



**rudarski institut d.d. tuzla**

*Rudarska 72, 75000 Tuzla*

**STUDIJA O PROCJENI UTICAJA NA OKOLIŠ  
PODZEMNE EKSPLOATACIJE KOMPLEKSNE  
RUDE OLOVA, CINKA, BARITA I PRATEĆIH  
MINERALNIH KOMPONENTI U LEŽIŠTU "RUPICE"  
OPĆINA VAREŠ**

Investitor:

„EASTERN MINING“ d.o.o.

Sarajevo

SARAJEVO

Tuzla, mart 2020.godine

## 7. NETEHNIČKI REZIME

### **Dosadašnja istraživanja i izdata odobrenja za istraživanje u području ležišta „Rupice“**

Geološka istraživanja ležišta kompleksne rude olova, cinka i barita na lokalitetima „Rupice“ (u širem smislu „Rupice -Juraševac-Brestić“) kod Vareša su započeta 50-tih godina prošlog vijeka i trajala su, sa povremenim zastojećima, do 1989. godine, kada su prekinuta zbog pokretanja stečaja tadašnjeg Investitora „Rudnika olova, cinka i barita“ u Varešu. Istražni radovi su obuhvatili geofizička i geochemijska ispitivanja, istraživanja raskopima, bušotinama i jamskim prostorijama.

Nakon 24 godine, na osnovu Javnog poziva za dodjelu prava na koncesiju za istraživanje i eksploataciju olova, cinka i barita na ležištima rude „Veovača“ i „Rupice-Juraševac-Brestić“, Vlada Zeničko – dobojskog kantona (u daljem tekstu ZDK) je Ugovorom o koncesiji (broj: 04-18-21389-1/2013) dodijelila privrednom društvu »MM Project« d.o.o. Kreševo koncesiju za istraživanje i eksploataciju metaličkih mineralnih resursa-olova, cinka i barita na ležištima Veovača i Rupice-Juraševac- Brestić u općini Vareš.

Predmet koncesije je istraživanje i eksploatacija metaličkih mineralnih resursa olova, cinka i barita na ležištima »Veovača I«, »Veovača II« i »Rupice-Juraševac-Brestić« u općini Vareš, u granicama istražno-eksploatacionog prostora: Polje I - Veovača, Polje II - Veovača i Polje III - »Rupice–Juraševac-Brestić«), koja su ograničena graničnim linijama sa prijelomnim tačkama. (*Ugovor o koncesiji dat je u prilogu SUO*).

Anexom I Ugovora o koncesiji (broj: 04-18-21389-2/13 od 08.10.2013.godine) izvršena je izmjena naziva i sjedišta dosadašnjeg koncesionara »MM Project« d.d.o. Kreševo, u novi naziv Koncesionara »*Eastern Mining*« d.o.o. Visoko.

Anexom broj II Ugovora o koncesiji (broj: 04-18-21389-3/2018. od 19.02.2018.godine), izmjenjeno je sjedište koncesionara na novu adresu u Sarajevu, te je produžen rok za istraživanje i pripremne radove za eksploataciju.

Anex III Ugovora o koncesiji (broj: 04-18-21389-3/2018 od 14.11.2018.godine), zaključen je na osnovu Odluke Vlade ZDK (broj:02-18-16470/18 od 29.08.2018.godine) o dodjeli koncesije za istraživanje i eksploataciju mineralne sirovine – olova, cinka i barita, na proširenom ležištu „Rupice-Borovica“ i „Veovača-Orti-Selište-Mekuše“ u općini Vareš privrednom društvu »*Eastern Mining*« d.o.o. Sarajevo.

Prvo odobrenje za geološka istraživanja na istražnom prostoru „Rupice-Juraševac-Brestić“, (Rješenje broj: Up/I broj: 06-18381/14), privrednom društvu „*Eastern Mining*“ izdalo je Federalno ministarstvo energije, rudarstva i industrije (u daljem tekstu FMERI) 2014. godine.

Istražni prostor „Rupice-Juraševac-Brestić“ zahvatao je pomenutim Rješenjem površinu od 83,189 ha, i bilo je okontureno prijelomnim tačkama I, II, II, IV i V sa pripadajućim koordinatama.

Rješenjem (broj: UP/I broj: 06-18-381/14 od 25.05.2017.godine) od strane pomenutog Ministarstva produžen je rok za izvođenje detaljnih geoloških istraživanja do 25.05.2020.godine iz razloga ispunjenja zahtjeva prema investitorima u pogledu finansiranja projektovanih istraživanja i poslovnim namjerama „Adriatic Metals“, matične kompanije „Eastern Mining“.

