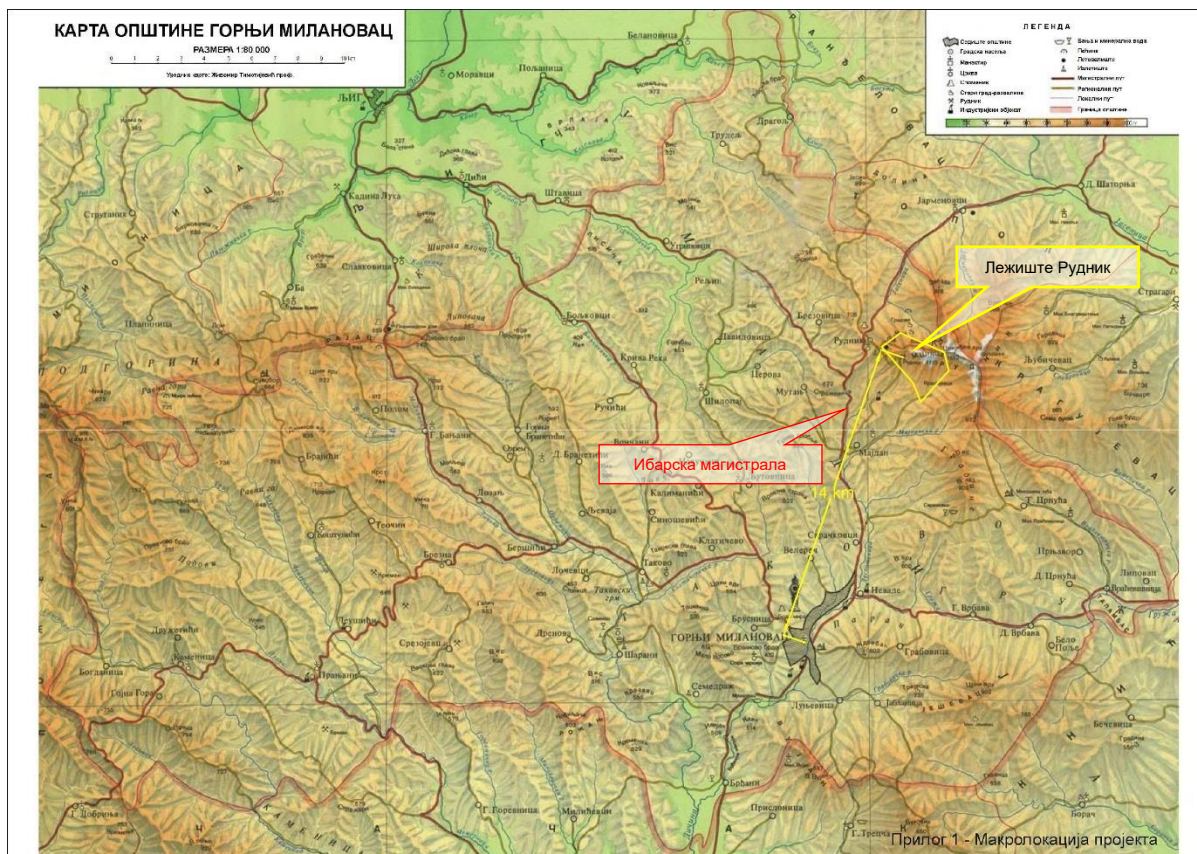
У поглављу 9. Прилози, подтачка (а) Документациони извори, као прилог 1 дат је Извод о регистрацији привредног субјекта од 27.02.2020. године.



## 2. ОПИС ЛОКАЦИЈЕ

### Макролокација

Лежиште рудника „Рудник“ лоцирано је на планини Рудник, у непосредној близини варошице Рудник, административно припада општини Горњи Милановац и налази се око 14 km северно од овог града (слика 1).



Граница лежишта

Слика 1. Макролокација полиметаличног лежишта Рудник

Општина Горњи Милановац припада Моравичком округу, који се налази у централном делу Републике Србије, заједно са општинама: Чачак, Лучани и Ивањица. 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, Гуже и Поморавља у југозападном делу Шумадије. Захваљујући простору подгорине планине Рудника, Суворора 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. Општина има 63 насеља. Осим Горњег Милановца и Рудника, сва остала насеља имају карактер села.

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

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.



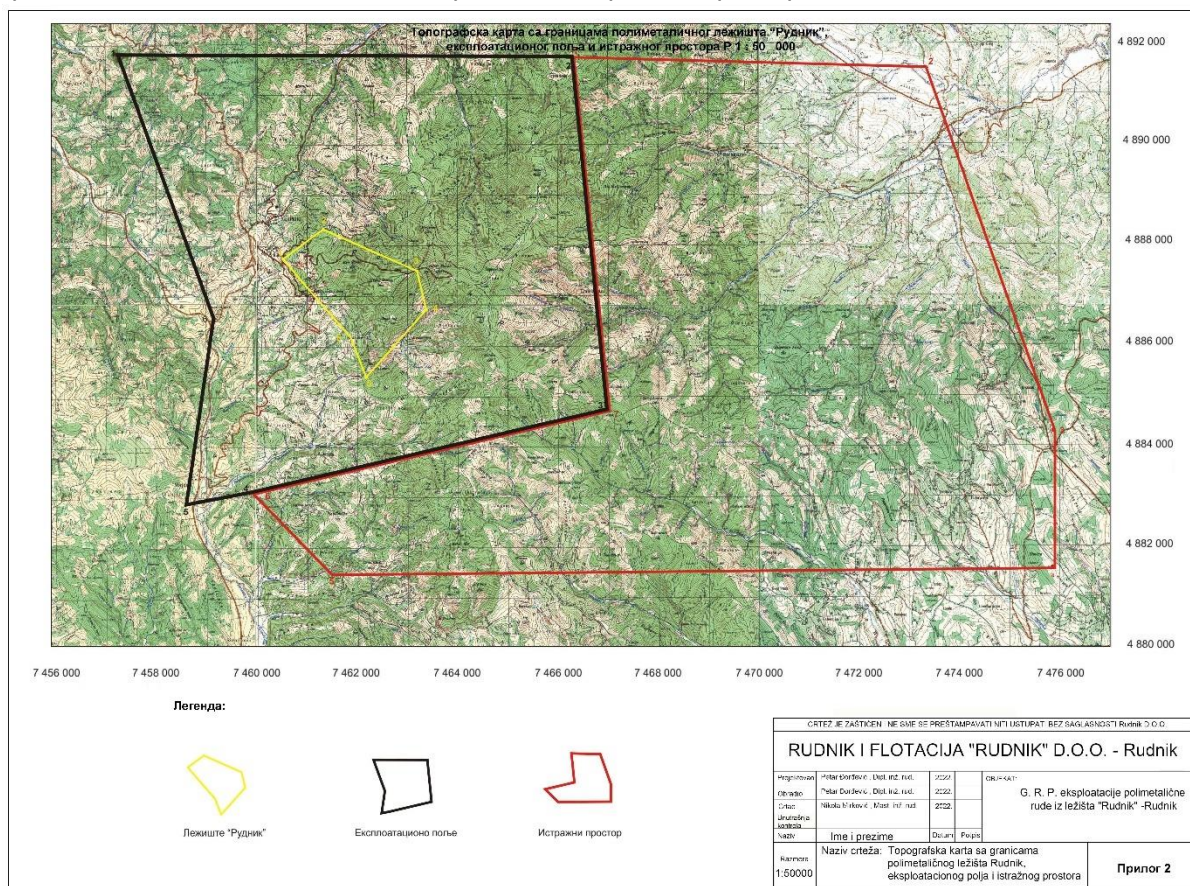
Насеље Рудник налази се на истоименој планини, на  $44^{\circ} 08' 26''$  северне географске ширине и  $20^{\circ} 29' 31''$  источне географске дужине. Рудник се налази на око 100 km јужно од Београда, петнаестак километара северно од Горњег Милановца.

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. Рудник има повољан географски положај и добру путну комуникацију. Поред Рудника пролази Ибарска магистрала, која га повезује са Београдом (око 100 km), а на југу са Горњим Милановцем (15 km) и Чачком (37 km). Регионалним путем је повезан са Тополом (25 km) и Крагујевцем (55 km). Најближа железничка станица се налази у Чачку. У непосредној близини се налази и аутопут (Београд – Чачак).

#### Микролокација

Рудник и флотација „Рудник“ д.о.о. врши експлоатацију полиметаличне руде у оквиру одобреног истражног и експлоатационог поља површине 64,89 km<sup>2</sup>. Од насеља Рудник до локације стиже се асфалтним путем који води до платоа „Језеро“ и поткопа „Инжењер Драшкоци“ рудника олова, цинка и бакра. Алтернативно, до локације се може стићи шумским путем који води до врха Великог Штурца („Цвијићев Врх“).

На слици 2. приказано је ближе окружење са обележеном границом полиметаличним лежишта, границом експлоатационог поља и границом истражног простора.



Слика 2. Топографска карта са границама лежишта Рудник, ЕП и истражног простора



У табели 1. дате су координате експлоатационог поља број 154, Решење Републичког секретаријата за привреду (решење 02-број 310-212/69 од 9.5.1969. године.

Табела 1. Координате тачака које ограничавају полиметалично лежиште "Рудник"

Ознака тачке	Координате	
	Y	X
A	7 461 110	4 888 440
B	7 463 190	4 887 500
C	7 463 325	4 886 715
D	7 462 180	4 885 410
E	7 461 830	4 886 215
F	7 460 300	4 887 900

Површина одобреног истражног простора и експлоатационог поља износи 64,78 km<sup>2</sup>, налази се на делу терена који је ограничен тачкама приказаним у табели бр. 2.

Табела 2. Координате тачака које ограничавају одобрено експлоатационо поље "Рудник"

Ознака тачке	Координате	
	Y	X
1	7 457 250	4 891 720
2	7 466 270	4 891 700
3	7 466 950	4 884 675
4	7 459 100	4 883 075
5	7 458 600	4 882 875
6	7 459 100	4 886 500

Полиметалично лежиште „Рудник“ обухвата преко 90 рудних тела различите величине, запремине и просторног положаја. Величина билансних резерви рудних тела варира од 10.000 m<sup>3</sup> до 300.000 m<sup>3</sup>, односно од 30.000 t до 900.000 t руде.

Осетљивост животне средине у датим географским областима које могу бити изложене штетном утицају пројекта, а нарочито у погледу:

(а) Постојећег коришћења земљишта;

У табели 3. дате су катастарске парцеле у оквиру границе јаме Рудник.

Табела 3. Списак катастарских парцела са катастарским класама и начином коришћења

Катастарска парцела	Потес улица кућни број	Лист непокретности	Начин коришћења Катастарска класа	Површ. ha.ar.m <sup>2</sup>	Врста земљишта
877	Звезда	99 К.О. Рудник	Пашњак 6.класе	1 20	Пољопривредно
1/1	Језеро	795 К.О. Мајдан	Остало неплодно	1 09 97	Грађевинско
196	Мали	181 К.О. Мајдан	Шума 7. класе	2 47 04	Шумско
179/2	Мали	796 К.О. Мајдан	Пашњак 7.класе	22	Пољопривредно
632	Злокуће	276 К.О. Мајдан	Шума 6. класе	87	Шумско
66	Мали	92 К.О. Мајдан	Ливада 8. класе	73	Пољопривредно
179/1	Мали	92 К.О. Мајдан	Шума 7. класе	30	Шумско
688/2	Злокуће	92 К.О. Мајдан	Шума 6. класе	25	Шумско
691	Злокуће	92 К.О. Мајдан	Ливада 6. класе	16	Пољопривредно
695	Злокуће	92 К.О. Мајдан	Ливада 6. класе	18	Пољопривредно
696	Злокуће	92 К.О. Мајдан	Воћњак 5. класе	31	Грађевинско
697	Злокуће	92 К.О. Мајдан	Ливада 6. класе	2 17 87	Пољопривредно
698/1	Злокуће	92 К.О. Мајдан	Ливада 6. класе	32	Пољопривредно
698/2	Злокуће	92 К.О. Мајдан	Пашњак 6.класе	51	Пољопривредно
705	Злокуће	92 К.О. Мајдан	Шума 6. класе	33	Шумско
			Укупно:	5 09 14	

Предмет овог Захтева је искључиво подземна експлоатација полиметаличне руде у лежишту Рудник. Међутим, у границама експлоатационог поља (слика 2.) се поред јаме Рудник налазе и

објекти Флотације и Флотацијског јаловишта. Носилац пројекта је планирао надвишење бране флотацијског јаловишта и у циљу израде Плана детаљне регулације Флотације Рудник у Мајдану поднео је Захтев за издавање информације о локацији за предметну локацију. Према Информацији о локацији, која је дата у документационом прилозима као прилог број 3, просторно, планско подручје се налази у катастарској општини Мајдан, у источном делу општине Горњи Милановац. 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.

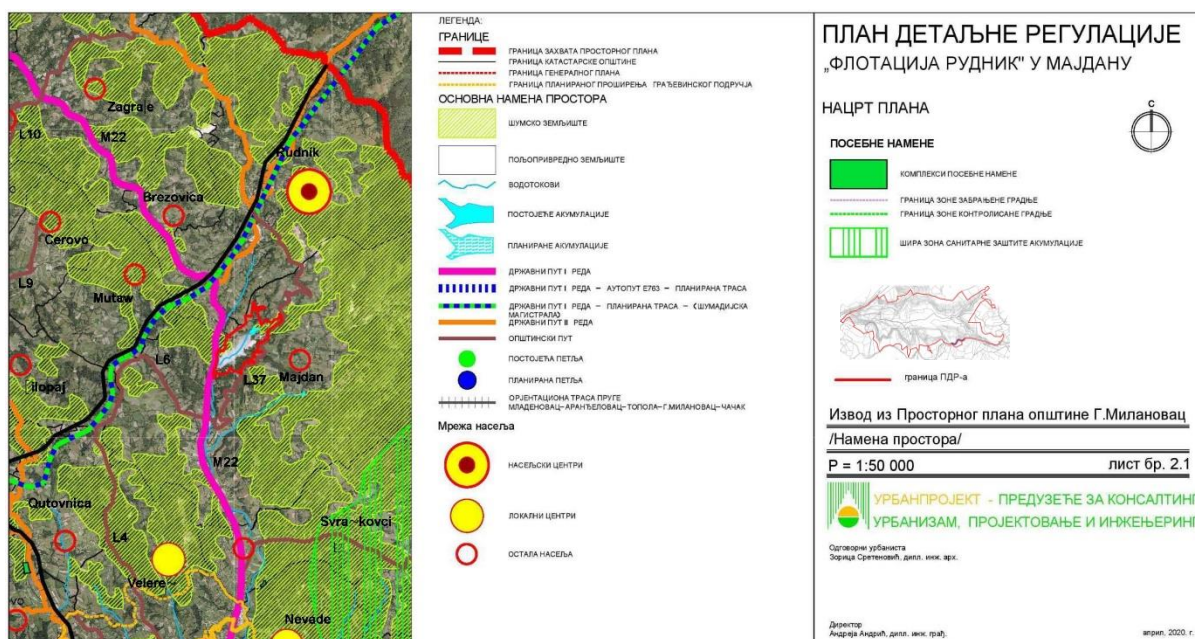
Подаци о парцелама: Наведене катастарске парцеле су укупне површине 98,45 ha; врста - пољопривредно земљиште, шумско земљиште и остало земљиште.

Приступ парцелама: Предметна локација обухвата простор у Мајдану у близини насеља Рудник, источно и 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).

Када је у питању планирано надвишење јаловишта и бране бр. 9., који се налазе у оквиру одобреног експлоатационог поља, Носилац пројекта. предао је на сагласност у надлежно републичко министарство Студију о процени утицаја на животну средину пројекта: „Надвишење јаловишта и бране бр. 9 Рудника и флотације „Рудник“ д.о.о. Предмет је у поступку давања сагласности и заведен је под бројем 353-02-02095/2022-03 дана 10.06.2022.године. Ово је значајно када је у питању предметни Захтев, јер су поступку прибављања сагласности на наведену Студију прибављени и Водни услови који су битни због интегралног сагледавања мера заштите животне средине у поступку доношења одлуке о потреби процене утицаја на животну средину Пројекта експлоатације полиметаличне руде из лежишта Рудник - Рудник.

На слици број 3, приказан је Извод из Просторног плана општине Горњи Милановац и намена простора које обухвата ближе окружење граница Плана детаљне регулације „Флотације Рудник“ у Мајдану, тј лежиште Рудник које се налази северно и ширу зону санитарне заштите акумулације која се налази југоисточно од границе ПДР.



Слика 3. Намена простора (Извод из ПДР „Флотација Рудник“ у Мајдану)

- (б) Релативног обима, квалитета и регенеративног капацитета природних ресурса у датом подручју;

### Педолошке карактеристике терена

Аналогно разноврсности матичног супстрата ово подручје је покривено са више типова замљишта насталих у зависности од врсте матичног супстрата, климе, вегетације и осталих фактора.

**Кисела смеђа земљишта** различитог стадија развоја су најраспрострањенија. То су шумска земљишта. Простиру се у пределу Рудника, од Груже на запад до Бољковаца, затим у делу Такова, Брусницем Горњих Бранетића и Озрема.

**Смеђа земљишта на серпентину** су доста заступљена. Покривају већи део подручја Сувобора и Маљена, затим Вујна и Рожња. Налазе се тамо где је серпентинска подлога.

**Гајњаче** су у пределу Липовца, Прњавора, Доње Црнуће и Белог Поља.

**Смеђа земљишта на кречњаку** се налазе на локалитету Равна Гора, смеђе на дијабазу у атару села Гојна Гора, а смеђе земљиште на андезиту покрива атаре села у оквиру Јешевица: Бело Поље, Горњу и Доњу Брбаву, Грабовицу и Јабланицу. Ова земљишта налазимо и у централном делу Рудника (Гор. Црнућа и Мајдан), затим у атарима села Брезовица, Рудник, Заграђе, Горњи и Доњи Бранетићи и Озрем.

**Ерозиони процеси** на подручју су били, делом су и данас, веома развијени што је основни узрок деградације великих површина замљишта. Ове површине, са некада богатим и дубоким земљиштем, постале су делом неплодне, а у већем делу њихова продуктивност је смањена, зависно од интензитета процеса ерозије.

Основни узрочник ерозије је уклањање шума и испаша на нагнутим теренима. Пре двадесетак година, када су процеси ерозије били јако изражени, годишње је са овог подручја одношено 800 хиљада метара кубних земљишта. Данас се ситуација стабилизује великим акцијама пошумљавања и затрављивања.

Пољопривредне површине	59,1	(%)
Површине под шумама	36,1	(%)
Остало	4,8	(%)
Укупно површина:	100	(%)

### **Морфолошке и хидролошке карактеристике**

У орографском погледу шира околина лежишта одликује се средње планинским рељефом са оштрим врховима и релативно дубоко усеченим речним и поточним коритима.

Рудник је најпознатија планина читавог подручја. Поред Цвијићевог врха или Великог Штурца (1132 m), истичу се Средњи и Мали Штурац, Молитве, Паљевине и Марјанац, сви изнад 1000 m надморске висине. Терен шире околине Рудника у геоморфолошком погледу представља приступачно планинско подручје. Од њега се на све стране пружају косе који постепено прелазе у благо заталасани пејзаж Шумадије. Према западу масив Рудника се спушта заталасаним пределом Качера према Белановици и Љигу. Са ове површи, као посебан облик рељефа, истиче се купасто узвишење Острвица (758 m) северозападно од насеља и планине Рудник (слика 4).



Слика 4. Поглед на купасто узвишење Острвица (758 m)

Рудник представља хидрографски чвор Шумадије. Положај већег дела површинских токова условљен је општом оријентацијом раседних структура чије је пружање ССЗ - ЈЈИ. Хидрографска мрежа је решеткиастог типа јер су главни водотокови паралелни а притоке их секу под оштрим углом. Водотокови са северне и источне стране планине (река Јасеница са својим притокама) припадају сливу Велике Мораве док токови са јужне и западне стране (река Деспотовица и Гружа са својим притокама) припадају сливу Западне Мораве. Већи део планинских потока нема константан проток током целе године, већ је везан за кишне периоде.

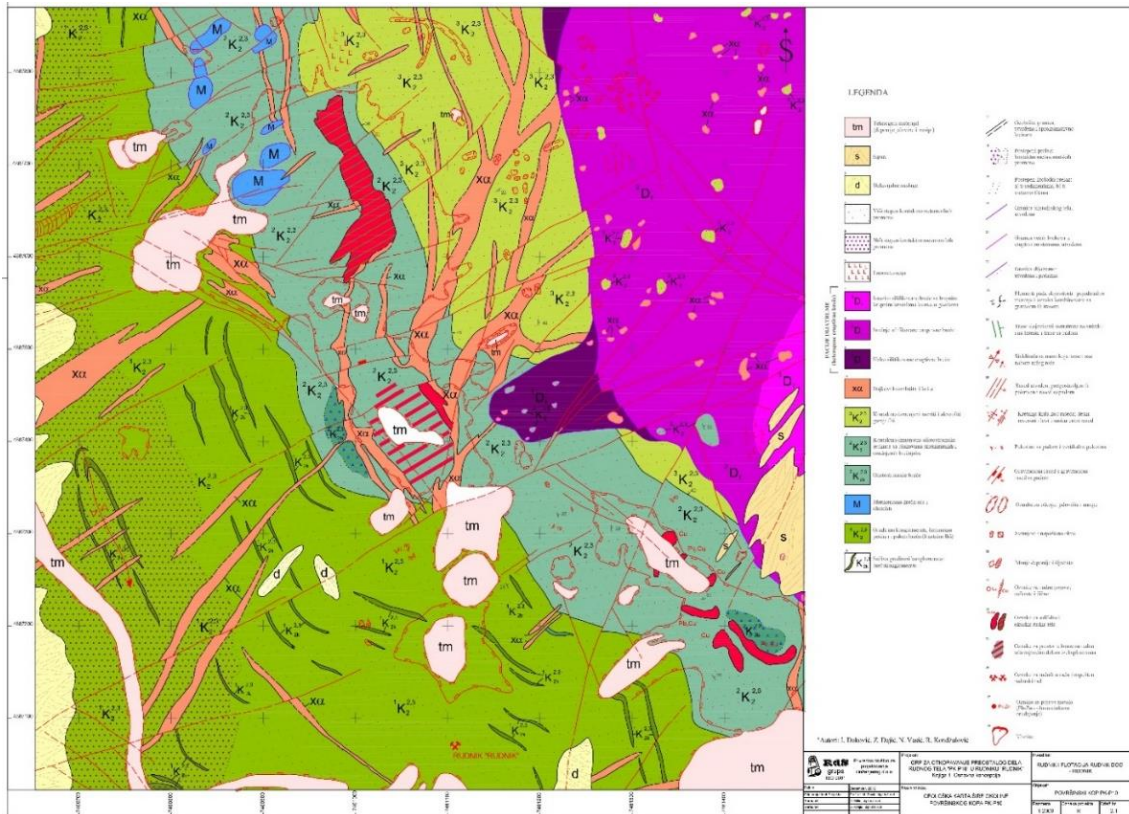
### **Геолошке карактеристике лежишта**

У геолошкој грађи полиметаличног лежишта Рудник учествује више стенских комплекса различитих по постанку, старости и саставу.

Посебно се издвајају:

- кредни комплекс седиментних стена,
- терцијерни магматски комплекс,
- контактено метаморфно метасоматски комплекс и
- бречни комплекс.





Слика 5. Геолошка карта ужег подручја полиметаличног лежишта „Рудник”.

*Кредни комплекс седиментних стена*

Кредни комплекс седиментних стена је рашчлањен на доњу креду К<sub>1</sub> и горњу креду К<sub>2</sub>. Доњокредни седименти локализовани су на ЈЈЗ делу лежишта са пружањем СЗ-ЈИ. У оквиру доње креде издвојени су седименти барем-апта К<sub>1</sub><sup>3+4</sup> израђени од преовлађујућих услојених пешчара са слојевима дебљине најчешће око 15 cm, а ређе до 50 cm. У крупнозрним седиментима (конгломератима, конгломератичним пешчарима) је добро изражена градиација док је ламинација изражена у ситнозрним пешчарима и алевролитима. Поред наведених литолошких чланова јављају се и зоогено-спрудни кречњаци у облику сочива, ургонске старости. Мање распрострањење имају олистостроми представљени масом црних глинаца. Укупна дебљина доњокредних седимената по геолошком стубу износи око 200 метара.

Горњокредни седименти изграђују већи део лежишта и представљени су флишем и кречњацима турон-сенона. Флиш турон-сенона чине разноврсни литолошки чланови: брече, конгломерати, конгломератични пешчари, аркозни пешчари, пешчари и лапорци. Слојевитост флишне серије је добро изражена, а дебљина слојева се креће од центиметарских до метарских димензија (банкова). Градациона слојевитост је добро изражена у грубозрним седиментима док је у ситнозрним седиментима изражена коса, таласаста и ламинација, односно течење. Дебљина флишне серије износи око 500 метара.

Кречњаци турон-сенона појављују се у виду издужених сочива у флишној серији у Гушавом Потоку и Великом Штурцу затим у околини рудничке колоније где су слојевити до банковити. Карактеристично је да се појављују као сочива и прослојци у продуктивној зони. Садржај карбонатне компоненте  $\text{CaCO}_3$  се креће од 89 до 93 %.

### Терцијерни магматски комплекс

Доминантну улогу у магматском комплексу имају стене терцијерног магматизма. Ове стене чине део велике вулканоматогене зоне Шумадије.

Терцијерне магматске стене у централном делу лежишта пробијају кредни комплекс стена, док у периферним деловима, на северозападу и југоистоку прекривају кредне седименте. Магмати су представљени: перидотима, гранитоидним стенама, андезитима, дацитима, латитима, лампрофирима, кварцлатитима, риолитима, трахитима и трахиандезитима.

Кварцлатити се појављују у виду дајкова и силових. За силове је карактеристична ситнозрнија текстура и изражене хидротермалне измене, док су млађи дајкови незнатно хидротермално измењени. Силови су везани за раседно-пукотински систем чији је правац пружања СЗ-ЈИ, а дајкови за СИ-ЈЗ раседно-пукотински систем.

Дацити су светло сиве боје, хипокристаласте до холокристаластопорфирске структуре са фенокристалима плагиокласа, санидина, а ретко кварца. Бојени минерали су представљени хорнблендом, која је често калцитисана и биотитом, који је хлоритисан са издвојеним магнетитом. Дацити су више или мање измењени што се види на фенокристалима и основној маси.

Кварцлатити су бело до сивобеле боје, структуре холокристаластопорфирске са фенокристалима плагиокласа, санидина и кварца, док су бојени састојци биотит и хорнбленда. Честе су појаве К-фелспатизације, хлоритизације, калцитизације и силификације.

#### *Контактно-метаморфно-метасоматски комплекс стена*

Контактно-метаморфно-метасоматски комплекс стена је веома значајан члан у геолошкој грађи лежишта Рудник, јер је у њему депонован највећи број рудних тела. Заузима површину од 3,2 km<sup>2</sup> издужену у правцу СЗ - ЈИ. Постапак стена овог комплекса се везује за контактни метаморфизам и метасоматске измене у горњокредним седиментима. Измене су изазване топлотном енергијом интрузивних стена и дејством хидротермалних раствора.

У зависности од литолошког састава примарне стене, која је у овом случају горњокредни флиш састављен од песковитих и лапоровитих - глиновитих седимената, као и од топлотне енергије створени су: доминантни корнити, епидоти, мермери и гранати као продукти контактнометаморфног процеса, док су продукти контактнометасоматске активности: доминантни скарни, скарноиди и аксинитске жице. Највеће распрострањење у лежишту имају скарни и корнити.

Корните карактерише ритмичко смењивање светлијих и тамнијих трака првобитних слојева и ламина глиновитих-лапоровитих партија. Претежно су пироксенског састава. Карактеристични су за унутрашње зоне контактних ореола и постепено прелазе у слабије метаморфисане варијетете.

Скарни се могу уврстити у калцијске, а по минералолошким карактеристикама се може издвојити неколико варијетета:

- гранатски, у коме преовлађује андрадит над grosularом, са присуством кварца и калцита;
- гранатско-пироксенски и пироксенско-епидотски, који је настао у пешчарима;
- скаполитски скарн, са скаполитом, кварцом, тремолитом, актинолитом и калцитом.
- епидотски скарн, са епидотом и цојситом;
- амфиболски скарн, са тремолитом и актинолитом.

Постапак скарна се везује за дејство гасно-течних хидротермалних раствора на карбонатне стене флишне серије.

#### *Комплекс бреча*

Комплекс бреча је значајан, јер су брече третирају као контролни фактор локализације орудања. Састав фрагмената бреча је разноврстан - од одломака стена кредног комплекса, затим магматских стена, од којих су посебно интересантни гранитоиди, до контактнометаморфних стена. Цементна материја је најчешће туфогеног порекла, међутим неретко је то и трансформисана глиновитих-лапоровитих компонента. У цементу се појављују и сулфиди

корисних метала, тако да су поједини делови интересантни и са становишта експлоатације. Брече имају у вертикалном пресеку цевасто-печуркаст облик, док су просторно смештене у близини кварцлатитских и дацитских маса и често су испресецане млађим дајковима. Поред вулканских бреча у лежишту се појављују тектонске брече које су везане за раседне зоне и контактне зоне са дајковима, као и седиментне брече локализоване у флишној серији. У простору полиметаличног лежишта Рудник изражене су бројне хидротермалне алтерације: силификације, епидотизације, хлоритизације, серицитизације, аргилитизације, карбонатизације, каолинизације, пиритизације, албитизације, амфиболитизацијом, калијска федспатизација и др.

### **Морфогенетски типови орудњења**

На основи морфологије и генезе, као два кључна критеријумима у полиметаличном лежишту „Рудник“, могу се издвојити четири морфогенетска типа орудњења:

1. скарновски плочасти морфогенетски тип;
2. скарновски сложени морфогенетски тип;
3. хидротермални плочасти морфогенетски тип и
4. хидротермални сложени морфогенетски тип.

Скарновски плочасти морфогенетски тип је доминантан у простору полиметаличног лежишта „Рудник“ и њему припадају рудна тела у рудоносним зонама: „Прлови-Качморка“, „Мали Штурац“, „Нова Јама“, „Средњи Штурац“, „Гушави Поток“ и „Лом-Пећине“.

Рудна тела се појављују у облику псеудослојева и ређе мањих сочива. Обзиром да је формирање стратиформних рудних тела или псеудослојева извршено у домену флишне серије веома су честе промене њиховог облика, од раслојавања и формирања читавог низа прослојака, до наглог исклињавања. Орудњење је депоновано у скарновима. Корнити се појављују као екранизирајућа површина, која је спречавала даље кретање рудоносних раствора. Величине рудних тела су веома променљиве. Њихова дебљина се креће од пар центиметара до пар метара и са променљивим вертикалним интервалом распрострањења, обично до 60 m, ретко вишим.

### **Рудоносне зоне**

Прва послератна истраживања у рудничком лежишту обављена су у периоду између 1949. и 1952. године. У нешто каснијем периоду, од 1964. до 1966. године, урађена је геолошка карта шире околине у размери 1:25.000 и детаљна геолошка карта у размери 1:10.000. Касније, 1985. године, „Геозавод“ - Београд је урадио детаљну геолошку карту 1:5.000.

Са првим геохемијским испитивањима започело се 1965. године, од стране „Геозавод“ – Београд. Испитивани су секундарни ореоли расејавања по мрежи 100×200 m. Извршена су такође испитивања примарних ореола расејавања у јами, као и испитивање ретких и расејаних елемената. Најновија геохемијска истраживања су изведена на ширем простору лежишта по мрежи 400×400 метара и погушћена на 200×200 метара, у периоду 2016-18, уз примену савремених аналитичких метода.

Упоредо са геохемијским истраживањима обављена су и геофизичка истраживања. Током 1966. и 1967. године примењена је метода „радио сенке“ као и 1984. године. Тек са аеромагнетским снимањем читавог рудног поља у току 1981. године добија се и у геофизичком смислу слика рудног поља. Већ 1983. године покрива се читаво рудно поље и аеро-гама-спектрометријским мерењем, а почињу и гравиметријска испитивања. Од 1984. па до 2011. године изводе се регионална геоелектрична испитивања применом метода изазване поларизације и електричне отпорности. Од 1986. до 1992. године извођена су и детаљна геоелектрична испитивања применом истих метода по мрежи 100×20 m и на крају су извршена аеро гамаспектрометрија и магнетизам (2018).

Спољно бушење (основно бушење) се изводи са површине терена, али и из јаме, по структурним профилима, управним на пружање издвојених потенцијално рудоносних простора. Просечна дужина спољних бушотина је око 350 m.

При детаљном истраживању, истражним ходницима прилази се перспективним просторима, потенцијално рудоносним, а затим истражним јамским бушотинама врши провера рудоносности у циљу проналажења економски интересантних концентрација рудних резерви. Истражни ходници се у већини случајева, где за то постоје услови, пројектују испод потенцијално рудоносне зоне, да би код касније припреме рудног тела и његове експлоатације, ти ходници имали и друге функције: извоза, вентилације, пролаза људи и машина, одводњавања. На овај начин врши се и делимична партиципација средстава уложених у истраживање.

Истражни ходници су углавном орјентисани по правцу СИ-ЈЗ и СЗ-ЈИ. Профил (површина пресека) истражних ходника у непосредној је зависности од степена механизованости јаме односно дела лежишта где су планирана детаљна геолошка истраживања. Он тренутно износи од 5,5 до 6,5 m<sup>2</sup>. На свим истражним ходницима се још у току израде самог ходника израђују коморе за бушење, обично на растојању од 20 - 30 m једна од друге. Из њих се врши јамско бушење по вертикалним попречним паралелним пресецима (профилима) орјентисаним управно на ходник али и по уздужним пресеци, по оси ходника (уздужни профили). Ова метода је погодна за истраживање рудних тела у полиметаличном лежишту „Рудник“, где је доминантан скарновски плочасти морфогенетски тип и рудна тела се појављују у облику псеудослојева и мањих сочива.

Густина истражне лепезе зависи од величине рудног тела, морфологије, положаја у простору. Најзаступљенији пречник бушења је 46 mm. Проценат извађеног језгра је изузетно висок, могло би се рећи стопроцентан, ако се изузму мање раседне зоне.

Експлоатациона истраживања се обично реализују кратким јамским истражним бушотинама и/или јамским истражним ходницима, у деловима рудних тела који су истражени са мањим бројем истражних радова, па је геометризација (оконтуривање) релативно непоуздано јер се базира на малом броју истражних пресека или на екстраполацији. У фази експлоатације тих делова рудних тела долази до неусаглашености података добијених у фази истраживања и података добијених картирањем откопних радова. Тада се обично врши доистраживање кратким јамским истражним бушењем по постојећим или помоћним истражним пресецима (профилима), у циљу тачнијег одређивања просторног положаја орудњења и његових квантитативних и квалитативних карактеристика, што је битно за даљу експлоатацију у смислу прецизнијег усмеравања откопних радова. После експлоатационих истраживања врши се често прекатеогоризација рудних резерви Ц1 категорије у Б категорију.

Лежиште „Рудник“, подељено је на неколико зона које носе имена према карактеристичним називима за тај део површине терена. Од крајњег северо-запада, па до крајњег југоистока, издвојене су следеће рудоносне зоне: „Прлови-Качморка“, „Језеро“, „Азна“, „Мали До“, „Мали Штурац“, „Нова Јама“, „Средњи Штурац“, „Гушави Поток“, „Лом-Пећине“ и „Бездан“. Размештај побројаних рудоносних зона је условљен дајковима који су запуњавали раседне структуре трећег реда, чији је правац пружања СИ-ЈЗ, те су послужили као природна граница између зона.

а) Рудоносна зона „Прлови-Качморка“ се налази на крајњем северозападу лежишта Рудник. Рудна тела ове зоне карактеришу се високим садржајем олова и цинка, као и израженом пострудном тектоником, што отежава услове експлоатације. Већина рудних тела (око 13) је откопана, за откопавање су остала само рудна тела: „П8“, „П7“, „П2“, „П6“, „П5“, и „ПКП10“.

б) Рудоносна зона „Језеро“ се налази југоисточно од зоне „Прлови-Качморка“. Заједничка карактеристика рудних тела ове зоне је висок садржај бакра и сребра, односно низак садржај олова и цинка као и сложена морфологија. Сва рудна тела ове зоне су скоро у потпуности откопана („Е“, „А1“, „МП“, „К2“, „К4“ и др.). Постоје делови појединих рудних тела који су остали неоткопани и које треба доистражити. Геолошким резервама су обухваћене рудне резерве рудног тела : „С“, „Ф1“, „Х1“, „Ајз“, „ЕФ“, „Р“ и „Р1“.

в) Рудоносна зона „Азна“ се налази у северном делу централног подручја лежишта, и у њој су пронађена три рудна тела: „С31“, „32“ и „Азна“. Рудна тела се налазе у ободном делу брече



Азна и 32 или у спољашњем делу С31 које је депоновано у кластично–карбонатној јединици (жичног типа). По геолошким карактеристикама разликују се од осталих рудних тела полиметаличног лежишта „Рудник“ по месту депоновања и субвертикалном положају у простору. Хидротермално орудњење депоновано је у вулканској (хидрауличној) бречи, како у фрагментима тако и у цементој маси брече и припада штокверкно-инпрегнационом типу. Руда има висок садржај бакра и сребра а симболичан садржај олова и цинка. Доминантан сулфидни минерал је халкопирит и пиротин.

г) Рудоносна зона „Мали Штурац“ добила је назив по истоименом вису на планини Рудник. Рудоносну зону „Мали Штурац“ су карактерисала богата и по количини руде значајна рудна тела. Већина рудних тела су откопана: „С5“, „С6“, „С7“, „С7/1,2“, „С8“, „С8/1“, „С8/21“ и „С8/22/2“. Рудна тела су депонована у низу од контакта са бречом ка југоистоку. Генералан правац пружања рудних тела је северозапад–југоисток са падом ка североистоку око 30°. Преостала су мања рудна тела: „Х-164“ и „СН-3/1“.

д) Рудоносна зона „Нова јама“ се налази у централном делу лежишта „Рудник“. Досадашњим истраживањем пронађена су рудна тела „СН“, „СН1“, „СН2“, „СН3“, „СН4“, „СН5“, „СНП“, „СНВ“, „Н“, „Н1“, „Н2“. Карактеристична је по псеудослојевитим до сочивастим рудним телима која се одликују благим падом, раслојавањем и релативно високим садржајем корисних метала. Осим рудних тела: „Н“ и „Н2“, остала су откопана.

ђ) Рудоносна зона „Средњи Штурац“ се налази у североисточном делу лежишта и чини просторно највећу зону. Одликује се већим бројем рудних тела чија је главна карактеристика скоро хоризонтално залегање у простору, релативно мала дебљина, и висок садржај основних метала. Елаборатом о рудним резервама третирана су рудна тела: „СШ18“, „СШ19“, „СШ23“, „СШ24“ и „Г16“.

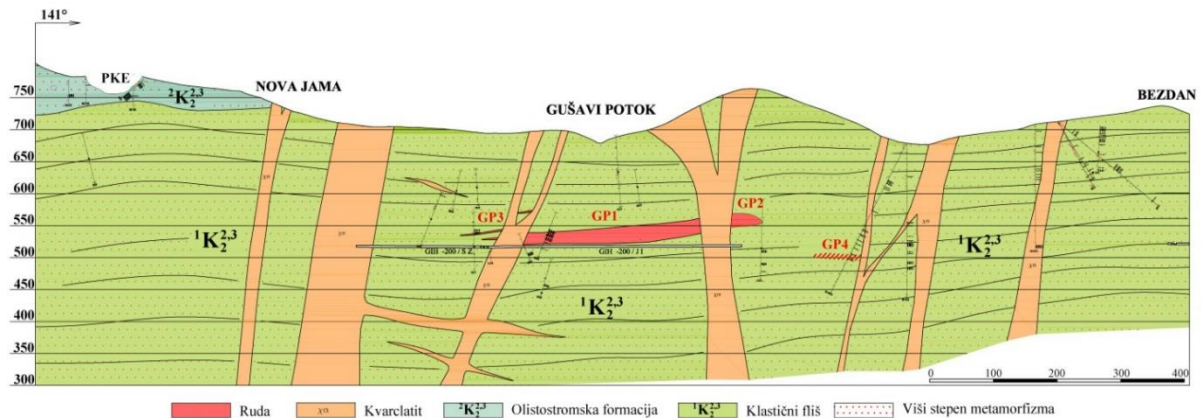
е) Рудоносна зона „Гушави поток“ се налази у југоисточном делу лежишта. Рудна тела су генералног правца пружања северозапад–југоисток са падом ка североистоку око 20°–45° и са обе стране су ограничена кварцлатитским дајковима. Елаборат третира рудна тела: „Г10“, „ГП3“, „ГП1“, „ГП2“ и „Г17“. Откопана рудна тела: „Г1“, „Г2“, „Г3“, „Г5“, „Г7“, „Г8“ и „Г9“ су по количини руде и квалитету дуги низ година били носиоци метала у току експлоатације лежишта, из којих је откопано преко 2.900.000 тона руде што представља око четвртине до сада откопаних резерви Рудника.

ж) Рудоносна зона „Лом-Пећине“ налази се југоисточно од зоне „Гушави Поток“. Као и зона „Гушавог Потока“ пружања је С3-ЈИ са променљивим падом СИ, али за разлику од ње рудна тела су мањих димензија. Рудна тела су претежно у облику издужених сочива, ређе псеудослојевита, променљивог правца пружања. Откопана су рудна тела: „Г11“, „Г11/1“ и „Г12“. Елаборатом су обухваћена рудна тела: „Г12/4“ и „Н400“.