Shodno navedenom, a na osnovu „Projekta detaljnih geoloških istraživanja“, koji je uradio Rudarski institut d.d. Tuzla, privredno društvo Eastern Mining d.o.o. Sarajevo je izvršilo nova istraživanja kompleksne rude olova, cinka i barita na lokalitetima „Rupice-Juraševac-Brestić“.

Predmetno ležište „Rupice“ detaljno je istraženo mrežom bušotina, istražnim raskopima i jamskim radovima, pri čemu su prikupljeni podaci koji su doprinijeli razjašnjavanju složene geološke građe ležišta. Na ležištu „Juraševac-Brestić“ još nisu završena detaljna istraživanja.

Na osnovu rezultata geoloških istraživanja do 1989. godine i rezultata novijih istraživanja (2017. i 2018. godine) urađen je novi „*Elaborat o kategorizaciji, klasifikaciji i proračunu rezervi i kvaliteta kompleksne rude olova, cinka i barita u ležištu Rupice-Juraševac-Brestić, općina Vareš sa stanjem na dan 31.12.2018. godine.*

Namjena izrade Elaborata je bila da se izvrši verifikacija količine i kvaliteta rezervi kompleksne rude olova, cinka i barita, te prikažu podaci o geološkim uslovima koji su bitni za planiranje eksploatacije i prerade mineralne sirovine.

Rješenjem (Broj: 12-23-9573/18 od 04.02.2019.godine), Ministarstvo za prostorno uređenje, promet i komunikacije i zaštitu okoline ZD kantona, izdalo je investitoru „Eastern Mining“ *Urbanističku saglasnost za detaljna geološka istraživanja kompleksne rude olova, cinka i barita na proširenom istražnom prostoru „Rupice-Borovica“ i „Veovača-Orti-Selište-Mekuše“ u općini Vareš.*

Prošireni istražni prostor je sada poligon površine 452,00 ha, (Anex III Koncesionog ugovora).

Na osnovu Rješenja o urbanističkoj saglasnosti, kao i Projekta detaljnih geoloških istraživanja kompleksne rude olova, cinka i barit u proširenom istražnom prostoru „Rupice- Borovica“, Federalno ministarstvo energije, rudarstva i industrije je privrednom društvu „Eastern Mining“ d.o.o. Sarajevo izdalo *Rješenje (UP/I broj: 06-18-86/19 od 04.03.2019.godine) kojim se odobrava izvođenje detaljnih geoloških istraživanja na pomenutom proširenom istražnom prostoru.*

## **Opis projekta eksploatacije područje ležišta „Rupice“**

Za dobivanje kompleksne rude olova, cinka i barita sa sadržajem pratećih minerala zlata, srebra i bakra u ležištu „Rupice“ općina Vareš, odabran je podzemni sistem eksploatacije (jamska eksploatacija).

Rješenjem (UP/I broj: 06-18-182/19 od 29.03.2019. godine) izdatim od strane Federalnog ministarstva energije rudarstva i industrije, u ležištu „Rupice“ su potvrđene geološke rezerve rude (A+B+C<sub>1</sub>) kategorije čiji sadržaj čini olovo, cink i barit sa pratećim srebrom, zlatom i bakrom u ukupnoj količini od 7.187.771,53 t. (tabela 7.1.).

Posmatrajući ležište „Rupice“ kroz obim i kvalitet informacija, prikupljenih tokom geološkog istraživanja i prezentiranih u Elaboratu iz 2018. godine, može se zaključiti da su ostvareni veoma dobri rezultati iz čega proizilazi da je ležište „Rupice“ ekonomski opravdano za eksploataciju.

Tabela 7.1.: Geološke bilansne rezerve i sadržaj kompleksne rude u ležištu „Rupice“

Rezerve-kategorija	Količina (t)	Sadržaj					
		Pb %	Zn %	BaSO <sub>4</sub> %	Cu %	Ag g/t	Au g/t
A	1.532.268,83	1.13	1.33	21.39	0.31	122.42	1.08
B	4.340.875,85	3.90	6.10	29.92	0.66	208.76	2.13
C <sub>1</sub>	1.314.626,85	3.06	4.51	17.14	0.74	99.72	1.16
Ukupno rezerve „Rupice“	7.187.771,53	3.11	4.70	25	0.60	165	1.68

U cilju nastavka planiranih aktivnosti za buduću eksploataciju ležišta „Rupice“, urađen je „Idejni rudarski projekat podzemne eksploatacije“, od strane Rudarskog instituta d.d. Tuzla 2020.godine, čiji je zadatak bio da predloži osnovni koncept buduće eksploatacije ležišta.

Shodno „Idejnom rudarskom projektu“ eksploatacija u ležištu „Rupice“ će se obavljati unutar kontura proširenog istražnog prostora ležišta „Rupice-Juraševac-Brestić“, tačnije u njegovom **sjeverozapadnom dijelu**, a što će se potvrditi kada privredno društvo Eastern Mining d.o.o. ishoduje dozvolu za eksploataciju od strane Federalnog ministarstva energije, rudarstva i industrije.

Idejnim rudarskim projektom podzemne eksploatacije vodilo se računa da se radovi eksploatacije u ležištu „Rupice“ ne nalaze u II zoni sanitarne zaštite, a shodno Odluci o zaštiti izvorišta vode za piće za grad Kakanj sa rijeke Bukovice – vodozahvat Bukovica (Službene novine ZDK broj: 12/10), gdje je eksploatacija mineralnih sirovina zabranjena.

### ***Eksploataciono polje „Rupice“***

Granice eksploatacionog prostora ležišta „Rupice“ sa prijelomnim tačkama i pripadajućim koordinatama, koje će se nalaziti u okviru odobrenog istražnog prostora ležišta „Rupice-Juraševac-Brestić“, nije moguće precizirati prije ishodovanja *Rješenja o odobrenju za eksploataciju* koje izdaje Federalno ministarstvo energije, rudarstva i industrije.

*Obrazloženje:*

Naime, shodno članu 11. *Zakona o rudarstvu FBiH* (Službene novine FBiH broj: 26/10): "Oblik i veličina eksploatacionog polja utvrđuje se u zavisnosti od vrste mineralne sirovine, uslova racionalne eksploatacije i potrebnog prostora za smještaj rudarskih objekata infrastrukture. „Eksploataciono polje obuhvata površinski kop-jamu, transportne i pristupne puteve, prostor za preradu ili oplemenjivanje, odlagališta, vodosabirnice, magazine eksplozivnih sredstava, trafostanice, radionički prostor, uredski i sanitarni prostor".

Zahjev za izdavanje dozvole i sadržaj dozvole za eksploataciju propisan je članom 38. Zakona o rudarstvu.

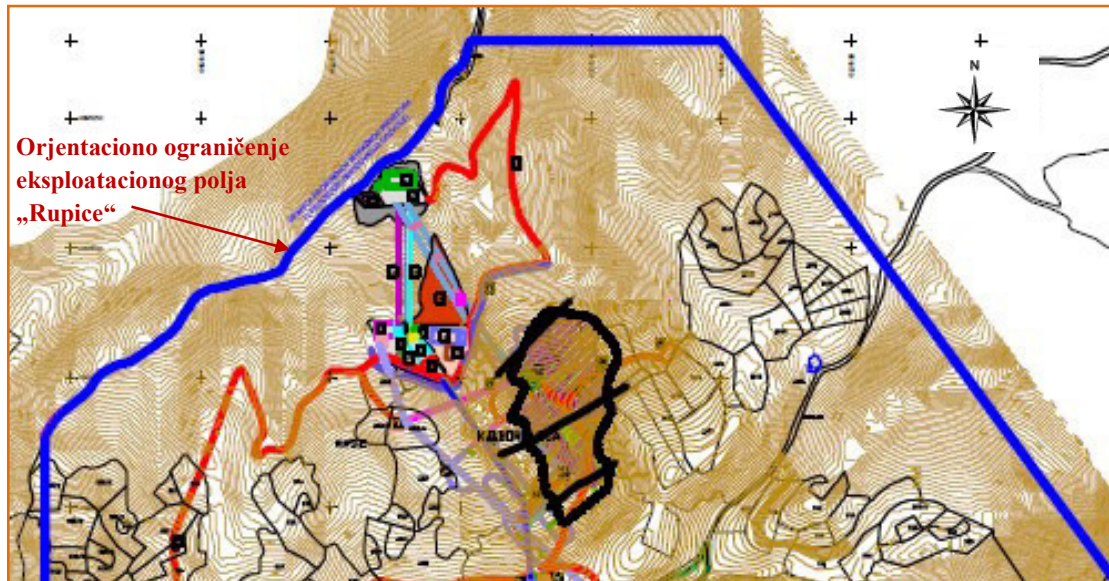
S tim u vezi, ishodovanju dozvole (rješenja) za eksploataciju u ležištu "Rupice" kod Vareša, pored dosadašnjih aktivnosti, prethodi pribavljanje *Okolinske dozvole i Urbanističke saglasnosti*.