з) Рудоносна зона „Бездан“ налази се на крајњем југоистоку лежишта Рудник. Карактерише се жичним рудним телима, и за сада није посебно интересантна за истраживање због мале дебљине рудних жица (2-30 см). За депоновање орудњења Бездана значајан је пре свега структурни подређено литолошки фактор, из тог разлога се карактерише жичним рудним телима. Правац пружања жица је СИ-ЈЗ са променљивим падом, најчешће прате контакт кластита и дајкова. Поред наведеног жице карактерише нагла промена дебљине од неколико центиметара до 3 метра. Горњи делови жица су углавном откопани старим радовима тако да су само преостали они делови који се налазе испод најнижег отвореног хоризонта (575 m) у јами рудника „Рудник“, неретко су откопавани и нижи нивои. Елаборатом су обухваћена рудна тела тј. делови рудних жица: „Бездан 1“, „Бездан 2“, „Бездан 3“ и „Бездан 4“.



Слика 6. Размештај рудоносних зона и рудних тела лежишта Рудник, у простору Прлови-Бездан (Умељић, 2020).



Слика 7. Уздужни пресек Рудоносне зоне Рудника Рудник.

На основу Правилника о класификацији и категоризацији резерви чврстих минералних сировина и вођењу евиденције о њима («Сл.лист СФРЈ» бр. 53/79, у даљем тексту «Правилник о резервама»), сагласно одредбама члана 47, сва рудна тела полиметаличног лежишта „Рудник“ сврстана су у трећу и четврту групу.

У трећу групу сврстана су рудна тела чији се хоризонтални пресек креће између 500 и 1.000 m<sup>2</sup>. У себи често имају већи број реликтних остатака неизмењених стена. У бочним деловима се често гранају у танке прослојке или апофизе. Очуван им је континуитет по паду. Пострудна тектоника је веома слабо изражена или је уопште нема. У ову групу увршћена су рудна тела „П5“ и „ГП1“.

У четврту групу сврстана су рудна тела која имају површину пресека мању од 500 m<sup>2</sup>, а

одликују се наглим променама дебљине, интензивним раслојавањем, наглим исклињавањем. Пострудна тектоника је заступљена код рудног тела „П2“. Рудна тела „32“ и „Р“ имају кофицијент варијације већи од 150. У ову групу сврстана су рудна тела: „П8“, „П7“, „П2“, „П6“, „ПКП10“, „Х1“, „А јз“, „ЕФ“, „Ф1“, „С“, „Р“, „Р1“, „С31“, „Азна“, „32“, „Х-164“, „СН3“, „СШ 18“, „СШ19“, „СШ 23“, „СШ 24“, „Г16“, „Г17“, „Н2“, „Н“, „Г10“, „ГП3“, „ГП2“, „Г12/4“, „Н400“ и „Бездан“.

### **Хидрогеолошке карактеристике лежишта**

У домену самог рудника, полувековним савременим истраживањем и експлоатацијом, у великој мери је нарушен режим подземних вода. Велики број извора је пресушио јер су водени токови пресечени рударским радовима. Сада се већина тих вода користи као техничка за потребе рудника. Само из једног рударског истражног рада - ИН- 672-4, варошица Рудник се снабдева пијаћом водом.

У току 1985. године извршена су хидрогеолошка истраживања одводњености полиметаличног лежишта „Рудник“ и могућност искоришћења рудничких вода за водоснабдевања насеља Рудник пијаћом и техничком водом. Истраживања је извео Институт за хидрогеолошка и геотехничка истраживања „Геозавод“ - Београд (Ђаловић, 1986). Урађено је хидрогеолошко картирање јамских радова на сва три хоризонта:

- На хоризонту (нивоу) 725 mnm је регистровано 47 појава вода, са количином од  $Q=0,001$  l/s до  $Q=0,15$  l/s, међутим, мерено на каналу на улазу у поткоп 725 („Инж. Војин Драшкоци“)  $Q=7,98$  l/s.
- На хоризонту (нивоу) 675 mnm регистровано је 63 појава вода, са количином од  $Q = 0,001$  l/s до  $Q = 0,30$  l/s, међутим мерено на каналима регистровано је од  $Q = 0,8$  l/s до  $Q=7,34$  l/s.
- На хоризонту (нивоу) 575 m регистровано је 8 појава воде, са количином од  $Q=0,00$  l/s до  $Q=0,004$  l/s. Мерени протоци у каналима на овом нивоу су од  $Q=4,6$  l/s до  $Q=28$  l/s, зато што се кроз дренажне бушотине и рудне сипке, скупља и део вода са вишег хоризонта.

На сва три хоризонта доминантан је пукотински тип издани док мањи број извора представља карстни тип издани. Урађено је 5 комплетних и 13 скраћених хемијских анализа воде. Комплетне анализе воде за пиће извршио је Завод за заштиту Здравља Србије „Др Милан Јовановић-Батут“. Мали број извора се може користити за пијаћу воду, а вода са највећег броја извора се користи као техничка вода за потребе рудника „Рудник“. На основу резултата анализа вода има повећану мутноћу и повишен садржај метала (Fe, Mn, Cd, Pb и As).

Рудничке воде из рудника „Рудник“ су правилно дрениране и нема опасности за рударске радове. Једино се предлаже опрезност приликом рада у зонама раседа где може доћи до акумулирања извесних количина воде.

Највећи део атмосферске воде који се исталожи након падавина брзо продире у дубину где се спаја са водом сакупљеном у подземним рударским објектима.

Хидрографску мрежу чини Река Јасеница коју граде потоци северозападне падине Рудника. Јасеница извире на извору Теферич у подножју Великог Штурца, североисточно, на око 1,3 km од локације. У Јасеницу се улива и река Златарица која дренира воду северозападне падине Прлова. Јасеница тече ка истоку и припада сливу Велике Мораве.

### **Инжењерско-геолошке карактеристике лежишта**

Повољне геомеханичке карактеристике руде и околне стенске масе представљају велику погодност код израде јамских рударских просторија, пре свега откопних.

Испитивања физичко-механичких карактеристика руда и околних стена за већину рудних тела (Z1, Z2, S6, SNI, SŠ19, SŠ20, G7, G3, G8 и G9) радила је Катедра за механику стена, Рударско-геолошког факултета у Београду.

Узорци руде и околних стена за испитивања узимани су из истражних бушотина, истражних

ходника и откопа. На основу испитивања основних физичко-механичких карактеристике руде и околних стена рудних тела полиметаличног лежишта „Рудник“, може се закључити да оне представљају повољну средину за примену откопних метода које се користе у Руднику. Зато је при откопавању рудних тела могуће формирати отворене откопе са слободним распонима између сигуросних стубова 10 до 30 m, при чему се кров отворених откопа анкерише, а у случају повећане испуцалости или мањих раседа поставља се заштитна мрежа.

Повољне геомеханичке особине стенских маса у лежишту нарочито долазе до изражаја код израде хоризонталних, косих и вертикалних рударских радова јер се ови не морају подграђивати, са изузетком раседних зона. На неколико места у јами су пресечени раседни системи већих размера који су обично запуњени здробљеним глиновитим материјалом, у већини случајева су водоносни па захтевају посебан начин подграђивања, односно бетонирање. Моћност ових зона је неколико метара.

Велика чврстоћа стена, посебно у зонама где је изражена силификација, доводи до повећане потрошње бушаћег прибора, експлозива и продужава време бушења. Исто тако у процесу уситњавања руде, нарочито млечења, повећава потрошњу дробећих елемената, нарочито фероманганских млинских кугли.

Рудно тело „P2“, као и „P12“ и „P7/2“ која се налази у оквиру рудоносне зоне „Прлови“ одликује неповољнијим физичко-механичким особинама од осталих рудних тела. То се односи пре свега на оксидну руду и околне стене. Сулфидна руда рудног тела „P2“ има неповољније физичко-механичке карактеристике у односу на руду осталих рудних тела чије су рудне резерве обухваћене најновијим Елаборатом. Испитивања узорка: оксидне, сулфидне руде као и околних стена урађена су у лабораторији за механику стена, Рударског института Београд-Земун.

### **Изворишта**

Градско насеље Горњи Милановац се снабдева водом из четири система: бањанског, брезанског, вујанског и регионалног водоводног система „Рзав“.

Извориште бањанског система чине три врела и тиролски захват на реци Дичини. После пречишћавања, вода се одводи до дистрибуционог резервоара „Срчаник“. Из њега вода иде у градску мрежу и резервоар „Парац“. Минимална издашност овог система износи 5.070 l/s.

Извориште брезанског система чине три врела. Вода се после хлорисања допрема до потрошача и резервоара „Поњавићи“. Минимална издашност овог система се креће око 10 l/s. Капацитет изворишта „Вујан“ износи 68 l/s. Вода се гравитацијом допрема у резервоар „Вујан“. У исти резервоар се допрема вода са бунара „Млаковац“, када је он у погону. Воду са овог изворишта користи мали број домаћинстава у јужном делу града, као и припадајућа привреда.

Вода из регионалног система „Рзав“ се допрема у резервоар „Нешковића брдо“ и из њега потрошачима. Просечан капацитет у летњем периоду је око 100 l/s. Максимална количина из овог система је сада лимитирана на 150 l/s. Садашња укупна производња воде се креће око 180 l/s.

- (в) Апсолутног капацитета природне средине, уз обраћање посебне пажње на мочваре, приобалне зоне, планинске и шумске области, посебно заштићена подручја (природна и културна добра) и густо насељене области

Шире окружење је већи шумски комплекс који покрива падине планине Рудник. Према северу, северозападу и западу - квалитет шуме опада, шуму прекида путна инфраструктура, платои и јаловишта Рудника и флотације „Рудник“. Даље према западу и југу шума остаје као мозаично размештени фрагменти између мањих пољопривредних парцела и сеоских домаћинстава.

Према истоку и југоистоку су већи и компактни шумски комплекси ненастањени, тако да је и природни екосистем више очуван. Аутохтону фитоценозу чини шума букве, храста и граба, уз присуство јавора и млеча. Поред главних едификатора, постоје већи фрагменти четинара - углавном пошумљавањем формиране борове шуме.

Југоистична падина врха Велики Штурац (Џвијићев врх) површине од око 8 ha (слабије



приступачан терен, мала насељеност) проглашена је за Строги природни резерват „Велики Штурац”. Наведени заштићени простор је удаљен од локације око 2,5 km.

Резерват природе „Велики Штурац” на планини Рудник (на локалитету званом „Јавор”) представља очувану заједницу планинске букове шуме (*Fagetum moesiacaе montanum*) са појединачним учешћем племенитих лишћара: јавора (*Acer pseudoplatanus*) и млеча (*Acer platanoides*). Ова састојина је права природна реткост за подручје Шумадије, где су махом распрострањене мешовите храстове шуме. Као таква, има изузетну вредност и за шире подручје Србије. Старост за појединачна стабла букве (*Fagus moesiaca*) и јавора (*Acer pseudoplatanus*) као главних едификатора заједнице, процењује се и до 300 година. Овај локалитет један је од рефугијума очуваних букових шума у нашој земљи. Природне карактеристике Резервата су очуване као резултат малог, или потпуног одсуства људских активности у прошлости. Резерват је сачувао све одлике аутохтоне, спонтано развијене шумске заједнице. Природна обнова је присутна на појединим деловима Резервата, чиме се наставља природни циклус развоја. Стабла букве достигла су импозантне димензије, а састојина задржала прашумски карактер.

На подручју Резервата налази се више значајних биљних врста, од којих би требало издвојити врсту златан (*Lilium martagon*) која се налази на црвеној листи, као и Уредби о природним реткостима, и врсту калуђерка (*Eupactis helleborine*) која је сврстана у 330 међународно значајних врста биљака које живе на простору Србије. Карактеристична врста птица која се среће у Резервату је црна жуна (*Dryocopus martius*), природна реткост, индикатор старих и очуваних шумских комплекса.

Рудник карактерише велика разноврсност животињских врста, крупне и ситне дивљачи, тако да је и значајно ловно подручје. Присутна је срна, дивља свиња, зец, фазан, јаребица, препелица, лисица, куна, јазавац, твор, веверица, вртушка, краткорепи кобац, кукумавка, буљина, чавка, сврака, врана, креја, вуга, штиглић, зеба, пољска и шумска шева, врабац, корњача, зелембаћ, кратконоги гуштер, шумски гуштер, смук, слепић, белоушка, шарка, поскок и други типични представници наше фауне. У планинским водама - горњи ток Јасенице и потоцима у подножју Рудника има мрене, брчице, кркуше, зеленке и клена.

### 3. ОПИС КАРАКТЕРИСТИКА ПРОЈЕКТА

У оквиру овог поглавља дати су основни подаци о предметном пројекту који су преузети из Главног рударског пројекта експлоатације полиметаличне руде из лежишта „Рудник“ - Рудник, из јуна 2022. године. Јама рудника „Рудник“ се убраја у брдски тип.

#### (а) Величина пројекта

##### Сировина (рудна тела СН)

У технолошком процесу експлоатације минералних сировина под појмом сировина подразумева се корисна минерална сировина у лежишту. Средњи садржај метала у равноруду за рудна тела СН приказан је у табели 4.

Табела 4. Средњи садржај метала у равноруди за рудна тела СН

Метал	Садржај
Олово (Pb)	2,22 %
Цинк (Zn)	2,38 %
Бакар (Cu)	0,24 %
Сребро (Ag)	52 g/t

##### Геолошке резерве (рудна тела СН)

Укупно у рудним телима СН има геолошких резерви 145.980 t. Целокупне геолошке резерве не могу бити откопане, услед смањене дебљине (испод 1 m) и због остављања заштитних стубова. Обрачун билансних резерви у рудним телима СН дат је у табели 5.

Табела 5. Билансне резерве у рудним телима СН

Опис	Количине t	Учешће %
Рудне резерве	145.980	100,00
Резерве ван граница откопа	5.335	3,65
Количина руде у заштитним стубовима	4.947	3,39
Експлоатационе резерве	135.698	92,96

Анализом рударско-геолошких услова експлоатације у функцији примењене методе откопавања усвојени су губици у откопавању захваћених рудних резерви од 5%.

Поред чисте руде откопаће се и 10 % јаловине па ће укупно равне руде бити:

$$Q_{rr} = 135.698 * 0,95 / (1 - 0,1) = 143.237 \text{ t}$$

##### Технички капацитет

На основу претпоставке да ће се на добијању руде радити 60% са бушилицом BBD-91 W и 40% са бушилицом „Boomer“ Н 115, технички капацитети су:

$$Q_{sm} = 190 \text{ t/смена}$$

$$Q_d = 380 \text{ t/дан}$$

$$Q_m = 21 * 380 = 7980 \text{ t/месечно}$$

$$Q_{god} = 12 * 7980 = 95.760 \text{ t/годишње}$$

Ефективни капацитети при коефицијенту ефективности од 0,7 ће бити:

$$Q_{sm} = 190 * 0,7 = 133 \text{ t/смена}$$

$$Q_d = 380 * 0,7 = 266 \text{ t/дан}$$

$$Q_m = 7980 * 0,7 = 5.586 \text{ t/месечно}$$

$$Q_{god} = 95.760 * 0,7 = 67.032 = \text{t/годишње}$$

Према производним плановима предузећа Рудник и флотација „Рудник“ усвојен је номинални капацитет јаме:

$$Q_{god} = 49.000 \text{ t/годишње}$$

Век експлоације у рудним телима СН добијен је на основу претпоставке да ће се у I години остварити 70% номиналног капацитета а у задњој 50%:

$$T = 2 + (143.237 - 49.000 * (0,7 + 0,5))/49.000 = 3,72 \sim 4 \text{ године}$$

Поред полиметаличних руда за припрему рудних тела за откопавање откопаће се и део јаловине који се може добити из фактора припремних радова који прерачунат на припремне ходнике просечног попречног пресека  $7,46 \text{ m}^2$ :

$$Q_j = 3853 \text{ t/годишње}$$

### **Експлоатациони век рудника**

Министарство животне средине рударства и просторног планирања, дана 28.03.2011. године, донело је Решење којим се одобрава предузећу Рудник и флотација Рудник – “Рудник”, извођење рударских радова по ГРП-у експлоатације полиметаличне руде из лежишта “Рудник” на експлоатационом пољу 154. Према истом решењу предвиђен је развој рударских радова за период од 10 година са годишњим капацитетом од 240 хиљада тона корисне минералне супстанце. Рок важења овог решења је био до 31.03.2021. године.

У периоду од 2010 године до краја 2021 године је откопано геолошких резерви 2.267.795 тона. У рударству, важи правило да сваке године, колико се откопа геолошких резерви руде, најмање толико геолошких резерви руде треба и да се пронађе. У том смислу по годишњим извештајима Геолошке службе укупно је пронађено нових геолошких резерви 2.786.096 t. Умањено за 10 % експлоатационе резерве руде износе 2.507.486 t.

Такође, у свим наредним годинама, за сваку годину, годишњи план откопавања руде је такав, да колико се откопа геолошких резерви руде, исто толико ће бити и пронађено нових геолошких резерви руде, тако да уколико се експлоатација руде и даље буде вршила на истом експлоатационом пољу за Главни рударски пројекат експлоатације из јуна 2022. године, по том основу нема ограничења трајања истог.

Капацитет производње у оквиру новог ГРП износиће од 240 до 286 хиљада тона равне руде. Као подлога за израду новог ГРП је био нови Елаборат о рудним резервама, затим ГРП којем је истекла важност, као и остала важећа документација Рудника. Новим Елаборатом о рудним резервама закључно са 30.06.2020. године, утврђене су нове геолошке резерве руде Б+Ц1 категорије и оне износе 1.580.851 t, где је констатована и елаборирана руда у оквиру постојећег експлоатационог поља 154, и којим се стичу услови за наставак истражно припремних рударских радова, као и експлоатација руде у наредном периоду.

### **(а1) Истражно-припремни радови**

Код израде истражно-припремних просторија за откопавање руде разликујемо два периода: пре и после увођења дизел опреме за рад у јами.

Применом класичне опреме за извођење рударских радова израђиване су а и данас се израђују рударске просторије чији су попречни пресеци површине до  $S = 7,0 \text{ m}^2$ .

Ова опрема обухвата:

- бушаћи чекићи: Panter BBD-94 W са попутпорном ногом,

- утоварне лопате: LM-36, LM-56 и LM-70; Kavo-320,
- утоварно-транспортне машине : Kavo-310 и Kavo 511,
- вагони : Радуша 0,8 m<sup>3</sup>, Haglunds HRST-90B.

Са увођењем дизел опреме почела је израда јамских просторија са површином попречног пресека од S=8,4 m<sup>2</sup> , S9,64 m<sup>2</sup>, 10,88 m<sup>2</sup> и 12,84 m<sup>2</sup> коју обухвата опрема:

- бушаћа кола: Kavodril и Boomer 126 XH, Boomer X 104 или бушилице сличних карактеристика,
- утоварно-транспортне машине: GHH LF-4.1, Vagner ST-2D, GHHLF и A12,
- јамске камионе: Vagner MT-413, GHH MKA 15. и Talpa ADT 15.

Основна припрема код примене класичне опреме састоји се у изради хоризонталних просторија (приступни и остали ходници) којима се омогућује приступ рудним телима из главних просторија отварања. Откопну припрему чине хоризонталне просторије (приступни ходници, пролазно-вентилациони ходници, пробоји) и вертикалне просторије (рудне и јаловинске сипке, пролазно-вентилациони ускопи) различитих дужина, које је неопходно изградити да би се рудно тело могло правилно и безбедно откопавати.

Основна припрема код примене дизел опреме састоји се у изради сервисних рампи до рудних тела које омогућавају несметан прилаз и комуникацију са откопима и приступних рампи и приступних ходника којима се отварају поједини одсеци рудних тела. Наравно, пре почетка откопавања неопходно је изградити вертикалне рудничке просторије за спуштање руде на ниво извоза (рудне и јаловинске сипке) и објекте за вентилацију откопа (вентилациони ускопи и вентилациони ходници).

Остварени обим истражно-припремних радова од отварања рудника „Рудник“ за период од 1952. до 2021. године приказан је у табели бр. 6.

Табела 6. Остварени обим истражно припремних радова у руднику „Рудник“

Остварени обим истражно припремних радова у руднику „Рудник“									
Година	Истражни радови (m)			Припремни радови(m)				Дубинско буш (m)	
	Ходници	Ускопи	Прош.m <sup>3</sup>	Ходници	Ускопи	Рампе	Прош.(m <sup>3</sup> )	Спољно	Јамско
1952-2020	60.552	2.591	17.057	49.863	17.192	21.087	27.743	85.154	530.788
	63.143			88.142					
	Укупно: 151.285							Укупно: 615.942	

Објекти отварања и припреме у активном делу лежишта су у задовољавајућем стању, редовно се контролишу и одржавају.

*Истражни радови по локацијама за 2022.*

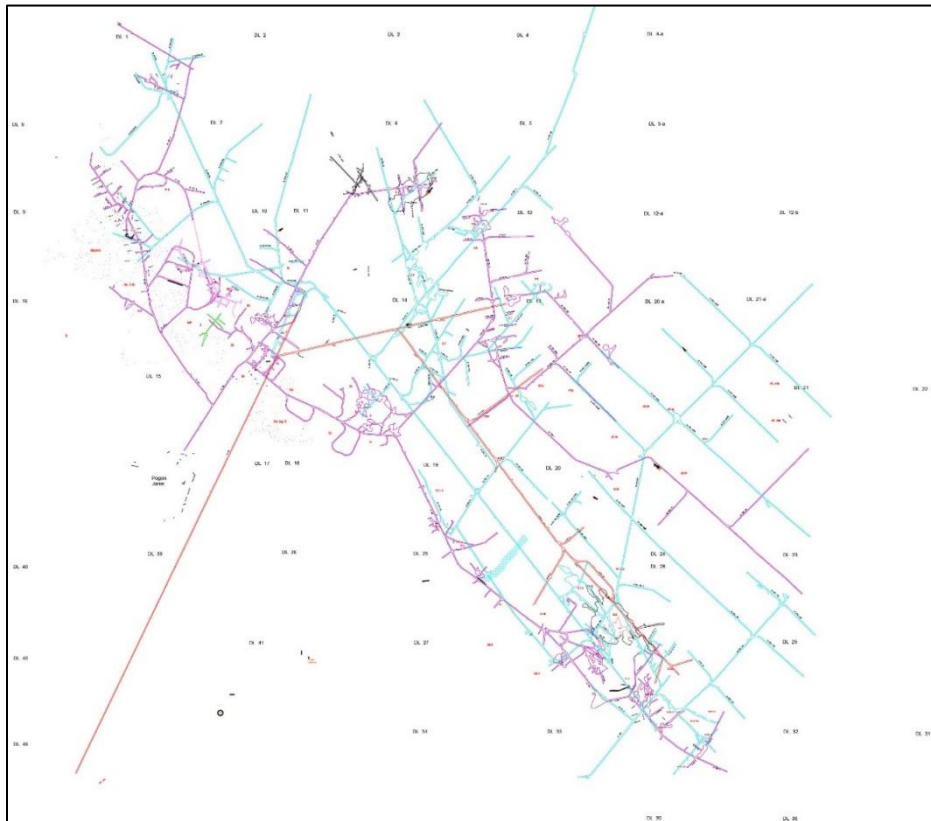
	За израду (m)
1. ГИН -200 (истражни ходници на нивоу 200)	1000
2. ИХ А2 (Истражни ходник р.т. А2, са откопа Р1)	120
3. ИХ П5 (Истаржни ходник р.т. П5, наставак из СТР1/П5)	70
4. ИХ П6/П5 (Истражни ходник у зони р.т. П6 и П5)	100
5. ИХ 164 (наставак ходника Х 725-164)	120
6. ИХ Ф1-Х7 (наставак Ф1)	100
7. ИХ 672-62/С3 (наставак постојећег ходника ка зони р.т. П7)	120
<b>Укупно истражни радови</b>	<b>1.630</b>

Према томе за 2022. годину укупно је предвиђено да се уради 574,0 m ходника, 121,0 метара ускопа, 1179,0 m косих просторија (рампи) и 1.630,0 m истражних ходника за истраживање, припрему и откопавање појединих рудних тела.





- На слици бр. 9 дата је Ситуациона карта јаме.



На основу претходно наведених перспективних зона, урађен је "Рударски пројекат на истраживању кластичне формације у руднику Рудник", који је обухватио нови ниво истраживања перспективних зона. Нови ниво истраживања је утврђен на основу најбоље локације за јамско истраживање изнад и испод ГИН-а -200, односно коте 515, као и на основу рударских потреба за даље функционисање рудника. Детаљним истраживањем из јаме у делу Нова јама утврђено је велико рудно тело ГП у дужини око 500 метара и којим су елабориране резерве руде на око 800 хиљада тона. Ово рудно тело се налази испод хоризонта -150 (између к.556 и к.508). Практично рудно тело ГП се налази између хоризонта -150 и ГИН-а -200. Нови ниво истраживања је одређен на коти 515, тако да је висинска разлика између ГИН-а -200 и хоризонта X-150 око 60 метара.



колосека. Уградња шина стабилног колосека врши се после сваких 10 метара ходника односно после онолико колико износи дужина шина а то је обично 10 или 12 m. У ранијем периоду су уграђиване шине односно тип колосека 22, чија је тежина износила 22,12 kg/m', производње Зеница. Данас тих шина више нема тако да се данас у Руднику уграђују шине ознаке С 20 Пољске производње, које по карактеристикама одговарају шинама Зеничке производње. Ширина колосека је 600 cm а растојање између прагова је 60-70 cm.

Проветравање јамских просторија при њиховој изради врши се помоћу сепаратних вентилатора и то компесионим начином проветравања.

Подграђивање ових просторија није предвиђено али уколико се укаже потреба ове просторије ће се подграђивати како је предвиђено у основном и одобреном пројекту.

#### *Израда ходника и сервисних рампи високопродуктивном механизацијом*

Бушење минских бушотина при изради ових просторија врши се самоходним електро-хидрауличним бушилицама Boomer H 104 и T1D са хидрауличним чекићем ознаке КОП 1838. Дужина шипке за бушење је 3.700 mm где се на врху налази крстава круна пречника  $\varnothing$  45mm. Поред тога израда ових просторија може се вршити и са електро-хидрауличним бушилицама Каводрил Х-500-32 или Boomer Х 126 ХН, са чекићем КОП 1032 односно КОП 1132. Дужина шипке за бушење је 3.090 mm где се на врху налази крстава круна пречника  $\varnothing$  38 mm. Бушење централне бушотине врши се штифтастом круном пречника  $\varnothing$  76 mm.

Пуњење и минирање минских бушотина се врши са експлозивома пречника  $\varnothing$  45 и 32 mm а иницирање се врши електричним детонаторима произвођача Горажде или Чешким електричним детонаторима. Провера минског пуњења се обавља ом-метрима а палење минског пуњења се обавља машинама за активирање детонатора, произвођача ТРИО Београд.

За утовар и транспорт минираног материјала са челу радилишта до одлагалишта за руду или јаловину, користе се утоварно-транспортне машине на дизел погон Вагнер типа СТ-2Д Атлас Копко и ГХХ типа ЛФ-4.1 или машине сличних карактеристика. Транспорт материјала са овим машинама се обично врши до транспортне дужине од 100 метара, али у случају да је одлагалиште минираног материјала дуже у том случају се користе јамски дизел камиони Вагнер типа МТ-413, ГХХ МК А15 и Талпа.

Проветравање јамских просторија при њиховој изради врши се помоћу сепаратних вентилатора и то компесионим начином проветравања.

Подграђивање ових просторија није предвиђено али уколико се укаже потреба ове просторије ће се подграђивати како је предвиђено у основном и одобреном пројекту.

#### *Израда вертикалних јамских просторија одоздо на горе*

У јами рудника „Рудник“ вертикалне и косе јамске просторије се израђују на основу Допунског рударског пројекта за израду јамских просторија у јами рудника „Рудник“ који је ревидован и одобрен по Решењу 02/1 број 310-55/88, од 02.08.1988. године и на основу Упрошћеног рударског пројекта за израду ускопа на класичан начин.

У оквиру ових пројеката обрађена је израда вертикалних и косих јамских просторија без подграде.

Вертикалне и косе јамске просторије које не изискују подграђивање раде се у чврстој и средње чврстој радној средини, а која се добро држи и није склона зарушавању. У јами рудника "Рудник" ове јамске просторије израђују се одоздо навише.

У јами рудника „Рудник“ вертикалне и косе јамске просторије без подграде раде се на два начина:

- а) Израда вертикалних и косих јамских просторија применом самоходних платформи
- б) Израда вертикалних и косих јамских просторија на класичан начин

У зависности од намене, јамске просторије сврстане су у три основне групе, и то:

1. Јаловинско-рудне и пролазно-вентилационе јамске просторије,
2. Извозни и пролазно-вентилациони ускопи и нископи, и
3. Коморе за дубинска истражна бушења и друге намене.



### (а3) Технички опис експлоатације лежишта

Елементи радних операција код израде ходника, рампи и ускопа, прорачунати су и дати у Допунском рударском пројекту за израду јамских просторија у јами рудника „Рудник“, ревидованог и одобреног по Решењу 02/1 број 310-55/88, од 02.08.1988. године и Упрошћеном рударском пројекту за израду ускопа на класичан начин у руднику „Рудник“ одобреном по Решењу број 310-02-00672/2006-06, од 09.02.2007. године. У оквиру Главног рударског пројекта приказана је опрема која се тренутно користи у јами рудника „Рудник“, а која није била обухваћена претходно наведеним пројектом, као и техничке карактеристике исте. Нова опрема која се тренутно користи у јами ни у ком случају не одступа од габарита старе опреме, тако да димензионисање просторија који су дати у наведеном пројекту остају исто.

#### *1. Откопавање Методом фронталног откопавања одозго на доле применом утоварне опреме на компримовани ваздух*

У овој тачки приказана је Метода фронталног откопавања одозго на доле са отвореним откопима (утовар применом утоварне опреме на компримовани ваздух) а на основу Допунског рударског пројекта откопних метода у руднику „Рудник“, одобреног решењем Републичког секретаријата за привреду бр. 310-47/70 од 08.07.1970. године. У протеклом периоду овом методом су откопавана два рудна тела и то рудно тело Н и рудно тело Г12/4.

Основни принцип откопавања код ове методе састојао се у томе да се између два основна хоризонта који се налазе на висинској разлици од око 50 m, врши израда припремних просторија. Из ових припремних просторија омогућава се приступ запосленог особља и механизације и допрема репро материјала до откопног радилишта као и транспорт руде и јаловине преко рудног ускопа на нижи хоризонт.

У припремне радове спадају израда рудне сипке, пролазно - вентилационог ускопа, спојних ходника који повезују ова два ускопа са одсеком на коме се врши откопавање као и два вентилациона ускопа који се израђују лево и десно на граници првог одсека откопавања и који су повезани са горњим хоризонтом. Дужина спојних ходника мења се од одсека до одсека, у зависности од удаљености контуре откопа од ускопа односно сипке.

Рудна сипка омогућава гравитационо спуштање руде са нивоа одсека на коме се откопава на доњи извозни хоризонт.

Пролазно - вентилациони ускоп има основну намену да омогући долазак и одлазак запослених радника на ниво одсека на коме се врши откопавање. Поред тога овај ускоп је основни вентилациони пут јер преко њега долази свеж ваздух са вишег и преко њега одлази загађен ваздух на нижи хоризонт. Такође овај ускоп служи за допрему механизације и репро материјала на откоп. У овом ускопу монтиране су цеви за компримовани ваздух и техничку воду.

Пролазно-вентилациони ускоп се израђује са ускопном платформом и то из коморе на нивоу основног хоризонта. Ускоп је опремљен одмаралиштима на сваких 4,0 m висине и металним стубама.

Вентилациони ускопи су намењени да омогуће дијагоналну вентилацију на одсеку који се откопава. Дужина ових ускопа је до 20 m. Преко њега ће долазити на откоп свеж ваздух са горњег хоризонта и преко пролазно-вентилационог ускопа спуштати се на доњи хоризонт.

Обзиром да се ови откопи односно рудна тела налазе између два дацитска дајка то су уједно и границе самих откопних нивоа. Уколико је хоризонтална удаљеност два дајка на нивоу откопних појасева већа од 50-70 метара а руда се протеже и даље, у том случају је то и граница рудног тела који се откопава. Ван контуре откопа остају делови рудног тела чија је моћност мања од 1,5 m и мањи прослојци удаљени од главнине рудног тела чије откопавање се процењује као нерентабилно.

Иначе рудна тела могу бити различите висине али по основној методи откопавања максимална висина отвореног откопа може износити 25-30 метара. Уколико је висина рудног тела већа у том случају се оставља хоризонтална плоча дебљине 4,0 метра. Уколико је потребно у оквиру појединих рудних тела која се откопавају остављају се и тракасти субови ширине до 5,0 m који

су обично лоцирани по оси Пролазно-вентилационих ускопа.

Обарање руде врши се бушењем кратких минских бушотина дужине 1,8 m које се буше ручним бушаћим чекићима Пантерима ознаке ББД 94 W. За овакву технологију обарања руде висина одсека се креће у границама 2 - 4 m. Оцењено је да је најповољнија висина одсека 3,0 m.

Откопавање почиње подсецањем рудног тела на нивоу 1. одсека. Предходно, још у фази израде припремних радова израђен је спојни откопни ходник (СОХ) којим су повезани рудна сипка и пролазно-вентилациони ускоп. Сам процес откопавања на 1. одсеку обавља се на тај начин што се предходно прошири простор око рудне сипке чиме се стварају услови за рад Каво-310. Формирањем чела откопавање добија регулисан карактер. Откопавање напредује према граници откопа. На крају се израђује вентилациони ускоп до горњег хоризонта.

Откопавање наредних одсека обавља се на тај начин што се прошири простор око рудне сипке, изради спојни откопни ходник којим се остварује веза са Пролазно-вентилационим ускопом а затим се формирају фронтови напредовања - радна чела. Циљ је да на откопу има два радна чела да би се омогућило да се у смени истовремено обавља утовар оборене руде и бушење минских бушотина.

Веома је важно да спојни откопни ходници који спајају делове откопа са обе стране тракастог сигурносног стуба не наруше целину ТСС приликом израде. На појединим одсецима рудна сипка и пролазно-вентилациони ускопи могу бити и ван контура откопа на растојању чак и до 10 m. У том случају у фази откопавања новог одсека потребно је да се изради пречни откопни ходник којим се остварује веза ускопа / сипке са откопом.

Подграђивање се врши сидрењем. Обавља га најчешће радна група која ради на обарању руде. У том случају потребно је у свакој смени да се угради 8 сидара. Ако се са сидрењем заостане, може да се формира радна група (1 ВКВ рудар и 1 ПКВ пом. рудара) који ће у току целе смене радити на сидрењу.

У регуларним приликама на откопу истовремено у смени раде три радника: 1 ВКВ рудар-палиоц, 1 ПКВ помоћник рудара и 1КВ руковаоц рударских машина. Хоризонталне минске бушотине буше се бушаћим чекићем типа "Panther".

Сам технолошки процес је уобичајен за ову методу откопавања и састоји се из следећих радних операција:

- обарање руде које се састоји из фазе бушења минских бушотина и фазе минирања
- утовар оборене руде: по правилу утовара се руда коју је минирањем оборила предходна смена

#### *Бушење минских бушотина*

Вертикалане и стрмо нагнуте бушотине буше се ускопним бушаћим чекићем типа "Falcon". Оба чекића су производ фирме "Atlas Copco".

Ширина фронта је 3–4,0 m и висина одсека је 3,0 m. Минске бушотине су хоризонталне, дужине 1,8 m и пречника 32 mm. Распоређују се у вертикалним редовима на размаку 0,75 (W). Растојање минских бушотина у реду је 0,75 m. Густина бушења, посебно у даљем делу где је мала моћност, треба да се креће око 2 ком/м<sup>2</sup> површине чела. Минске бушотине пуне се непрекинутим стубом експлозива. Минске бушотине се зачепљују глиеним чеповима дужине 30 cm. Пуњење минских бушотина врши се експлозивом амонал појачани у патронима Ø 28 /200 g и I<sub>p</sub>= 30 cm и иницијатори експлозије МС упаљачи различитог темпа.

У помоћно минирање, као и претходно, убраја се и секундарно минирање негабарита. Оно се изводи, по правилу, на месту обарања на уобичајен начин: већи блокови бушењем тзв. "батара", а мањи "налепљивањем" експлозива.

Пуњење минских бушотина врши се непрекидним стубом експлозивног пуњења, а експлозивом се пуни 70-80 % од укупне дужине минског пуњења. Незапуњени део минске бушотине на врху пуњења затвара се са чеповима од глуне чија дужина по правилу треба да износи најмање 30-40 cm. Као најповољнији материјал за зачепљивање минских бушотина сматра се глинено-пешчана смеша, која се састоји од једног дела глине и три дела крупнијег песка.

У циљу већег обима разарања стенског масива а и због саме сигурности при пуњењу минске бушотине, ударна патрона се ставља као друга до чела бушотине.

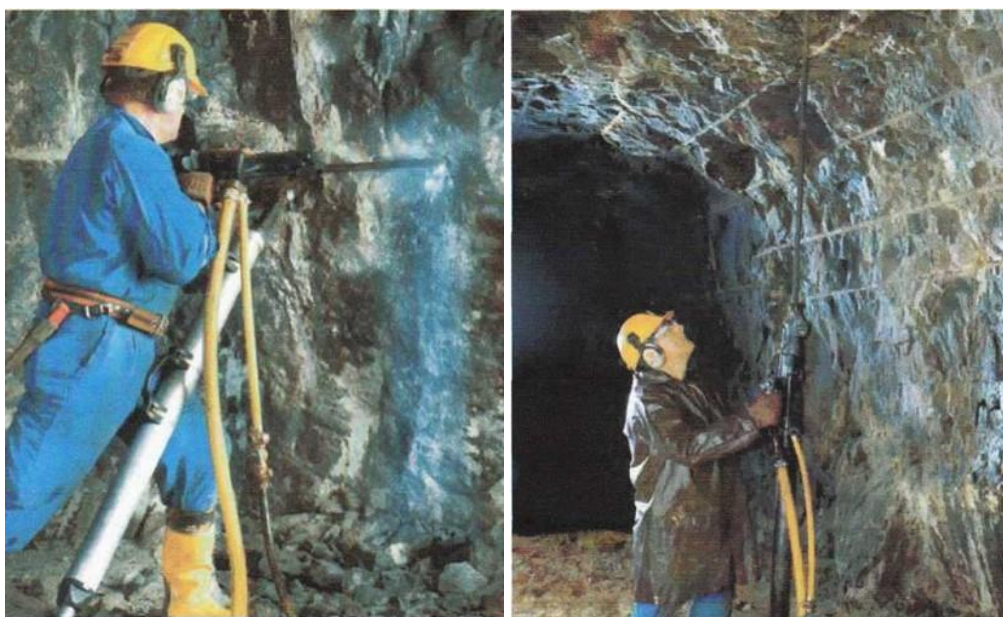
Паљење експлозивног пуњења се врши машинама за паљење мина а провера мреже минских бушотина се врши Ом метрима.

#### *Утовар и одвоз материјала на откопима*

За рад на откопу на утовару оборене руде и превоза до рудне сипке ангажована је утоварно-транспортна машина типа Каво 310. Дужина транспорта на откопу креће се од 5 m до мах 50 m.

#### *Подграђивање откопа*

Подграђивање откопа врши се систематским сидрењем свих отворених површина (кровински и подински контакт). Уобичајена густина сидрења је 1 ком/м<sup>2</sup>, односно сидрење се врши у мрежи квадрата са страницама дужине 1,0 x 1,0 m. Подграђивање откопа врши се због осигурања откопа од зарушавања и пада појединих блокова из крова и бокова откопа. Подграђивање је систематско и врши се након фазе потсецања првог одсека.



Слика 11. Бушење бушотина у боку бушаћим чекићем типа BBD-02 W „Panther“ (лево) и Бушење бушотина у крову бушаћим чекићем BBD-46 WR „Falcon“ (десно)

Принцип сидрења састоји се у томе што се после извршеног потсецања прве етаже, односно потсецањем и откопавањем руде на наредним етажама, као и након пречишћавања и засвођавања крова откопа помоћним бушењем и минирањем, приступи сидрењу. Бушење рупа у крову и боковима за уградњу сидара врши се ручним бушаћим чекићима „Falcon“ и „Panther“. Према потреби а у циљу повећања степена сигурности, поред сидара уграђује се и жичана мрежа, димензија отвора 40 x 40 mm, дебљине жице  $d = 3,1$  mm. Жичана мрежа притеже се подложним плочама уз кров откопа.

Фаза сидрења је од изузетног значаја за правилно откопавање, и мора јој се посветити посебна пажња, како у смислу динамике тако и у смислу правилног сидрења и заштите радника код извођења радних операција. Код ове варијације Методе откопавања сидрење се врши са површине откопа.

#### *Вентилација и пролази на откоп*

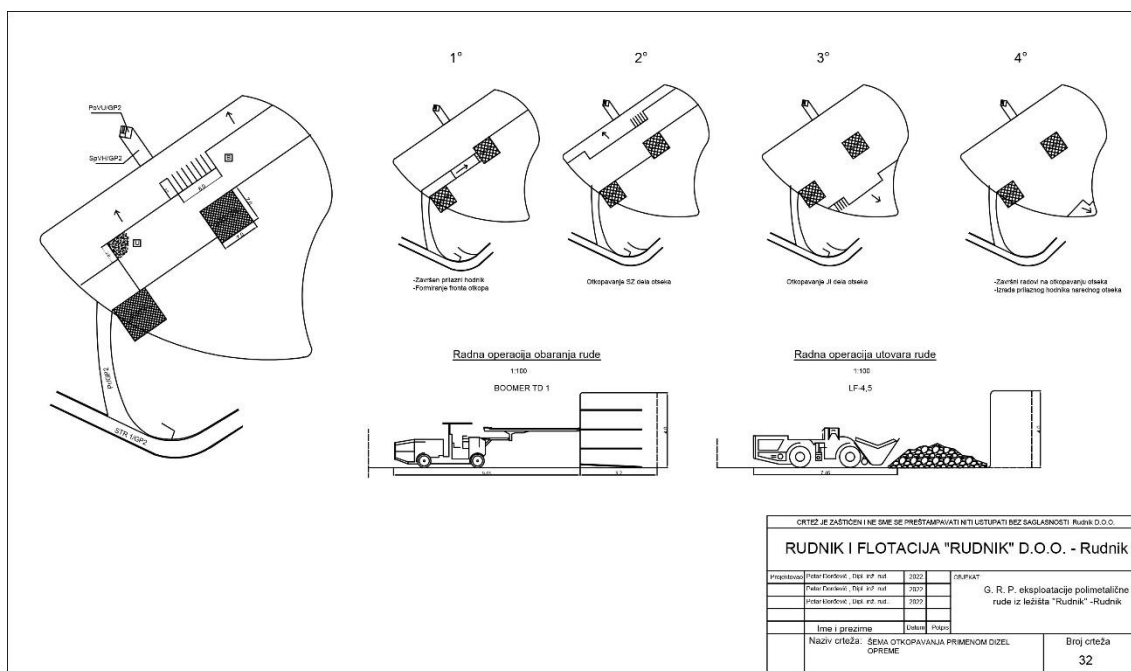
Свеж ваздух долази са горњег нивоа и преко вентилационих ускопа спушта се на нижи хоризонт. Загађен ваздух преко доњих делова вентилационих ускопа силази на нижи хоризонт, где се уклапа у вентилациони систем јаме.