Prema "Idejnom rudarskom projektu podzemne eksploatacije u ležištu "Rupice", buduće eksploataciono polje „Rupice“ pozicionirano je u sjeverozapadnom dijelu ležišta "Rupice".

Orijentaciono ograničenje budućeg eksploatacionog polja unutar odobrenog istražnog područja (tabela 1.2. iz poglavlja 1. Studije) nalazit će se unutar prijelomnih tačaka sa koordinatama:

*Izvod iz tabele 1.2. : Koordinate prijelomnih tačaka u okviru kojih je pozicionirano buduće eksploataciono polje prema Idejnom rudarskom projektu*

Br. tačke	Y	X
1	4894637,040	6518200,000
105	4895400,000	6519018,285
106	4895400,000	6519500,000
107	4893929,710	6520571,090
119	4894000,000	6518200,000



Slika 7.1.: Granice istražnog prostora u okviru kojeg će se nalaziti buduće eksploataciono polje „Rupice“

### **Uslovi rada u pogonu jame „Rupice“**

U tabeli 7.2. dati su osnovni podaci o budućim uslovima rada na pogonu jame „Rupice“ (planirani broj zaposlenika, smjene i aktivnosti, broj radnih dana i radnih sati), kao i planirana godišnja proizvodnja.

Tabela 7.2.: Uslovi rada na pogonu „Rupice“

Ukupan broj zaposlenih	Planirani broj zaposlenih: 350 zaposlenika
Smjene i aktivnosti	Smjene: 2 (dvije) smjene Aktivnosti: Ciklus ključnih radnih operacija na otvaranju i razradi jame čine slijedeće radne aktivnosti: <ul style="list-style-type: none"> <li>– bušenje</li> <li>– miniranje,</li> <li>– provjetravanje,</li> <li>– utovar,</li> <li>– transport i</li> <li>– podgrađivanje.</li> </ul> Ciklus ključnih radnih operacija na otkopavanju čine slijedeće radne aktivnosti: <ul style="list-style-type: none"> <li>– bušenje</li> <li>– miniranje,</li> <li>– provjetravanje,</li> <li>– točenje rude iz otkopa,</li> <li>– utovar,</li> <li>– transport i</li> <li>– zapunjavanje otkopanog prostora.</li> </ul>
Radno vrijeme	Radni proces: 2 smjene (2 x 11 h) = 22 h <sub>ef</sub> /dan
Broj radnih dana godišnje:	360 radnih dana
Broj sati godišnje:	Efektivno radno vrijeme će biti cca 7,8 sati po smjeni Ukupno : 15,6 h <sub>ef</sub> /dan $T_{god} = 12 \text{ mjeseci} \times 30 \text{ radna dana (360 dana)} \times 15,6 \text{ Tg}$ $= 5.616 \text{ h}_{ef}/\text{god}$
Godišnja proizvodnja	Prema Idejnom rudarskom projektu planirana proizvodnja: 800.000 tona rude na godišnjem nivou
Način transporta	Idejnim rudarskim projektom transport rude od rudničkog kruga jame Rupice od postrojenja prerade i naknadnog transporta jalovine (otpada) natrag u jamu Rupice predloženo je u dvije varijante: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Drumski transport (kamionima) ili</li> <li>– Transport vazdušnom žičarom</li> </ul>

Planirani broj zaposlenika po proizvodnim procesima (u jami, pratećim službama i uslužnim djelatnostima na pogonu „Rupice“ prikazan je u tabeli 7.3.

Tabela 7.3.: Planirana radna snaga za rad u jami

Radna mjesta	Broj izvršilaca (max. zahtjevi)
Proizvodnja	174
Inženjering i održavanje	113
Servisne i uslužne djelatnosti	36
Nepoznato (+ 10%)	27
<b>Ukupno</b>	<b>350</b>

Konačan proračun potrebne radne snage, organizacije i sistematizacije radnih mjesta bit će obrađen u „Glavnom rudarskom projektu“.