Долазак радника на посао и одлазак са посла, дотур потребног материјала и алата на откоп

обавља се преко пролазно-вентилационих ускопа на поједине откопне нивое. Пролаз је могућ како са горњег тако и са доњег хоризонта.

## 2. Откопавање Методом фронталног откопавања одозго на доле применом опреме на дизел погон

У овој тачки приказана је Метода фронталног откопавања одозго на доле са отвореним откопима (утовар са утоварном опремом на дизел погон) за рудна тела СШ-23, Г-12/21, Г-12, Р, Г-10, С9, СН3/1, Г16/3, П/7, Ф1, Х1, П6, ГП1/1, ГП1/2, ГП2, П5, СШ-24, С31, Г17, ЕФ, а на основу Допунског рударског пројекта откопних метода у руднику "Рудник", одобреног решењем Републичког секретаријата за привреду бр. 310-47/70 од 08.07.1970. године, и Допунског рударског пројекта за увођење опреме на дизел погон у руднику Рудник, свеска 1, 1982. година као и на основу Анекса истог пројекта.



Слика 12. Шема откопавања применом дизел опреме

Технолошки процес откопавања започиње на највишем 1. одсеку подсецањем „капе“ рудног тела. Рачуна се да се висина подсецања креће у границама 2 – 4 m. Завршетком откопавања на 1. одсеку почиње откопавање наредног 2. одсека и тако редом до последњег одсека.

Откопавање на одсеку почиње израдом прилазног ходника (ПрХ) од сервисне рампе до контакта са рудом. Затим се израђује откопни ходник ширине 3-4 m којим се повезује рудна сипка и пролазно-вентилациони ускоп ПВУ. Овим ходником се уједно формирају фронтони напредовања откопавања. Након тога почиње откопавање одсека пуним капацитетом.

На откопу се обављају следеће радне операције:

- **Бушење и минирање:** обарање руде је кратким минским бушотинама дужине 1,8 m које се буше ручним бушаћим чекићем типа „Пантер“ или са електро-хидрауличним бушилицама типа Бумер. Код бушења са Пантерима највише минске бушотине буше се са оборене руде висине до 1,0 m. Остале минске бушотине буше се са пода откопа.
- **Утовар и превоз руде до рудне сипке:** оборена руда из предходне смене утовара се и превози до рудне сипке дизел утоварачем СТ-2Д, запремине кашике 1,7 m<sup>3</sup>.
- **Подграђивање** откопа врши се сидрењем. Ову радну операцију обавља посебна – специјализована радна група и то повремено, када се створи довољно велика површина крова која ће омогућити пун капацитет сидрења (мин 20 ком/смена).

На свим откопима обезбеђена је проточна вентилација. На деловима откопа где дифузија



ваздушне струје не може довољно да проветри радно чело, треба применити принудну вентилацију одговарајућим сепаратним вентилатором. Када се са фронтом откопавања дође у непосредну близину сигурносног стуба, откопавање треба вршити са повећаном пажњом, јер се начином рада мора обезбедити да стуб има пројектовану величину и облик.

Висина појаса обарања одговара висини одсека и износи 4,0 m.

#### *Бушење минских бушотина*

Бушење минских бушотина на челу откопног појаса може се вршити са ручним бушаћим чекићима Пантер или са електро-хидрауличним бушилицама типа Бумер. Ширина појаса који се једновременно минира зависи од конкретних прилика на откопу на месту бушења. Рачуна се са просечном ширином појаса од 5,0 m.

Уколико се бушење бушотина врши са Пантерима у том случају бушење се изводи са моноблок бургијама дужине 1,60-1,80-2,40 m и пречником бушења од 32 mm. Уколико се бушење врши са Бумерима у том случају дужина бушења је 3,2 m пречник бушења 38 mm. Минске бушотине се буше у хоризонталним редовима.

Непосредно уз контакт руде са пратећим стенама, код обарања руде у кровини, код изравњавања и засвођавања крова откопа тешко је говорити о регуларном распореду минских бушотина. У тим случајевима распоред бушења се прилагођава датим условима. У помоћно минирање, као и претходно, убраја се и секундарно минирање негабарита. Оно се изводи, по правилу, на месту обарања на уобичајен начин: већи блокови бушењем тзв. "батара", а мањи "налепљивањем" експлозива.

Експлозиви који се користе су:

Трајал – Крушевац, прашкасти амонијум нитратни експлозив са ознаком Амонех 1 и то:

- Амонех 1 28/200 (ø 28 mm, тежине 200 g и дужине 295/325 mm)
- Амонех 1 32/300 (ø 32 mm, тежине 300 g и дужине 339/373 mm)
- Амонех 1 38/500 (ø 38 mm, тежине 500 g и дужине 401/441 mm)

Рудекс – Београд, набавља се експлозив под ознаком Emulgit LWC произвођача Westspreng GmbH Немачка и то:

- Emulgit LWC 30/485 (ø 30 mm, тежине 485 g и дужине 600 mm)
- Emulgit LWC 38/760 (ø 38 mm, тежине 760 g и дужине 600 mm)

Vitezit-cromen d.o.o. - Витез, Босна и Херцеговина, набавља се прашкасти амонијумнитратни експлозив под ознаком Амонех-1 и то:

- Амонех-1(витезит) 28/100

Dynamit Nobel –Беч, користи се експлозив под називом Lambrex 1:

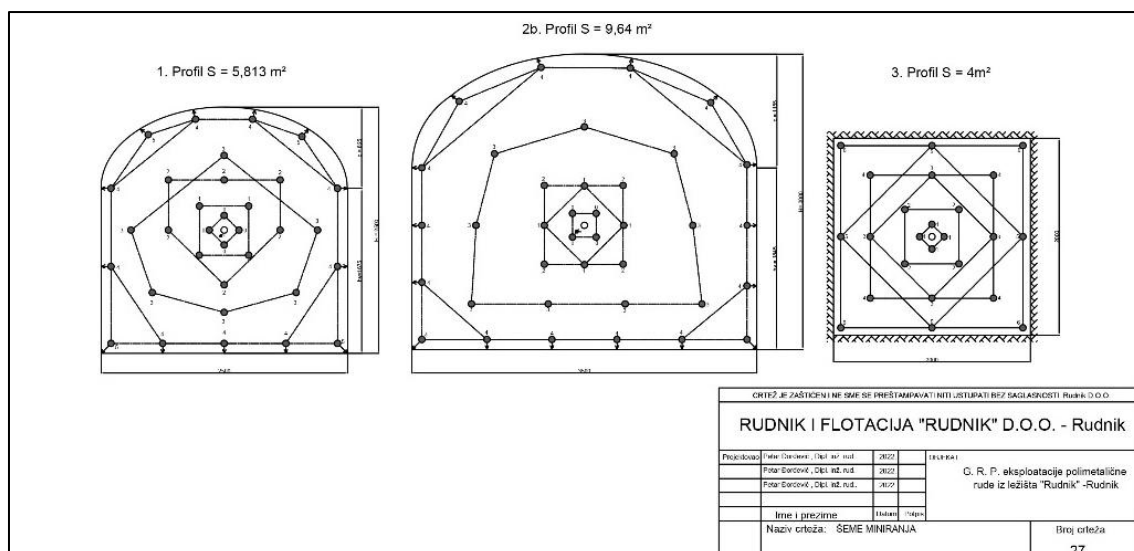
- Lambrex 1 30/147 (ø 30 mm, тежине 147 g и дужине 200 mm)
- Lambrex 135/833 (ø 35 mm, тежине 833 g и дужине 700 mm)

Електрични детонатори који се користе су:

Побједа-Рудет, Горажде, Босна и Херцеговина и то:

- Полусекундни електрични детонатори од Си проводника дужине 2,0 и 4,0 m
- Милисекундни електрични детонатори од Си проводника дужине 2,0 m и временским интервалом 34 ms

Austin Powder – Češka тип Timestar II, полусекундни временски детонатори са временским интервалом од 500 ms и бакарним проводником дебљине 0,6 mm и дужине проводника од 2,0 и 4,0 m, и тип Rockstar II, милисекундни детонатори са временским интервалом 25 ms, бакарним проводником 0,6 mm и дужине проводника 2,0 m.



Слика 13. Шема минирања

Пуњење минских бушотина врши се непрекидним стубом експлозивног пуњења, а експлозивом се пуни 70-80 % од укупне дужине минског пуњења. Незапунјени део минске бушотине на врху пуњења затвара се са чеповима од глине чија дужина по правилу треба да износи најмање 30-40 см. Као најповољнији материјал за зачепљивање минских бушотина сматра се глинено-пешчана смеша, која се састоји од једног дела глине и три дела крупнијег песка. У циљу већег обима разарања стенског масива а и због саме сигурности при пуњењу минске бушотине, ударна патрона се ставља као друга до чела бушотине.

#### Утовар и одвоз материјала на откопима

Оборена руда из предходне смене утовара се утоварачем и превози до рудне сипке где се истреса кашика. Дужина превоза на одсеку – етажи варира у широким границама од 10-75 m. Просечна дужина превоза је 50 m. За веће дужине транспорт руде се обавља уз помоћ јамског камиона Вагнер МТ-413 чије су карактеристике већ дате.

#### Подграђивање откопа

Подграђивање откопа врши се због осигурања откопа од зарушавања и пада појединих блокова из крова и бокова откопа.

Осигурање крова и бокова откопа врши се viseћом подградом – сидрима (анкерима). Подграђивање је систематско и врши се након фазе потсецања (обарања крова) одсека.

Принцип сидрења састоји се у томе што се после извршеног потсецања прве етаже, односно потсецањем и откопавањем руде на наредним етажама, као и након пречишћавања и засвођавања крова откопа помоћним бушењем и минирањем, приступи сидрењу. Сидрење се изводи са самоходне платформе тип ДП-4 са променљивом висином платформе. Бушење рупа у крову и боковима за уградњу сидара врши се ручним бушаћим чекићима "Falcon" и "Пантхер". Према потреби а у циљу повећања степена сигурности, поред сидара уграђује се и жичана мрежа, димензија отвора 40x40 mm, дебљине жице d3,1 mm. Жичана мрежа притеже се подложним плочама уз кров откопа. Фаза сидрења је од изузетног значаја за правилно откопавање, и мора јој се посветити посебна пажња, како у смислу динамике тако и у смислу правилног сидрења и заштите радника код извођења радних операција.

У току откопавања, у зависности од локалних услова и стања на појединим деловима откопа, који могу бити повољнији и неповољнији од предвиђених овим пројектом, Технички руководилац јаме може одредити и друге параметре сидрења.

#### Вентилација откопа

Проветравање откопа рудних тела уклопљено је у постојећу шему вентилације јаме а према



Снабдевање електричном енергијом описано је у Допунском рударском пројекту откопавања рудних тела у ревиру „Гушави поток“, свеска 5 – снабдевање електричном енергијом.

Компримовани ваздух користи се као погонска енергија за рад бушаћих чекића и друге опреме и уређаја. Техничка вода користи се за испирање бушотина приликом бушења и обарање прашине код утовара. Снабдевање компримованим ваздухом и техничком водом вршиће се из постојећих магистралних водова. Дизел гориво користи се као погонско гориво за самоходну опрему са дизел моторима.

Транспорт и ускладиштење дизел горива, уља и мазива у јами обрађено је у Допунском рударском пројекту за увођење дизел опреме у јами рудника „Рудник“ – Технички пројекат сервисне радионице и магацина горива и мазива у руднику „Рудник“, Решење 02 број 310-146/82 од 02. 03. 1984. године о употреби и коришћењу.

### ***3. Откопавање Методом хоризонталног кровног откопавања по правцу пружања одозго на горе са засипавањем применом опреме на дизел погон***

У протеклом периоду овом методом су откопавана два рудна тела и то рудно тело Г 9 и један део јамског дела рудног тела П 2. Откопавање ова два рудна тела, са претходно наведеном Методом откопавања, је завршено, тако да у наставку ће се приказати само основни елементи ове методе.

Назив методе кровног откопавања долази отуда што се кров откопа буши и минира у одсечима висине  $h = 2-3$  m. Минирана руда пада на засип и, када се утовари, у откоп се убацује засип за исту висину и тако се рад наставља док се један део блока – откопа или цео откоп не откопа до вишег хоризонта. Између крова откопа и засипа остаје отворен радни простор висине око  $h = 2$  m, ради комуницирања и циркулације ваздуха.

Ова метода се примењује за разне облике правилних и неправилних лежишта, са апофизама, тектонски поремећена лежишта, рудна тела са јаловим укључењима, врло танке рудне жиле и слично. Руда треба да је чврста, а бокови су обично слабије чврстоће. Код ужих лежишта, пад треба да износи око  $\alpha = 60^\circ$ , код моћнијих лежишта пад рудног тела може да буде и блажи.

Постоје две основне варијанте ове методе: откопавање по пружању лежишта и попречно на пружање лежишта. Ове варијанте се међусобно разликују по начину засипавања, по примени разне механизације за утовар и одвоз руде са откопа, начину бушења, као и осигурању откопа уколико је то потребно.

Усвојена варијанта кровног откопавања по правцу пружања са засипавањем се углавном примењује за откопавање жила, сочива и рудних тела различитих димензија моћности до 20 и више метара, са стрмим падом, чврстом рудом, а слабијим боковима. Откопавање се врши у блоковима 50-60 m, уколико се ради о жилним рудним телима. Ако се ради о рудним телима веће моћности, онда се цело рудно тело третира као један откопни блок.

Припремни објекти су димензионисани на основу величине највећег транспортног средства које ће се користити за транспорт и извоз ископине из јаме. На основу члана 37. Правилника о техничким нормативима за машине са дизел мотором које се користе при подземним рударским радовима у неметанским јамама („Сл.лист СФРЈ“ бр.66/78), минимална ширина просторије кроз коју се креће транспортно средство на дизел погон мора за минимум 1,0 m бити већа од ширине тог транспортног средства.

На основу тога, као и на основу врсте и облика подграде која ће се користити, за просторије кроз које ће се вршити транспорт, утоварачем А12Д чија је ширина  $b = 1.040$  mm, а висина  $h = 1.950$  mm, које се не подграђују или се подграђују сидрима или сидрима у комбинацији са челичном мрежом (просторије које се израђују по подини) усваја се нискозасвођени облик попречног пресека димензија (ЈУС-у Б.3.О - 223/4): ширина  $b = 2,05$  m и висине  $h = 2,45$  m.

Припрема рудног блока састоји се у томе да се са нивоа хоризонта или из транспортног ходника (ТХ) израђују Сервисна рампа (СР), рудна сипка (РС), пролазно-вентилациони ускоп (ПВУ), засипни ускоп (ЗУ) и Спојни откопни ходници (СОХ).

Сервисна рампа (СР) се израђује са основног нивоа у подини рудног тела, а намена је да се њоме споје два суседна хоризонта и омогући приступ механизацији и радницима на сваки откопни ниво - одсек. Такође, СР служи за сервисирање откопа и допрему свеже ваздушне



струје на откопе. У циљу спајања СР са појединим откопним појасевима израђују се спојни откопни ходници (СОХ), који се израђују од СР до контакта са рудним телом.

Сервисна рампа СР је намењена да омогући кретање утоварача А12Д (или другог) од нивоа ходника - поткопа до нивоа откопа - одсека на коме се врши откопавање. Поред тога, сервисна рампа служи за долазак и одлазак људи на и са посла, доставу потребног материјала и алата на откоп. Такође, једна од основних функција рампе је вентилациони пут којим долази свеж ваздух на откоп. Сервисна рампа се израђује под успоном (по потреби са падом) на њеној целој дужини, пад је константан и износи 20%.

Димнезије попречног профила СР су према ЈУС-у Б.З.О - 223/4. Ширина од  $b = 2,05$  m задовољава елементе за несметано кретање утоварача. Висина профила рампе је  $h = 2,45$  m. Светла површина попречног профила СР је  $S = 4,83$  m<sup>2</sup>. Преко спојног ходника СПХ 1/Г9-748 на  $k+748$  m сервисна рампа је спојена са површином.

Рудна сипка (РС) служи за гравитациони транспорт руде са откопа на транспортни ниво (хоризонт). Прва деоница РС израђује се пре почетка откопавања од транспортног нивоа на горе до рудног тела – односно нивоа за подсецање. Након формирања првог одсека и његовог откопавања РС се израђује по засипу ("задиже" се) сукцесивно са напредовањем откопа по висини, односно са напредовањем засипавања.

Код избора локације рудне сипке мора се водити рачуна о контурама откопа, са циљем да РС на сваком одсеку буде у оквиру контуре рудног тела. Рудна сипка и њено пуниште лоцирани су уколико је то могуће у делу ходника који није подграђен, полазећи од претпоставке да је на том месту радна средина повољна.

Предвиђено је да се рудна сипка израђује ускопном платформом типа "Алимак". Због тога се на нивоу хоризонта израђује комора за ускопну платформу (КУП). Оса коморе је управна на осу ходника. Димензије попречног профила рудне сипке су  $a \times b = 2,0 \times 2,0$  (m). На нивоу одсека на коме се ради, на врху РС, уграђује се метална решетка са отворима димензија 40 x 40 cm, која се израђује од шина тежине 22 kg/m', или се око сипке задиже одговарајући бедем.

Пролазно-вентилациони ускоп (ПВУ) служи за повезивање откопа са горњим хоризонтом, проветравање и као резервни излаз са откопа у случају опасности. Пролазно-вентилациони ускоп је намењен да омогући проточну вентилацију откопа. Поред тога, служи и као други (резервни) излаз са откопа у случају потребе. Нагиб ускопа је  $\alpha = 60-90^\circ$  а ускоп је опремљен за пролаз људи - уграђују се дрвене стубе, а одмаралишта су на сваких 4,0 m висине. Ако се на врху овог ускопа поставља вентилатор којим се проветрава откоп, монтажу вентилатора треба извести тако да омогући пролаз људи за случај кад се користи као резервни излаз са откопа.

Засипни ускоп (ЗУ) служи за допрему гравитационим путем засипног материјала са горњег нивоа-хоризонта (површине) на поједине откопне појасеве-откопе који су откопани и припремљени за засипавање. У фази откопавања руде на одсеку засипни ускоп је празан, па због тога добија и функцију вентилационог пута. Засипни ускоп се израђује по руди, из подсека на 1. одсеку до горњег нивоа са кога се допрема засип до засипног ускопа. На врху засипног ускопа, на горњем нивоу, уграђује се метална решетка са отворима димензија 40 x 40 cm.

Спојни откопни ходници СОХ спајају сервисну рампу са одсеком откопа на коме се ради. Намена им је иста као и намена сервисне рампе. Израђују се по јаловини. Спојни откопни ходници одвајају се од сервисне рампе кривином полупречника  $r = 4,0$  m. Величина попречног профила је иста као и сервисне рампе ( $S_{sv} = 4,83$  m<sup>2</sup>).

Припремне јамске просторије израђују се класичном технологијом бушачко-минерских радова, која обухвата следеће радне операције: бушење и минирање, проветравање, утовар и одвоз одминераног материјала и подграђивање.

Бушење и минирање минских бушотина при изради хоризонталних и благо нагнутих просторија врши се класичном пнеуматском опремом и то ручним бушаћим чекићима типа ББД-94W („Panther“), производња Атлас Копко, или неки други ручни бушаћи чекићи сличних карактеристика, уз одговарајућу пнеуматску потпорну ногу за придржавање чекића у раду и остваривање силе потиска. Уз ове чекиће се употребљавају моноблок длета пречника  $\varnothing 32 \div 38$  mm, дужине 1800 mm.

Дужина бушотина при изради просторија пнеуматским чекићем је 1,8 m, а пречник бушотина,  $\varnothing = 32\div 38$  mm. Предвиђена дужина напредовања је 1,7 m. Приликом минирања користи се класичан централно-пирамидални залом. Активирање мина се врши кондензаторском машином типа „ЕКА-350“ или машином сличних карактеристика, док се испитивање исправности струјног кола ел.детонатор-вод врши омметром типа ОМ 2000М/М. Празна пилот бушотина је пречника  $\varnothing = 64$  mm, дужине  $l = 1,8$  m.

Утовар и одвоз руде и јаловине врши се самоходним машинама на дизел погон којима рудник такође располаже. Проветравање радилишта током израде јамских просторија врши се сепаратно, компресионим начином, помоћу сепаратних вентилатора и флексибилних цеви („лутни“). Подграђивање припремних просторија: Припремне просторије потребне за откопавање израђују се кроз јаловину и руду. На основу физичко-механичких карактеристика радних средина, изабрана је подграда која ће се користити за осигурање просторија отварања и разраде, и то:

- подграђивање хоризонталних и благонагнутих припремних просторија које се израђују по руди и јаловини није предвиђено. Ипак, у случају наиласка на радну средину која је неповољнија, или се користити и друге врсте сидара са одговарајућом носивошћу (сидра са епоксидном смолом, »Cwellex« сидра).

Уколико се констатује да и то неће бити довољно ефикасно, радну површину, преко жичане мреже и сидара, треба обложити прсканим бетоном – торкретом дебљине  $d = 5$  cm.

- за вертикалне и косе припремне јамске просторије које се израђују по руди или јаловини ЗУ, ПВУ, подграђивање није предвиђено, осим за подграђивање РС која се у делу који се израђује у засипном материјалу, те се подграђује систематски, дрвеном подградом – на “шрот” и облаже се даскама  $d = 5$  cm. Подграђивање РС као и монтажа мердевина-стуба врши се на начин како је приказано и обрађено у ДРП за израду јамских просторија у јами рудника “Рудник” Рудник, 1988. год.

Према томе, у зони свода јамских просторија светле површине  $S_{sv} = 4,83$  m<sup>2</sup>, сидра се постављају по шаховском распореду (3+2) на растојању од  $l_s = 1,0$  m. У једном реду се постављају 3 сидра, затим у наредном 2, итд. У боковима се сидра постављају према потреби, у зависности од стања стена у боковима. У јамским просторијама, на местима где је стена добро држећа али испуцала, тако да може доћи до испадања мањих комада стена, потребно је, пре постављања сидара, обложити површину свода и дела бокова жичаном мрежом, димензија  $80\times 80\times 2,5$  mm (маса  $m = 1,70$  kg/m<sup>2</sup>).

Усвојена метода предвиђа откопавање и засипавање у хоризонталним отсецима одоздо на горе. Имајући у виду карактеристике рудних тела и примењену механизацију предвиђена је најповољнија висина одсека откопавања од  $h = 2,0$  m. Само први одсек имаће висину од  $h_1 = 4,0$  m, због организације технолошког процеса откопавања и засипавања. Висина засипавања одговара висини обарања руде, односно  $h_z = 2,0$  m.

Технолошки процес откопавања овом методом састоји се из две основне фазе - фазе откопавања и фазе засипавања. Фазе су временски раздвојене. Најпре се врши откопавање целог одсека, а након тога следи засипавање откопаног одсека. Фазу откопавања чине следеће радне операције: бушење и минирање, проветравање откопа, утовар оборене руде и подграђивање откопа.

Редовном откопавању на одсеку претходи припрема за откопавање. Најпре се из спојног откопног ходника (СОХ), по руди, израђује откопни ходник којим се повезује рудна сипка РС, пролазно-вентилациони ускоп ПВУ и засипни ускоп ЗУ. Откопни ходник, који се израђује по руди, има ширину од  $b = 2,5\text{--}3,0$  m. Када се заврши повезивање припремних објеката, започиње се са процесом откопавања на поједином одсеку. Правац напредовања откопавања је приближно управан на пружање рудног тела.

Техничко особље рудника за сваки одсек израђује оперативни план у коме дефинише начин отварања одсека, правце напредовања фронта откопавања, потребу за подграђивањем, начин засипавања и организацију извођења радних операција.

#### (a4) Анализа техничких параметара технолошког процеса

##### *Искоришћење рудне супстанце*

Искоришћење руде по рудним телима и откопима се креће од 81-92%, просечно 87%. Овако релативно високо искоришћење руде последица је изабране методе откопавања, тј. малих губитака рудне супстанце (заштитни стубови, делови незехваћени откопом, транспорт руде).

##### *Осиромашење рудне супстанце*

Осиромашење руде креће се од 20-40%, просечно око 30%. Високо остварено осиромашење последица је великог броја фактора који се могу груписати у природне (геолошке) и субјективне (техно-економске) факторе.

У групу природних фактора спадају: морфологија рудних тела, просторни положај рудних тела, тектоника лежишта, физичко-механичке карактеристике руде и пратећих стена, дистрибуција корисних компоненти у рудним телима, хидрогеолошки услови у лежишту и др.

У групу субјективних фактора спадају: степен истражености лежишта, начин отварања лежишта, капацитет производње, избор опреме, тачност документације, организација производње, контрола рада по откопима, мотивисаност радника и надзорног особља и др.

Већим утицајем на другу групу фактора значајније се може смањити осиромашење и тако остварити читав низ позитивних ефеката (смањење трошкова производње уз истовремено повећање вредности произведене руде).

##### *Транспорт и извоз руде и јаловине*

Транспорт руде са откопа до рудних сипки као и транспорт јаловине са откопа или припремних радилишта до одлагалишта за одлагање јаловог материјала, врши се утоваривачима на дизел погон појединачно или у комбинацији са јамским камионима. Поред тога транспорт руде или јаловине у оквиру рудних тела односно откопа до рудних сипки врши се и утоварно-транспортним машинама на компримовани ваздух и то Кавом-310 и Кавом-511.

Иначе јамској високо продуктивној механизацији (јамски дизел утоварачи, јамски камиони, електро-хидрауличне бушилице и дизел платформама за анкерисање) омогућен је приступ: од хоризонта на  $\pm 0,00$ , преко сервисне рампе рудног тела 3, јамске електро-машинске радионице на хоризонту -50, преко ходника на хоризонту -50 по којима се креће дизел механизација, преко сервисне рампе рудног тела "Г-3" до главног транспортног хоризонта -150. Исто тако преко Сервисне рампе рудног тела "Г-3", сви наведени хоризонти су повезани и са рудним телом "ГП" а самим тим преко ГИХ југоисток и ГИН-а-200 са површином. Практично овој механизацији омогућен је приступ рудним телима "СШ-19", "СШ- 20", "СШ- 24", "СШ- 23", "Г-16", "Г-17", "3", "С-5", "С-6", "С-7", "СН-2", "СН-3", "СН-4", "СНП", "Г-3", "Г-7", "Г-8", "Г-11", "Г-12" и другим рудним телима. На хоризонту -50 кретање високопродуктивне механизације од електро-машинске радионице врши се преко ходника ГТХ, X 672-82, X 672-811, X 672-10, X-50, IX Г 7-1, делимично X 672-СШ и преко сервисних рампи до појединих рудних тела.

У оквиру рудног тела "Прлови" транспорт руде и јаловине се врши од откопних и припремних радилишта на овој локацији преко хоризонталних просторија, сервисних рампи и преко појединих поткопа на површину до депонија руде испред поткопа.

Трнспорт и извоз руде и јаловине врши се на хоризонтима 720 m ( $\pm 0,00$  m), 672 m (-50 m), 572 m (-150 m) и ГИХ-а и ГИН-а на хоризонту -200.

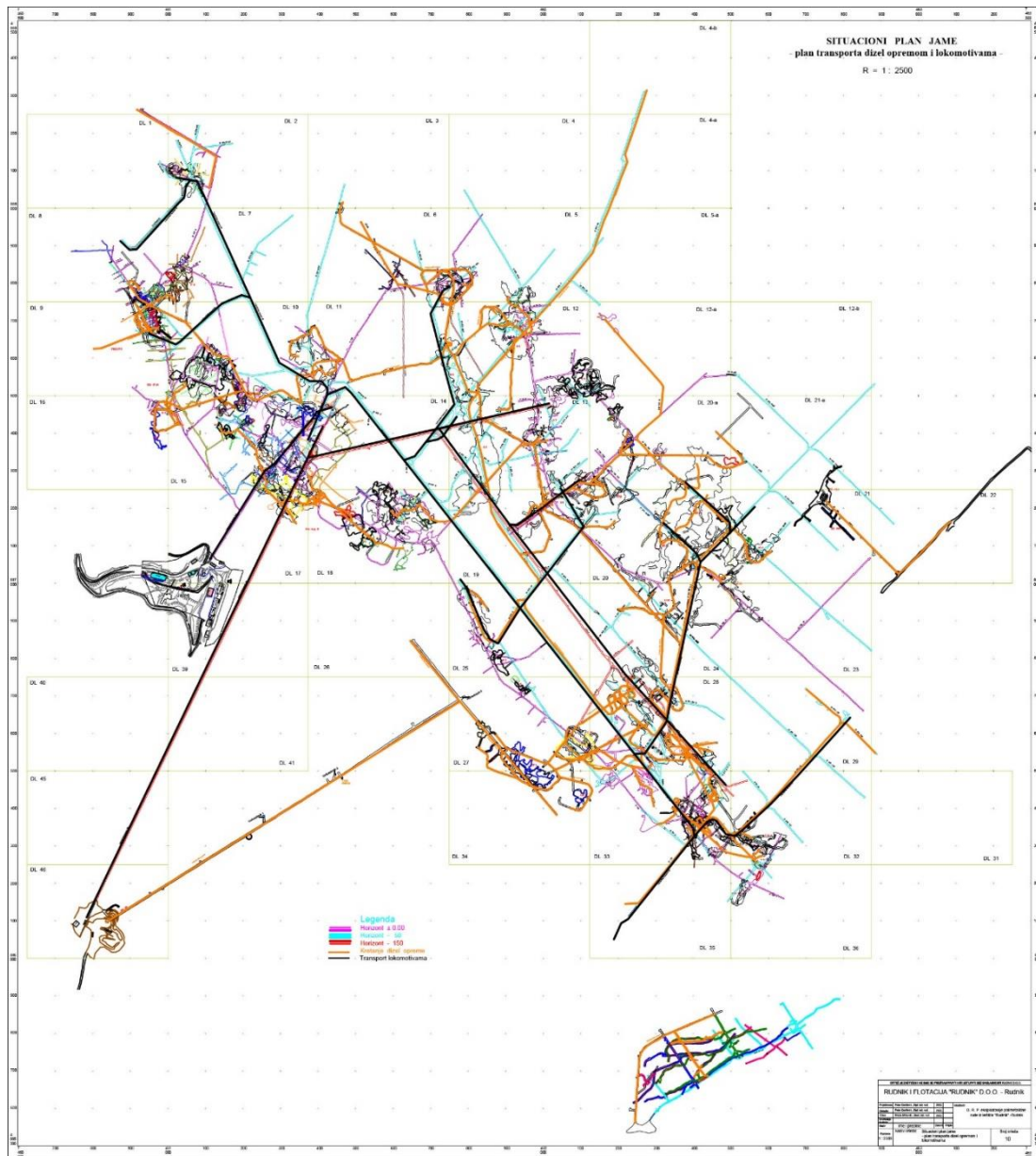
Транспорт руде и јаловине на хоризонту 720 m врши се аку-локомотивом руске производње тип АРП-4,5 t и вагонетима превртачима (ткз. кипарошима) запремине  $V 0,8 \text{ m}^3$ . На овом хоризонту повремено по потреби се врши транспорт и извоз јаловине из јаме на површину и то при изради припремних просторуја и при чишћењу и перманизацији раније израђених јамских просторија.

На овом хоризонту у јами се налази и јамска ремиза где се врши пуњење акумулаторских батерија јамских локомотива и која је смештена у ходнику у X 720. Иначе преко овог хоризонта се врши снабдевање јаме са репро материјалом и преко њега се врши транспорт течних горива (нафте и уља) за јамску механизацију као и транспорт експлозивних средстава односно

експлозива и електричних детонатора. Транспорт течних горива као и експлозивних средстава се врши преко улазног поткопа Војин Драшкоци и ходника X 720 до сервисног окна.

Транспорт руде на хоризонту 672 m врши се аку-локомотивама енглеске производње Клајтон у тандем вучи и вагонима са покретним дном типа "ОК" запремине  $V=3,0 \text{ m}^3$ . Руда се транспортује од рудних сипки до централних рудних сипки ЦРС1 и ЦРС 2. Транспорт јаловине на овом хоризонту обавља се аку-локомотивама и вагонима запремине  $V=0,9 \text{ m}^3$  на депонију јамске јаловине – кипу, испред поткопа "Гушави поток".

Транспорт руде на хоризонту 572 m врши се поткопом "Т.Поповић" од рудних сипки и централних рудних сипки до бункерског постројења на површини, испред поткопа, аку-тролном локомотивом Клајтон и "ОК" вагонима.



Слика 15. План транспорта дизел опремом и локомотивама

Транспорт руде од бункера на нивоу (-150) до бункера на флотацији врши се друмским камионима носивости 23 t, асфалтним путем дужине 1.200 m.

Транспорт руде и јаловине на хоризонту 515 m (ГИН-200) врши се јамским камионима ГХХ и ТАЛПА. Извежена руда се депонује на плато - 150, где се врши депновање руде из јаме, док се извоз јаловине одлаже на депо за одлагање јаловог стенског материјала.



### Проветравање јаме

Проветравање јаме у руднику Рудник врши се на основу „Допунског рударског пројекта вентилације ревира Гушави поток и вентилације јаме рудника Рудник“, а који је урадио Рударски Институт Београд.

На основу тог пројекта јама рудника „Рудник“ према својим локалитетима подељена је на одређене продуктивне зоне, односно ревири и то:

1. Ревир „Прлови“ - крајње СЗ део рудне зоне,
2. Ревир „Језеро“, „Мали до“ и „Нова јама“ - централни део рудне зоне и
3. Ревир „Гушави поток“ и „Лом пећине“ - крајње ЈИ део рудне зоне.

Рудно лежиште рудника „Рудник“ отворено је поткопом, а подељено је у четири основна хоризонта и то:

- хоризонт 775 m – горња јама
- хоризонт 720 m – ниво  $\pm 0$
- хоризонт 672 m – ниво -50
- хоризонт 572 m – ниво -150

Хоризонти су међусобно повезани пролазно-вентилационим ускопима, рудним сипкама, слепим окнима и сервисним рампама. Хоризонти 720 m, 672 m и 572 m повезани су слепим сервисним окном, централном рудном сипком 1 и централном рудном сипком 2. На слици 10. дата је шема отварања јаме рудника „Рудник“

### Одводњавање јаме

Јама рудника „Рудник“ одводњава се претежно гравитационо, изузев јамских просторија које се израђују наниже (ГИН-200 и сервисних рампи) и појединих откопа, а одводњавају се коришћењем одговарајућих пумпи.

Јама има четири основна нивоа (хоризонта) одводњавања и то: X 720 m ( $\pm 0,00$  m), X 672 m (-50 m) и X 572 m (-150 m) и ГИН-200 као и јаму Бездан.

Сва четири хоризонта као и јама Бездан имају по потреби сабирнике у које се уливају воде из јамских објеката (ходници, откопи рудних тела, тех. бушотине и др.) и друге подземне воде које су пресечене јамским радовима. На свим хоризонтима постоји систем канала којима се прикупљена вода спроводи на површину.

Хоризонт ( $\pm 0,00$ ) к.720 m

Вода прикупљена на овом нивоу излази у круг јаме „Језеро“ и одводи се у базен испред компресорске сале. Даље се одводи цевима до базена индустријске воде изнад флотације, одакле се разводи као техничка вода до погона у флотацији.

Хоризонт (-50) к.672 m

Вода спроводи се ка сервисном окну и цевима спушта на ниво хоризонта X 572 m, у слободну дубину окна. Вода из слободне дубине окна, када достигне одређени ниво, стабилном пумпом се пумпа у канал извозног поткопа и каналом одводи на површину - кипу на (-150). По потреби, нарочито у сушном периоду, може се вршити пумпање воде на хоризонт X 720 m. Ова вода служи за хлађење компресора или као техничка вода за бушење у јама.

Хоризонт (-150) к. 572 m

Вода која каналом главног извозног поткопа излази на површину - кипу на (-150), одводи се у базен иза ремизе где се врши пречишћавање воде таложењем, а одатле цевима спроводи у базен индустријске воде изнад флотације, одакле се спроводи у Злокућански поток и коначно у јаловиште.

Јама Бездан

Систем препумпавања воде из јаме Бездан функционише препумпавањем са ниво 520 m (водосабирник ВС1) - ниво 540 m (водосабирник ВС2) - коте 567 m (Водосабирник ВС3) даље

преко растеретног резервоара и гравитационог цевовода у Флотацијско језеро.

Инсталирана пумпа Флајт БС2840 ХТу ВС1 (520 m) кроз ПЕ цевовод 4" избацује отпадну воду до ВС2 (540) са капацитетом 13,5 l/s, пумпом у ВС2 (540 m) БС2860СХ кроз ПЕ цевовод 4" капацитетом 13,3 l/s избацује се вода до ВС3 (567 m), даље из ВС3 пумпом БС 2201СХ кроз ПЕ цевовод 4" капацитетом 12,9 l/s пребацује се вода до растеретног цевовода и даље гравитационо одлази у флотацијско језеро цевоводом 3".

Инсталиране пумпе у водосабирницима опремљене су командно-напојним орманима за аутоматски рад независно, капацитивно су изабране пумпе и прављени водосабирници да цео систем у исправном стању функционише аутоматски.

Хоризонт (-200) к. 515 m

Отпадне воде са ГИН-200 преко инсталиране пумпе у ГВС (512 m) БС 2201СХ капацитета 23 l/s кроз ПЕ цевовод 4" и 6" избацује се до шахта на коти 557 m даље каналисано гравитационо одлази у флотацијско језеро. Отпадна вода преко ПВС-2 (512 m) инсталираном пумпом БС 2860СХ кроз 4" пребацује се у ПВС-1 (512 m), из ПВС-1 пумпом БС2840ХТ кроз ПЕ цевовод 4" пребацује се у ГВС и даље напоље на претходно описан начин. Инсталиране пумпе у ПВС-1 и ПВС-2 су капацитета око 15 l/s.

Све пумпе у водосабирницима опремљене су командно-напојним орманима за аутоматски рад независно, капацитивно су изабране пумпе и прављени водосабирници да цео систем у исправном стању функционише аутоматски.

#### *Севисирање јаме*

За потребе производње, истражно-припремних радова и дубинског бушења јама се од добављача путем комерцијале снабдева следећим материјалима:

- за бушење и минирање: моноблок бургије, бушаће шипке, круне, усадници, експлозивна средства и кабал за минирање. Од експлозивних средстава у употреби су експлозив амонех, демулех, беранит и временски и милисекундни електрични детонатори,
- за подграђивање, пролазе, сипке, израду и реконструкцију колосека: анкери, челична подграда, обла грађа, резана грађа, јамски прагови, шина везице (лошне), подложне плоче и шински ексери,
- за бушаће и утоватно транспортне машине: нафта, уља, масти и гуме,
- за дубинско бушење: дијамантске круне, дијамантски и челични прелази, хватач језгра, ТТ кућишта, ТТ наставци, сржне цеви, алуминијске шипке, нафта еуро, моторно уље, цемент бентонит и др.

#### *Одржавање јамских просторија и пролазни путеви*

##### *а) Одржавање јамских просторија*

Све рударске просторије у јами изграђене су према намени, а користе се за кретање радника у јами, транспорт руде и јаловине, вентилацију јаме, кретање маханизације у јами, прилазе радилиштима и др. У зависности од стабилности средине рађене су без подграђивања и са подграђивањем. Подграђивање делова јамских просторија вршено је сидрењам (анкерисање), бетонском подградом, дрвеном подградом и металном подградом.

У транспортним ходницима уграђен је колосек за транспорт руде, јаловине и материјала са локомотивском вучом. Уз бокове ходника урађени су канали за одводњавање јаме.

Редовно се прати стање јамских просторија, врши чишћење, уклањају непотребни материјали, дотрајала подграда се благовремено мења, врши реконструкција дотрајалог колосека, редовно чисте одводни канали и др. Уколико се наруши стабилност неподграђених делова јамских просторија исте се подграђују. Зависно од угрожености просторије врши се избор подграде за подграђивање.

##### *б) Опис путева за долазак и одлазак са посла*

Кретање људи у јами приликом одласка на посао и повратка са посла обавља се кроз

отпремне ходнике и косе и вертикалне јамске просторије. Отпремни ходници по којима се радници крећу морају испуњавати стандарде за безбедно кретање по питању ширине пролаза и урађених склоништа дуж ходника. За кретање кроз вертикалне просторије морају се уградити мердевине и стајалишта. Стајалишта не могу бити међусобно удаљена више од 3 m, а мердевине морају да надвише стајалиште најмање 1 m или да буду урађени посебни држачи. Уколико се кроз вертикалну просторију кроз коју се врши кретање људи обавља и транспорт руде или материјала морају бити урађене посебна одељења одвојена са сигурним преградама. Превоз људи у јами обавља се делимично извозним окном а већини случајева радници на откопе одлазе пешице. Превоз окном се обавља уз примену Правилника о техничким нормативима при превозу људи и материјала окнима рудника.

## (а5) Списак објеката и опреме

### 1. Објекти главних вентилатора

#### *Вентилаторска станица ВОД-16*

Вентилатор ВОД-16 лоциран је у вентилаторској станици саграђеној од несагоривог материјала на коти 711 m изнад вентилационог ускопа који повезује ходник X 672-4 са површином на локалитету „Градови“ у непосредној близини пута Градови-Максимово врело.

У објекту се налази двостепени аксијални вентилатор са моторима снаге 2 x 160 kW као и енергетски ормани за оба мотора и комадно-заштитни орман са избором места управљања ручно, полуаутоматско и аутоматско управљање. Аутоматско (даљинско) управљање се врши из кабине машинисте извозне машине на Сервисном окну.

Регулисање режима рада главног вентилатора остварује се променом угла лопатица радног кола. Вентилатор има техничке могућности да се угао лопатица подешава на седам положаја и то: 16°/12°, 20°/15°, 25°/19°, 30°/23°, 35°/27°, 40°/31° и 42°/35°.

Такође има могућност преокретања смера ваздушне струје, има уређаје за мерење депресије и протока ваздуха.

#### *Вентилаторска станица Турмаг*

Налази се у ходнику X 722 ±0 (ниво 727 m), који је урађен од површине до ходника X 104 у дужини од 40 m. Вентилаторска станица, практично, представља проширење X 722. Укупна дужина станице је 7,2 m. Средишњи део у коме је уграђен вентилатор са конфузором и дифузором дугачак је 3,9 m. Овај део ходника је проширен и ширине је 3,2 m а висине 2,7 m. Оса вентилатора постављена је у оси ходника. Са обе стране вентилатора обезбеђен је слободан приступ. Вентилатор је једностепени аксијални са мотором 110 kW.

Усисна страна вентилатора одвојена је од потисне преградом од бетона. У прегради су уграђена метална изолациона врата. У левом боку станице гледано од улаза урађено је удубљење (комора) у којој је смештен орман са електроопремом за упуштање вентилатора. Позади вентилатора тј. према излазу из поткопа постављена су метална решеткаста врата.

Радно коло вентилатора сачињавају седам лопатица које се могу поставити у четири положаја тј. на углове -10, -5,0 и + 5. За сваки положај лопатица радног кола вентилатор има карактеристичну криву капацитета и депресије.

Снабдевање ел.енергијом је из ТС 10/0,4 kV Југоисточни ревер ± 0 Г.Поток удаљене око 300 m од вентилаторске станице. Командовање се може вршити локално и даљински из кабине машинисте извозне машине на Сервисном окну.

### 2. Објекти ремиза

#### *Ремиза ±0*

Због дотрајалости постојећег објекта на површини – зграде ремизе, за пуњење батерија за локомотиве на нивоу ±0 (хоризонт 720 m), а и због економичности, лоцирана је нова ремиза у јами на хоризонту 720 m у заобилазном делу ходника X 100, на око 250 m од улаза у поткоп инг. В. Драшкоци Објекат ремизе чине две јамске просторије:

- Ремиза-комора за смештај локомотиве и батерија, и
- Комора за смештај електро-исправљачких уређаја.

У ремизи могу стати 1 руска аку-локомотива, тип 4,5АРП-2М или по потреби америчка аку-локомотива, тип ЛСБЕ-Ф6-205, производње Генерал електрик.

#### *Ремиза -50*

Локација ремизе је у непосредној близини сервисног окна и ЦРС-1, тј. навозишта окна на хоризонту 672 m (-50). Израђена је у чврстој и хомогеној средини, у бречи. Објекат ремизе чине следеће јамске просторије:

- Ремиза за смештај локомотива и батерија,
- Комора за смештај исправљача, и
- Ходник за проветравање ремизе.

#### *Ремиза -150 са сервисном радионицом*

Ремиза и сервисна радионица на платоу поткопа -150 лоциране су у близини бункера равне руде, и напављене су као јединствена грађевинска целина.

Служе за преглед и одржавање транспортне опреме која ради на хоризонту -150 и за пуњење батерија аку-локомотива.

Капацитет ремизе и сервисне радионице обезбеђује преглед и одржавање 10 вагона ОК 20 вагона тип Радушa као и пуњење аку батерија за 4 локомотиве.

У ремизи је обезбеђено скидање батерија из локомотива и обрнуто преко крана носивости 3 t на електро погон и ручним управљањем са пода.

У ремизи се налазе и четири исправљача снаге по 30 kW за пуњење аку батерија Клајтон локомотива.

Сервисна радионица као посебан део објекта служи за одржавање транспортне опреме, тј. за њихов редован преглед, подмазивање, замену делова и заваривање по потреби.

У радионици се поред радних столова, ормара и другог налази канал за преглед, подмазивање и замену делова на локомотивама. Дужине је 5 m.

### 3. Јамски магацин, складишта и спремишта експлозивних средстава

#### *Јамски магацин експлозивних средстава (ЈМЕС)*

Јамски магацин експлозивних средстава у руднику „Рудник“ израђен је као хоризонтални јамски објекат који у свом саставу има више просторија различитих димензија попречног профила и дужина. Све просторије имају нискозасвођени попречни пресек, прилагођен стандарду Б.ЗО-203, што је условљено наменом поједине просторије.

Као што је речено, овај ЈМЕС, сходно Прописима, израђен је тако да се у свакој комори може складиштити до  $q=5.000$  kg експлозива, а у комори за иницирајућа средства  $max. N=20.000$  комада електричних детонатора. Укупна количина експлозива у ЈМЕС не сме бити већа од  $q_{max}=10.000$  kg, а електричних детонатора  $n_{max}=40.000$  комада.

Дакле, с обзиром на чињеницу да се у јами Рудника користи само једна врста експлозива (патронирани амонијум-нитратски прашкасти експлозив), као и једна врста иницирајућих средстава (електрични детонатори), за смештај ове две врсте експлозивних средстава, израђене су две коморе за експлозив (КЕ), две коморе за иницирајућа средства (КИС), као и једна комора за издавање експлозивних средстава (КИ).

За локацију ЈМЕС изабран је систем јамских просторија – ходника и „кверова“ на нивоу  $\pm 0,00$  m (к+720), у десном боку ходника Х-720, а који је раније служио као утоварно место за утовар руде која је откопавана из рудног тела А-1. У кверовима се налазио одређени број рудних сипки за утовар руде из р.т. А-1, тј. сва три квера су служила као утоварно-транспортни ходници. Као део излазних ходника из ЈМЕС користи се део Х-104.

#### *Помоћно складиште експлозивних средстава бр. 4/ГЗ-Г8*

Помоћно складиште експлозивних средстава (ПЕСЕ) бр. 4/ГЗ-Г8 лоцирано је у делу јаме – ревиру Гушави поток на хоризонту Х 672 (Х-50) у ходнику Х ГЗ-1 који је раније био урађен



управно на ходник X ГЗ-Г8.

Средина у којој је израђен је врло чврста, компактна и хомогена, а стене које су заступљене на овом локалитету су дацити, скарнови и корнити.

Намена овог ПСЕС је ускладиштење експлозивних средстава (експлозива и иницијатора) за потребе минирања у овом ревиру јаме.

У ПСЕС бр. 4/ГЗ-Г8 дозвољено је ускладиштење:

- 1.000 kg експлозива амонекс, у свакој комори по 500 kg,
- 2.000 ком електро-детонатора,
- Осим експлозивних средстава сме се држати још и прибор за паљење мина, ОМ метри, каблови и кожне торбе за пренос експлозивних средстава, као и одговарајућа документација која се води у помоћном складишту.

#### *Помоћно складиште експлозивних средстава бр. 5/С*

Помоћно складиште експлозивних средстава (ПСЕС) бр. 5/С лоцирано је у делу јаме – рудног тела С-6 на хоризонту X 672 (X-50) у вентилационом ходнику ВХ С-6. ВХ С-6 повезује главни вентилациони ходник X 672-4 са ходником X 672-421, којим се одводи истрошена ваздушна струја са рудног тела С-6 на површину.

Средина у којој је израђен је врло чврста и хомогена, а стене које су заступљене на овом локалитету су дацити и скарнови.

Намена овог ПСЕС је ускладиштење експлозивних средстава (експлозива и иницијатора) за потребе минирања у овом делу јаме.

У ПСЕС бр. 5/С дозвољено је ускладиштење:

- 1.000 kg експлозива амонекс, у свакој комори по 500 kg,
- 2.000 ком електро-детонатора.
- Осим експлозивних средстава сме се држати још и прибор за паљење мина, ОМ метри и кожне торбе за пренос експлозивних средстава, као и одговарајућа документација која се води у помоћном складишту.

#### *Приручно спремиште експлозивних средстава X 726-2 Гушави поток*

Приручно спремиште експлозивних средстава X 726-2 Гушави поток лоцирано је у ЈИ делу јаме, ревер Гушави поток, на челу ходника X 726-2, на основном нивоу 726 m.

#### **4. Централна рудна сипка 1 (ЦРС-1)**

У оквиру Пројекта реконструкције рудника и флотације са проширењем капацитета из средине седамдесетих, једно од уских грла које је требало премостити био је транспорт руде од јаме до флотације. Дотадашњи начин транспорта руде жичаром је престанком експлоатације на нивоу хоризонта  $\pm 0$  и вишим постао проблематичан јер је сву руду откопавану испод нултог нивоа требало дизати извозним окном и ходником X 720 возити до површине до постројења жичаре. Вагони су вожени до пријемног бункера где се помоћу випера руда истресала. Руда из пријемног бункера се дробила чељусном дробилицом Блејк, утоварана је у корпе и ваздушном жичаром дужине 1875 m допремана до истоварног бункера флотације.

Решење је нађено у изради централне рудне сипке и реконструкцији главних транспортних ходника на нивоима  $\pm 0$ , -50 и -150, тј. увођењем у транспорт и извоз руде модерних локомотива Клајтон и ОК вагона на оба нивоа (-50 и -150).

Централна рудна сипка рађена је од 1979-1981. када је и пуштена у употребу. Њом се руда спушта са нивоа хоризонта -50 на главни извозни хоризонт -150, а израдом крака од -50 до  $\pm 0$  омогућено је и спуштање руде са основног хоризонта на главни извозни хоризонт.

#### **5. Централна рудна сипка 2 (ЦРС-2)**

Рудник "Рудник" од 1981. године има израђену и у употреби Централну рудну сипку ЦРС-1 којом се руда гравитацијски транспортује са хоризонта -50 (к.672 m) на извозни хоризонт -150 (к.572 m). Кроз ову рудну сипку је до сада прошло више од 4 милиона тона руде. У току експлоатације ЦРС-1 долазило је до извесног зарушавања исте из бокова али без већих

негативних последица. Обим промене профила сипке како због зарушавања тако и због хабања бокова није могуће на сигуран начин утврдити, због немогућности приступа у унутрашњост саме сипке као и контролном ускопу. Обзиром да ЦРС-1 представља кључни објект са којег зависи око 90% рудничке производње то се намеће закључак да би проблем функционисања ове сипке уједно био повезан са радом целог рудника.

У последње време наметнуло се и размишљање да се поједина рудна тела која се откопавају изнад хоризонта -50 прерађују одвојено од осталих руда (рудно тело З, рудно тело Р, шелитна руда). Самим тим долази се до закључка да се ове руде једино могу транспортовати одвојено од осталих руда преко нове Централне рудне сипке ЦРС-2 која би такође повезала хоризонт -150 са хоризонтом -50.

Обе ове ствари наметнуле су потребу израде нове Централне рудне сипке ЦРС-2.

Централна рудна сипка 2 израђена је као вертикална јамска просторија са свим потребним помоћним радовима којима је омогућено истресање руде ОК вагонима на хоризонту -50 као и одговарајућим уређајима на хоризонту -150 односно пуњење ОК вагона и извозом руде напоље у бункерску станицу.

За израду ЦРС-2 урађен је Технички пројекат и извршена је ревизија истог. Због нових околности који су наступили у међувремену, од израде пројектне документације, промењена је само локација ове сипке. Нова локација сипке је у ходнику Х 572 на око 30 метара од одвајања ходника Х 572-1. Врх сипке је на хоризонту -50 и то у заобилазном ходнику ходника Х 672-4.

ЦРС-2 израђена је по елементима и на начин који је дат у пројекту. Техничко решење за грађевинске радове и машинске конструкције на истоварној станици на хоризонту -50 исто је као и код ЦРС-1 на овом нивоу.

#### 6. Сервисно (извозно) окно

Сервисно окно повезује хоризонт  $\pm 0,00$  на коти 721,85 m, хоризонт (-50) на коти 672 m, хоризонт (-100) на коти 622 m и хоризонт (-150 m) на коти 572 m. Израђено је као слепо са дужином 171,75 m, пречником  $d4,0$  m, односно светлом површином од  $S_{sv}12,56$  m<sup>2</sup>. Окно је опремљено са два извозна коша, које покреће машина са бубњевима Сименс снаге Р160 kW. Ово окно је увођењем новог система извоза и транспорта на (-150) изгубило функцију извозног окна, те сада има улогу сервисног окна. Извозна машина у сервисном окну пуштена је у рад 12.02.1974. године и у радном је стању и предвиђена је за дубину до 200 m. Окно је подграђено бетонском облогом високе отпости, а на одвозишту и свим навозиштима урађене су стопе-проширења. На сваких 2,5 m вертикалног растојања, у окну су постављени главни носачи вођица од профилисаног гвожђа. Врше се редовни дневни, шестомесечни и годишњи прегледи.

#### 7. Објекти сервисних радионица

##### *Сервисна радионица С6*

Користећи се отвореном простором, који је настао при откопавању рудног тела С-6, створена је могућност да се на истом гледано од ходника Х 672-4 па до сервисне рампе СР 1/С-5 израде објекти простора сервисне радионице и магацина горива и мазива. У делу ходника Х 672-4 израђен је магацин горива и мазива а у делу сервисне рампе С-5 сервисна радионица са припадајућим просторијама:

1. Машинска радионица
2. Електро радионица
3. Радионица за поправку бушаћих чекића
4. Магацин алата и материјала
5. Остали радни простори за монтажу и демонтажу машина и возила, заваривање прање и подмазивање, паркирање и гаража и друго

##### *Сервисна радионица Г7*

На ревиру Гушави поток, у близини рудног тела "Г-7", између ходника Х 50 и ИХ Г-7 израђени су објекти помоћне сервисне радионице.

Ови објекти (5 укупно) су израђени, напојени енергијом, али никад нису приведени намени због које су и израђени.

## 8. Спољни грађевински и рударски објекти

### *Грађевински објекти на локацији Језеро*

Објекти су смештени на различитим локацијама, с тим да је већина спољних објеката значајних за нормално функционисање подземног производног система лоцирана у кругу јаме "Језеро", на коти к+720 m. Комплекс погона Јама са свим доле побројаним објектима лоциран је на катастарским парцелама: бр.2320/1, бр.1709 КО Рудник и бр. 1/1, бр.383/1 КО Мајдан. Објекти су:

- Управна зграда јаме са купатилом, лампаром и котларницом на гас,
- Објекат оштрачнице алата и дубинског бушења,
- Објекат старе ремизе са надстрешницом за геолошке пробе,
- Компресорска сала,
- Радионица јамских бравара са надстрешницом,
- Објекти машинске службе,
- Нова машинска радионица,
- Објекти возног парка,
- Објекти електро службе,
- Објекат мензе,
- Централни магацин материјала са надстрешницом за гуме,
- Магацином уља и мазива и пумпном станицом за гориво,
- Гасна станица,
- Монтажне зграде,
- Надстрешница за отпадне буриће,
- Постројење за ТНГ-пропан.

Сви објекти су комплетно адаптирани и препокривени у задњих 10-ак година и могу се користити још више година тако да се не предвиђа значајније улагање у исте, осим редовног и инвестиционог одржавања.

Остали објекти, на другим локацијама су:

- Главна управна зграда рудника "Рудник",
- Нова пословна зграда,
- Самачки хотел,
- Дом културе (биоскопски део)
- Кипе – одлагалишта јаловог материјала,

као и читав низ других мањих објеката, који су такође у функционалном стању и захтевају само редовно текуће одржавање.

## 9. Расположена опрема за истраживање, експлоатацију и транспорт

Рудник „Рудник“ поседује одговарајућу опрему за експлоатацију руде технологијом бушачко-минерских радова.

Јамску механизацију јаме рудника „Рудник“ можемо поделити у четири основне групе:

- a) Бушаћа опрема
- b) Утоварне машине
- c) Утоварно-транспортне машине
- d) Транспортне машине

Може се рећи да је рудник Рудник солидно опремљен возилима и машинама које раде на површини-друмским, путничким, теренским и теретним возилима, утоварним машинама. У склопу Возног парка на површини су такође и аутомеханичарска радионица са каналом и стара ремиза, такође са каналом у којима се врши одржавање возила. У наредном периоду планира

се набавка нових возила за превоз руде, као и један број теренских возила.

Ускопна платформа КПВ-4 служи за израду вертикалних и косих јамских просторија чији је погон на компримовани ваздух. Платформа је самоходна и померање се врши по шинској секцији са озубљеним точком. Рудник поседује две овакве машине а максимална дужина вертикалне или косе просторије која се може изградити овом машином је 120 m.

Јамски камиони МТ-413 запремине сандука 7,0 m<sup>3</sup> и носивости 14 t производње Атлас Копко служе за транспорт минираног материјала руде и јаловине са откопа или приликом израде хоризонталних и косих јамских просторија до рудних сипки или других локација и то за дужине преко 200 m.

Такође, рудник располаже са акумулаторским локомотивама типа АРП-4,5 руске производње и типа ЛСБЕ-Ф6-205 Генерал електрик производње УСА које се користе за извоз јаловине из јаме помоћу јамских вагона типа радуша 0,8 m<sup>3</sup> или јамских вагона типа хаглундс типа ХРСТ-90Б од 9,0 m<sup>3</sup>. Акумулаторско-тролне локомотиве од 6 тона типа ДЕГ-5ЕД и Б445 као и локомотиве од 10 т типа ДЕ6-5ЕБ произвођача Клајтон Енглеска, користе се за транспорт руде на хоризонтима -50 и -150. Ове локомотиве вуку до 12 вагона типа ОК запремине 3,0 m<sup>3</sup> типа Худсон-Енглеска и раде у тандему, једна напред а једна позади а повезане су са тандем каблом.

Списак опреме за припрему, откопавање, истражне радове и транспорт приказан је у табели 7.

Табела 7. Списак рударске и друге опреме и возила коју поседује рудник „Рудник“

	Ознака	Ком.	Год. производње
<b>А БУШАЋЕ МАШИНЕ</b>			
1 Лаки бушаћи чекићи			
	Panther BBD 95 W	55	2001-2020
	ФалцонFalcom BBD 46 WR 8	12	2004-2019
	ALF 72D	43	2001-2019
2 Средње тешки бушаћи чекићи (за бушење лепеза)	Simba junior, BBC-120F	1	1976
3 Тешки бушаћи чекићи (бушаћа кола)	Cavodril H 500, COP 1032	1	1983
	Boomer 126 XN, COP 1132, ген. ремонтан	1	1989
	Boomer H 104, COP 1838	1	2007
	Boomer T1D, COP 1838	1	2018
<b>Б УТОВАРНЕ МАШИНЕ</b>			
1 Шинске			
	LM-36	4	1968, 69, 71, 75
	LM-56	4	1968, 76, 83, 86
	LM-70	1	1983
2 Самоходне	Cavo-320	1	1980
<b>Ц УТОВАРНО-ТРАНСПОРТНЕ МАШИНЕ</b>			
1 УТМ на сабијени ваздух			
	Cavo-310	5	1968, 70, 74, 75,76
	Cavo-511	1	1984
2 УТМ на дизел погон			
	GHH LF-4.1.k	1	1982
	GHH LF-4.5	1	2011
	Wagner ST-2D	8	1997, 1998, 2004, 2005, 2006 2008,2016,2018
	FAML-1	1	2017
	Aramine A12	1	2008
<b>Д ТРАНСПОРТНЕ МАШИНЕ</b>			
1 ТМ на дизел погон			
	Wagner MT-413	2	1997, 2006



	Ознака	Ком.	Год. производње
	GHH MK-A15	2	1994,2019
2 Локомотиве за превоз руде	Clayton DEG-5ED 6t	5	1981, 1986
	Clayton 6t	2	2007
3 Локомотиве за превоз јаловине и сервис	LSBE-F6-205 Gen.electric	2	1952
	4,5 ARP 2M	1	1974
	Clayton 10t	2	1986 мало коришћ
4 Вагони	"OK"	26	1981
	"kiparoši"	30	1949
	HRST-90 B	3	1975, 75, 79
	HRST-115C	2	1978
Е ОСТАЛЕ ЈАМСКЕ МАШИНЕ			
1 Самоходне ускопне платформе	KPV-4	1	1984
	KPV-4a	1	2007
2 Платформе за анкерисање	DP-4	1	1984
	FAMS-5	1	2013
Ф МАШИНЕ ЗА ИСТРАЖНО БУШЕЊЕ			
	D 250	1	1983
	D 252	1	2002
	D 262	1	2000
	D 262 Crawler	2	2007 и 2009
	DU-4	1	2014
	Boart Longer	1	2011
Г ОСТАЛА ОПРЕМА			
1 Главни вентилатори	Vod-16	1	1976
	Turmag ZVN1-14-110/4	1	1985
2 Компресори	GA-315	1	2006
	GA-355	1	2010
	GA 160 FF	1	2019
	GA 160 VSD FF	1	2019
3 Муљне пумпе	DOP-15	4	2006,-2018
	Flygt BS 2620-(170-172) MT	10	2008-2019
	Flygt BS 2630 180 HT	1	2007
	Flygt BS 2640 180 HT	2	2009-2014
	Flygt BS 2830 180 HT	1	2018
	Flygt BS 2840 180 HT	11	2015-2019
	Flygt BS 2670 180 HT	2	2011-2016
	Flygt BS 2860 180 SH	3	2017-2019
	Flygt BS 2201.012 SH	4	2017-2020
	Proril Tank 322	4	2021
	Proril Tank 315	1	2020
	VCG 3010 R1 Elektrovina	1	2015
	VCG 510 R1 Elektrovina	2	2001
	MUP 80 Jasterbac	2	1991
	B2066 Flygt	1	1988
4 Камиони за превоз руде	MAN TGS41 41.440 ( 1)	1	2020
	MAN TGS41 33.360 ( 2)	1	2017

	Ознака	Ком.	Год. производње
	MAN TGS 41 33.360 ( 3)	1	2017
5 Друмска возила и машине			
	TAM 80 T5	2	1985 и 1987
	Lada Niva 4x4 1.7i	6	2012-2015
	Dacia Duster 4x4 1.5dCi	7	2016-2018
	Санитет Hundai H-1	1	2007
	GAZ-Gazela	1	2007
	ФАП14/17	1	2002
	ФАП 1620	1	1990
	MAN TGL 12.220	1	2015
	KIA Sportage 2,2 CRDI 4x4	2	2015 и 2016
	BMW X3 4X4	1	2019
	Dacia Sandero 1,5dCi	1	2018
	WV Cady	1	2014
	CAT 950 H	2	2008 и 2011
	CAT 950 M	1	2016
	CAT 428 E	1	2011
	CAT 434 E	1	2012
	Индос виљушкар 2t	1	1980
	Литострој виљушкар 5t	1	1987
	Линде виљушкар 4,5t	1	2012
6 Разна опрема			
	Сепаратни вентилатори (Ø 500, Ø 800 mm)		197-е, 1983-2019
	Машина за оштрење круна Secoroc Grand Matic X	1	2007
	Машина за оштрење моноблок бургија MZE-200	1	2012
	Машина за оштрење моноблок бургија Grand Matic Senior	1	2007
	Лампе КЛ5М са сталажама	336	2015-2021
	Јамски дизел агрегат	1	2007

(а6) Снабдевање погонском, топлотном енергијом и индустријском и питком водом

Снабдевање енергијом

*Снабдевања електричном енергијом*

Снабдевање предузећа Рудник и флотација д.о.о „Рудник“ електричном енергијом обезбеђено је 35 kV ваздушним водовима из два правца Тополе и Горњег Милановца, до главне трафостанице 35/10 kV која је лоцирана у непосредној близини погона Флотације. Трафостаница је опремљена са два трансформатора 35/10 kV, 4MVA, један од тих трансформатора користи се за снабдевање електричном енергијом Рудник и флотација д.о.о „Рудник“. У трафостаници се налазе 10 kV изводи на рудничкој страни за: трансформаторе 10/0.4 kV T1 и T2 (2x1000 kVA) за потребе флотације, далековод за јаму (Језеро) и Млински трансформатор 10/6 kV(1x1000 kVA), опремљени са 10 kV прекидачима и растављачима снаге. Снабдевање радилишта Бездан обезбеђено је са дистрибутивног 10 kV далековода Средњи Штурац одцепним краком далековода до СБТС 10/0,4 kV,160 kVA „Бездан“ Снабдевање објеката и преносиве опреме обезбеђено је са дистрибутивног 10 kV „Насеље Рудник“ одцепним краком далековода до ЛТС 10/0,4 kV,160 kVA „Јаловина“. Снабдевање објеката на Дрењу, управне зграде, Пословно-стамбеног објекта, Самачког хотела,Стационара обезбеђено је са дистрибутивне трафостанице “СБТС 10/0,4 kV,100 kVA “Дрење”.

*Снабдевање компримованим ваздухом*

Снабдевање јаме компримованим ваздухом обезбеђује се из две независне спољне компресорске станице: у кругу погона Јаме „Језеро“ и на КП 179/2 Гушави Поток.

1. Компресорске станице у кругу погона Јаме компримованим ваздухом снабдева централни део Јаме и реверс Прлови опремљена је са два фиксна компресора са ваздушним хлађењем произвођача Атлас копко типа: ГА-315 капацитета 55,8 m<sup>3</sup>/min и ГА-355 капацитета 63 m<sup>3</sup>/min. За потребе јаме потребан је стални рад једног компресора и повремени рад другог компресора чиме се обезбеђује потребна количина ваздуха притиска 6,5 – 7 бара за рад бушаћих чекића, утоварно-транспортних машина на компримовани ваздух, затварача рудних сипки итд. Оба компресора су везана тако да су могуће све комбинације њиховог међусобног рада, водећи и допунски. Компресор ГА 355 има уграђене измењиваче Риковери уређаје С4 и С5 којим загрејано уље компресора проласком кроз измењиваче загрева воду даље изведено радијаторске грејне инсталације по просторијама служби одржавања, коришћење отпадне енергије за загревања а тиме и водећу улогу компресора ГА 355 у зимским и хладним временским условима.

На компресорима типа ГА-315 и ГА-355 уграђени су компензатори електричне енергије (Cirkutor Шпанија) чиме се остварује значајна уштеда реактивне електричне енергије. Развод компримованог ваздуха по јами извршен је металним и пластичним цевоводима разних пречника до сваког активног радилишта.

2. Компресорска станица Гушави Поток компримованим ваздухом снабдева реверсе Г.Поток и Бездан, опремљена је са два компресора са ваздушним хлађењем произвођача Атлас копко типа: ГА 160 ФФ 8,5 фиксне изведбе капацитета 29,7 m<sup>3</sup>/min и ГА 160 ВСД ФФ 8.5 варијабилне изведбе капацитета 6,1-33,1 m<sup>3</sup>/min, са интегрисаним сушачима ваздуха. Обзиром да је потрошња компримованог ваздуха варијабилна односно ангажованост бушаћих чекића, утоварно-транспортних машина на компримовани ваздух, затварача рудних сипки итд. применом енергески ефикасних компресора са развијеном технологијом ВСД помно се прати потреба за ваздухом подешавајући брзину мотора чиме је остварује висок степен уштеде енергије до 35%, даљим корацима у циљу минимизирања прекомерног притиска, побољшања времена рада, степена ВСД регулације извршена је оптимизација компресорске станице инсталацијом ОПТИМИЗЕРА 4.0 опремљен алгоритмом који регулише системски притисак уместо излазног притиска. Надзор и управљање компресорском станицом изведен је интернетом помоћу Електроником контролне јединице и Смартлинк услуге којима је извршена потпуна аутоматизација постројења, постројење ради без оператера.

Паралелан цевоводни развод компримованог ваздуха по јамама са независних компресорских станица изведен је тако да постоји могућност међусобног спајања преко вентила услед потребе односно да се са једне компресорске станице могу снабдевати сви потрошачи, у нормалном погонском стању систем функционише независно.

#### *Снабдевање дизел горивом, уљима и мазивима*

Снабдевање течним горивом евро дизел (ЕД) врши се преко интерне пумпе за гориво у кругу магацина, састоји се од 3 укопана складишна резервоара запремине 5 m<sup>3</sup>, 6 m<sup>3</sup> и 40 m<sup>3</sup>, претакалишта за аутоцистерну и једног дуплекс аутомата за утакање горива у возила, цистерне. Точећи аутомат се налази испод метална надстрешница која је покривена челичним профилисаним лимом. Пуњење и доливање складишних резервоара интерне станице за гориво врши се аутоцистерном добављача преко претакалишта.

За спољну утоварно-транспортну механизацију и превозна возила пуњење и доливање горива се врши директно преко аутомата за претакање у резервоаре возила.

За јамску утоварно-транспортну механизацију и остале радне јамске дизел машине допрема горива са интерне пумпе станице до јамског магацина врши се у две посебно израђене цистерне капацитета по 500 l.

У склопу сервисне радионице С-5 израђен је магацин горива и мазива са два одељења. У првом одељењу врши се смештај до 1.000 l течног горива, а у другом одељењу врши се смештај до 200 l уља и до 50 kg масти. Допрема уља и мазива у одељење јамског магацина споља из посебне просторије у склопу централног магацина у оригиналној лименој амбалажи.

У сервисној радионици С-5 врши се подмазивање утоварно транспортних машина на дизел

погон и доливање уља, а испред магацина горива и мазива врши се са одговарајућом пумпом претакање течног горива из цистерни у резервоаре машина. За потребе бушаћих кола гориво се из јамског магацина течног горива и мазива допрема на радилиште у бурадима са утоваривачем.

#### *Снабдевање нафтниим гасом-пропан*

Постројење за ТНГ-пропан се састоји од: 2 надземна стабилна резервоара запремине од по 5 m<sup>3</sup>, аутопретакалишта, подземног гасовода и система за хлађење резервоара и аутоцистерне. Технолошки процес у оквиру постројења је да се из аутоцистерне добављача преточи течна фаза гаса, посредством претакачког моста, пумпе и цевовода у 2 надземна резервоара. Даље се помоћу три гасна котла (снаге по 80 kW) смештена у котларници у склопу управне зграде пропан користи као гориво које загрева следеће објекте: Управна зграда Јаме, монтажне зграде I и II и Менза радника. У котларници су смештени бојлери за загревање санитарне воде за купање радника.

#### *Снабдевање јаме техничком водом*

Снабдевање јаме техничком водом врши се на три главна начина:

1. Водозахватом са локалитета Баре-Скавац, Молитве и Малињак,
2. Хватањем воде у јами из техничких бушотина, канала и каптажа,
3. Пумпањем воде из компресорске сале директно у линију.

#### *Снабдевање флотације техничком водом*

Снабдевање флотацијског постројења техничком водом врши се из три главна извора:

1. Из круга јаме Језеро (к+720 m) линијом од 4" (гравитационо),
2. Са кипе –150 (к+572 m) линијом од 250 mm (гравитационо),
3. Из језера флотацијског јаловишта линијом од 150 mm (пумпом).

Вода из прва два извора је јамска, док је из трећег то повратна вода која је већ коришћена у технолошком процесу прераде руде у флотацији. Вода из свих извора улива се у базен бр.1 који служи као таложник. Из њега се одводи у базене бр. 2 и 3 који су међусобно повезани. Са дна базена изведена је заједничка линија од 250 mm која иде до погона. На врху базена налазе се преливни отвори који скупљају вишак воде и заједничком линијом од 250 mm одводе је у поток. Димензије базена 2 и 3 износе 24x12x2,5 m што значи да је корисна запремина 720 m<sup>3</sup>.

#### *Снабдевање пијаћом водом јаме*

Јама, односно објекти у кругу Језеро (управа са купатилом, објекти машинске радионице, возног парка и електро службе), пијаћом водом се снабдевају на два начина:

1. Из водозавхвата Молитве

Ово је примарни начин снабдевања Рудника пијаћом водом. Вода је каптирана на к+860 одакле излази 600 m дуга линија пречника 2,5". На њу се наставља 600 m дуга линија од 2" која се укључује у систем са Скавца и даље иде истом трасом.

Преко ходника Г-11-Г-14 иде на кипу ±0,00 Гушави Поток и даље ходницима Х 720-104, Х 720 излази на површину.

2. Градском водом из варошице Рудник

У летњем периоду када нема довољно прилива воде из планине, Рудник се пијаћом водом снабдева из варошице Рудник (градска вода).

Вода се пумпама пребацује у базен на Равни (к+715,5 m), одакле се врши снабдевање насеља „Колонија“ и објеката у кругу Језеро.

Линијом од 2" вода се пумпом пребацује у базен изнад јаме (к+768,5 m). Из базена излази линија од 2" до разделне шахте изнад купатила (к+716,5 m). Из шахте се врши развод за све напред поменуте потрошаче у кругу јаме Језеро.



**Снабдевање пијаћом водом флотације**

Снабдевање флотацијског постројења пијаћом водом врши се из прелива базена изнад јаме и из ценовода који се грана из шахте код купатила. Те две линије се спајају у једну, пречника 2", у кругу јаме Језеро. Преко базена пијаће воде код кипе -150 овом линијом се врши довод пијаће воде до флотацијског постројења.

**(б) Могуће кумулирање са ефектима других пројеката;**

У непосредном окружењу локације предметног пројекта поред јаме постоји и флотација која послује у саставу Носиоца пројекта „Рудник и флотација Рудник“, као и површински коп за експлоатацију и прераду дацита као техничко-грађевинског камена „Ћерамиде“ који су потенцијално већи загађивачи животне средине, по питању заузимања простора јаловином, испуштања загађујућих материја у земљу и воду и буке и вибрација

**(в) Коришћење природних ресурса и енергије;**

Експлоатацијом у лежишту „Рудник“ користи се природни геолошки ресурс полиметалична руда. У току експлоатације предметног пројекта користиће се нафтни деривати за радне машине и транспорт материјала, електрична енергија и вода.

**Нормативи материјал**

Основни вид енергије код подземне експлоатације руде нафта Д1 или Д2.

Механизација која се користи у јами самоходне бушилице, утоварачи, јамски камиони и платформе за анкерисање користе дизел СУС моторе.

Нормативи материјала приказани су у табели 8.

Табела 8. Нормативи материјала и енергије

HQ	Назив	Јединица мере	Норматив по t	Укупна количина
1.	Анкери - комплет	ком.	0,051000	3366
2.	Бушаће шипка Р32 - Р28 Л = 3700 mm	ком.	0,000280	18
3.	Даске чамове	m <sup>3</sup>	0,000064	4,2
4.	Експлозив „Амонекс“	kg	0,384000	25344
5.	Ел. детонатори милисекундни	ком.	0,116000	7656
6.	Ел. детонатори временски	ком.	0,100000	6600
7.	Гуме за Цаводрил; Боомер 10,00-20	ком.	0,000080	5
8.	Гуме за платформу ДП-4 12,00-18	ком.	0,000037	2
9.	Гуме за утоваривач ГХХ; Wagner	ком.	0,000240	16
10.	Јамска грађа резана	m <sup>3</sup>	0,000040	2,6
11.	Кабл за минирање	m	0,400000	26400
12.	Крстасте и штифтасте круне 038 mm, Р28	ком.	0,000640	42
13.	Моторно уље за дизел моторе С-30	лит.	0,008700	574
14.	Моноблок бургије Л=1800 mm-2400 mm	ком.	0,000800	53
15.	Нафта Д1 или Д2	лит.	0,410000	27060
16.	Уље „АТФ“	лит.	0,012000	792
17.	Уље „ХидроП“ 25/36	лит.	0,050000	3300
18.	Уље „Хипенол“ - 90	лит.	0,000650	43
19.	Уље „ЕфектоП“	лит.	0,009000	594
20.	Уље „Ук-2“	лит.	0,000900	59
21.	Усадник за бушаћи чекић ЦОП -1032	ком.	0,000280	18

#### Потрошња техничке воде у јами

У следећим тачкама приказан је потрошње воде у свим сегментима подземног производног система.

бушаћи чекић Пантер = 9 l/min = 0,54 m<sup>3</sup>/h,

бушаћи чекић Коп-1032 = 36 l/min = 2,16 m<sup>3</sup>/h.

Дакле, укупна потрошња техничке воде на производњи износи:

$$Q_{\text{god.uk}} = 10.861,29 \text{ m}^3/\text{годишње.}$$

#### а) Истражно бушење

Истражно бушење са површине

$$Q_{\text{god.}} = 1.192 \text{ m}^3/\text{годишње,}$$

Јамско истражно бушење

Укупна годишња потрошња воде за истражно бушење износи:

$$Q_{\text{god.uk}} = 1.906 \text{ m}^3/\text{годишње.}$$

#### б) Истражно-припремни радови

Укупна потрошња техничке воде приликом извођења истражно-припремних радова износи:

$$Q_{\text{god.uk}} = 4.490,64 \text{ m}^3/\text{годишње.}$$

Укупна годишња потрошња техничке воде у јами рудника „Рудник“ износи:

$$Q_{\text{god.uk.j.}} = 10.861,29 + 1.906 + 4.490,64 = 17.257,93 \text{ m}^3/\text{годишње.}$$

#### Потрошња техничке воде у флотацији

Планирана производња руде износи:  $Q_{\text{god}} = 286.000 \text{ t rr.}$

Потрошња воде у технолошком процесу прераде руде износи:  $q_v = 57 \text{ m}^3/\text{h.}$

Капацитет прераде руде у флотацијском постројењу рудника „Рудник“ је  $Q_{\text{pr}} = 40 \text{ t/h.}$

Према планираној количини руде и планираном капацитету флотација ће радити  $t = 6.000 \text{ h/god.}$

На основу изложеног, годишња потрошња техничке воде флотацијског постројења рудника „Рудник“ износи:

$$Q_{\text{uk.god.fl.}} = 6.000 \text{ h/god.} \times 57 \text{ m}^3/\text{h} = 342.000 \text{ m}^3/\text{god}$$

Важно је напоменути да вода из јаме чини само око 10% потреба флотације док осталих 90% чини повратна вода из јаловишта која се неколико пута враћа у процес.

#### Потрошња пијаће воде

Дневна просечна потрошња пијаће воде (мерена водомером) износи:  $Q_{\text{dn}} = 25,0 \text{ m}^3$ . Овом потрошњом су обухваћени следећи потрошачи:

- Јама (управна зграда са купатилом, објекти машинске радионице, возног парка и електро службе),
- Флотацијско постројење (задовољава све потребе водом за пиће и купање).

Укупна потрошња пијаће воде у руднику „Рудник“ износи:

$$\Sigma Q_{\text{pv}} = 253 \text{ radna dana} \times 25,0 \text{ m}^3/\text{dnevno} = 6.325 \text{ m}^3/\text{god.}$$

#### (г) Стварање отпада;

Све потенцијалне отпадне материје које загађују животну средину у рударском комплексу анализирани су кроз категорије дефинисане интегралним катастром загађивача.

У технолошком процесу експлоатације полиметаличних руда јаме „Рудник“ отпадне материје које се јављају при раду пројекта могу се поделити на рударски отпад и остале врсте отпада.

Рударски отпад

Количине рударског отпада зависе од врсте минералне сировине и технолошких могућности

које се користе у процесима експлоатације, складиштења и припреме руде и одлагања јаловине. Рударски отпад глобално може да се подели на: рударску јаловину, која се од руде одваја током експлоатације и одлаже на одговарајућим унутрашњим и спољашњим одлагалиштима.

За разлику од знатних количина јаловине која се може појавити код површинске експлоатације, у јами „Рудник“ годишње ће се у оквиру припремних радова откопати свега: 3853 t јаловине.

#### Остале врсте отпада

У процесу експлоатације полиметаличних руда лежишта „Рудник“ јављају се отпадна вода уља из мотора са унутрашњим сагоревањем, затим чврст отпад (делови амбалаже, истрошени резервни делови и сл.), комунални отпад, отпадне санитарне воде, фекалне воде.

#### Начин третирања појединих врста отпада

Техничка вода. У јами „Рудник“ техничка вода користи се за обарање прашине и мокро бушење. Сва јамска отпадна вода гравитацијски силази на хоризонт -150 кота 572 m, где каналом извозног поткопа излази на површину.

Обзиром да у отпадној води нема хемијских супстанци за суспензију чврсте фазе довољно је изградити таложник (сепаратор муља).



Слика 16. Отпадна вода на излазу из јаме

**Опасан отпад:** рабљена уља, масне крпе, зауљени филтери, сорбент којим се прикупљају евентуално просута уља се прикупљају у одговарајућу амбалажу и еко контејнере. Због важности ове материје изглед еко контејнера и еколошког складишта дат је на сликама 17. и 18.



Слика 17. Еколошке посуде за опасан отпад

Еколошке посуде са упакованим опасаним отпадом се привремено смештају у приручни мобилни контејнер за опасни отпад. Под контејнера је изведен као танквана чија је запремина довољна, да у случају процуривања посуда са течним опасним отпадом, прихвати комплетну количину упакованог течног опасног отпада. Контејнер је покривен и са свих страна затворен. Са предње стране су врата која се закуључавају и на тај начин опасан отпад је заштићен од неовлашћеног приступа. Приручни мобилни контејнер ће бити постављен на најприкладнијем месту. На слици 18. приказан је изглед приручног мобилног контејнера за привремено складиштење.

Опасан отпад који се искључиво привремено складишти, предаваће се овлашћеном оператеру за сакупљање, транспорт и третман опасног отпада у циљу коначног збрињавања.