### *Mogućnost upotrebe mineralne sirovine iz ležišta „Rupice“*

Kompleksna ruda olova, cinka i barita sa pratećim srebrom, zlatom i bakrom se postupkom prerade (flotacije) može koristiti za proizvodnju koncentrata olova, cinka, barita i pirita sa sadržajem zlata, srebra i bakra. U postupku metalurške prerade iz koncentrata se mogu dobiti olovo, cink, barit, srebro, zlato i bakar. Metal će se koristiti u postupcima metalne i auto industrije, dok će se barit prvenstveno koristiti za pripremu isplaka kod istražnog bušenja za naftu, u industriji proizvodnje guma, boja i dr.

## **Opis fizičkih karakteristika ležišta kompleksne rude olova, cinka i barita na lokalitetu „Rupice“ i uslovi upotrebe zemljišta**

### *Geografske i geomorfološke karakteristike područja*

Područje ležišta „Rupice“ , u širem smislu „Rupice-Juraševac-Brestić“, se nalazi u okviru rudonosne zone Borovica-Vareš-Čevljanovići, poznate po brojnim metaličnim orudnjemima (oko 10 ležišta).

Ležište „Rupice“ je pozicionirano u izrazito planinskom ambijentu srednje Bosne, na udaljenosti oko 18 km sjeverozapadno od Vareša i oko 25 km sjeveroistočno od Kaknja, a povezano je putnom komunikacijom Vareš-Borovica i Kakanj-Borovica.

Unutrašnju povezanost (komunikacije u istražnom prostoru) čine lokalni šumski putevi Igrište-Rupice i Brestić-Rupice, koji su probijeni za potrebe geoloških istraživanja, u vrlo teškim morfološkim i terenskim uslovima.

Područje, na kojem su izvedena geološka istraživanja, je smješteno u planinskom području sa nadmorskim visinama od 900 do 1276 mnm. Najviši planinski vrhovi okolnog područja su: Lipnica (1.458 m), Smrdan (1.425m), Sokolinastijena (1.279 m), Kipovac (1.250 m), Vis (1.279 m) i Semizova Ponikva (1.286m). Istočno od Vareša prostire se masiv planine Zvijezda sa vrhovima Bijeli Kam (1.355 m), Zvijezda (1.350 m), Krečani (1.321 m), Tramošnjak (1.320 m) i Pogladin (1.246 m). Između ovih vrhova se nalaze usječene doline rijeka i potoka.

Unutar samog područja odobrenog istražnog prostora ne postoje naselja, a u neposrednom i širem okruženju su tradicionalna planinska naselja Gornja i Donja Borovica, Pogar i drugi (slika 1.1.).

Lokalitet ležišta „Rupice“ na kojem će se vršiti eksploatacija, a koje je predmet ove Studije, nalazi se oko 1,5 km od najbližeg naseljenog mjesta Borovica Gornja, odnosno 18 km od centra Vareša.

Pristup selu Borovica Gornja se ostvaruje sa regionalne ceste R (444a), a dalje do Rupica se pristupa istraživačkom stazom koja je izrađena za potrebe geološkog istraživanja ležišta.

U inženjersko-geološkom pogledu teren je stabilan.

Prisutne su manje pojave kretanja stijenskih masa koje su vezane za plitku koru raspadanja i infiltraciju voda u donjotrijaskim sedimentima na strmim padinama, koje su zahvaćene antropogenim radovima. Grebeni i razvođa između pojedinih potoka imaju zaobljene forme reljefa.

U morfološkom pogledu područje Vareša ima karakteristike brdovito- planinskog terena, sa izrazitim morfološkim oblicima. Najniža tačka se nalazi u dolini rijeke Stavnja (750mm), a najviša na vrhu planine Lipnica u zapadnom dijelu terena (1,458 mm).

Hipsometrijski, najviši teren je zaobljeni greben Kiprovac-Medujak sa najvišom tačkom Kiceľ (1276 m). Ovaj greben u hipsometrijskom smislu dijeli istražni prostor na dva dijela:

1. Sjeverni u kojem je smješten lokalitet dijela ležišta „Rupice“ i
2. Južni sa dijelom ležišta „Juraševac-Brestić“

i ujedno u užem hidrološkom smislu predstavlja orografsku vododijelnicu područja, između sliva rijeke Trstionice na sjevernoj i sliva rijeke Bukovice na južnoj strani.

### *Izvod iz prostorno planske dokumentacije*

Na ovom lokalitetu, prema polaznim osnovama Prostornog plana Federacije BiH (urađen 2010. godine) predviđeno je istraživanje i eksploatacija olova, cinka i barita.