Слика 18. Изглед приручног мобилног еколошког контејнера за опасан отпад

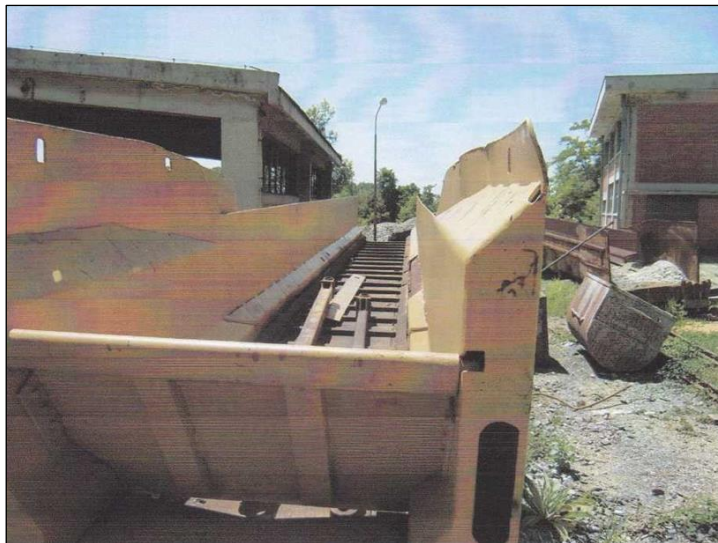
*Комунални отпад.* Чврсти отпад који потиче од боравка запослених и по свом карактеру је комунални отпад, организовано се сакупља у за то одређени покривени метални контејнер. Одвожење контејнера на комуналну депонију и његово пражњење врши надлежно ЈКП из Горњег Милановца.



Слика 19. Одлагање комуналног отпада



**Чврсти отпад.** Истрошени резервни делови се организовано и селективно сакупљају на места које одреди Технички руководилац и одвозе и предају организацији за промет секундарним сировинама.



Слика 20. Чврст отпад

**(д) Загађивање и изазивање неугодности;**

У току експлоатације предметног пројекта постојаће:

- Емисије гасова и прашине;
- Атмосферске отпадне воде ;
- Сувишне рудничке воде;
- Санитарно-фекалне воде;
- Бука;
- Вибрације.

**Емисије гасова.** У процесу експлоатације емитују се при раду погонских мотора дизел јамске механизације, гасовити продукти у непосредну радну средину и то:

- рада бушаћих кола у јами,
- активирања минског пуњења,
- транспорта руде из јаме,
- утовара и транспорта руде до флотације.

Са издувним гасовима емитују следећи полутанти: угљенмоноксид ( $\text{CO}$ ), угљендиоксид ( $\text{CO}_2$ ), азотни оксиди ( $\text{NO}_x$ ), сумпордиоксид ( $\text{SO}_2$ ), ( $\text{VOCS}$ ), алдехиди, чађ и др. Садржај штетних компоненти у издувним гасовима зависи од режима рада, оптерећења и снаге мотора.

Приликом активирања минског поља настају гасовити продукти: угљенмоноксид ( $\text{CO}$ ), азотни оксиди ( $\text{NO}_x$ ), сумпорводоник ( $\text{H}_2\text{S}$ ), сумпордиоксид ( $\text{SO}_2$ ), водоник ( $\text{H}_2$ ).

При утовару и извозу руде из јаме гасовити продукти мотора  $\text{SUS}$  емитују се на транспортном путу кроз јаму у смеру излазне ваздушне струје. Емисија штетних гасова зависи од:

- врсте и снаге мотора,
- врсте и састава горива,
- садржај сумпора у дизел гориву има значајан утицај на концентрацију  $\text{CO}_2$ ,
- нивоа одржавања мотора,
- температуре мотора, (хладан мотор ради са мањим степеном искоришћења),
- старости мотора.

Технологија смањења емисије загађујућих материја из мотора са унутрашњим сагоревањем се стално побољшава. Један од разлога је и тај што су све строжији захтеви по питању граничних вредности емисије из моторних возила. У табели 9. приказане су граничне вредности емисије из моторних возила за бензинске и дизел моторе, које је прописало Веће министара (Европски парламент) за 2000. и 2005. годину.

Табела 9. Граничне вредности емисије из моторних возила (Еуро норме)

	Од 2000. године (g/km)	Од 2005. године (g/km)
Бензински мотор		
CO	2,3	1,0
HC	0,2	0,1
NOx	0,15	0,08
Дизелмотор		
CO	0,64	0,5
HC+NOx	0,56	0,3
NOx	0,5	0,25
Чврсте честице	0,05	0,025

И код примене камиона за транспорт равне руде до флотације, и поред тога што се ради о загађењу ниског интензитета, јер се ради о капацитету од 49000 t годишње на дужини од 1,1 km, обавеза је „Рудника“ да се са изменама домаћих прописа уводи кроз инвестициону замену модернија средства у циљу смањења утицаја емисије полутаната аерозагађења на животну средину.

Садржај штетних компоненти у издувним гасовима зависи од режима рада, оптерећења и снаге мотора. Емисије CO, NOx, SO<sub>2</sub>, VOC<sub>c</sub>, приказане су у табели 10.

Табела 10. УС ЕПА Емисије полутаната за различите типове рударске опреме (kg/1000l горива)

Тип опреме	CO	NOx	SO <sub>2</sub>	VOC <sub>c</sub>
Булдозер	14,73	34,29	3,74	1,58
Камион	14,73	34,29	3,73	1,58
Утоварач	11,79	38,5	3,74	5,17

На основу познатог броја ангажованих машина и снага мотора са унутрашњим сагоревањем и ангажоване снаге дат је састав и укупна емисија загађујућих материја у јами (табела 11).

Табела 11. Укупно дневне емисије издувних гасова

	Време ангажовања h/дан	Коефицијент ефикасности	Дневне емисије m <sup>3</sup> /дан
Укупна количина издувних гасова	10	0,7	3048,6960
CO	10	0,7	0,7893
CO <sub>2</sub>	10	0,7	91,9588
SO <sub>2</sub>	10	0,7	0,2849
NOx	10	0,7	0,6421
NO <sub>2</sub>	10	0,7	0,5467
Алдехиди	10	0,7	0,0036

Максималне дозвојене концентрације загађујућих материја у јамском ваздуху приказане су у табели 12.

Табела 12. Максималне дозвољене концентрације издувних гасова

Материја	Формула	Јединица мере	МДК
Угљенмоноксид	CO	%	0,005
Угљендиоксид	CO <sub>2</sub>	%	0,5
Нитрозне гасове	NO <sub>x</sub>	%	0,0025
Сумпордиоксид	SO <sub>2</sub>	%	0,0004
Акролеин		%	0,0004
Формалдехид		%	0,00008

Да би садржај загађујућих материја у јамском ваздуху увек био у дозвољеним границама, у јами се сме користити само опрема атестирана за рад у јами, а избрани вентилатор за проветравање радилишта мора имати довољан капацитет за разређење издувних гасова примењене опреме.

**Емисија прашине.** Током процеса експлоатације откопна радилишта у јами, путеви транспорта у јамским просторијама јаловиште и камионски транспорт од јаме до флотације, у одређеним условима, постају значајни емитори прашине.

У јами је најзначајнија примарно добијена прашина која је последица технолошке фазе минирања на откопу. У мањој мери додатном емитовању прашине, доприносе примењене рударске машине и технолошка опрема непосредно на откопавању, транспорту и одлагању јаловине.

Интензитет загађења ваздуха зависи од многих фактора као што су: природне карактеристике подручја, климатски и метеоролошки услови, карактеристике стенског масива технологија рада као и ефективност поступака за спречавање емитовања прашине. У зависности од ових фактора, загађење ваздуха се може кретати у широким границама.

**Отпадне воде.** У јами и на површини у оквиру експлоатационог поља загађивање вода је последица следећих процеса:

- таложења минералне прашине настале бушењем мокрим поступком и минирањем,
- таложења гасова насталих као продукт детонације минског пуњења,
- таложењем издувних гасова опреме на дизел погон,
- спирањем честица атмосферским падавинама на површинама,
- просипање терета,
- неконтролисано одлагање органских и неорганских отпадака,
- испуштање санитарно-фекалних вода из објекта,
- процуривање горива и мазива на возилима и машинама,
- развејавање услед проласка возила,
- развејавање под дејством ваздушних струјања преко отворених депонија.

Загађења вода везана су првенствено за технолошке процесе минирања, бушења, транспорта а настају услед перманентног таложења гасовитих и чврстих материја на ужем и ширем простору експлоатационог поља које се код појаве падавина спирају и транспортују до коначног реципијента.

Евентуална сезонска загађења су везана за одређени годишњи период и могу се појавити као последица одржавања транспортних путева.

Рудничке воде из рудника „Рудник“ су правилно дрениране и нема опасности за рударске радове. Једино се предлаже опрезност приликом рада у зонама раседа где може доћи до акумулирања извесних количина воде и њиховим отварањем у току рударења избећи први удар рудничке воде.

**Бука.** Главни извор буке на локацији предметног пројекта потиче од рада јамске опреме, минирања, рада сепаратних вентилатора и рада постројења за прераду. Бука која потиче од рада јамске опреме кратког је дмета и малог интензитета. Манифестовање буке од ангажовања машинске структуре у јами и на путу од излаза из јаме до депоа је интензитета око 70 до 85 dB у непосредној околини опреме. Бука која потиче од минирања је импулсна и краткотрајна и повремена (периодична) и зависи од планираног капацитета и рада јаме и углавном се манифестује у јами. Бука генерисана од постројења за прераду може у одређеним ситуацијама представљати фактор од значаја за дефинисање могућих негативних утицаја. С обзиром на изнесену чињеницу, за полазне претпоставке технологије мора се извршити анализа меродавних показатеља за најнеповољнији случај који подразумева да се рад целокупног постројења и машина у оквиру реалног технолошког процеса одвија у условима слободног простирања звука без физичких препрека између постројења и повредивих објеката.

**Вибрације.** Извори вибрација, код опреме потичу од рада опреме и кретања механизације. Вибрације у процесу добијања руде из јаме емитују се услед дејства опреме, минирања и кретања опреме. Локација ове појаве је у јами и на систему проветравања (вентилатор). На површини се емитују на простору постројења за прераду зеолита. Вибрације као појава присутне су у околини механизације (утоварач, камиони) на темељима опреме постројења за прераду, на тлу (носачу главног вентилатора). Све поменуте вибрације су веома мале, амортизују се у непосредној близини извора и не преносе се у животну средину.

(ђ) Ризик настанка удеса, посебно у погледу супстанци које се користе или техника која се примењује, у складу са прописима.

Под могућношћу појаве удеса подразумева се могућност:

- Настајања пожара и експлозије,
- Испуштање опасних материја у воде и земљишта,
- Неконтролисане емисије у атмосферу,
- Опасност од опасног напона додиром електричних инсталација и уређаја као и удара грома.

**Ризик** од удеса процењује се на основу:

- Вероватноће настанка удеса и
- Процене могућих последица.

**Вероватноћа настанка удеса** процењује се на основу података о догађајима и удесима на истим или сличним инсталацијама у нас и у свету и података добијених идентификацијом опасности.

Вероватноћа настанка удеса је **мала** ако се при уобичајеном вођењу технолошког процеса и одржавања опасних инсталација процени **да неће** доћи до удеса.

Вероватноћа настанка удеса је **мала** ако се при уобичајеном вођењу технолошког процеса и одржавања опасних инсталација процени **да може** доћи до удеса.

Вероватноћа настанка удеса је **велика** ако се при уобичајеном вођењу технолошког процеса и одржавања опасних инсталација процени **да ће доћи** до удеса.

**Могуће последице** процењују се као: занемарљиве, значајне, озбиљне, велике, веома велике. Процена могућих последица врши се на основу показатеља датих у следећој табели.

Табела 13. Показатељи последица

Показатељи	Могуће последице				
	Занемарљиве	Значајне	Озбиљне	Велике	Веома велике
Број погинулих			1 - 5	6 - 20	> 20
Број повређених, интоксикованих		1 - 10	11 - 50	51 - 200	> 200
Мртве дивље животиње (од ресурса)	< 0,1	0,1 - 1	1 - 2	2 - 10	> 10
Мртве домаће животиње (од ресурса)	< 0,5	0,5 - 10	10 - 50	50 - 500	> 500
Мртве рибе (од ресурса)	< 0,5	0,5 - 5	5 - 20	20 - 100	> 100
Контаминирана површина		1 - 10 ha	10 - 100 ha	1 - 5 km <sup>2</sup>	> 5 km <sup>2</sup>
Штета од удеса (мил. дин. )	< 0,02	0,02 - 0,2	0,2 - 2	2 - 10	> 10

Према Правилнику о методологији за процену опасности од хемијског удеса и од загађивања животне средине, мерама припреме и мерама за отклањање последица („Сл. гласник РС“, бр. 60/94) **ризик се квантификује** на следећи начин: занемарљив (I) мали (II) средњи (III) велики (IV) веома велики (V).

**Ризик се квантификује** на основу **вероватноће настанка удеса** и **могућих последица** према следећој табели.

Табела 14. Показатељи последица

Вероватноћа настанка удеса	Могуће последице				
	Занемарљиве	Значајне	Озбиљне	Велике	Веома велике
Мала	I занемарљив ризик	II мали ризик	III средњи ризик	IV велики ризик	V веома велик ризик
Средња	II занемарљив ризик	III мали ризик	IV средњи ризик	V велики ризик	V веома велик ризик
Велика	III занемарљив ризик	IV мали ризик	V средњи ризик	V велики ризик	V веома велик ризик

**Прихватљив је онај ризик** којим се може управљати под одређеним условима предвиђеним прописима.

У колико се ризиком не може управљати под одређеним условима предвиђеним прописима, **ризик се не може прихватити.**

**У току експлоатације предметног пројекта процењује се да је:**

**Мала вероватноћа настанка пожара и експлозије,** пожарни гасови могу привремено да загаде атмосферу. Потенцијална опасност од могуће појаве пожара везана је за настајање егзогених пожара мањих размера. Из наведених разлога се може констатовати да је потенцијална опасност од могуће појаве пожара објективно мала. Пожар који би настао у границама локације пројекта услед паљења отвореним пламеном, по својим размерама био би оријентисан на место настајања, са малом вероватноћом да се прошири изван пројекта. Могућност изношења пожарних гасова на веће удаљености под утицајем ваздушних струјања постоји, али њихова емисија би била толико мала, због које се може поуздано претпоставити да акцидентна ситуација не би допринела већем и трајном нарушавању квалитета ваздуха и да не би дошло до угрожавања животне средине. Наведена потенцијална опасност условљава примену одговарајућих техничких и организационих мера којима ће се спречавати могућност настанка пожара као и обезбедити заштита објекта пре свега одређивањем распореда и броја противпожарних апарата. Последице по здравље и живот могу бити **значајне**. Обзиром да је



вероватноћа настанка удеса од пожара и експлозије **мала** могуће последице **значајне**, ризик се квантификује као **мали ризик (II)** па се долази до закључка да је: **Прихватљив ризик од пожара и експлозије.**

**Мала је вероватноћа испуштања опасних материја у земљиште и воде**, обзиром да резервоари за складиштење горива и мазива **морају** имати прописно заптивање, изузев хаваријског цурења горива из транспортних возила. Могуће последице по живот и здравље људи и животну средину су **занемарљиве**. Обзиром да је вероватноћа настанка удеса **мала** могуће последице **занемарљиве**, ризик **занемарљив (I)** долази се до закључка да је: **Прихватљив ризик од испуштања опасних материја у земљиште и воде.**

**Мала је вероватноћа неконтролисане емисије угљенмоноксида у ваздуху**. Могуће последице по живот и здравље људи и животну средину су **занемарљиве**.

Обзиром да је вероватноћа настанка удеса **мала** могуће последице **занемарљиве**, ризик **занемарљив (I)** долази се до закључка да је: **Прихватљив ризик од неконтролисане емисије угљенмоноксида у ваздуху.**

Предметни објекат, с обзиром на локацију, габарите и технолошке карактеристике, потенцијално је угрожен од удара грома. Према дефиницији датај у техничким прописима о громобранима, гром је директно електрично пражњење или низ таквих пражњења проузрокованих разликом између електричног потенцијала атмосферског електрицитета и земље, односно објекта на земљи, а који су довољни да оштете објекте и угрозе људе.

Међутим, **мала** је вероватноћа од удара грома и опасног напона додира, обзиром да је носилац пројекта обавезан да изведе радове по верификованом ел. пројекту којим су предвиђене следеће мере заштите од: струје кратког споја, преоптерећења, превисоког напона додира, додира делова под напоном, статичког електрицитета, атмосферског пражњења. Ако се не поштују наведене мере заштите последице по здравље и живот људи могу бити **озбиљне**. Обзиром да је вероватноћа настанка удеса **мала** могуће последице по живот и здравље људи **озбиљне**, ризик се квантификује као **средњи ризик (III)** и долази се до закључка да је: **Прихватљив ризик од опасног напона додира и удара грома.**

## 4. ПРИКАЗ ГЛАВНИХ АЛТЕРНАТИВА КОЈЕ СУ РАЗМАТРАНЕ

### (а) Алтернативна локација или траса;

При планирању и пројектовању експлоатације лежишта минералних сировина не постоји дилема у избору праве локације нити могућности разматрања алтернативних решења, јер је лежиште минералних сировина односно његова локација у функцији експлоатације предметног лежишта полиметаличних руда. Рудници су специфични индустријски објекти који се не могу лоцирати према законским и техничким захтевима и параметрима (просторна удаљеност у односу на људске агломерације, саобраћајне токове, квалитет земљишта према бонитетним класама и сл.). Они се отварају, граде тамо где је минерална сировина орудњена и не могу се изместити, просторно обликовати или организовати. Локација лежишта „Рудник“ је на тај начин фиксирана. Ово значи да алтернативе постоје, али у домену усвојене технологије експлоатације као и контура (ограничења) предметне локације, али не и у погледу саме локације. Одлучујући фактори на избор локације за експлоатацију из лежишта „Рудник“ на планини Рудник код Горњег Милановца су:

- Геологија подручја и геолошки потенцијал;
- Квалитет минералне сировине;
- На подручју лежишта, већ је 1950. године отворен рудник са подземном експлоатацијом а редовна производња метала је отпочела 1953. године;
- Минимално аеро-загађење;
- Могуће контролисање висине запрашености животне средине;
- Изостанак могућности угрожавања здравља околног становништва;
- Минимално нарушавање пејзажа.

Када је у питању алтернативна траса приступног пута, значајно је истаћи да поред лежишта полиметаличне руде „Рудника“ пролази Ибарска магистрала са које се асфалтним путем приступа насељу Рудник. Од насеља Рудник до локације поткопа „Инжењер Драшкоци“ стиже се асфалтним путем који води до платоа „Језеро“. Алтернативно, до локације се може стићи шумским путем који води до врха Великог Штурца („Џвијићев Врх“).

### (б) Алтернативни технолошки поступак;

Експлоатација руде из лежишта „Рудник“ код Горњег Милановца обављаће се методом подземне експлоатације до исцрпљивања расположивих рудних резерви.

Физичко-механичке карактеристике руде и пратећих стена, облик и положај рудних тела у простору, величина рудних тела и садржај метала у руди, условили су примену више метода откопавања:

1. Откопавање Методом фронталног откопавања одозго на доле применом утоварне опреме на компримовани ваздух,
2. Откопавање Методом фронталног откопавања одозго на доле применом опреме на дизел погон,
3. Откопавање Методом хоризонталног кровног откопавања по правцу пружања одозго на горе са засипавањем применом опреме на дизел погон,

Последњих 15 година рудник „Рудник“ за откопавање рудних тела скоро искључиво примењује методу фронталног откопавања одозго на доле са (коморно-стубна метода). Овом методом, од 1953. године до сада откопано је око 75 % од укупно откопане количине руде из лежишта „Рудник“.

Учешће откопних метода у експлоатацији рудног лежишта рудника „Рудник“ у периоду 1953-2021. година приказано је у табели бр. 15:

Табела 15. Учешће појединих откопних метода у руднику „Рудник“ у периоду 1953-2021. година

КОЛИЧИНА ОТКОПАНЕ РУДЕ ПО МЕТОДАМА ОТКОПАВАЊА (t)								
Година произв.	Коморно стубна метода	Подетажна откопна метода			Магацин. откопна метода и Метода са засипавањем	Површински коп	Истраге, припрема стубови	Укупна количина руде
		Отворених откопа	Са зарушав. у коморама	Са принудним зарушав.				
1953.-2020.	9.299.289	1.515.175	236.040	34.461	58.210 52.630	827.769	346.035	<b>12.373.609</b>
		1.789.676						
%	75,15	12,54	1,95	0,29	0,90	6,7	2,79	<b>100,00</b>
		14,46						

Метода фронталног откопавања одозго на доле (коморно стубна метода) не захтева висок степен истражености рудних тела. Без већих проблема, откопна метода се прилагођава променама морфологије рудних тела. Ове промене ретко када захтевају додатне припремне радове, а никад не условљавају промену технолошког поступка откопавања. Савремена самоходна механизација на дизел погон компензује чак и значајне промене контура рудних тела.

Принцип откопавања састоји се у следећем :

- откопавање се врши у одсецима (етажама) висине 3-5 m,
- смер откопавања је одозго на доле, почев од капе рудног тела,
- бушачко-минерски радови обављају се ручним бушаћим чекићима типа Пантер или бушаћим колима типа Бумер или Каводрил,
- утовар одминираних руде врши се јамским утоваривачима са дизел опремом или утоварно-транспортним машинама на сабијени ваздух до рудних сипки, одакле се гравитационо спушта на ниво извозног ходника,
- осигурање крова коморе тј. сваке етаже, врши се сидрима, непосредно по завршетку сваке етаже или паралелно са откопавањем,
- приликом откопавања остављају се плански вертикални сигурносни стубови квадратног попречног пресека, или одговарајући тракасти стубови,
- одводњавање је гравитационо преко рудних сипки,
- проветравање откопа је под утицајем депресије главних вентилатора, а ефикасност проветравања опада са повећањем запремине откопаног простора.

Примењена метода откопавања има више предности које се огледају у :

- сигурном раду за запослено особље и механизацију на откопу,
- релативно малом фактору припремних радова,
- могућности фазног припремања и откопавања,
- могућности једновременог рада на више откопа и радних чела,
- високим учинцима на откопавању,
- доста великом интензитету откопавања.

Имајући у виду капацитет рудника, опрему која се користи, селективни рад, као и мобилност опреме, пројектовано решење експлоатације не утиче значајно на угрожавање животне средине, али је битно придржавања мера заштите животне средине.

## 5. ПРИКАЗ СТАЊА ЧИНИЛАЦА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

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.

### (а) Становништво

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.

Према последњем попису становништва, који је рађен 2011. год. општина Горњи Милановац има 44.406 становника. Просечна густина насељености износи 53 ст./km<sup>2</sup>. 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.

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.

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.

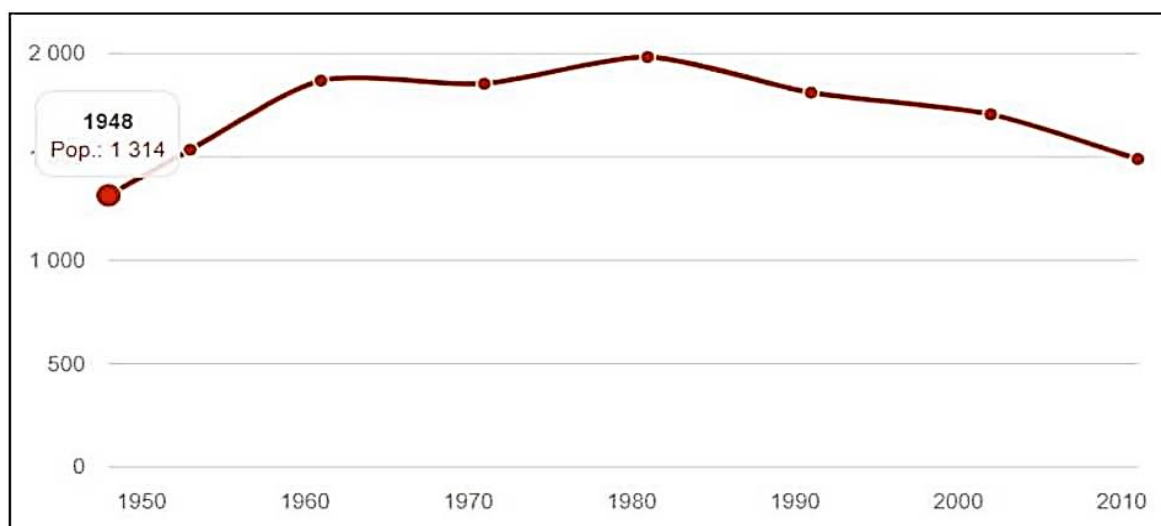
На основу података из пописа становништва, може се увидети тренд промене броја становника у задњих 80 година (Табела 16).

Табела 16. 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

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.

Слика 21. приказује график промене броја становника по годинама у насељу Рудник.



Слика 21. График промене броја становника у Руднику

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. По подацима се закључује да су старосни профили у Руднику повољнији тј. млађи од националног просека.

#### (б) Флора и фауна

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.

#### (в) 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 ситних честица јаловине са спољашње косине бране флотацијског јаловишта. 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.



*Резултати мерења емисије загађујућих материја у ваздуху – 2017, 2018, 2019 и 2020*

У оквиру комплекса „Флотација Рудник“ у Мајдану успостављено је мерење и контрола емисије прашкастих материја у ваздуху. Мерења се обављају на два емитера (Слика 22) која се налазе на погону:

- примарног дробљења (Слика 23)
- секундарног и терцијарног дробљења (Слика 24)



Слика 22. Положај мерних места за мерење и контролу емисије прашкастих материја у ваздух



Слика 23. Мерно место на емитеру (1) - примарна дробилица



Слика 24. 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 СРДИНЕ „БЕОГРАД“ ДОО, -ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ЗАШТИТУ РАДНЕ И ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ, и АЕРОЛАБ д.о.о. Београд дати су у документационом прилогу 11. 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.

Према Извештајима бр. 24-0767/17-02, 24-1280/17-02, 24-1-1398/18-02, 24-1-0854/19-02/1, 24-1-1019/20-02 и 256/20-4 концентрација прашкастих материја **не прекорачује** вредност прописану наведеном Уредбом.

*Резултати мерења квалитета ваздуха у оквиру комплекса флотације „Рудник“, мерењем суспендованих и таложних честица*

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 25. приказује положаје изабраних мерних места за испитивање квалитета ваздуха. Табела 17 даје детаљнији опис датих мерних места.



Слика 25. Диспозиција мерних места за испитивање квалитета ваздуха

Табела 17. Опис мерних места за испитивање квалитета ваздуха

Ознака	Назив	Координате	Надм. висина (m)
MM1	Домаћинство Ивковић, источно од флотације рудника	N 44°06'25.50" E 20°29'49.95"	550
MM2	Портирска кућица на брани јаловишта	N 44°06'28.55" E 20°29'08.02"	490
MM3	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.

### **Резултати анализе — закључак**

#### **Мерно место ММ1**

Концентрације сумпор диоксида, азот диоксида, суспендованих честица РМ10 концентрације олова у суспендованим честицама (РМ10) **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.

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 РМ10. 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, азот диоксида, суспендованих честица РМ10 концентрације олова у суспендованим честицама (РМ10) **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.

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 РМ10. 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 ММ3**

Концентрације сумпор диоксида, азот диоксида, суспендованих честица РМ10 концентрације олова у суспендованим честицама (РМ10) **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.

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 РМ10. 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.



Резултати мерења, односно комплетиран извештаји о испитивању квалитета ваздуха у оквиру комплекса флотације „Рудник 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.

#### (г) Воде

##### Површинске воде

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.

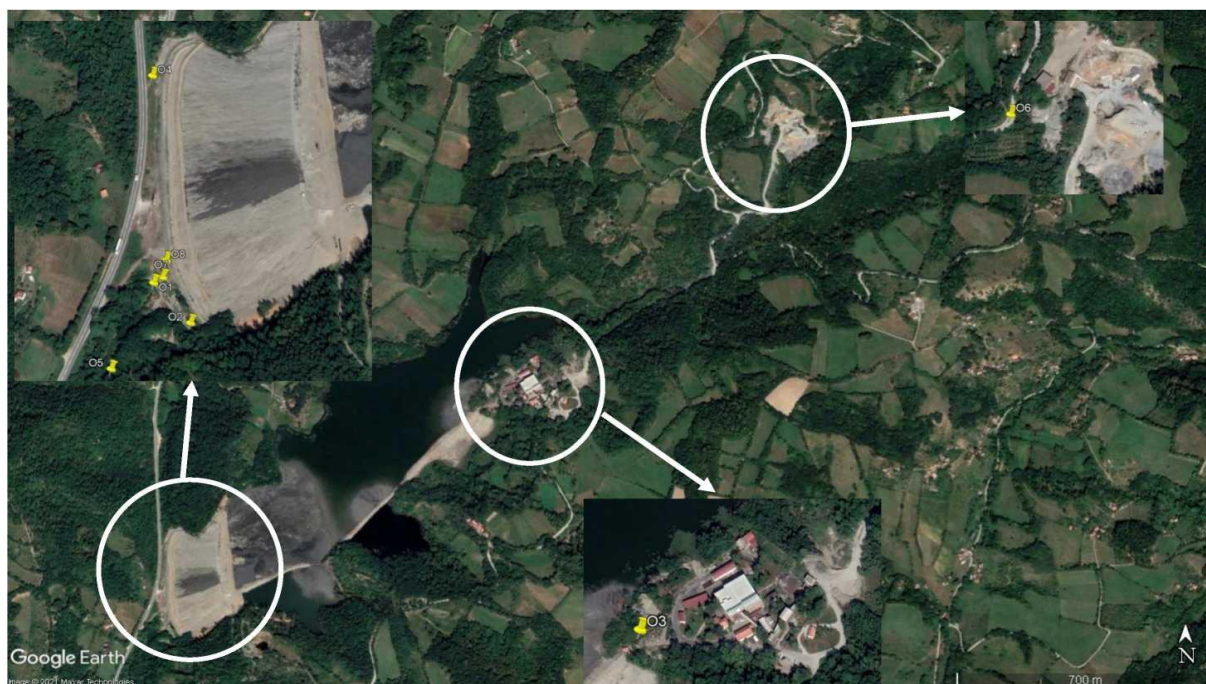
Отпадна вода је узоркована методом SRPS ISO 5667-10, на три локације у оквиру Рудника (воде из флотацијског јаловишта, дренаже и рудничке јаме). Површинске воде су узорковане методом SRPS ISO 5667-4 и SRPS ISO EN 19458, на удаљености од око 100 m узводно и низводно од улива отпадних вода у реку Руднички 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 поглавља 9. Прилози, подтачка (а) документациони извори 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. K/138, K/142, O/139, O/140, датум: 16.04.2018. год
  - II квартал (узорковање вршено 19.06.2018.) - извештај бр. K/254, K/258, O/255, O/256; датум: 04.07.2018. год
  - III квартал (узорковање вршено 21.08.2018.) - извештај бр. K/374, K/378, O/375, O/376; датум: 03.09.2018. год
  - IV квартал (узорковање вршено 21.11.2018.) - извештај бр. K/510, K/514, O/512, O/511 ; датум: 30.11.2018. год
- 2019. год.:
  - I квартал (узорковање вршено 19.03.2019.) - извештај бр. K/97, K/101, O/98, O/99, датум: 29.03.2019. год
  - IV квартал (узорковање вршено 27.11.2019.) - извештај бр. K/529, K/534, O/531, O/530, O/532, O/533; датум: 10.12.2019. год
- 2020. год.:
  - I квартал (узорковање вршено 18.03.2020.) - K/167, K/172, O/168, O/169, O/170; датум: 01.04.2020. год
  - II квартал (узорковање вршено 03.06.2020.) - извештај бр. K/324, K/328, O/325, O/326, O/327; датум: 11.06.2020. год
  - III квартал (узорковање вршено 02.09.2020.) - извештај бр. K/463, K/467, O/464, O/465, O/466; датум: 09.09.2020. год
  - IV квартал (узорковање вршено 12.11.2020.) - извештај бр. K/600, K/604, O/601, O/602, O/603; датум: 25.11.2020. год



Слика 26. приказује мерна места утврђена програмом праћења квалитета отпадних и површинских вода. Табела 18 даје опис сваког мерног места.



Слика 26. Приказ диспозиције мерних места узорковања површинских вода

Табела 18 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"

#### Анализа резултата квалитета површинских вода за 2017. год. и закључак

##### I квартал

Резултати испитивања површинских вода показују да су добијене вредности за укупни органски угљеник, утросак  $\text{KMnO}_4$ , сулфате, хемијску потрошњу кисеоника и биохемијску потрошњу кисеоника 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 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, утрошак  $\text{KMnO}_4$ , 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, утрошак  $\text{KMnO}_4$ , 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 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).

#### **Резултати анализе квалитета површинских вода за 2018. год.**

Резултати мерења су приказани за посматрана четири квартала у 2018. за референтна мерна места О1, О2, О4, О5.

#### 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 м изнад улива отпадне воде из јаловишта и дренаже (узорак О4), и Руднички поток - 100 м 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 мерења су приказани за I квартал за мерна места О1 и О2 и IV квартал за мерна места О2, О3, О7, О8 у 2019. год.***

#### 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 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 O1, O2, O4, O5 и O6

#### 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 O4), и Руднички поток - 100 m испод улива отпадне воде из јаловишта и дренаже (узорак O5), 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 O4), и Руднички поток - 100 m испод улива отпадне воде из јаловишта и дренаже (узорак O5), 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.

#### 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).

#### (д) 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 долиנסке стране. Површински покривач - дробина настала деградацијом основне стене има малу дебљину углавном до 0,5 t. 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 l/m/min/1МПа (Лижонових јединица) односно од  $5 \times 10^{-6}$  до  $10^{-4}$  cm/s у опиту наливања (Лефранков поступак), што је класификује у малопрпусљиве 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 узорак. Слика 27 и Табела 19 приказују позицију и опис мерних места.



Слика 27. Локације површина са којих су узимани узорци земљишта

Табела 19. 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.

#### 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 узоракa 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.

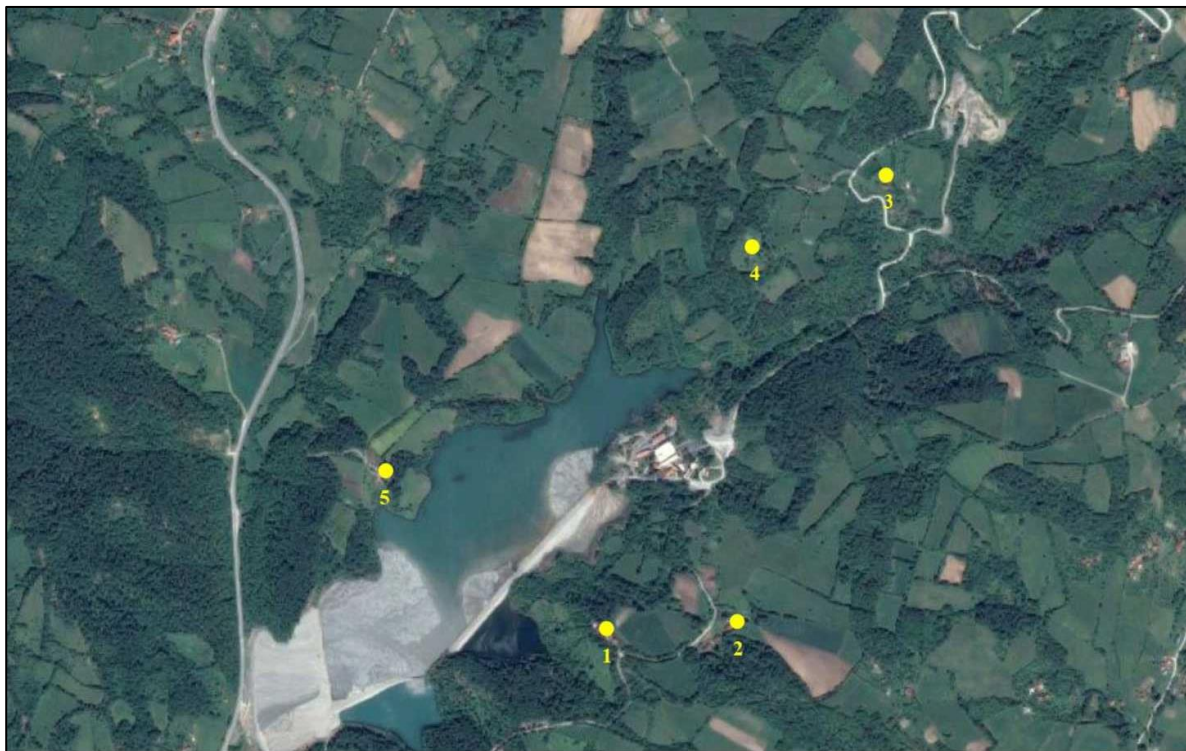
## (ђ) Бука

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, Извештај бр. 24-2-1204/5, од јуна 2019. год.

За мерење нивоа буке су изабрана 5 мерних места (Слика 28):

- 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 28. 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 РУДНИК ДОО, 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).

### (е) Климатски чиниоци

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.

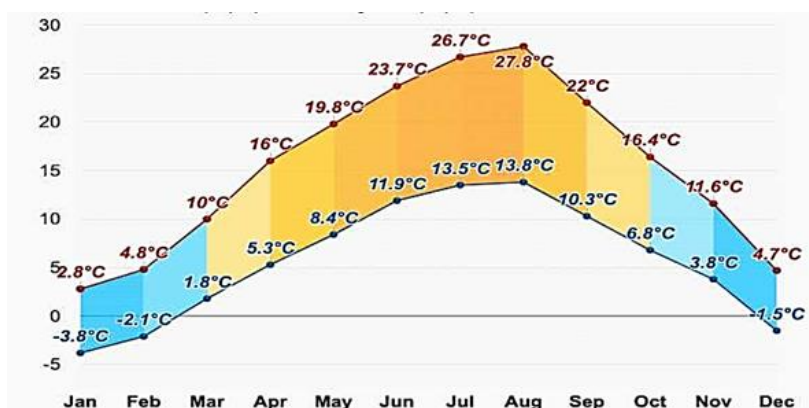
Положај општине Горњи Милановац и изражен рељеф имају утицај на карактеристике климе и условили су хладнију климу у односу на ниже пределе Шумадије и западног Поморавља.

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 Сувобора 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 Сувобора који је изложен северозападним струјањима ваздуха.

### 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 29). На врховима Рудника она износи 7,7°C. Најнижа средња годишња температура забележена је на врху Сувобора 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.

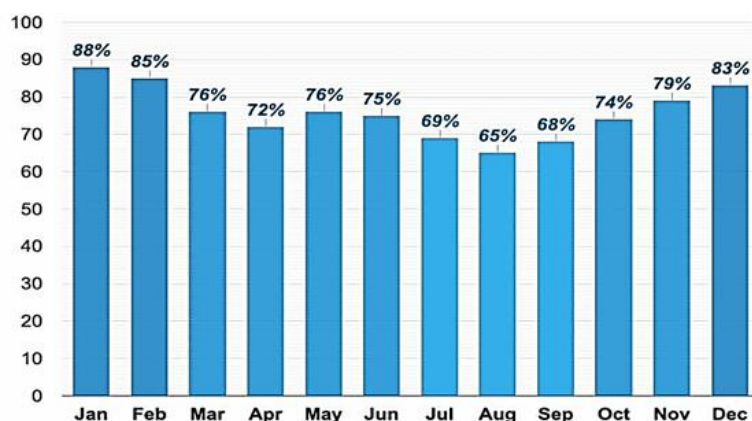


Слика 29. Средња годишња температура ваздуха у Г. Милановцу (извор: РХМЗ Србија)

### 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 30 приказује просечну вредност релативне влажности у Горњем Милановцу по месецима.





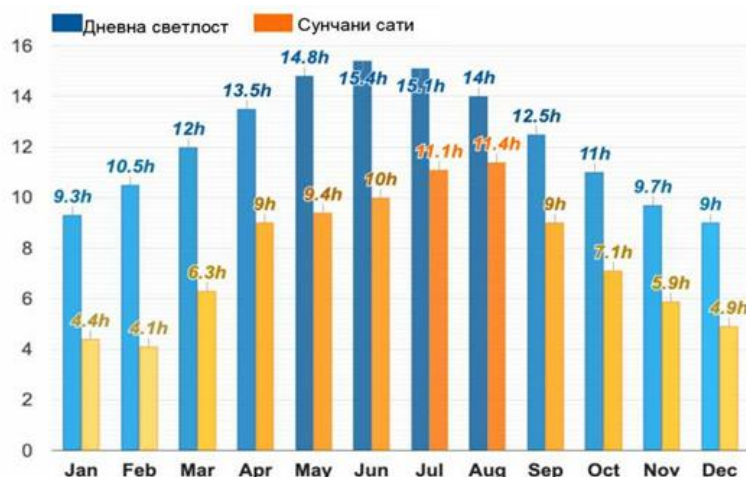
Слика 30. Просечна вредност релативне влажности ваздуха у Горњем Милановцу (извор: РХМЗ Србија)

#### Падавине

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 до 985 mm (врх Рудника). Највеће средње годишње висине падавина (преко 950 mm) су на самим врховима Рудника, Сувобора 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.

#### 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 31 приказује просечан број сунчаних сати и сате трајања дневне светлости у Горњем Милановцу по месецима.

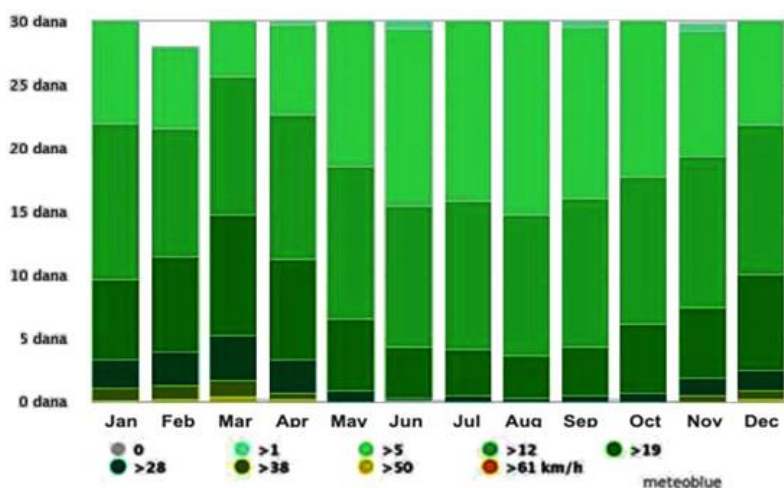


Слика 31. Просечан број сунчаних сати у Горњем Милановцу (извор: РХМЗ Србија)

#### Ветар

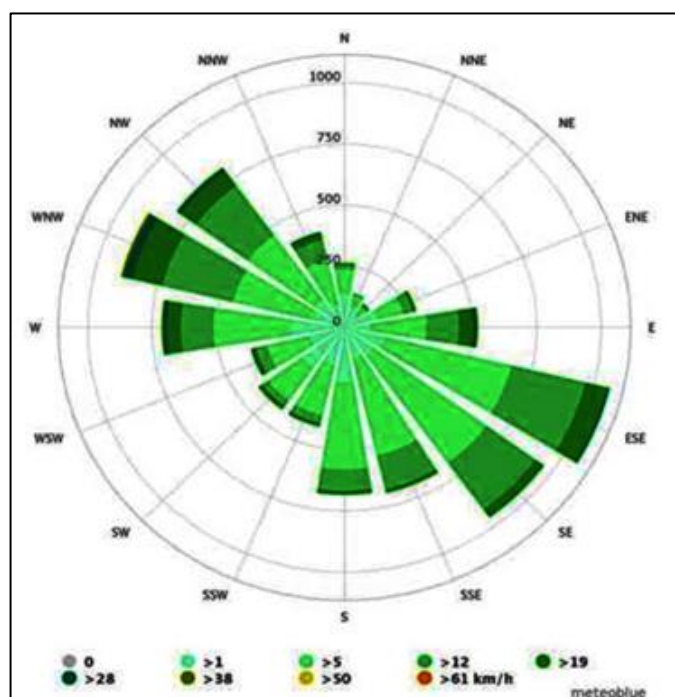
Ветрови су веома ретки и слаби, јављају се током раног пролећа и касне јесени. Углавном дува северац у јесен и јужни ветар у пролеће.

Слика 32 приказује брзину ветрова за 2021. год. Дијаграм за Горњи Милановац приказује дане по месецима за време којих ветар достиже одређену брзину.



Слика 32. Брзина ветра за 2021. год. за подручје Горњег Милановца

Слика 33 приказује ружу ветрова за 2021. год. Ружа ветрова за Горњи Милановац приказује колико сати у години ветар дува из појединих праваца.

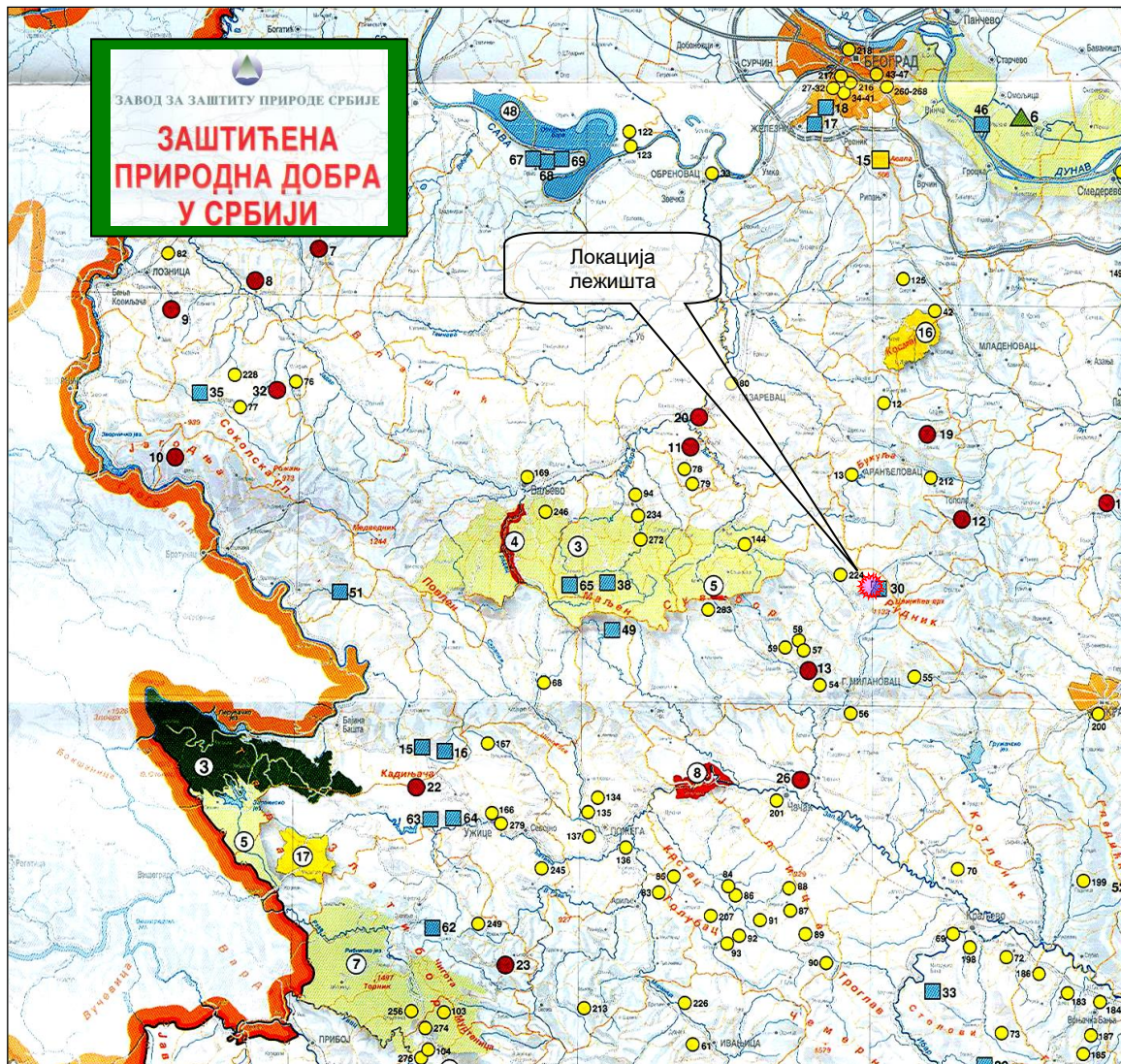


Слика 33. Ружа ветрова за 2021. год. за подручје Горњег Милановца

(ж) Грађевине, природна и непокретна културна добра, археолошка налазишта и амбијенталне целине

Заштита споменичког наслеђа на подручјима рударских и индустријских комплекса, а посебно када су у питању поремећаји морфолошког склопа терена, као што је то случУ 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.





Слика 34. Положај локације у односу на заштићена природна добра

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.

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

### (3) Пејзаж

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-Сувобор, општина је подељена на мањи северни и знатно већи јужни део, а гребеном Рудник-Вујан на већи западни и мањи источни део. Подгорински простор Рудника, Сувобора, 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 купаст 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, Сувобор и делом Маљен. Сувобор има истоимени врх Сувобор (866 m) затим следе Данилов врх (842 m), Црни врх (822 m), Мујавац (805 m), Бабина глава (787 m) и др. Од Сувобора 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.

Сувобор 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. Сувобор 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 сувоборског 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 Шилковице.

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.

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

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

На слици 35. приказан је карактеристични пејзаж планинског побрђа планине Рудник.





Слика 35. Карактеристичан пејзаж планинског побрђа Рудника

#### (и) 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 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, су сагледани утицаји свих фаза пројекта које могу директно утицати на компоненте окружења и у овом Захтеву 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 ШТЕТНИХ УТИЦАЈА ПРОЈЕКТА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

### (а) Обим утицаја (географско подручје и бројност становништва изложеног ризику)

Социјални аспект проблематике изградње и експлоатације јаме подразумева изучавање могућих негативних последица над скупом обележја кога сачињава становништво, њихови поседи и насељски садржаји. Под појмом становништво за потребе квантификације подразумевају се обележја која обухватају демографску и социо- економску структуру а под појмом насељских садржаја подразумевамо изграђене фондове који обухватају постојеће насеље Рудник.

Обзиром на временску компоненту уочава се могућност појављивања краткорочних утицаја који су првенствено везани за експлоатацију полиметаличних руда све до самог затварања јаме.

Када се узму у обзир карактеристике објекта и локални услови, од посебног значаја за квантификацију негативних утицаја су утицаји који су последица јамске експлоатације. Ови утицаји се могу поделити на неколико група које по својој природи представљају битне факторе у смислу дефинисања односа јама - животна средина. Могу се поделити на:

- утицаје изражене у смислу рестриктивног развоја домаћинства и становника због постојања јаме,
- утицаје у смислу расељавања становништва због потребе експлоатације или негативних утицаја,
- утицаји у домену погоршања услова живота и услова привређивања као и смањење вредности просторних и насељских потенцијала,
- утицаји у домену побољшања услова живота и услова привређивања као и повећање вредности просторних и насељских потенцијала.

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

- Развој насеља Рудник и становника насеља, постојањем јаме „Рудник“, није просторно ограничен,
- Потребе за расељавањем у смислу потребних површина за изградњу као и расељавањем због могућих негативних утицаја нису присутне,
- Утицаји у домену погоршања услова становања се не могу очекивати ни за најближе објекте.

Уважавајући све претходне чињенице, негативни утицаји рада јаме, односно експлоатације полиметаличних руда, на насељеност, концентрацију и миграцију становништва се одређеним мерама заштите могу довести у прихватљиве границе.

### (б) Природа прекограничног утицаја

Обзиром на капацитет, односно величину и сложеност утицаја, као и удаљеност од државне границе, предметни пројекат у току експлоатације нема утицаја на преко-гранична загађења.

### (в) Величина и сложеност утицаја

За оцену процене величине и сложености утицаја у току експлоатације предметног пројекта, сагледавајући технологију предметног пројекта, обим радова и карактеристике утицаја, неопходно је нагласити да је предмет овог Захтева наставак радова на предметном руднику за експлоатацију полиметаличне руде.

Јама „Рудник“ је у редовној производњи од 1953. године, тако да се овим елаборатом утицаја експлоатације полиметаличних руда лежишта „Рудник“ на животну средину анализирају ефекти

у оквиру два основна вида утицаја: први вид утицаја присутан је код експлоатације полиметаличних руда, а други у пост-експлоатационом периоду. Наиме, изостала је анализа утицаја отварања јама на животну средину.

Јамска експлоатација, за разлику од површинске не одвија се директно у животној средини, већ у самом лежишту без уклањања јаловине. То подразумева да се јамском експлоатацијом не мења морфологија предела, пејзаж, а деградира земљишта у далеко мањој мери од оне код површинске експлоатације.

Значајнији утицаји могу бити у нарушавању хидролошких и хидрогеолошких режима, чиме се може утицати и на флору и фауну.

Бука, вибрације и аерозагађење, сведени су на минимум и најчешће су последица операција које прате експлоатацију, као што су снабдевање компримованим ваздухом, снабдевање горивом, одржавање опреме, оглавање јамске јаловине и др.). Уопштено речено, долази до нарушавања еко система на далеко мањој површини од експлоатационог поља.

Утицаји који се јављају као последица јамске експлоатације могу се сврстати у привремене, и трајне. У категорију привремених деградирајућих утицаја могуће је сврстати утицаје који се манифестују у току експлоатационог века јама (аерозагађење, загађење вода, загађење земљишта, повећање нивоа буке и вибрација и др.).

Трајне последице угрожавања, деградирања, животне средине огледају се у деградацији земљишта, промена режима кретања површинских и подземних вода, уништења микро сливова, измештање комуникација, људских насеобина и слично. Утицаји на животну средину који кроз време имају трајни карактер представљају утицаје посебно интересантне са становишта односа јама - животна средина. Они се морају посебно изучити и мора се извршити њихова квантификација. Дефинисање појединих критеријума и квантификација одређених показатеља, у смислу детаљности и егзактности, битно је везано за размену информативне основе као и постојећих информација о датој просторној целини. Чињенице које представљају основу за претходно речено могу се дефинисати само кроз продубљену анализу односа јама - животна средина. За сваку анализирану локацију ови критеријуми немају исту тежину обзиром на конкретне просторне односе.

Утицаји на животну средину који се јављају као последица експлоатације полиметаличног лежишта „Рудник“ имају трајни карактер једино у измени хидролошких и хидрогеолошких прилика и деградирања земљишта на самој локацији без утицаја на шире подручје.

Уважавајући све специфичности којима се карактерише јамска експлоатација полиметаличних руда, све специфичности локације и карактеристике постојећих потенцијала разматрани су основни критеријуми који су кроз поступке квантификације доведени до одређених показатеља са основном намером да се постојећи односи квантификују и дефинише њихова права природа.

Утицаји јама у пост-експлоатационој фази, могу се свести на минимум, ако су у току експлоатације и затварања јаме предузете све неопходне мере санације.

### **Могуће промене и утицаји пројекта на животну средину за време експлоатације**

Анализом могућих узрочника загађивања и деградације животне средине у оквиру процене и количине очекиваних отпадних материја и емисија експлоатације полиметаличних руда обухваћени су сви елементи технолошког система.

У току технолошког процеса експлоатације полиметаличних руда одвијају се следеће фазе:

- Отварање и припрема рудних тела за откопавање,
- Оварање руде бушачко-минерским радовима,
- Утовар одминираних материјала хидрауличном лопатом,
- Транспорт и истовар равне руде јамским камионима до рудних сипки,
- Извоз равне руде, јамским вагонетима „ОК“ до прихватног бункера на површини.
- Извоз јаловине на спољашње одлагалиште.

Утицаји на животну средину који се јављају као последица рада јаме у простору и времену време имају трајни карактер, односно рачунајући са овереним резервама у лежишту „Рудник” овај вид утицаја јављаће се у наредних 4 године, са могућношћу продужавања доистраживањима и доказивањима нових билансних резерви.

#### Загађење ваздуха

Под појмом загађења ваздуха подразумева се емисија загађујућих материја у околну атмосферу, које ношене ветром могу угрозити људско здравље, нанети штету животињама, биљкама и другим природним и радом створеним вредностима. Јама представља извор прашине и може бити значајан загађивач ваздуха, а преко њега и животне средине, ако се не предузимају посебне мере заштите. Хемијски штетне материје могу потицати из стенске масе (руде и јаловине), од рада механизације у виду издувних гасова и могу бити донешене за потребе одвијања процеса експлоатације, као што су експлозиви за минирање.

У ваздух животне средине из јаме и са објекта на површини (у функцији јаме) доспевају загађујуће материје у виду **прашине и гасова**.

Прашина и издувни гасови са радилишта у јами и гасови као продукти минирања, са аспекта животне средине, представљају тачкасте загађиваче чија се локација поклапа са локацијом вентилационих постројења.

Рударске машине вентилатори на вентилационим постројењима и компресор за снабдевање јаме компримираним ваздухом, су такође тачкасти загађивачи.

Извоз равне руде вагонима и транспорт камионима од бункера на површини до флотације (1100 м) представљају линијске изворе загађења.

Одлагалиште јамске јаловине на површини представља загађивач површинског карактера.

#### а) Прашина

Загађивање животне средине суспендованим честицама (минерална прашина), идентификовани су следећи потенцијални извори загађивања:

- Вентилационо постројење (прашина са откопних и припремних радилишта у излазној вереној струји),
- суве површине на одлагалишту јамске јаловине,
- трасе пута за камионски транспорт равне руде до флотације (1100 м),

Количина ослобођене прашине, њен транспорт кроз ваздушну средину и утицај на животну средину зависе од великог броја параметара, од којих су у конкретном случају неки познати, а неки нису.

Посебно важну карактеристику издвојене прашине представља њен дисперзни састав. То је, уствари, садржај честица према крупноћи, величини пречника „зрнаца” у аеросолу прашине, који се изражава у процентуалним износима. Тако, на пример, дисперзни састав издвојене прашине може бити 40% крупноће до 2,5  $\mu\text{m}$ , 30% од 2,5 до 5  $\mu\text{m}$ , 20% од 5 до 10  $\mu\text{m}$  и 10% преко 10  $\mu\text{m}$ .

Према степену дисперзности, разликују се три категорије прашине:

- прашина са честицама већим од 10  $\mu\text{m}$ , која има способност таложења са повећаном брзином у условима одсуства ваздушног струјања,
- прашина са честицама од 10 до 0,1  $\mu\text{m}$ , која има способност таложења са константном брзином у условима одсуства ваздушног струјања (према Стоксовом закону),
- прашина са честицама испод 0,1  $\mu\text{m}$ , која нема способност таложења (по закону Бруновог кретања).

На основу досадашњих искустава и литературних података могуће је очекивати да ће се честице од минирања пречника већег од 50 микрометара исталожити на блиским растојањима

до 50 м, честице од 20 микрометара до удаљености од 200 м, честице од 10 микрометара ће се таложити на растојањима и до 500 м, а ситније честице се могу појављивати и на много већим растојањима.

Обзиром на топографске карактеристике на предметној локацији, фронт напредовања радова на одлагалишту јамске јаловине, положај стамбених објеката у односу на јамске објекте и примену мера заштите од прашине, може се тврдити да створена прашина неће имати значајнијег негативног утицаја. У руској литератури је истакнуто да се при сувом бушењу у рудницима (без припреме минералне сировине), створи највећи проценат лебдеће прашине, од 88% до 90% укупне количине прашине. Минирањем се створи од 10% до 15% прашине, а остали извори прашине 5% до 10% (М. Миљковић Заштита радне и животне средине, Београд 2000.

Квалитетно решавање питања емисије прашине код бушења могуће је на два начина: мокрим бушењем и употребом отпрашивача.

На основу изнетих констатација и чињенице да се у јами „Рудник“ бушење изводи искључиво мокрим поступком, може се закључити да је загађење животне средине сведено на минимум.

### Процена емисије прашине

Као што је већ речено у јами „Рудник“ бушење се изводи искључиво мокрим поступком. Са друге стране за свођење запрашеости запрашености, при чему је добијена количина потребног ваздуха од 770 м<sup>3</sup>/мин. На тај начин прашина из јаме нема значајан утицај на животну средину. Као интензивни загађивачи атмосфере минералном прашином јављају се код јамске експлоатације спољашња одлагалишта јамске „еолска ерозија“, која настаје при брзинама ветра већим од 2 м/с и то у летњем периоду када влажност падне испод 6%.

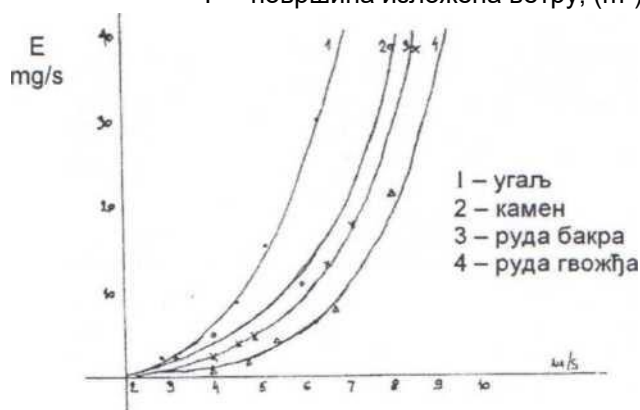
Емисија прашине (Е) која настаје „еолском ерозијом“, површина откривених, минираних или складиштених материјала различитог гранулометријског састава и влажности на површини, може се проценти помоћу дијаграма на следећој слици из релације:

$$E = E_s \times F, \text{mg/s}$$

где су:

$E_s$  – специфична емисија, (mg/cm<sup>2</sup>)

$F$  – површина изложена ветру, (m<sup>2</sup>)



Слика 36. Дијаграм промене интензитета одувавања прашине са јединичне површине у зависности од брзине ветра и врсте материјала

Површине са којих се може подизати прашина је активно одлагалиште јамске јаловине на платоу хоризонта -150:

Укупна површина платоа износи

Плато нивоа 150 састоји се од 8060 м<sup>2</sup>.

Имајући у виду величину површине, нема значајнијег загађења од минералне прашине.

**Загађење ваздуха гасовима продуката минирања**

При детонацији експлозива долази до брзе хемијске промене стања нестабилних хемијских компоненти експлозива и стварања стабилнијих једињења (оксида) која се појављују у сва три агрегатна стања, а најчешће у гасовитом.

B.D. Rossi је 1966. године на основу лабораторијских испитивања систематизовао узроке стварања отровних гасова, по величини утицаја и то:

- својстава стена које окружују експлозивног пуњење,
- хемијског састава експлозива,
- начина патронирања експлозива и хемијског састава амбалаже,
- услова извођења минирања.

Z.G. Pogdnjakov i B.D. Rossi су 1971. године разврстали стене, према количини отровних гасова који се стварају при минирању, у три групе:

- a) Прва група стена (апатитско-нефелинске, калијеве соли, бакарне и молибденеве руде, полиметаличне руде) које стварају до 40 l CO/kg експлозива.
- b) Друга група стена (угаљ, шкриљци Pb-Zn руде, андезити Fe руде 40 до 100 l CO/kg експлозива.
- c) Трећа група стена (најчешће руде Fe, џеспилити, више од 100 l CO/kg експлозива

Количине отровних гасова које се могу створити при детонацији Амонека дате су у табели 20.

Табела 20. Састав и количина отровних гасова по кг експлозива

Врста експлозива	Количина гасова (l/kg) и у % отровних гасова				
	Укупно	CO		NO <sub>2</sub>	
		l/kg	%	l/kg	%
АМОНАЛ (Amonex)	963	21,3	2,2	2,3	0,24

Ако се укупне количине штетних гасова из табеле 20 преведу на условни CO, онда ће бити:

$$(1 * 2,2 + 2 * 0,24) * 963 = 25,8 \text{ l/kg}$$

У Допунском рудском пројекту, при избору вентилатора рачунало се са 40 l CO/kg експлозива (друга група стена), па је за 60 kg експлозива потребна количина свежег ваздуха:

$$B = 178,2 \text{ m}^3/\text{мин}$$

Капацитет вентилатора је усвојен на основу потребне количине свежег ваздуха по основу запрашености радилишта

$$B = 770 \text{ m}^3/\text{мин}$$

Дужина зоне одбацивања гасова у ходницима или откопима у подземној експлоатацији лежишта минералних сировина одређује се емпиријском формулом:

Познавање притиска ваздушног ударног таласа важно је ради одређивања безбедносних растјања за склањање опреме и људи у време минирања.

Притисак на фронту ваздушног ударног таласа, по оси правог ходника може се одредити из обрасца:

$$P_v = 16 \frac{Q_e}{F + R} + 5 \sqrt{\frac{Q_e}{F + R}} \text{ daN/cm}^2$$

где је:

$P_v$  - притисак на фронту ваздушног ударног таласа

$Q_e$  - еквивалентна количина експлозива



$$Q_e = Q \times \frac{U_e}{U_{tr}}$$

где је :

Q - количина експлозива у комори 16 (kg),  
 $U_e$  - радни фактор експлозива амонекса  $380 \times 10^3$  (kgm/kg),  
 $U_{tr}$  - радни фактор тротила  $430 \times 10^3$  (kgm/kg),  
 F - површина попречног пресека просторије, (m<sup>2</sup>),  
 R - растојање од центра експлозије.

У зависности од конфигурације рудничких просторија ударни талас може бити појачан или ослабљен. Усмерена вентилациона ваздушна струја такође утиче на распрострањавање ваздушног ударног таласа.

Ради спречавања рушења, у чијој се близини минира у подземним условима, обавезна је провера опасног растојања по формули:

$$Q = \frac{R^2}{k_b^2}$$

где је:

Q - максимална количина експлозива која ће се једновремено иницирати, kg;  
 R - Растојање од места минирања до објекта (опreme), m;  
 $k_b$  - коефицијент пропорционалности.

Ако се жели потпуна заштита у подземној експлоатацији, за коефицијент пропорционалности  $k_b$ , усваја се вредност 100.

За познату количину експлозива сигурносно растојање ће бити:

$$R = k_b \sqrt{Q}$$

Ако се усвоји да је количина експлозива која се једноремено иницира једнака 1,7 kg (за бушотине бушене „Panther“-ом) и 2,5 (за бушотине бушене „Boomer“ Н 115), као и да је максимални број бушотина које се једноремено иницирају једнак 5 односно 4, сигурносно растојање ће бити:

- за бушотине бушене „Panther“-ом

$$R = 100 * 1,7^{0,5}$$

$$R = 130,38 \text{ m}$$

- Бушење са „Boomer“ Н 115

$$R = 100 * 2,5^{0,5}$$

$$R = 150,11 \text{ m}$$

У табели 21. дате су вредности сигурносног растојања за случај иницира у једном временском интервалу већег броја бушотина.

Табела 21. Сигурносно растојање и број бушотина по интервалу иницирања

Број бушотина по интервалу	Сигурносно растојање	
	бушилица „Panther“	Бушилица „Boomer“ Н 115
1	<u>130,38</u>	<u>158,11</u>
2	184,39	<u>223,61</u>
3	225,83	273,86
4	260,77	316,23
5	291,55	353,55

Колена под правим углом са одбојним удубљењем могу смањити притисак ваздушног ударног таласа и до три пута под условом да је одстојање од места експлозије до краја одбојне коморе дугачко најмање:

$$l_u = 0,25 \times \lambda$$

где је:

$\lambda$  - таласна дужина ваздушног таласног удара

Таласна дужина ваздушног ударног таласа може се одредити према обрасцу:

$$\lambda = \frac{0,03 \times i \sqrt{P_v + 1}}{P_v}$$

где је:

$i$  - импулс таласа

$$i = 216 \times \left( \frac{Q_e}{F} \right)^{2/3} \times \sqrt[3]{R}$$

Сеизмички ефекти минирања

Извођење минерских радова у подземним условима карактерише се низом специфичности у односу на минирања на површини.

Поред усмереног дејства ваздушног ударног таласа, стешњени услови деловања експлозивног пуњења при једној слободној површини јаче се испољавају и на сеизмички ефекат који понекад може достићи и високе вредности.

Осциловање површине земље непосредно изнад места минирања изазвано дејством заломних пуњења, због постојања само једне слободне површине, много је веће, него експлозије осталих мина.

Често попречни пресек јамске просторије, ограничава иницирање већег броја пуњења, јер при милисекундном иницирању у сваком интервалу успорења не сме се применити толика количина експлозива, која би могла довести до разарања објеката на површини.

Дејство експлозије на подземне просторије које се протежу паралелно новопробијеним, услед рефлексije од те површине, може имати непожељне последице. Из теоријског тумачења дејства експлозивног пуњења у некој средини познато је да се талас сабијања при наиласку на неку површину (пукотину, канал, други слој итд.) одбија и трансформисе у рефлектовани талас. Под деловањем тог напрезања у суседним просторијама образује се одваљујући левак са разарајућим ефектом, тј. може доћи до зарушавања већег обима. У циљу смањења овог утицаја неопходно је поред познавања безопасних растојања применити такав метод минирања којим се овај утицај може смањити или потпуно елиминисати.

Минирање треба изводити тако да се претходно образује шупљина између компактне стене и просторије која се пробија, тако да се створи екранизована зона и на тај начин спречи утицај на суседне просторије. Од овако створене екранизоване зоне талас се рефлектује и утиче на боље дробљење и снижење сеизмичког ефекта унутар просторије која се минира.

Дозвољена маса експлозивног пуњења треба да буде тако усвојена да одговара полупречнику сеизмички безопасне зоне, а да истовремено одминирана маса буде одговарајуће крупноће. У случају површинског минирања изнад ходника у рудницима, изнад галерија код подземних минирања, неопходно је познавати минимална растојања.

$$d_s = 1,4 \times W \times f(n), m$$

Код камуфлетне експлозије минимално безопасно растојање између просторија износи:

$$d_s = 2,45 \times W \times f(n), m$$

где је:

$f(n) = 0,17$  до  $0,30$  - за пуњења на растресање;

$W$  - линија најмањег отпора у метрима

У случају површинског минирања потребно је узети у обзир и укупне количине експлозива које су дозвољене при тренутном иницирању као и усвојену шему иницирања. Тако за случај концентричних пуњења безопасно растојање израчунава се из обрасца:

$$d_s = 3,55 \times W \times f(n), m$$

Стене које су дужи временски период изложене процесу инсолације апсорбују већу количину сеизмичке енергије, па је утицај на подземне просторије испод таквог слоја мањи. Такве стене понашају се као филтер-ослабљивач сеизмичког таласа.

Контролисано минирање при изради јамских посторија

Минске бушотине на профилу јамске просторије су веома густо распоређене. Да би се смањили потреси тла неопходно је, смањити не само количине експлозива које се тренутно иницирају, него и постићи смањење укљештености тих бушотина. То значи да шема бушења, дубина бушотине, пуњење по бушотини, и шеме иницирања морају бити прилагођени тако да се дозвољене количине експлозива који се иницира у једном временском интервалу не прекорачују и да све бушотине имају слободне површине.

Посебну пажњу треба обратити на:

- Избор пречника минских бушотина и експлозива;
- Избор пречника централне бушотине, једне или више празних бушотина великог пречника које се не пуне експлозивом и израђене су да смање укљештеност и ризик од истовременог активирања;
- Прецизно бушење;
- Одговарајућа шема иницирања која минимизира повезана пуњења и гарантује најповољнији угао разарања;
- Дељење профила који се минира на неколико мањих;
- Смањење растојања између бушотина у циљу смањења пуњења по бушотини;
- Смањење дубине бушотине.

Шема иницирања је од највеће важности у контролисаном минирању. Укљештеност минске бушотине може бити смањена коришћењем интервала успорења, тако да свака бушотина има угао разарања од најмање 90°.

Ако је профил јамске просторије толико велики да би једновременим минирањем било потребно висе бројева успорења од расположивих онда се минирање може извести парцијално (заломне, помоћне и на крају контурне бушотине). Да би се постигли најбољи резултати контурног минирања, контурне бушотине (осим подних) треба да детонирају у истом временском интервалу, што не представља већи проблем јер контурне бушотине обично имају ниску концентрацију пуњења.

При контролисаном минирању, веома је вазно одабрати одговарајућу врсту заломе. Поједине врсте заломе, као в - заломе, нису погодни због ризика од преклапања пуњења и истовременог активирања. За заломе са дужим бушотинама, раније се сматрало, да дају повећане вибрације тла али су мерења, анализирана током дужег временског периода, показала супротне резултате. Залом са паралелним бушотинама, са две или више великих бушотина, представља веома практичан начин смањења укљештености и некавалитетног дробљења па се самим тим и препоручује.

Често је боље решење избушити више бушотина на профилу са смањеним пуњењима, него мањи број бушотина са већим количинама експлозива. Па ипак, понекад дубина бушотина мора бити смањена, да у случају преклапања приликом иницирања не би дошло до прекомерних потреса.

Стално праћење минерских активности, мерење потреса тла може бити корисно јер се често добијају много мање стварне вредности потреса тла од оних које су одређене теоретским прорачунима.

Прилагођавање минерских радова добијеним (измереним) резултатима даје оптималну брзину напредовања засновану на мерењима потреса.

Утицај сеизмичких ефеката на грађевинске објекте

У већем броју земаља донети су прописи којима се регулише ниво потреса проузрокован минирањима, са којима се могу оптеретити објекти, у зависности од њиховог значаја, стања и

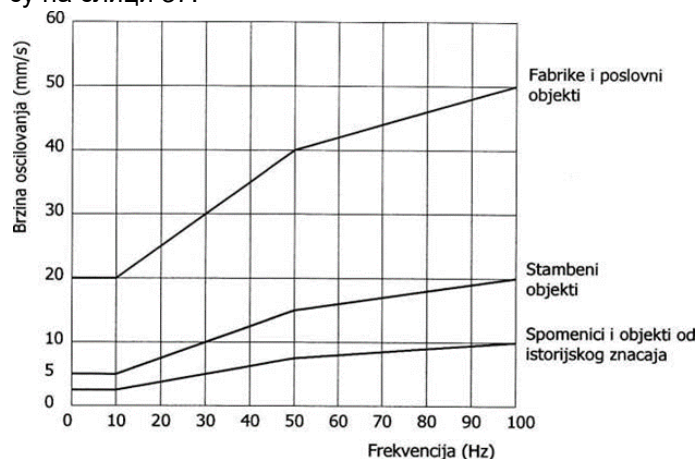
динамичке отпорности. Овакви прописи још нису донети за нашу земљу, тако да се код решавања овог проблема користе инострани прописи и норме.

Према ДИН 4150 прописане су максимално допуштене вредности осциловања тла, у зависности од значаја и стања објекта (табела 22), за фреквенције опсега од 5 до 80 Hz и једно до два минирања дневно.

Табела 22. Дозвољене максималне брзине осциловања тла према ДИН 4150

Но	Врста објекта	Место мерења			
		Темељ			Подови на највишем спрату
		<10 Hz	10 - 50 Hz	50 -100 Hz	Све фреквенције
1	Објекти који се користе за занаство, индустријски објекти и слични структурни објекти	20,0	20,0 - 40,0	40,0 - 50,0	40,0
2	Стамбене зграде и по конструкцији или намени слични објекти	5,0	5,0 -15,0	15,0 - 20,0	15,0
3	Споменици и објекти од историјског значаја	3,0	3,0-8,0	8,0-10,0	8,0

Вибрације у фрекветном опсегу већем од 100 могу имати већу вредност. Прагови осциловања за брзине већих грађевинских објекта у функцији фреквенције делимично у ДИН 4150 стандарду приказани су на слици 37.



Слика 37. Прагови осциловања за брзине већих грађевинских објекта у функцији фреквенције делимично у ДИН 4150

Као што је већ речено еластичне деформације изазване минирањем простиру се радијално од места експлозије, а њихов интензитет зависи од: количине експлозива (Q), растојања од места минирања (r), карактеристика радне средине, врсте експлозива, начина минирања.

Оријентационо одређивање сеизмички безопасног растојања емпиријским путем могуће је помоћу формуле:

$$r_s = k_s \times a \times \sqrt[3]{Q} \text{ m}$$

где је:

$k_s$  - коефицијент који зависи од физичко-механичких карактеристика радне средине где се објекат налази (табела 23).

$a$  - коцфицијент који зависи од показатеља дејства експлозије (табела 23),  $Q$  - количина експлозивног пуњења, kg.

Табела 23. Коефицијент  $k_s$  у зависности од физичко-механичких карактеристика

Врста стене	$k_s$	Примедба
Чврсте компактне стене	3	при постављању минског пуњења у земљиште засићено водом или у воду, коефицијент ( $k_s$ ) мора се увећати 1,5 - 2,0 пута
Чврсте распуцале стене	5	
Шљунчано земљиште	7	
Пешчане насlage	8	
глина и глиновите насlage	9	
насуто растресито земљиште	15	
Земљиште засићено водом (живи песак тресет)	20	

Табела 24. Коефицијент  $a$  у зависности од показатеља дејства експлозије

Показатељ дејства експлозије (н)	$a$	Показатељ дејства експлозије (н)	$a$	Показатељ дејства експлозије (н)	$a$
0,5	1,20	1,7	0,86	2,4	0,76
1,0	1,00	1,8	0,84	2,5	0,75
1,1	0,98	1,9	0,82	2,6	0,74
1,2	0,96	2,0	0,80	2,7	0,73
1,3	0,94	2,1	0,79	2,8	0,72
1,4	0,92	2,2	0,78	2,9	0,71
1,5	0,90	2,3	0,77	3,0	0,70
1,6	0,88				

Ако је задато растојање од места минирања до објекта који се штити, дозвољена количина експлозива одређује се по формули:

$$Q = \frac{r_s^3}{a^3 \times k_s^3}, \text{ kg}$$

Радијус сеизмички опасне зоне при минирању може бити одређен и на основу табеле 25, која је израђена на основу предходног обрасца. При коришћењу ове табеле мора се увести поправка за дубину на коју се минско пуњење поставља коефицијентом ( $a$ ) и за тло засићено водом коефицијентом ( $k_s$ ).

У конкретном случају сеизмички безопасно растојање ће бити:

- За бушотине бушене „Panther”-ом

$$R = 3 * 1,2 * (5 * 1,7)^{(1/3)}, R = 7,35 \text{ m}$$

- Бушење са „Boomer” Н 115

$$R = 3 * 1,2 * (5 * 2,5)^{(1/3)}, R = 8,35 \text{ m}$$

Вредности за сеизмички безопасно растојање су далеко мање од стварних растојања објеката на површини, који се штите.

Табела 25. Зависност границе сеизмички опасних зона и количине експлозива

Врсте стена	$k_s$	Граница сеизмички опасних зона при количини експлозива, kg					
		1000	2000	5000	$10^4$	$25 \times 10^3$	$5 \times 10^4$
Чврсте компактне стене	3	30	40	50	65	90	110
Чврсте распуцале стене	5	50	60	85	110	150	185
Шљунчано земљиште	7	70	90	120	150	200	260
Пешчане насlage	8	80	100	140	170	230	300
глина и глиновите	9	90	115	155	195	260	330
насуто растресито	15	150	190	260	320	440	550
Земљиште засићено водом (живи песак тресет)	20	200	250	340	430	590	740

Разлетање комада

Проблеми са разлетањем комада и ваздушним ударним таласима се појављују у почетној фази операције пробијања и могу представљати проблем када се ударски радови запоцињу у насељеној области, што код јаме „Рудник” није случај.



Проблеми са разлетањем комада као ни код ваздушног ударног таласа, појављују се у почетној фази - при отварању јаме (у урбаној средини), што код јаме „Рудник“ није случај.

#### Анализа утицаја на квалитет подземних и површинских вода

Јамска експлоатација полиметаличног лежишта „Рудник“ према карактеристикама технолошког процеса може условити промене хидрогеолошких и хидролошких режима ужег и ширег подручја експлоатације као и емисије штетних материја у површинске и подземне воде.

#### Нормиране вредности

Законом су усвојене специфичне карактеристике квалитета воде ради дефинисања четири класе квалитета површинских вода (табела 26).

Табела 26. Класе квалитета површинских вода

Категорија	Опис
I	За употребу као пијаћа вода, у прехранбеној индустрији и гајење риба
II	За рекреацију, за гајење риба и након прераде може се користити као пијаћа вода и у прехранбеној индустрији
III	За наводњавање и у индустрији, осим у прехранбеној индустрији
IV	За остале намене након прераде

Класе су базиране на вредностима многих физичких и хемијских параметара квалитета набројаних у табели 27.

Табела 27. Вредности физичких и хемијских параметара квалитета површинских вода

N°	Параметар	Јед.	Класа воде			
			I	II	III	IV
1	Растворљиви кисеоник, као	mg/l	8	6	4	3
2	Засићење кисеоником: Засићење Суперзасићење	%	90-100	75-90 105-115	50-75 115-125	30-50 125-130
3	БПКс на 20°C	mg/l	2	4	7	20
4	ХПК	mg/l	10	12	20	40
5	Слободна материја	mg/l	10	30	80	100
6	Суви остатак филтриране воде површинска вода подземна вода	mg/l	350 800	1000 1000	1500 1500	1500
7	ПХ	1	6,8-8,5	6,8-8,6	6,0-9,0	6,0-9,0
8	Боја	-	без	без	Слаб	-
9	Мирис	-	без	без	Слаб	-

#### Квалитет подземних и површинских вода

На подручју лежишта „Рудник“ доминира пукотински тип издани, док маји број представља карсти тип издани. Пресецањем ових издани било рударским радовима било истражним и дренажним бушотинама у јами је регистрован велики број извора.

На основу резултата извршених испитивања само мањи број извора се може користити као вода за пиће. Разлози леже у повећаној мутноћи и садржају метала (Fe, Mn, Cd, Pb и As), највећи део ових извора се користи за добијање техничке воде за потребе рудника „Рудник“.

Вода из подземља вода се сабира на хоризонтима и каналима дуж ходника и поткопа излази на површину. Хидрогеолошким истраживањима, код два виша хоризонта, измерене су веће количине воде од оне која каналима излази на површину, што значи да се са ова два хоризонта спушта рударским радовима и дренажним бушотинама на најнижи хоризонт.

У јами и на површини у оквиру експлоатационог поља вода буде додатно загађена што је последица следећих процеса:

- таложења минералне прашине настале бушењем мокрим поступком и минирањем,
- таложења гасова насталих као продукт детонације минског пуњења,

- таложеном издувних гасова опреме на дизел погон,
- спирањем честица атмосферским падавинама на површинама копа,
- просипање терета,
- неконтролисано одлагање органских и неорганских отпадака,
- испуштање санитарно-фекалних вода из објекта,
- процуривање горива и мазива на возилима и машинама,
- развејавање услед проласка возила,
- развејавање под дејством ваздушних струјања преко отворених депонија готових производа.

Загађење вода које је последица наведених процеса по својој временској карактеристици може бити стално, сезонско и случајно. Стална загађења везана су првенствено за технолошке процесе експлоатације и прераде доломита. Последица минирања, бушења, транспорта и производње је перманентно таложеном гасовитих и чврстих материја на ужем и ширем простору експлоатационог поља које се код појаве падавина спирају и транспортују до коначног реципијента.

Евентуална сезонска загађења су везана за одређени годишњи период и могу се појавити као последица одржавања транспортних путева у току зимских месеци (употреба соли за одржавање), мада се откопавање минералне сировине неће вршити у зимским месецима а због евентуалне отпреме готових производа ће се у конкретном случају првенствено употребљавати ризла обзиром на поседовање одговарајућих фракција доломита.

Случајна загађења могу настати као последица хаварије возила и пуцања хидрауличних црева на багеру, утоварачу јер због високог притиска у хидрауличним инсталацијама рударске механизације за кратко време може доћи до цурења већих количина хидрауличних уља.

Проблематика санитарно-фекалних вода обзиром на технолошке карактеристике јаме и пратећих садржаја и ангажовање потребне радне снаге је решеа изградњом водонепропусне септичке јаме која се повремено празни од стране овлашћеног комуналног предузећа.

На основу претходних чињеница може се закључити да је пре упуштања у реципијент, површинске воде, као и воде које истичу из јаме, потрено њихово третирање у таложнику, а у делу где постоји манипулација нафтиним дериватима тек након третирања у сепаратору уља и масти.

### **Анализа утицаја на земљиште**

По својој суштини свака експлоатација минералних сировина представља озбиљну деградацију животне средине, јер изазива конфигуративне промене терена. Истина када је у питању јамска експлоатација, површине захваћене деградацијом далеко су мање од оних код површинске експлоатације и своде се на мање количине јамске јаловине која се одлаже на површини и површине на којима су формирани мањи површински копови (позајмишта) на којима је добијан засип за запуњавање откопавањем добијених празних простора.

Претходно набројане деградиране површине могуће је привести намени кроз пошумљавање и затрављивање, док само код мањег дела површина долази до трајног одузимања, на име изграђених саобраћајница и грађевинских објеката који се и након ликвидације рудника могу ставити у функцију.

Загађење тла код јамске експлоатације настаје на сличан начин као и код површинске експлоатације:

- таложеном минералне прашине као продуката дезинтеграције радне средине,
- таложеном гасова, као продукт детонације минског пуњења,
- таложеном прашине створене радом рударске механизације и транспортних средстава,
- таложеном издувних гасова механизације и возила,
- спирањем честица атмосферским падавинама,
- просипање терета,

- неконтролисано одлагање органских и неорганских отпадака,
- испуштање санитарно-фекалних вода из објекта,
- процуривање горива и мазива на возилима и машинама.

Регистрована мала биолошка способност тла на анализираној локацији је условљена првенствено недовољном дебљином биолошки активног повлатног слоја, због чега свака контаминација тла може да поремети аутопурификационе механизме и доведе до трајне деградације земљишта у широј околини.

Анализирајући утицај јаме „Рудник“ на животну средину, уочен је већи број локалитета у оквиру експлоатационог поља на којима је дошло до деградације земљишта. Укупна површина износи око 20 ha. Спецификација деградираних површина дата је у табели 28.

Табела 28. Спецификација деградираних површина на експлоатационом пољу „Рудник“

№	Опис	Јединица мере	Вредност
1.	Површински коп (позајмиште) „Прлови“	m <sup>2</sup>	73.470
2.	Површински копови (позајмишта)	m <sup>2</sup>	27.890
3.	Површински коп „ЕЕ1“	m <sup>2</sup>	50.620
4.	Руднички круг на основном нивоу	m <sup>2</sup>	26.770
5.	Плато на -150	m <sup>2</sup>	8.060
	Укупно	m <sup>2</sup>	186.810

Осим рудничког круга на основном платоу, који највећим делом представља грађевинско земљиште и активног одлагалишта на платоу -150, све остале површине препуштене су спонтаној рекултивацији, па се намеће потреба израде пројекта рекултивације, која треба да да техничка решења за санирање косина, решавање одводњавања, комуникација и др. кроз техничку рекултивацију и избор дрвећа и трава забиолошку рекултивацију деградираних површина.

## Бука и вибрације

Бука је „невидљиво“ загађење атмосфере које је заједно са осталима карактеристика урбане средине.

Дозвољени ниво буке Према правилнику о дозвољеном нивоу буке у животној средини (редина у којој човек борави) је 40 dB (A). Гласни разговори, музика, вика и слично може бити и до 90 dB, колико се региструје и у неким пословним просторима. Праг бола износи 120 dB. Константна бука угрожава рад срчаног мишића, крвни притисак, сан.

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

- Бука првог степена је интензитета 30-60 dB, омета интелектуални рад и концентрацију,
- Бука другог степена штетности је интензитета 60-85 dB, јавља се у радној и животној средини индустријских објеката. Она делује штетно на централни нервни систем,
- Бука трећег степена прелази границу 85 dB, и када наступи изненада, долази до наглог грчења крвних судова и повећања крвног притиска. Бука овог степена оштећује централни нервни систем, кардиоваскуларни систем и чуло слуха.

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

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

моторних возила, гласова деце, музике са стерео уређаја, индустријских постројења итд., јер је њој изложена из дана у дан.

Индустријски објекти и постројења, у којима нису предузете све мере заштите за спречавање емисије буке и вибрација, представљају загађиваче а сама бука и вибрације изнад дозвољених нивоа представљају вид загађења животне средине.

Бука коју генеришу опрема и уређаји индустријских објеката и постројења, генерално посматрано, порасла је у знатној мери. Допуштени ниво буке у радној средини индустријских објеката су знатно изнад допуштених нивоа буке у животној средини. Наиме, радници који раде на оваквим објектима су изложени индустријској буци одређено време од 5 - 8 часова. Норме за индустријску буку полазе од тога да се оштећење слуха и здравља радника за време проведено на раду не врши трајно, то јест да се за време од 16 часовног одмора, организам радника доводи у стање потпуне психофизичке реституције. За разлику од радне средине норме нивоа буке за животну средину су много строжије.

Озбиљан проблем представља ширење буке из бучног индустријског објекта у суседне слободне отворене просторе.

На терену на коме се налази полиметалично лежиште „Рудник“, обзиром да се технолошки процес одвија у јамским условима, може се очекивати угроженост животне средине од саобраћајне буке ниског интензитета обзиром даје годишњи капацитет јаме свега 49000 t, да се саобраћај одвија на кратком растојању од бункера равне руде до прихватног бункера флотације, на дужини од свега 1,1 km.

### Нормиране вредности

Правилником о методама мерења и о дозвољеном нивоу буке у животној средини прописује се дозвољени ниво буке у животној средини у којој човек борави, методе мерења буке, ближи услови које морају да испуне стручне организације за мерење буке и садржај исправе за изворе буке који се стављају у промет.

У зонама где је бука испод дозвољеног нивоа, нови извори буке (изграђени бучни објекти) не смеју повисити постојећи ниво буке за више од 5 dB (A) у односу на затечено стање. Сваки следећи извор буке може повисити ниво буке после годину дана највише за 5 dB (A). Према Правилнику о дозвољеном нивоу буке у животној средини у којој човек борави нови извори буке не смеју повисити ниво буке преко дозвољеног нивоа из табеле 29. („Службени гласник РС“, бр. 54/92).

### Анализа утицаја буке

Сва досадашња истраживања усмерена на дефинисање могућих негативних утицаја везаних за експлоатацију минералних сировина показују да у одређеним ситуацијама бука може представљати један од значајних агенаса угрожавања животне средине.

Обзиром на специфичност јамеске експлоатације, сва бука присутна у животној средини потиче од машина које су присутне на површини: вентилациона постројења, компресорска станица саобраћајна бука.

Бука од минирања није присутна обзиром да се ради о изузетно малим минским пољима која се активирају дубоко под земљом.

Табела 29. Дозвољени нивои спољашње буке

Зона	Намена простора	Највиши нивои спољне буке LAeq, у dB (A)	
		Дан	Ноћ
1	Подручја за одмор и рекреацију, болничке зоне и опоравилишта, културно-историјски локалитети, велики паркови	50	40

Зона	Намена простора	Највиши нивои спољне буке $L_{Aeq}$ , у dB (A)	
		Дан	Ноћ
2	Туристичка подручја, мала и сеоска насеља, кампови и школске зоне	50	40
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, зоне дуж аутопутева, магистралних и градских саобраћајница	65	55
6	Индустријска складишна и сервисна подручја и транспортни терминали без стамбених зграда	70 (на граници ове зоне не сме прелазити дозвољене нивое у зони са којом се граничи)	

**Бука машина** односно бука генерисана од машина које учествују у радном процесу на површини јаме може у одређеним ситуацијама представљати фактор од значаја за дефинисање могућих негативних утицаја. Анализа меродавних показатеља врши се на основу референтних нивоа буке дефинисаних у оквиру стандардних спецификација произвођача и најнеповољнијег случаја где се подразумева истовремени рад машина уз услов слободног простирања звука без физичких препрека између њих.

Меродавни ниво буке за једну машину, односно постројење, на произвољном растојању рачуна се на основу релације:

$$L_{m,i} = L_0 + 10\log K - 10\log\Omega - 20\log r - \Delta L$$

где је:

$L_{m,i}$  - ниво буке у тачки м од појединачних извора (i)

$L_0$  - меродавни референтни ниво извора

K - константа која дефинише карактеристику усмерености извора

$\Omega$  - просторни угао простирања звучне енергије р - растојање од извора до пријемника

$\Delta L$  - корекција због утицаја атмосфере

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

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

У конкретном случају на површини осим компресорског постројења које је савремено, оклопљено и смештено у зиданом објекту и вентилационих постројења која су смештена далеко од стамбених објеката, па се, узимајући у обзир и услове конкретне локације (намене површина и њихов просторни распоред), може констатовати да бука генерисана од машина неће имати значајан утицај на животну средину. **Саобраћајна бука** на првенствено је последица кретања возила која транспортују минералну сировину од бункера равне руде на површини до прихватног бункера флотације. Меродавни ниво саобраћајне буке одређен је основним карактеристикама извора, карактеристикама тока (број возила, структура и меродавна брзина), условима приступног пута и општим условима простирања.

Као меродавни показатељ саобраћајне буке у предметној Студији коришћен је средњи еквивалентни ниво  $L_{eq}$  изражен у dB(A) за меродавни период дана (две смене), с обзиром да у осталом временском периоду нема саобраћаја.

Еквивалентни ниво је дефинисан као:



$$Leq = 10 \log \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_a^2(t)}{p_o^2} dt \quad dB(A)$$

где је:

$Leq$  - средњи еквивалентни ниво буке у dB (A),

$p_a(t)$  - тренутна вредност звучног притиска добијена уз примену корекционог филтера са A- карактеристиком,

$p_o$  - 20  $\mu$ Pa,

$t_1$  -  $t_2$  - временски интервал у коме се одређује  $Leq$ .

С обзиром да се ради о ограниченом броју возила која обављају транспорт равне руде и да се транспорт равне руде обавља искључиво у границама експлоатационог поља у дужини од 1100 m), еквивалентни ниво буке није посебно изражен. Ако се има у виду морфологија терена и просторна удаљеност стамбених објеката, може се закључити да овај вид буке нема значајне негативне ефекте.

### Светлост, топлота, зрачења

У редовном раду предметног пројекта нема извора исијавања нити значајних извора сагоревања тако да не постоји емисија светлости као ни значајна емисија топлоте која би могла угрозити животну средину. Такође предмет експлоатације је полиметалична руда која нема особине радиоактивности, токсичности нити агресивности.

### Социјални утицаји

Утицај јаме „Рудник“ на животну средину и околно руралног становништво има далеко мањи штетан директан утицај од позитивног индиректног утицаја. Наиме, развој насеља Рудника је углавном везан за рудник „Рудник“, а то само по себи значи да је и становницима села омогућено запошљавање или директно у Руднику или у другим областима привређивања, као што су снабдевање, образовање, здравство и др.

Од не мањег значаја је и сама доступност поменутих институција, чиме се сеоско становништво задржава на селу, богатије социјалне карте што значи да је далеко мање изражена флукуација из села у град.

Наравно, да рудници величине какав је „Рудник“, морају настојати да истраживањем нових резерви и изградњом заменских капацитета да обезбеде што дужи век, како наглим престанком рада неби довели до професионалног номадства.

На основу претходних разматрања, може се закључити да експлоатација полиметаличних руда лежишта „Рудник“ проузрокује одређене друштвене утицаје како на локално становништво тако и на становништво на ширем подручју. У овом тренутку развоја рудника ти утицаји се процењу као одрживи.

### Метеоролошки параметри и климатске карактеристике

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

Спречавање и смањење загађења ваздуха која утичу на промене климе остварује се:

- Праћењем емисије гасова стаклене баште и одстрањених количина ових гасова,

- Прописивањем емисијских квота за поједине загађујуће материје,
- Планом расподеле емисијских квота гасова стаклене баште по делатностима и изворима загађивања,
- Дозволом трговања на емисије гасова стаклене баште и
- Заједничким улагањем у трансфер и подстицање примене чистих технологија, обновљивих извора енергије, увођењем мера енергетске ефикасности, као и развој и коришћење технологија којима се спречавају и смањују емисије гасова стаклене баште.

Обзиром да се ради о релативно малом објекту са незнатном емисијом процењује се да експлоатација полиметаличних руда у јами „Рудник“ неће имати негативних утицаја на климу.

### **Екосистем**

На основу свих досадашњих анализа дефинисаних утицаја могуће је поуздано сагледати релевантне параметре за оцену утицаја рада јаме „Рудник“ на флору и фауну предметног подручја. Утицаји експлоатације доломита у домену екосистема представљају неизбежну чињеницу која по својој природи доводи до различитих негативних последица. Правилан приступ овој проблематици представља једини услов да се ови утицаји смање и доведу у прихватљиве границе. Утицај на екосистем огледа се у заузимању површина и нарушавању рељефа и у емисији гасова, прашине и буке. Ово доводи до угрожавања шумских врста и дивљих животиња и птица, с тим што треба нагласити да се ни у једном случају не ради о утицајима на флористичке елементе од посебне природне вредности.

Услед експлоатације полиметаличних руда из лежишта „Рудник“ биће додатно уништено постојеће природно станиште на подручју одлагалишта јамске јаловине.

Ретка букова шума на простору одлагалишта биће уништена, насипањем јаловине, али услед мале површине и присутног зеленог појаса, око одлагалишта, осим заузимања простора, неће доћи до других штетних ефеката.

Након завршетка експлоатације биће извршена рекултивација одлагалишта у циљу обнављања целокупног еколошког биланса подручја. На анализираном простору биће спроведене мере за смањивање негативних утицаја на животну средину ради обезбеђивања обнављања биолошког и пејзажног карактера подручја. Ово је могуће реализовати кроз, садњу аутохтоних биљних врста и стварање врста шумских станишта што би обновило постојећу разноликост врста. Временски период враћања земљишта у претходно стање зависиће од динамике експлоатације у јами „Рудник“ уз додатни период за поновно формирање посађене вегетације.

Када је у питању фауна утицај се огледа у губитку места размножавања, ометању птица које леже на јајима и то у шумском појасу око јаме и тако што сама јама представља место за губитак животиња услед удеса и баријеру за миграцију животиња. У току вишедеценијског рада животињске врсте које се нису могле прилагодити на присуство Ијуди И механизације напустило је подручје експлоатационог поља „Бели Рудник“. Птице, глодара и друге животиње које су се могле прилагодити промењеном станишту остале су.

Бука која потиче од рударских активности на површини јаме „Рудник“ углавном утиче на животињски свет у непосредном окружењу рудника.

На локалитету експлоатационог поља „Рудник“ нема регистрованих ретких биљних заједница нити животињских врста, а такође нису идентификовани неки осетљиви екосистеми. У том смислу не јављају се никакви значајнији утицаји на биљни и животињски свет изузев већ наведених у оквиру ове тачке процене утицаја.

## **Намена и коришћење површина**

За разлику од површинске, јамска експлоатација лежишта минералних сировина не доводи до значајније промене рељефа и деградирања земљишта и шумских засада.

Једино код откопавања са зарушавањем кровине и када се јаловина не користи за запуњавање празних простора већ се извози на површину долази до деградирања земљишта.

Промене код деградираних површина су трајног карактера а санирање последица се обавља техничком и биолошком рекултивацијом при чему се у овом случају тежи привођењу земљишта првобитној намени.

Захваљујући примењеној методи откопавања полиметаличних руда у јами „Рудник“ (откопавање са остављањем заштитних стубова), нема слегања терена, а захваљујући ниском капацитету откопавања јаловине од свега 3853 t/годишње, што је нешто више од 1000 m<sup>3</sup>/годишње, може се закључити да је промена намене коришћења земљишта углавном за потребе рудника извршена и то из пољопривредног и шумског земљишта у грађевинско за потребе инфраструктурних објеката и да су даље потребе за заузимањем простора минималне.

## **Анализа утицаја на објекте инфраструктуре**

Аспекти утицаја експлоатације рударских радова у јами „Рудник“ на инфраструктуру подручја, односе се на следеће:

- Управљање чврстим отпадом. При јамској експлоатацији полиметаличних руда формира се спољашње одлагалиште јамске јаловине. Очекује се минимална количина јаловинских маса које ће се одлагати на постојећем одлагалишту.
- Регулација хидролошког режима. Рударским радовима у јами отворени су нови путеви подземних вода (кроз рударске радове и дренажне бушотине, а извозни поткопи постали су извори сталних мањих површинских водотокова, без значајнијег утицаја на ширу околину.
- Телекомуникације и мрежа за дистрибуцију електричне енергије. Експлоатација полиметаличних руда у јами „Рудник“ има изграђене сопствене капацитете у дистрибуцији електричне енергије и развијену ТТ мрежу. Нема додатног утицаја експлоатацијом полиметаличних руда лежишта „Рудник“ на далеководе и мрежу.
- На локацији осим локалних путева који углавном служе за потребе јаме нема јавних путева. У непосредном окружењу су Ибарска магистра и регионални пут Топола- Рудник (27 km). Експлоатацијом полиметаличних руда у јами „Рудник“ магистрални И регионални пут нису угрожени.

Предметни пројекат обзиром на претходно наведено неће имати значајнијег утицаја на објекте инфраструктуре.

## **Раздвајање простора**

Проблематика раздвајања простора присутна је као критеријум односа према животној средини у смислу да се експлоатацијом може утицати на пресецање постојећих комуникација између појединих просторних целина као и пресецање традиционалних путева у оквиру самог простора на коме се површински коексплоатационо поље налази. Овакви утицаји могу као последицу имати губљење појединих функција, отежавање одређених комуникација или негативне последице на фауну у колико се ради о традиционалним путевима дивљачи.

Анализе на самој локацији показују да због специфичности експлоатације полиметаличних руда јамским путем, положаја јам, односно постојеће топографије терена нема пресецања просторних целина од интереса за околно становништво као и пресецања комуникација између појединих садржаја.

Све наведене чињенице које су прикупљене из постојеће фондовске документације и на основу увида у стање на терену показују да се у оквиру ефеката раздвајања простора не очекују

посебно негативни утицаји.

### **Природна и културна добра**

Основни циљ заштите (конзервације, рестаурације и ревитализације) споменика баштине је у њеном очувању као историјског сведочанства идентитета места и цивилизацијског домета култура народа, који су на овом подручју вековима слојевито остављали трагове начина живљења и рада. Без заштићене споменичке баштине нема слојевитог цивилизацијског доприноса, нема потребног историјског памћења које усмерава моделе живљења и урбанитета подручја.

Заштита споменичког наслеђа на подручјима рударских и индустријских комплекса, а посебно када су у питању поремећаји морфолошког склопа терена, што је случај код јамске експлоатације где има слегања терена, представља деликатан задатак.

Рударски радови могу неповољно да утичу на археолошка налазишта када се исти нађу на путу извођења радова.

Према прикупљеним подацима на експлоатационом пољу „Рудник“ нема регистрованих археолошких налазишта, као ни културно-историјских споменика који би евентуално могли бити угрожени као заштићени објекти.

Такође, на основу прикупљених података о природном наслеђу на подручју локације предметног пројекта установљено је да нема објеката из категорије природних добара. Према истраживањима на терену спроведеним за потребе ове студије у зони експлоатационог поља нису регистрована станишта ретких и заштићених врста.

### **Пејзажне карактеристике**

Проблематика визуелног загађења као критеријума односа јаме и животне средине претпоставља да одлике слика предела представљају квалитативни чинилац који се јавља као елемент деградације постојећих и уређених односа. Да би се са описне процене утицаја у овом домену прешло на квантитативне методе, које укључују комплексну валоризацију простора, неопходно је спровести читав низ специфичних поступака анализе при чему су неопходне графичке и визуелне информације високог технолошког нивоа.

Проблематика визуелних загађења разматрана је кроз основни ниво који обухвата однос јаме према простору у смислу дефинисања утицаја на пејзаж. За процену утицаја јаме „Рудник“ на пејзаж примењена је методологија рашчлањавања на поједине компоненте (морфологија, вегетација, површинске воде, објекти и општи изглед).

Јамском експлоатацијом минералних сировина простори у морфолошком и визуелном смислу не трпе значајније промене. Јамска експлоатација не подразумева велике спољашње јаловнике, обзиром да се јаловина добија искључиво кроз израду подземних просторија у јаловини И из прослојака, код селективног откопавања.

Као последица одлагања јамске јаловине настају нови морфолошки облици, инверзни од природних. Санирање јаловишта је лакше у односу на саниране отворених етажа површинских копова, из разлога што се овде ради о растреситом материјалу са нагибима који никада нису већи од угла природног држања и што у по обиму куд и камо мањи.

Утицај јамске експлоатације на измену пејзажних карактеристика у смислу морфолошке измене терена, у конкретном случају је такав да није могуће повратити првобитни морфолошки изглед, али јр могуће извршити успешну санацију (рекултивацију), и новоформирани простор, у функционалном и естетском смислу што боље прилагоди постојећем природном амбијенту.

Код процене утицаја јаме на пејзажне карактеристике у домену вегетације вреднује се визуелни и биолошки квалитет вегетације имајући у виду промену изгледа. При одлагању јамске јаловине из јаме „Рудник“ измена изгледа пејзажа ће се јавити услед промена у вегетацији околног простора.

У случају јаме „Рудник“, имајући у виду је количина јаловине која се годишње откопава, да је могуће извршити успешну рекултивацију, а тиме и ревитализацију простора уз поштовање

природних услова подручја и основних карактеристика изворног пејзажа подручја.

### **Ефекти јаме на изворе и подземне водотокове**

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

Водотокови се формирају у довољно порозним и пропустљивим стенским формацијама које омогућују дотицање и проток воде. Пуњење водосабирника се збива тако што се атмосферске падавине (кишница, снежница) процеди у порозну стену испод површине. Отуда је водоносни слој под директним утицајем количине падавина и сезонским условима.

Новија истраживања УС Бироа за рударство (П.Р. Бергер & Асоциатес, 1982) указују да минирање има мало или никаквог утицаја и да потреси испод 5 цм/с не проузрокују оштећења бунара.

Пукотине око минских бушотина настају на растојању од 20-40 пречника бушотине. За бушотине пречника 38 mm то је око 1,5 m.

Основни утицај јаме на површинске и подземне воде је у спуштању нивоа подземних вода кроз јамске просторије и њихово убрзано процеђивање кроз дренажне бушотине и јамске просторије и спровођење на површину каналима извозних поткопа. Поред тога услед присуства прашине у јами долази до замућења воде која се испушта у реципијент.

### *Ваздушни ударни талас од минирања*

Простирање ваздушног ударног таласа у јами ограничено је на јамске рударске просторије и осим, у фази отварања јаме (у урбаној средини), не може штетити животној средини.

### **(г) Вероватноћа утицаја**

Негативни утицаји пројекта на чиниоце животне средине могу се минимизирати доследним инсистирањем да се током и након затварања рудника Носилац пројекта придржава услова и сагласности надлежних органа.

### **(д) Трајање, учесталост и вероватноћа понављања утицаја**

Утицаји који се јављају као последица подземне експлоатације могу се сврстати у привремене, трајне и постексплоатационе. У категорију привремених деградирајућих утицаја могуће је сврстати утицаје који се манифестују у току експлоатационог века копа (аерозагађење, загађење вода, земљишта, повећање нивоа буке и вибрација, утицаји проузроковани извођењем минирања и др.). Трајне последице угрожавања, деградирања, животне средине огледају се у нарушавању амбијента (промена физичког изгледа терена), деградацији земљишта, промена режима кретања површинских и подземних вода, уништења аутохтоног вегетационог покривача и слично. Утицаји на животну средину који кроз време имају трајни карактер представљају утицаје посебно интересантне са становишта односа рудника полиметаличних руда „Рудник“ - животна средина.

Дефинисање појединих критеријума и квантификација одређених показатеља, у смислу детаљности и егзактности, битно је везано за размеру информативне основе као и постојећих информација о датој просторној целини. Анализе које су се односиле, како на постојеће стање и технолошки поступак експлоатације, тако и на могуће утицаје на животну средину, показују да карактеристике локације и предметни пројекат стварају услове за одређене негативне утицаја на животну средину о којима се мора водити рачуна. Дошло се до закључака да је за неке од њих потребно предузети мере заштите у циљу смањења могућих утицаја на животну средину и њиховог довођења на прихватљив ниво.



#### Процена утицаја у случају удеса

При заступљеној техничкој концепцији, капацитету, примењеној опреми и режиму рада, не постоји опасност од могућих удеса који би угрозили животну средину. Према прелиминарним проценама предметни објекат не спада у групу ризичних објеката који могу угрозити животну средину или нарушити постојеће стање, са становишта могућих удеса, уз услов примене планираних и пројектованих мера заштите од прашине и осталих физичких и хемијских штетности у технолошком процесу јамске експлоатације полиметаличних руда.

## 7. ОПИС МЕРА ПРЕДВИЂЕНИХ У ЦИЉУ СПРЕЧАВАЊА, СМАЊЕЊА И ОТКЛАЊАЊА ЗНАЧАЈНИХ ШТЕТНИХ УТИЦАЈА

- (а) Мере које су предвиђене законом и другим прописима, нормативима и стандардима и роковима за њихово спровођење

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

### I ЖИВОТНА СРЕДИНА

1. Закон о заштити животне средине („Сл. гласник РС“, бр. 135/04, 36/09, 36/09-др. закон, 72/09-др. закон, 43/2011-одлука УС, 14/16, 76/18, 95/18-др. закон и 95/18-др. закон);
2. Закон о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС“, бр. 135/04 и 36/09);
3. Закон о потврђивању Конвенције о процени утицаја на животну средину у прекограничном контексту („Сл. гласник РС“ - Међународни уговори, бр. 102/07);
4. Закон о потврђивању амандмана на конвенцију о процени утицаја на животну средину у прекограничном контексту („Сл. гласник РС - Међународни уговори“, бр. 4/16);
5. Уредба о садржини и начину вођења информационог система заштите животне средине, методологији, структури, заједничким основама, категоријама и нивоима сакупљања података, као и садржини информација о којима се редовно и обавезно обавештава јавност („Сл. гласник РС“, бр. 112/09);
6. Уредба о утврђивању Листе пројеката за које је обавезна процена утицаја и Листе пројеката за које се може захтевати процена утицаја на животну средину („Сл. гласник РС“, бр. 114/08);
7. Правилник о садржини студије о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС“, бр. 69/05);
8. Одлука о утврђивању Националног програма заштите животне средине („Сл. гласник РС“, бр. 12/10);
9. Правилник о садржини пројекта заштите и санације животне средине током и после коришћења природног ресурса, поступку и условима давања сагласности на пројекат („Сл. гласник РС“, бр. 35/19).

### II ВАЗДУХ

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

### III ВОДЕ

1. Закон о водама („Сл. гласник РС“, бр. 30/10, 93/12, 101/16, 95/18 и 95/18-др. закон);
2. Закон о режиму вода („Сл. лист СРЈ“, бр. 59/98 и „Сл. гласник РС“, број 101/05);
3. Уредба о класификацији вода („Сл. гласник СРС“, бр. 5/68);
4. Уредба о категоризацији водотока („Сл. гласник СРС“, бр. 5/68);
5. Уредба о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/12);
6. Уредба о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гл. РС“, бр. 24/14);
7. Уредба о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 67/11, 48/12 и 1/16);
8. Правилник о садржини и обрасцу захтева за издавање водних аката, садржини мишљења у поступку издавања водних услова и садржини извештаја у поступку издавања водне дозволе („Сл. гласник РС“, бр. 72/17 и 44/18-др. закон);
9. Правилник о садржини и начину вођења и обрасцу водне књиге („Сл. гл. РС“, бр. 86/10);
10. Правилник о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“, бр. 74/11);
11. Правилник о начину и условима за мерење количине и испитивање квалитета отпадних вода и садржини извештаја о извршеним мерењима („Сл. гласник РС“, бр. 33/16).

### IV ЗЕМЉИШТЕ

1. Закон о заштити земљишта („Сл. гласник РС“, бр. 112/15);
2. Закон о пољопривредном земљишту („Сл. гласник РС“, бр. 62/06, 65/08 – др. закон, 41/09, 112/15, 80/17 и 95/18-др. закон);
3. Уредба о систематском праћењу стања и квалитета земљишта („Сл. гласник РС“, бр. 88/20);
4. Уредба о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту („Сл. гласник РС“, бр. 30/18 и 64/19);
5. Правилник о дозвољеним количинама опасних и штетних материја у земљишту и води за наводњавање и методама њиховог испитивања („Сл. гласник РС“, бр. 23/94);
6. Правилник о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку, садржини података, роковима и другим захтевима за мониторинг земљишта („Сл. гласник РС“, бр. 102/20).

### V ПРИРОДА

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

### VI БУКА

1. Закон о заштити од буке у животној средини („Сл. гл. РС“, бр. 96/21);

2. Уредба о индикаторима буке, граничним вредностима, методама за оцењивање индикатора буке, узнемиравања и штетних ефеката буке у животној средини („Сл. гласник РС“, бр. 75/10);
3. Правилник о методологији за одређивање акустичких зона („Сл. гласник РС“, бр. 72/10);
4. Правилник о методама мерења буке, садржини и обиму извештаја о мерењу буке („Сл. гласник РС“, бр. 72/10).

#### VII ОТПАД И СЕКУНДАРНЕ СИРОВИНЕ

1. Закон о управљању отпадом („Сл. гл. РС“, бр. 36/09, 88/10, 14/16 и 95/18-др. закон);
2. Закон о амбалажи и амбалажном отпаду („Сл. гл. РС“, бр. 36/09 и 95/18-др. закон);
3. Уредба о одлагању отпада на депоније („Сл. гласник РС“, бр. 92/10);
4. Уредба о производима који после употребе постају посебни токови отпада, обрасцу дневне евиденције о количини и врсти произведених и увезених производа и годишњег извештаја, начину и роковима достављања годишњег извештаја, обвезницима плаћања накнаде, критеријумима за обрачун, висину и начин обрачунавања и плаћања накнаде („Сл. гласник РС“, бр. 54/10, 86/11, 15/12, 41/13 – др. правилник, 3/14, 81/14 - др. правилник, 31/15 - др. правилник, 44/16 - др. правилник, 43/17 - др. правилник, 45/18 - др. правилник, 67/18 - др. правилник, 95/18 – др. закон и 77/21);
5. Правилник о листи мера превенције стварања отпада („Сл. гл. РС“, бр. 7/19);
6. Правилник о категоријама, испитивању и класификацији отпада („Сл. гласник РС“, бр. 56/10, 93/19 и 39/21);
7. Правилник о начину складиштења, паковања и обележавања опасног отпада („Сл. гласник РС“, бр. 92/10 и 77/21);
8. Правилник о обрасцу дневне евиденције и годишњег извештаја о отпаду са упутством за његово попуњавање („Сл. гласник РС“, број 7/20 и 79/21);
9. Правилник о условима и начину сакупљања, транспорта, складиштења и третмана отпада који се користи као секундарна сировина или за добијање енергије („Сл. гласник РС“, бр. 98/10);
10. Правилник о обрасцу документа о кретању отпада и упутству за његово попуњавање („Сл. гласник РС“, бр. 114/13);
11. Правилник о обрасцу документа о кретању опасног отпада, обрасцу претходног обавештења, начину његовог достављања и упутству за њихово попуњавање („Сл. гласник РС“, бр. 17/17);
12. Правилник о обрасцима извештаја о управљању амбалажом и амбалажним отпадом („Сл. гласник РС“, бр. 21/2010, 10/2013 и 44/18 - др. закон);
13. Правилник о годишњој количини амбалажног отпада по врстама за које се обавезно обезбеђује простор за преузимање, сакупљање, разврставање и привремено складиштење („Сл. гласник РС“, бр. 70/09);
14. Правилник о условима, начину и поступку управљања отпадним уљима („Сл. гласник РС“, бр. 71/10);
15. Правилник о начину и поступку управљања истрошеним батеријама и акумулаторима („Сл. гласник РС“, бр. 86/10);
16. Правилник о начину и поступку управљања отпадним гумама („Сл. гласник РС“, бр. 104/09 и 81/10);
17. Правилник о листи електричних и електронских производа, мерама забране и ограничења коришћења електричне и електронске опреме која садржи опасне материје, начину и поступању управљања отпадом од електричних и електронских производа („Сл. гласник РС“ бр. 99/10).

## VIII РУДАРСТВО

1. Закон о рударству и геолошким истраживањима („Сл. гласник РС“, бр. 101/15, 95/18-др. закон и 40/21),
2. Правилник о техничким захтевима за подземну експлоатацију лежишта минералних сировина („Сл. гласник РС“, бр. 96/10),
3. Уредба о условима и поступку издавања дозволе за управљање отпадом, као и критеријумима, карактеризацији, класификацији и извештавању о рударском отпаду („Сл. гласник РС“, бр. 53/17).

## IX ПОЖАР, ЗАПАЉИВЕ ТЕЧНОСТИ И ГАСОВИ

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

## X УДЕС

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

## XI ОСТАЛИ ЗАКОНИ И ПОДЗАКОНСКИ АКТИ

1. Закона о планирању и изградњи („Сл. гласник РС“, бр. 72/2009, 81/2009 - испр, 64/2010 – одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - одлука УС, 50/2013 - одлука УС, 98/2013 - одлука УС, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 – др. закон, 9/2020 и 52/21);
2. Закон о безбедности и здрављу на раду („Сл. гласник РС“, бр. 101/05, 91/15 и 113/17 - др. закон);
3. Закон о санитарном надзору („Сл. гласник РС“, бр. 125/04);
4. Закон о комуналним делатностима („Сл. гласник РС“, бр. 88/11, 104/16 и 95/18).

Према Закону о рударству и геолошким истраживањима („Сл. гласник РС“, бр. 101/15, 95/18-др. закон и 40/21):

Експлоатација минералних сировина и извођење рударских радова по главном и допунском рударском пројекту, односно почетак изградње јаме са пратећим објектима који се налазе



унутар граница експлоатационог поља, врши се по захтеву носиоца истраживања минералне сировине на простору на коме ће се обављати експлоатација те минералне сировине а **на основу решења о одобрењу експлоатације** које издаје надлежно Министарство, у року одређеном одобрењем и по динамици и у количинама предвиђеним рударским пројектом и осталом техничком документацијом израђеном у складу са законом.

Извођењу рударских радова у свему према по главном и допунском рударском пројекту може се приступити **када се прибави решење о одобрењу извођења рударских радова по Главном рударском пројекту** које издаје надлежно Министарство.

Рударски објекат изграђен по главном и допунском рударском пројекту може се користити када се прибави употребна дозвола.

У мере предвиђене законима и другим прописима подразумева се и примена важећих Правилника којима је предвиђено:

- Да се врше периодични прегледи и испитивања, као и испитивања микроклиме, емисије и имисије физичких и хемијских штетности, евентуална штетна зрачења, буке и вибрација, као и да се о томе води прописана евиденција.
- Да се врше периодични прегледи и испитивања прописаних оруђа за рад и уређаја, као и да се о томе води евиденција.

У мере предвиђене законима и другим прописима подразумевају се примена норматива и стандарда код избора и набавке уређаја и опреме за предложени систем експлоатације. Рокови за њихово спровођење усклађују се са почетком експлоатације. Мере из ове тачке обухватају и услове које утврђују надлежни државни органи и организације код издавања одобрења и сагласности за изградњу објеката, извођења радова и употребу објеката односно отпочињање производног процеса. У складу са напред наведеним се проверава:

- Да ли је обезбеђена претходна заштита при пројектовању, изградњи и реконструкцији инвестиционих објеката, као и при добијању одобрења за употребу изграђених објеката,
- Да ли је обезбеђена претходна заштита у производњи, набавци и увозу оруђа за рад на механизовани погон,
- Да ли је обезбеђена претходна заштита у производњи, набавци и увозу средстава личне заштите.

#### (б) Мере предвиђене пројектном документацијом

Предузеће „Рудник и флотација Рудник“ врши експлоатацију полиметаличних руда од 1953-године и то са следећом одобреном техничком документацијом:

1. Одобрење за експлоатацију (Решење број 02 број 310-212/69 од 9.05.1969. год);
2. Допунски рударски пројекат откопавања рудног тела Г3-Г8 (Решење број 310- 193/83 од 20.07.1983.год);
3. Допунски рударски пројекат за откопавање рудних тела Г-7, Г-7/1 и Г-7/2 (Решење број 310 - 90/ 86 од 28.04.1986.год);
4. Допунски рударски пројекат за израду јамских просторија (Решење број 310-55/88 од 2.08.1988.год);
5. Допунски рударски пројекат за откопавање рудних тела СС-20/1 и СС-20/2 (Решење број 310-32/90 од 23. 02.1990. год);
6. Допунски рударски пројекат за откопавање рудних тела СНП и СНПл (Решење број 310-02-139/90 од 5.06.1990. год);
7. Анекс Допунског рударског пројекта за откопавање рудних тела Г-7 и Г-7/л (Решење број 310-02-70/90 од 10.04.1990. год);
8. Анекс Допунског рударског пројекта за откопавање рудних тела Г-3 и Г-8 (Решење број 310-02-128/91 од 13.05.1991. год);
9. Допунски рударски пројекат за откопавање рудног тела СС 19 (Решење број 310-02-134/96 од 22.05.1996.год);

10. Допунски рударски пројекат за откопавање рудног тела "З-И" (Решење број 310-02-120/92 од 22.05.1992. год);
11. Допунски рударски пројекат за откопавање рудног тела СН-В (Решење број 310-02-29/98 од 6.03.1998. год);
12. Допунски рударски пројекат за откопавање рудног тела СН-СНл 02/1 број (Решење број 310-213/87 од 14.12.1987. год);
13. Анекс допунског рударског пројекта за откопавање рудног тела СН-СНл (Решење број 02 број 310-53/89 9.03.1989. год);
14. Упрошћени рударски пројекат за откопавање рудног тела СС22/1 (Решење број 310-02-00328/2005-06 од 21.07.2005. год);
15. Упрошћени рударски пројекат за откопавање рудних тела Г3 и Г8 испод нивоа 636 (Решење број 310-02-00686/2004-06 од 29.10.2004. год);
16. Упрошћени рударски пројекат за израду ускопа на класичан начин у руднику „Рудник“ (Решење број 310-02-00672/2006-06 од 09.02.2007. год);
17. Упрошћени рударски пројекат израде рударских просторија на коти 765 м ради повезивања са рудном сипком ПК„Прлови“ (Решење број 310-02-00722/2007- 06 од 28.02.2008. год);
18. Допунски рударски пројекат откопавања рудног тала С-6 испод нивоа 672 (Решење број 02 број 310-93/82 од 13.05.1982. год).

**Обавезна мера заштите:**

1. Експлоатација полиметаличних руда лежишта „Рудник“ треба да се одвија у оквиру експлоатационог поља, према одобреној техничкој документацији.
2. Обавезна је израда пројекта рекултивације у циљу санације деградираних површина у оквиру експлоатационог поља.

**(в) Мере у току отварања рудника**

Јама „Рудник“ отворена је 1952. године, а од 1953. је у редовној експлоатацији, тако да мере у току отварања јаме у овом тренутку нису од нарочитог значаја.

Важно је напоменути да је јама отворена хоризонталним просторијама, и да је у јами заступљена савремена опрема, да јаму прати квалитетна инфраструктура.

**(г) Мере у току редовног рада пројекта**

**Мере заштите ваздуха**

**Заштита од прашине**

Као што је утврђено у анализи технолошког процеса, као потенцијална штетна материја за ваздух околине појављује се прашина. Извори прашине су тачкастог, линијског и површинског типа. Сви ови извори прашине су приземног карактера са повременим дејством (у изузетно сушним периодима) и ограниченом даљином распрострањавања лебдеће фракције, што подразумева зону утицаја на ваздух радне околине, а у знатно мањој мери животне средине. До издвајања прашине у јами долази при бушењу минских бушотина, уситњавањем материјала при мињању и утовару сировине као и при њеном извозу из јаме и транспорта унутар граница експлоатационог поља (до прихватног бункера флотације). Прашина се ствара и због дифузног развејавања са отворених површина одлагалишта јамске јаловине. У конкретним условима јаме „Рудник“, узимајући у обзир рударско-геолошке, технолошке и климатске карактеристике довољна заштита је орошавање наведених површина водом. Обзиром на малу површину одлагалишта, технологију транспорта и одлагања и споро напредовање одлагалишне етаже, орошавање се може вршити и, посебном пумпом, водом из јаме која на хоризонту -150 где је и лоцирано одлагалиште излази на површину.

#### Обавезне мере заштите:

1. У јами је обавезно бушење мокрим путем.
2. За смањење прашине приликом минирања обавезно је обезбедити ефикасно разблажење одговарајућим сепаратним проветравањем.
3. Обавезно је орошавањем спољашњег одлагалишта у време када је влага мања од 6%.
4. Обавезно је орошавањем транспортног пута, за транспорт равне руде од бункера на хоризонту -150 до прихватног бункера флотације.
5. Обавезно је периодично снимање емисије прашине (према Правилнику) код најближих објеката руралног становања.
6. У случају да дође до прекорачења граничних вредности емисије и имисије (ГВЕ и ГВИ) рударски радови се морају обуставити и спровести мере за довођење резултата у дозвољене границе.
7. Налаже се рекултивација ликвидираних површинских копова (позајмишта) који су за добијање засипа, затварањем и пошумљавањем.

#### Гасовите загађујуће материје

У јами „Рудник“ у примени је дизел опрема која је атестирана за рад у јами. На основу одговарајућих мерења емисије утврђено је да су емисије под пуним оптерећењем у оквиру дозвољених.

За заштиту радног простора у употреби су одговарајући сепаратни вентилатори, који су одабрани у односу на прашину, гасове продукте минирања и издувне гасове дизел опреме.

#### Обавезне мере заштите:

1. Максимална количина употребљеног експлозива по минирању 60 kg.
2. Обавезна примена оригиналних паковања.
3. Обавезно периодично снимање емисије издувних гасова дизел опреме.

#### Мере заштите површинских и подземних вода

##### Зауљивање и замуљивање површинских вода

Подземне воде из јаме истичу поткопима и испуштају се у реципијент. На платоу хоризонта -150 постоји таложник у коме се врши одмуљивање површинских вода.

Потребно је активирати сепаратор уља и масти са манипулативних површина код ремизе (плато на -150) и на основном платоу (радиоица).

Атмосферске воде са угашених површинских копова засипа и транспортних путева системом отворених канала прикупљати атмосферске воде и спровести у таложнике.

Потенцијално зауљене воде спроводе се на предтретман у посебном сепаратору уља.

#### Обавезне мере заштите:

На основу **водних услова** издатих од Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичке дирекције за воде, **број 325-05-01027/2022-07 од 23.12.2022. године** одређени су технички и други захтеви који морају да се испуне у поступку припреме и израде техничке документације Главног рударског пројекта експлоатације полиметаличне руде из лежишта Рудник – Рудник и Допунског рударског пројекта за надвишење јаловишне бране број 9, КО Мајдан, општина Горњи Милановац:

1. Да Носилац пројекта уради техничку документацију у свему према важећим одредбама Закона о водама, Закона о рударству а у вези са одговарајућим одредбама Закона о планирању и изградњи.
2. Да се изврше анализе утицаја рударских радова и објеката лежишта "Рудник" на режим вода и обрнуто, утицаја режима вода на рудник. У случају да се делови рудника налазе у водном земљишту водне проблеме рударских радова и објеката решити на рационалан и економичан начин о трошку Носиоца пројекта/Инвеститора, укључујући и благовремено решавање имовинско правних односа и других техничких проблема у

водном земљишту са надлежним ЈВП "Србијаводе", и др.

3. Да се техничком документацијом прикажу границе рудника на рударском копу лежишта "Рудник", предвиде рударско-технолошки поступци експлоатације предметне руде. Предвидети да експлоатација, прерада и транспорт руде не угрожава постојеће водне објекте, изворишта јавних и сеоских водовода, режим подземних и површинских вода, водно земљиште водотокова и сервисне путеве служби и механизације при спровођењу одбране од поплава, и др. супротно одредбама чл 97. и 133. Закона о водама.
4. За израду техничке документације користити хидролошке и метеоролошке податке, који су обрађени у Хидролошкој студији и Допуни хидролошке студије, а потврђени у мишљењу РХМЗ, и то:

Карактеристични рачунски протикаји водотока Мајдански поток у профилу бране:

Мајдански поток		
вероватно максимална велика вода ( $m^3/s$ )	$Q_{vmv}$	128,0
десетохиљадугодишња велика вода ( $m^3/s$ )	$Q_{0,01\%}$	89,2
хиљадугодишња велика вода ( $m^3/s$ )	$Q_{0,1\%}$	52,8
стогодишња велика вода ( $m^3/s$ )	$Q_{1\%}$	27,6
педесетогодишња велика вода ( $m^3/s$ )	$Q_{2\%}$	21,8
двадесетогодишња велика вода ( $m^3/s$ )	$Q_{5\%}$	15,3
средње воде ( $m^3/s$ )	$Q_{sr}$	0,057
минимални средњи месечни проток - обезбеђење 95% ( $m^3/s$ )	$Q_{min95\%}$	0,002
минимални одрживи проток ( $m^3/s$ )	$Q_{mop}$	0,0057
површина слива ( $km^2$ )	$F_{sl}$	5,0

5. Да се предвиде потребни објекти за коришћење вода за пиће и за технолошке потребе комплекса.

Техничком документацијом јасно дефинисати:

- техничко решење захвата воде.
- количину и квалитет захваћене воде којим се обезбеђује функционална сигурност и поуздан рад.

Сва решења ускладити са постојећим стањем објеката и режимом коришћења дефинисаног важећом водном дозволом.

6. Техничком документацијом предвидети коришћење технолошких вода, после третмана, а у циљу рационалног коришћења вода примењивати систем рњциркулације воде.
7. Предвидети сепаратни систем канализације за санитарно фекалне воде, технолошке воде условно чисте и потенцијално зауљене атмосферске воде.
8. Техничком документацијом предвидети евакуацију свих санитарно - фекалних вода, са комплекса, прикупити и евакуисати у адекватни водонепропусни резервоар или непропусну септичку јаму. Обезбедити редовно пражњење и редовну контролу исправности и непропусности како би се избегло преливање садржаја или загађење површинских и подземних вода у складу са Уговором са овлашћеним правним лицем, као и да се о извршеним активностима води уредна евиденција. Могуће је и предвидети и одговарајући уређај за пречишћавање ових вода са ефектима пречишћавања таквим да ефлуент буде у складу са Уредбом о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање.
9. Извршити идентификацију свих отпадних вода и материја које могу настати у простору рудника и то по очекиваним количинама и квалитету. За испуштене воде треба предвидети адекватно пречишћавање.
10. Отпадне воде из технолошког процеса потребно је пречистити у складу са прописима. Забрањено је испуштање непречишћених отпадних вода у површинске и подземне воде, а у подземне воде и пречишћених вода.
11. Изливпу грађевину, за испуст пречишћених отпадних вода као и атмосферских вода у реципијент, предвидети тако да се не смањује протикајни профил реципијента, да се не

изазива ерозија корита и обала при свим режимима течења и свим режимима изливања воде из колектора, при чему треба обезбедити стабилност изливне грађевине и водотока у зони испуста.

12. Уколико се планира превођење инсталација преко корита водотока извршити избор адекватних решења превођења инсталација преко корита водотока, при чему евентуално превођење укопавањем у речно дно, подразумева укопавање па безбедну дубину уз потребну заштиту, минимум 1,5 m испод коте талвега у зони укрштања.
13. Дефинисати простор за одлагање отпадних материја тако да се не угрози квалитет површинских и подземних вода на локацији и шире.
14. Све манипулативне површине, складишта на отвореном, платои, приступне рампе, паркинзи, окретнице, простор за прање механизације и возила и др., треба да буду изведене од водонепропусног материјала отпорног на нафту и нафтне деривате. Манипулативне површине треба да буду нивелисане и са одговарајућим подужним и попречним падом, са адекватним нагибом према ободним риголама/каналетама за прихватање свих загађених атмосферских вода које се даље спроводе у/до таложника - сепаратора.
15. Лагуне, и депоније превидети са подлогом од водонепропусног материјала, како би се онемогућило загађивање подземних вода.
16. За зауљене воде са интерних саобраћајница, паркинга, манипулативних површина, воде од прања и одржавања тих површина као и технолошке отпадне воде од прања возила и машина, предвидети одговарајући третман на таложнику за механичке нечистоће и сепаратору уља и масти и лаких течности пре испуста у реципијент. Квалитет вода на испусту мора да задовољи прописане услове.
17. Условно чисте атмосферске воде усмерити на околни терен, у канал или други реципијент.
18. Димензионисање објекта за евакуацију атмосферских вода са сливних површина извршити на основу интензитета падавина усвојених у складу са постојећим објектима за свакуацију атмосферских вода према подацима из Мишљења РХМЗ-а.
19. За испуштање атмосферских вода са комплекса у водоток извршити дстаљну анализу могућности пријема, у погледу количина и квалитета вода, у водоток и предложити решења у складу са прописима.
20. Техничком документацијом предвидети уградњу уређаја за мерење и регистровање количина испуштених пречишћених отпадних вода и мерна мсста за узимање узорака за испитивање квалитета пречишћених отпадних вода.
21. Техничком документацијом предвидети објекте и контејнере за прихват штетних и опасних материја насталих у процесу експлоатације и прераде руде олова, цинка, бакра (остатак из процеса пречишћавања, муљ...) у складу са прописима.
22. За објекте водовода, канализације и пречишћавања извршити потребне хидрауличке прорачуне и прописно их димензионисати.
23. Техничком документацијом, на основу прорачуна, прецизно дефинисати објекат бране, стварање акумулационог простора узводно од бране са билансирањем вода и графичким прилозима у подужном и попречном пресеку, из којих се може сагледати утицај режима вода и леда на објекте и објекта на режим вода и леда, тако да се обезбеди поуздан рад система.
24. На узводном делу, пре формирања акумулације и низводно од бране са акумулацијом предвидети систематско праћење протока и нивоа воде.
25. Да се, предвиде таква решења којима ће се обезбедити стабилност обала и корита и планираних објекта и евентуално других објекта, узводно и низводно од посматране деонице, докле се осећа утицај промене режима вода изазваног изградњом планираних објекта, на основу усвојених меродавних вредности из тачке 4.
26. Ако, након спроведених анализа има индиција да су, могуће појаве: дубинске и бочне ерозије у зони објекта за довод воде и испуст у водоток, или других објекта,



предвидети решења којима ће се осигурати поменути објекти и стабилизovati речно дно узводно и низводно од објекта на режим вода и леда.

27. У техничкој документацији приказати протицајни профил водотока са линијама нивоа вода, са преградом у водотоку, и при чему треба предвидети одговарајуће мере.
28. Коришћење вода из акумулација предвиди у складу са општим, прописаним принципима, т.ј. да се обезбеди вишенаменско коришћење објекта уз обавезну намену заштите од поплава.
29. У вези могућих ерозионих процеса у сливу акумулације, ако је потребно техничком документацијом предвидети објекте, мере и активности у складу са прописима.
30. Предвидети обезбеђивање минималног одрживог протока у речном току низводно одбране, у периоду малих вода.
31. Да се предвиди акумулациони простор за прихват великих вода као и дефинише режим рада акумулација, евакуационих органа и уређаја у редовним експлоатационим условима и у ванредним условима (поплаве, лед, нестабилне појаве...), према прописима и хидролошко- хидрауличким параметрима.
32. Предвидети документацијом израду пројекта техничког осматрања бране којим се утврђују мере, методе и поступци осматрања, задатак, број и врста уређаја, распоред мерних места, стање у простору акумулације,... и извршити техничку контролу пројекта.
33. Такође, документацијом предвидети техничко осматрање и обавештавање које ће обезбедити континуално праћење стања акумулације и бране у редовним условима, а у периоду појава великих вода, могућност обавештавања и узбуњивања становништва на угроженом подручју, дуж акумулације и низводно од бране, у зони акумулације, бране и низводно од бране.
34. Ако је потребно израдити Елаборат за одређивање последица услед изненадног рушења брана и о обавештавању и узбуњивању становништва на подручју угроженом поплавним таласом са новим параметрима. На Елаборат прибавити сагласност МУП-а - Сектор за ванредне ситуације.
35. Отпадне воде (санитарне и друге) могу се испуштати у реципјент (реку или јавну канализацију), уколико се претходно изврши третман поменутих вода до степена да задовоље захтевану класу водотока или у водонепропусну септичку јаму која би се празнила возилима надлежног ЈКП.
36. Да се предвиде објекти за одвођење, пречишћавање загађених вода и испуштање пречишћених вода из рудника ради заштите површинских и подземних вода. Да испуштене вода не смеју угрозити I класу подземних вода и II класу вода површинских токова, Рудничког потока и реке Деспотовице, као реципијента, у складу са меродавно дозвољеним параметрима који су прописани.  
Техничком документацијом предвидети систем за евакуацију дренажних вода из јаловишне бране 9 у јаловишно језеро и спрече емисије у површинске воде, реципијент Руднички поток, а све у складу са условима прописаним важном водном дозволом.
37. Да се предвиде места за одлагање јаловине из рудника која својим положајем у простору (водном земљишту или изворишту воде за пиће) неће угрозити отицање вода сталних или повремених водотокова и подземних вода. Да се у водном земљишту водотокова, у вези са тим, реше евентуални технички и други проблеми са ЈВП "Србијаводе", или јединицом локалне самоуправе, зависно од реда водотока. и др.
38. Да саставни део техничке документације буде Правилник о мерама које треба предузети у експресивним ситуацијама код појаве великих вода у циљу заштите рудника, људства, механизације, режима вода, и др.
39. Због близине рудника водотоцима и могућег утицаја на режим вода, потребно је техничком документацијом предвидети систем пијезометара у непосредној близи водотока, како би се омогућило праћење квалитета подземних вода.
40. За заштиту комплекса од вода, потребан степен заштите, критеријуме и радове и мере усагласити са Водопривредном основом Србије. Усвојени критеријум заштите мора да

има највиши ниво заштите имајући у виду значај брањеног подручја (запослени и материјална добра). Уколико комплекс неким својим делом има потребу да уђе у корито за велику воду, потребно је предвидети одговарајућа техничка решења регулисања речног корита којима ће се уредити и побољшати режим водотока и сачувати комплекс од штетног деловања великих вода, а о трошку Носиоца пројекта/Инвеститора;

41. Техничком документацијом обрадити предметну локацију са аспекта биланса вода које доспевају у простор комплекса, узимајући у обзир доток са природног слива, доток површинских вода са околног терена и падавине.
42. У случају складиштења нафте, нафтних деривата и других материјала, предвидети такво решење резервоара, опреме и оперативног простора, као и њиховог уграђивања и уређења, које ће обезбедити заштиту подземних и површинских вода од евентуалног загађивања.
43. Одводе од танкова до пумпи за дистрибуцију течних горива или других материја, сместити у водонепропусне канале, са одговарајућим падом према сабирним местима ради обезбеђења контролисане интервенције у случају евентуалног изливања нафте, деривата нафте или других материја.
44. За све друге активности, мора се предвидети адекватно техничко решење у циљу очувања режима вода и спречавања загађења површинских и подземних вода.
45. Да је по изради пројекта, Носилац пројекта/Инвеститор дужан да поднесе захтев за издавање водне сагласност а после изградње и да поднесе захтев за издавање водне дозволе у складу са прописима.

### **Мере заштите земљишта и стабилности земљишта**

При експлоатацији полиметаличних руда, обзиром да се примењује метода откопавања са остављањем заштитних стубова, не долази до слегања терена, међутим могућа су обрушавања и клизања на одлагалиштима јамске јаловине.

Носилац пројекта је у обавези да изврши утврђивање физичко-механичких својстава радне средине са анализом стабилности етажа, и евентуалне потенцијално нестабилне косине санира.

Носилац пројекта је у обавези да, што пре, спроведе истраживања у циљу идентификације врсте и обима загађења земљишта јамском јаловином, па ако се утврди евентуално загађење спроведе његову ремедијацију.

#### **Обавезне мере заштите:**

1. Пре одлагања јаловине обавезно припремити подлогу, скидањем хумуса и изградом каскада.
2. У случају појаве клизишта, улегнућа, одрона, спирања, јаружања и др. предузети одговарајуће мере, а након санације установити редовно праћење стања.
3. Редовно (једном годишње) узимање узорака и испитивање токсичности земљишта (нарочито утврђивање садржаја тешких метала).

### **Мере заштите од буке**

#### **Бука од радних машина**

Бука која настаје у процесу експлоатације не допире на површину.

Једина иоле значајна бука у животnoj средини је саобраћајна бука од транспорта равне руде од јаме до флотације у дужини од 1,1 km.

У табели 30. приказани су Правилником прописане вредности дозвољених нивоа буке, само за стамбене објекте, обзиром да у близини јаме осим једног објекта руралног становања нема других објеката.

Табела 30. Највиши дозвољени нивои буке за стамбене објекте

N°	Средина у којој човек борави	Дозвољени ниво буке у dB(A)	
		дању	ноћу
1.	У стамбеној згради (боравишне просторије) при затвореним прозорима		
1а.	Из извора буке у згради	35	30
1б.	Из извора буке изван зграде	40	35

НАПОМЕНА: Као дан је дефинисано време од 6<sup>00</sup>-22<sup>00</sup>, а као ноћ време од 22<sup>00</sup>-6<sup>00</sup>.

**Обавезне мере заштите:**

1. Редовно одржавати опрему која емитује повећану буку;
2. За сервисирање опреме користити оригиналне делове;
3. Пратити ниво буке на основу Правилника о дозвољеном нивоу буке у животној средини („Службени гласник РС”, бр. 54/92);
4. Предузимати мера за смањење буке у случају да се прекораче дозвољене вредности.
5. У случају да дође до прекорачења дозвољених вредности рударски радови се морају обуставити и спровести мере за довођење резултата измерених нивоа буке у дозвољене границе.

**Саобраћајна бука**

У зони утицаја транспорта равне руде у дужини од 1,1 km, ограничити брзину кретања камиона на max. 30 km/h.

**Мере заштите од штетног дејства минирања**

У недостатку домаћих прописа у табели 31. дате су максимално допуштене вредности брзине осциловања тла, у зависности од значаја и стања објекта, за фреквентни опсег од од 5 до 80 Хз и једно до два минирања дневно, према ДИН-4150.

Табела 31. Допуштене вредности брзине осциловања тла (ДИН-4150)

N°	Врста грађевине	Место мерења			
		Темељ			Подови на највишем нивоу спрату грађевине
		<10 Хз	10-50 Хз	50-100 Хз	Све фреквенције
1.	Фабрике или Пословни објекти	20	20-40	40-50	40
2.	Стамбени објекти	5	5-15	15-20	15
3.	Споменици и објекти од историјског значаја	3	3-8	8-10	8

Пројектована количина експлозива у минском пољу је 60 kg.

**Обавезне мере заштите:**

1. Не сме се прекорачити пројектована количина експлозива.
2. Максимална количина експлозива која се сме користити на минском пољу је 60 kg.

**Мере заштите за спречавање настајања отпада****Рударски отпад**

Под рударским отпадом подразумева се јамска јаловина на површини и слично.

Одлагалиште јамске јаловине мора бити рекултивисано, према пројекту рекултивације на који сагласност даје Министарство заштите животне средине.

**Обавезне мере заштите:**

1. Обавезно изградити пројекат рекултивације за површине деградиране било експлоатацијом засипа, било одлагањем јамске јаловине.
2. Пројектом рекултивације предвидети затрвљивање и пошумљавање, деградираних површина.

**Комунални чврсти отпад**

На експлоатационом пољу присутан је комунални отпад везан за рад радника на површини и/или у јами, као и отпад у виду хабајућих делова машина и уређаја за експлоатацију полиметаличних руда.

**Обавезне мере заштите:**

1. Обавезно је сакупљање и разврставање отпада.
2. У кругу јаме мора бити постављен довољан број контејнера за одлагање отпада према врсти.
3. Отпад се мора уступити овлашћеној организацији.

**Опасан отпад**

Под опасним отпадом на погону јаме „Рудник“ се сматра отпадно уље из мотора, мењача и редуктора машина и уређаја, као и амбалажа у коме се уља испоручују од добављача. Опасним отпадом се сматрају и акумулатори.

Са опасним отпадом се мора поступати у складу са „Правилником о начину поступања са отпаcima који имају својства опасних материја („Службени гласник РС“, број 12/95).

**Обавезне мере заштите:**

1. Обавезно је сакупљање отпадних уља.
2. Отпадна уља се морају чувати у металним бурадима максималне запремине 2001.
3. Обавезно је предавање опасног отпада овлашћеној организацији на даљи третман.
4. Обавезно водити посебну евиденцију о предаји опасног отпада.

**(д) Мере за случај удеса**

У јами „Рудник“ удес се може догодити услед квара на рударској опреми, приликом отклањања лабавих комада („кавања“) у откопу и при интервенцијама на отклањању затајелих експлозивних пуњења.

Основне мере за спречавање настанка удеса су поштовање техничких прописа у области пројектовања, извођења радова као и обученост и дисциплина радника при извођењу технолошког процеса.

У циљу спречавања удесних ситуација, као и отклањања последица уколико до истих дође, потребно је спровести следеће мере:

- Извођење технолошких операција по утврђеном реду,
- Придржавати се мера техничке заштите,
- Придржавање прописаних мера заштите од пожара.

У функцији заштите од егзогених пожара мањих размера потребно је да се на свакој машини постави по један противпожарни апарат типа С-6,

Обавеза Носиоца пројекта је да ажурира Елаборат противпожарне заштите, односно да на техничку документацију у погледу против пожарне заштите прибави сагласност надлежног органа за послове заштите од пожара и да се стриктно придржава прописаних мера.

У случају удеса због хаварије на инсталацијама и опреми потребно је предузети мере искључења хаварисане опреме, инсталација и њихова поправка од стране стручних лица.

За заштиту објекта од атмосферског пражњења одржавати громобранску заштиту.

Ако током радова дође до акциденталног изливања горива или мазива извођач радова је обавезан да загађено земљиште што пре уклони и локацију санира.

Технички руководиоца јаме ће у оквиру Упутства за руковање и безбедан рад урадити посебно поглавље у коме ће између осталог детаљно бити обрађени поступци санације акцидентно просутих нафтних деривата, избор сорбента, начин његове примене, прикупљање након употребе, евентуална регенерација и коначно одлагање употребљеног сорбента. У том смислу обезбедити довољне количине сорбента и адекватне посуде за прихват горива и мазива.

Са овако прикупљеним горивима и мазивима поступати по одредбама Правилника о начину поступања са отпаcima који имају својства опасних материја („Сл. гласник РС“ бр. 12/95).

На основу увида у објекте и техничку документацију, а имајући у виду дугогодишње искуство у експлоатацији полиметаличних руда на лежишту „Рудник“ може се закључити да је уз поштовање предвиђених мера заштите и уз одговарајућу радну дисциплину мала вероватноћа изазивања удеса. Нешто је већа вероватноћа лакших телесних повреда при руковању или опслуживању опреме, које могу настати као резултат недовољне опрезности или не коришћења личних и колективних заштитних средстава.

Обзиром на примењену методу и заступљну опрему, као и да полиметаличне руде лежишта „Рудник“ нису агресивне на локацији предметног пројекта не налазе се опасне материје у количини већим или једнаким према Листи опасних материја из Правилника о методологији за процену опасности од хемијског удеса и од загађивања животне средине, мерама припреме и мерама за отклањање последица („Сл. гласник РС“, број 60/94) па према томе Носилац пројекта нема посебних обавеза, када је у питању домен хемијског удеса у смислу Процене опасности од хемијског удеса са дефинисањем мера превенције, приправности и одговора на хемијски удес као и мера отклањања последица удеса, обнављања и санације животне средине.

#### (е) Додатне мере заштите

Поред мера заштите дефинисаних планском и техничком документацијом Носилац пројекта мора да спроводи и друге мере заштите из домена управљања пројектом произашле из извршене анализе пројектне документације и процене утицаја.

Основни циљ спровођења других мера заштите је свођење утицаја предметног пројекта у границе прихватљивости.

Комунални отпад који се јавља на површини, а који потиче од боравка радника, мора се организовано одлагати у металне контејнере. Редовно пражњење металног контејнера преко овлашћеног ЈКП са којим мора имати сачињен уговор.

Пражњење садржаја из сепаратора - таложника организовати преко овлашћеног оператера а у складу са одредбама Правилника о начину поступања са отпаcima која имају својства опасних материја („Сл. гласник РС“ бр. 12/95).

За све облике загађења за које нису истакнути посебни захтеви важе општи нормативи који ту материју регулишу. Све дефинисане препоруке не ослобађају одговорности поштовања и свих других општих прописа из домена урбанизма уређења простора, заштите природних целина, природног амбијента као и очувања земљишта, воде и ваздуха.

#### (ж) Мере по престанку пројекта

По завршетку рада Пројекта уклонити све грађевинске објекте који се не могу ставити у функцију за неке друге друштвено корисне намене.

Евентуални истрошени и замењени резервни делови опреме који немају употребну вредност морају се продати организацији која се бави прометом секундарних сировина. Остали отпадни материјал мора бити сортиран и као такав предат овлашћеним оператерима који имају дозволе за сакупљање, третман и коначно збрињавање одговарајуће врста отпада.

Остали отпад: грађевински шут и др., одлажу се на депонију коју одреди надлежни комунални орган.



Обавеза је Носиоца пројекта да по престанку рада Пројекта адекватно чува сорбенте и коришћене сорбенте све до момента док се не стекну услови за депоновање на депонију опасних материја или предају овлашћеној организацији за третман и коначно збрињавање опасних материја.

Обавеза је Носиоца пројекта да изврши трајну санацију деградираног земљишта у циљу враћања намени путем рекултивације земљишта применом мера техничке и биолошке рекултивације.

Постојећи Прописи и Закон о рударству обавезује предузећа која се баве експлоатацијом минералних сировина, да нарушено и деградирано земљиште рударским радовима ревитализују и оспособе за коришћење. На тај начин очекују се поред економске валоризације уложених средстава у одређеном временском периоду и други ефекти у циљу очувања и заштите животне средине (успостављање природне равнотеже екосистема, очување расположивог земљишног фонда).

## 8. РЕЗИМЕ СА ИНДИКАЦИЈОМ ПОТРЕБЕ ЗА ИЗРАДОМ СТУДИЈЕ ПРОЦЕНЕ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

Лежиште полиметаличних руда „Рудник“ налази се на подручју насеља Рудник, на удаљености 14 km од Горњег Милановца, источно од Ибарске магистрале-државни пут првог реда бр. 22 (Чачак – Горњи Милановац – Београд). Територијално припада општини Горњи Милановац. Према развојној мрежи центара и насеља на територији општине Горњи Милановац, насеље Рудник је сврстано у категорију насељских центара. Ово се првенствено односи на „индустријски карактер“ подручја обухваћеног планом, односно на претежно развијену индустријску делатност која уједно представља и основни развојни правац општине.

### I

На подручју лежишта, отворен је 1950. године рудник са подземном експлоатацијом а редовна производња метала је отпочела 1953. године. Експлоатацију полиметаличне руде предузеће Рудник и флотација „Рудник“ врши у оквиру одобреног истражног и експлоатационог поља (Решење Републичког секретаријата за привреду 02-број 310-212/69 од 9.5.1969. године).

У децембру 2010.године Рудник је урадио рударски пројекат под називом „Главни рударски пројекат (ГРП) експлоатације полиметаличне руде из лежишта Рудник-Рудник“. На основу наведеног ГРП урађена је ревизија пројекта, односно добијена је Потврда о извршеној техничкој контроли, коју је урадио и издао Рударски институт д.о.о. Београд. Како по одредбама Закона о рударству и геолошким истраживањима и Закона о управном поступку није било могуће продужити рок важења наведеног Главног рударског пројекта, што би омогућило израду Допунског рударског пројекта за откопавање нових рудних тела, неопходно је било да се у јуну 2022. године изради нови **Главни рударски пројекат да би се одржао континуитет пројектне документације**. (предмет овог Захтева за одлучивање о потреби процене утицаја на животну средину је управо наведени нови ГРП).

Капацитет производње у оквиру новог ГРП износиће од 240 до 286 хиљада тона равне руде. Као основа за израду новог ГРП је нови Елаборат о рудним резервама, затим ГРП којем је истекла важност, као и остала пратећа документација Рудника. Новим Елаборатом о рудним резервама закључно са 30.06.2020. године, утврђене су нове геолошке резерве руде Б+Ц1 категорије и оне износе 1.580.851 t, где је констатована и елаборирана руда у оквиру постојећег експлоатационог поља 154, и којим се стичу услови за наставак истражно припремних рударских радова, као и експлоатација руде у наредном периоду.

### II

Након доношења сета Закона из области заштите животне средине у децембру 2004. године, предузеће Рудник и флотација „Рудник“ је сагласно Закону о процени утицаја средину на животну средину („Сл.гласник РС“, бр. 135/2004 и 36/2009) урадило је две Студије о процени утицаја експлоатације полиметаличних руда из лежишта Рудник на животну средину, на које је добијена сагласност надлежног Министарства и то:

- Студија о процени утицаја на животну средину експлоатације полиметаличних руда из лежишта Рудник, израђена од стране „EXPERTEAM д.о.о. Београд. (Решење о сагласности на студију о процени утицаја на животну средину Министарства животне средине и просторног планирања број: **353-02-120/2009-02 од 15.09.2009.**) и
- Студија о процени утицаја на животну средину пројекта: „Експлоатације полиметаличне руде рудног тела РК-Р10 лежишта „РУДНИК“, к.п.бр. 1711 и 1714 КО Рудник на Руднику“, урађена од стране „ECOLOGICAURBO“ д.о.о. Крагујевац, марта 2013.године. (Решење о сагласности на студију о процени утицаја на животну средину број **353-02-450/2013-05 од 20.11.2013.**)

У односу на Студије на које је добијена сагласност надлежног Министарства чињенично стање

је следеће:

1. **Локација пројекта НИЈЕ ПРОМЕЊЕНА**, односно простор у коме се налазе резерве полиметаличних минералних сировина, као и простор предвиђен за смештај јаловишта и другог рударског отпада, за изградњу објеката припреме минералних сировина, за изградњу објеката одржавања, водозахвата и других објеката, ограничен је одобреним експлоатационим пољем чије су границе у облику многоугла са угаоним тачкама од 1 до 6, односно полигоном границом на површини терена.
2. **Потреба за заузимањем додатних површина земљишта НЕ ПОСТОЈИ**. Напротив у плану је да се површинска експлоатација на површинском копу РК-Р10, која је почела 2013.године и која је иначе била планирана да траје 6 година у наредних пар месеци ове године затвори. Након техничке и биолошке рекултивације деградирано земљиште у површини од 3 ha, се према пројекту Рекултивације, пошумљава, чиме ће бити враћено у функцију сагласно мери прописаној у Студији.
3. Технолошки процес подземне експлоатације се **НЕ МЕЊА**. Престаје се са површинском експлоатацијом на површинском копу РК-Р10, **чиме ће значајно бити СМАЊЕНИ и/или ЕЛИМИНИСАНИ штетни утицаји на животну средину** у односу на Студију из 2013.године на коју је добијена сагласност.
4. Капацитет експлоатације полиметаличне минералне сировине се **НЕ МЕЊА**.
5. Мере заштите животне средине детерминисане и прописане Решењем о сагласности на студију о процени утицаја на животну средину експлоатације полиметаличних руда из лежишта Рудник број: **353-02-120/2009-02 од 15.09.2009.** године су реализоване а прописани мониторинг животне средине се спроводи у складу са законом.
6. Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичка дирекција за воде, је издало **Водне услове број 325-05-01027/2022-07 од 23.12.2022.** године тако да су у предметном Захтеву у делу који се односи на **Мере заштите површинских и подземних вода** мере допуњене преузимањем свих услова из наведених Водних услова.

Када је у питању планирано надвишење јаловишта и бране бр. 9. , које се налазе у оквиру одобреног експлоатационог поља, Носилац пројекта предузеће Рудник и Флотација „Рудник“ д.о.о. предало је на сагласност у надлежно републичко министарство Студију о процени утицаја на животну средину пројекта: „Надвишење јаловишта и бране бр. 9 Рудника и флотације „Рудник“ д.о.о. (урађена од стране „Envico“ d.o.o. Београд, марта 2022. године). Предмет је у поступку давања сагласности и заведен је под бројем 353-02-02095/2022-03 дана 10.06.2022.године.

7. Након исходавања сагласности на наведену Студију носилац пројекта дужан је да у циљу спречавања, смањења или отклањања могућих штетних утицаја на животну средину, предузима мере заштите животне средине и врши праћење утицаја пројекта на животну средину, који су одређени и прописани одобреном Студијом о процени утицаја на животну средину пројекта: „Надвишење јаловишта и бране бр. 9 Рудника и флотације „Рудник“.

### III

Носилац пројекта:

1. У циљу спречавања, смањења или отклањања могућих штетних последица експлоатације полиметаличне руде, обавезан је да реализује све мере заштите животне средине прописане Студијом о процени утицаја експлоатације полиметаличних руда из лежишта Рудник из 2009. године, а за коју је исходована сагласност надлежног органа на животну средину.

2. Доследно спроводи програм праћења утицаја пројекта на животну средину предложен Студијом о процени утицаја на животну средину из 2009. године а у складу са Законом, Уредбама и Правилницима.
3. Након завршетка експлоатације полиметаличне руде рудног тела РК-Р10 лежишта „РУДНИК“, према пројекту Рекултивације дужан је да изврши техничку и биолошку рекултивацију деградираног земљишта у површини од 3 ha, приведе намени-пошуми, сагласно мери прописаној у Студији о процени утицаја на животну средину „Експлоатације полиметаличне руде рудног тела РК-Р10 лежишта „РУДНИК“, к.п.бр. 1711 и 1714 КО Рудник на Руднику, март 2013. године и прати успешност рекултивације деградираног земљишта.
4. Све прописане мере заштите површинских и подземних вода у овом Захтеву а на основу водних услова из децембра 2022. године су обавезне да се реализују.

На основу напред наведеног, може се са сигурношћу закључити да:

5. **НЕМА ПОТРЕБЕ** за израдом Студије о процени утицаја Главног рударског пројекта експлоатације полиметаличне руде из лежишту Рудник-Рудник, општина Горњи Милановац на животну средину, јер су могући штетни утицаји на животну средину анализирани и процењени у претходно урађеним Студијама о процени утицаја у којима су прописане адекватне мере заштите животне средине и одговарајући програм мониторинга. Такође, када су у питању мере заштите, овим Захтевом су преузете све мере заштите животне средине прописане у претходно урађеним Студијама о процени утицаја на животну средину и допуњене мерама заштите површинских и подземних вода преузетим из Водних услова број 325-05-01027/2022-07 од 23.12.2022 .

## УПИТНИК уз захтев за одлучивање о потреби процене утицаја на животну средину

## КРАТАК ОПИС ПРОЈЕКТА

Р. бр.	Питање	ДА/НЕ Кратак опис пројекта?	Да ли ће то имати значајне последице ? ДА/НЕ зашто?
1	2	3	4
1.	Да ли извођење, рад или престанак рада подразумева активности које ће проузроковати физичке промене на локацији (топографије, коришћења земљишта, измену водних тела)?	Да	Не ?
2.	Да ли извођење или рад пројекта подразумева коришћење природних ресурса као што су земљиште, воде, материјали или енергија, посебно ресурса који нису обновљиви или који се тешко обезбеђују?	Да-Користи се минерална сировина као необновљиви ресурс, дизел гориво ел, енергија и вода	Да-Исцрпљују се геолошке резерве минералне сировине
3.	Да ли пројекат подразумева коришћење, складиштење, транспорт, руковање или производњу материја или материјала који могу бити штетни по људско здравље или животну средину или који могу изазвати забринутост због постојећих или потенцијалних ризика по људско здравље?	Да-приликом транспорта може се појавити емисија инертне прашине, гасова буке и потреса	Не
4.	Да ли ће на пројекту током извођења, рада или по престанку рада настајати чврсти отпад?	Да	Не
5.	Да ли ће на пројекту долазити до испуштања загађујућих материја или било каквих опасних, отровних или непријатних материја у ваздух?	Да-продукти сагоревања горива, гасови од минирања	Не - Предузете су мере заштите животне средине
6.	Да ли ће пројекат проузроковати буку и вибрације, испуштање светлости, топлотне енергије или електромагнетних зрачења?	Да-Бука и вибрације од механизације, опреме и минирања	Не - Предузете су мере заштите животне средине
7.	Да ли пројекат доводи до ризика од контаминације земљишта или воде испуштеним загађујућим материјама на тло или површинске или подземне воде?	Да	Не – Предузете су мере заштите животне средине
8.	Да ли ће током извођења или рада пројекта постојати било какав ризик од удеса који може угрозити људско здравље или животну средину?	Да	Не – Предузете су мере заштите животне
9.	Да ли ће пројекат довести до социјалних промена, на пример у демографском смислу	Не	Не
10.	Да ли постоје било који други фактори које треба анализирати, као што је развој који ће уследити, који би могли довести до последица по животну средину или до кумулативних утицаја са другим, постојећим или планираним активностима на локацији?	Да-Позитивно утиче на запошљавање	Не - Пројекат позитивно утиче



11.	Да ли подручја на локацији или у близини локације, заштићених по међународним или домаћим прописима због својих еколошких, пејзажних, културних или других вредности, која могу бити захваћена утицајем пројекта?	Не	Не
12.	Да ли има подручја на локацији или у близини локације, важних или осетљивих због еколошких разлога, на пример мочваре, водотоци или друга водна тела, планинска или шумска подручја, која могу бити загађена извођењем пројекта?	Не	Не - Предузете су мере заштите животне
13.	Да ли има подручја на локацији или у близини локације која користе заштићене, важне или осетљиве врсте фауне или флоре, на пример за насељавање, лежење, одрастање, одмарање, презимљавање или миграцију, а која могу бити загађене реализацијом пројекта?	Не	Не - Предузете су мере заштите животне
14.	Да ли на локацији или у близини локације постоје површинске или подземне воде које могу бити захваћене утицајем пројекта?	Да – у близини локације постоје површинске и подземне воде	Не – Предузете су мере заштите животне
15.	Да ли на локацији или у близини локације постоје подручја или природни облици високе амбијенталне вредности који могу бити захваћени утицајем пројекта?	Не	Не
16.	Да ли на локацији или у близини локације постоје путни правци или објекти који се користе за рекреацију или други објекти који могу бити захваћени утицајем пројекта?	Не	Не
17.	Да ли на локацији или у близини локације постоје транспортни правци који могу бити загушени или који проузрокују проблеме по животну средину, а који могу бити захваћени утицајем пројекта?	Не	Не
18.	Да ли се пројекат налази на локацији на којој ће бити видљив великом броју људи?	Не	Не
19.	Да ли на локацији или у близини локације има подручја или места од историјског или културног значаја која могу бити захваћена утицајем пројекта?	Не	Не
20.	Да ли се пројекат налази на локацији у претходном неразвијеном подручју које ће због тога претрпети губитак зелених површина?	Не	Не
21.	Да ли се на локацији или у близини локације пројекта користи земљиште, на пример за куће, вртове, друге приватне намене, индустријске или трговачке активности, рекреацију, као јавни отворени простор, за јавне објекте, пољопривредну производњу,	Не	Не

	за шуме, туризам, рударске или друге активности које могу бити захваћене утицајем пројекта?		
22.	Да ли за локацију и за околину локације постоје планови за будуће коришћење земљишта које може бити захваћено утицајем пројекта?	Не	Не
23.	Да ли на локацији или у близини локације постоје подручја са великом густином насељености или изграђености која могу бити захваћена утицајем пројекта?	Не	Не
24.	Да ли на локацији или у близини локације има подручја заузетих специфичним (осетљивим) коришћењем земљишта, на пример болнице, школе, верски објекти, јавни објекти који могу бити захваћени утицајем пројекта?	Не	Не
25.	Да ли на локацији или у близини локације има подручја са важним, високо квалитетним или ретким ресурсима (на пример, подземне воде, површинске воде, шуме, пољопривредна, риболовна, ловна или друга подручја, заштићена природна добра, минералне сировине и др.) која могу бити захваћена утицајем пројекта?	Не	Не
26.	Да ли на локацији или у близини локације има подручја која већ трпе загађење, или штету на животној средини (на пример, где су постојећи правни нормативи животне средине пређени) који могу бити захваћени утицајем пројекта?	Не	Не
27.	Да ли је локација пројекта угрожена земљотресима, слегањем земљишта, клизиштима, ерозијом, поплавама или повратним климатским условима (на пример температурним разликама, маглом, јаким ветровима) које могу довести до проузроковања проблема у животној средини од стране пројекта?	Не	Не

Децембар, 2022. године

Носилац пројекта:  
„Рудник и флотација“ д.о.о. Рудник  
Директор

Ацо Илић

## 9. ПРИЛОЗИ

### (а) Документациони извори

1. Решење Агенције за привредне регистре од 27.02.2020. године преузето са сајта <https://pretraga2.apr.gov.rs/>;
2. Потврда број 4-02-350-327/2022 од 23.12.2022. године, Општина Горњи Милановац, Општинска управа, Одељење за урбанизам, комунално стамбене и имовинско правне послове;
3. Информација о локацији, Општина Горњи Милановац, Општинска управа, Одељење за урбанизам, комунално-стамбене и имовинско правне послове, број 4-02-350-78/2021 од 11.03.2021. године;
4. Подаци о парцелама преузети са сајта Републичког геодетског завода;
5. Препис листа непокретности број 276, Републички геодетски завод, Служба за катастар непокретности Горњи Милановац, број 952-1/2019-1378 од 22.05.2019. године;
6. Решење Републичког секретаријата за привреду 02-број 310-212/69 од 9.5.1969. године;
7. Решење о сагласности Министарства животне средине и просторног планирања број: 353-02-120/2009-02 од 15.09.2009. године на Студију о процени утицаја на животну средину експлоатације полиметаличних руда из лежишта Рудник, децембар 2008.године „EXPERTEAM“ д.о.о. Београд;
8. Решење о сагласности Миистарства енергетике, развоја и заштите животне средине број 353-02-450/2013-05 од 20.11.2013.) на Студију о процени утицаја на животну средину „Експлоатације полиметаличне руде рудног тела РК-Р10 лежишта „РУДНИК“, кр.бр. 1711 и 1714 КО Рудник на Руднику, март 2013.године, „ECOLogicaURBO“ д.о.о. Крагујевац;
9. Допис о достави Захтева за давање сагласности на Студију о процени утицаја на животну средину пројекта: „Надвишење јаловишта и бране бр. 9 Рудника и флотације „Рудник“ д.о.о., март 2022. године, „Envico“ д.о.о. Београд , а по овлашћењу Рудник и флотација „Рудник“ д.о.о., од 09.06.2022. године;
10. Водни услови, Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичке дирекције за воде, број 325-05-01027/2022-07 од 23.12.2022. године;
11. Извештаји о мониторингу (воде, ваздух, земљиште, бука), за период 2017.-2020. године (дато у електронској верзији захтева на CD-у);
12. Извод из Главног рударског пројекта експлоатације полиметаличне руде из лежишта Рудник – Рудник, јун 2022. године;
13. Изјашњење ЈКП „Горњи Милановац“, број 5823 од 23.12.2022. године;
14. Услови Завода за заштиту споменика културе Краљево, број 1170/2 од 28.09.2022. год.;
15. Решење Завода за заштиту природе Србије, под 03 број 021-3259/2 од 20.10.2022. год.

### (б) Графички прилози

1. Макролокација пројекта;
2. Топографска карта са границама полиметаличног лежишта Рудник, експлоатационог поља и истражног простора, 1:50.000 (Извор: Рудник и флотација „Рудник“ – Геолошка служба).