Prošireni istražni prostor kome pripada i predmetno ležište „Rupice“ prostire se po novom premjeru na katastarskoj općini K.O.Borovice i K.O. Lipnica općina Vareš.

U toku projektovanja i izvođenja istražnih radova, kao i eksploatacije ležišta „Rupice“, uzete su u obzir prostorno-planske smjernice i namjene predmetnih područja utvrđene važećim planskim dokumentima-Prostorni plan ZDK 2009-2029 (Službene novine ZDK broj: 4/09, 6/09 i 5/10) i Prostorni plan općine Vareš do 2000.godine (slika 1.12.) sa Odlukom broj 01-45/00, a shodno pribavljenim stručnim mišljenjima sa izvodima iz navedenih prostorno-planskih dokumenata i to:

1. Mišljenje sa izvodom iz Prostornog plana općine Vareš – Služba za prostorno uređenje (akt broj: 02/3-18-1-2611/18)
2. Mišljenje sa izvodom iz Prostornog plana Ministarstvo za prostorno uređenje, promet i komunikacije i zaštitu okoline ZDK (akt broj: 12/09-9573-2/18) u kojima je utvrđeno sljedeće:
  - U granicama proširenog istražnog prostora Rupice – Borovica:
    - ležište Rupice utvrđeno je kao ležište olova-cinka-barita u fazi istraživanja
    - dva veća urbana područja (naselja) Borovica Donja i Borovica Gornja i četiri građevinska zemljišta (manje grupacije objekata)
    - područje je u većoj mjeri pokriveno šumama bjelogorice, izdanačkih šuma i niskim rastinjem
    - južni dio istražnog prostora nalazi se na sumnjivim površinama – onečišćeno minama na 43,4 ha



- nalazi se manjim dijelom u II i većim dijelom u III vodozaštinj zoni izvorišta Bukovica, prema Odluci o zaštiti izvorišta vode za piće za grad Kakanj sa rijeke Bukovice – vodozahvat Bukovica (Službene novine ZDK broj: 12/2010), sa kojeg se vrši vodosnabdjevanje općine Kakanj

Privredno društvo „Eastern Mining“ d.o.o. Sarajevo je ishodovalo Prethodnu vodnu saglasnost za provođenje detaljnih geoloških istraživanja (prilog Studije) kompleksne rude olova, cinka i barita u proširenom istražnom prostoru „Rupice-Borovica“ i Veovača-Oštri-Mekuše u općini Vareš (Rješenje broj: UP-I/25-1-40-040-4/19), od Agencije za vodno područje rijeke Save.

Ovo Rješenje se ne odnosi na aktivnosti eksploatacije mineralnih sirovina. „Studija za ishodovanje prethodne vodne saglasnosti podzemne eksploatacije olova, cinka, barita i pratećih komponenti u jami „Rupice“ rađena u isto vrijeme kada i Studija o procjeni uticaja na okoliš.

## **Osnovne karakteristike proizvodnog procesa priroda i količina materijala koji se koristi**

### *Izbor načina eksploatacije u ležištu „Rupice“*

U mnogim slučajevima način eksploatacije ležišta, sa aspekta geoloških osobina ležišta i morfologije terena je očigledan, tako da izbor između površinske i podzemne eksploatacije ne čini poteškoće i ne zahtijeva specijalna ispitivanja i proračune.

Ležište „Rupice“, je također jedan od primjera gdje se izbor načina eksploatacije odmah može odrediti, međutim ipak je preporučljivo tehničko-ekonomsko upoređivanje dva vida eksploatacije, naročito u slučajevima kada se vrši kombinovana eksploatacija ležišta, pa je potrebno odrediti granicu površinske i podzemne eksploatacije.

Upoređivanje podrazumijeva analizu tehnoloških i ekonomskih parametara koji direktno utiču na sigurnost i buduće troškove proizvodnje, npr.:

- Visinu investicionih ulaganja u odnosu na vijek eksploatacije,
- Godišnji kapacitet proizvodnje,
- Gubici i osiromašenje korisne iskopine,
- Struktura ležišta, pitanje selektivnog ili potpunog otkopavanja,
- Promjena debljine ležišta,
- Ekološki faktori, itd.

Analizu tehnoloških i ekonomskih parametara ležišta „Rupice“, koji direktno utiču na sigurnost i buduće troškove proizvodnje, izvršila je rudarska konsultantska kompanija "CSA global", koju je za te potrebe anagžovao investitor Eastern Mining d.o.o.

Nakon izvršene analize, "CSA global" je u svom izvještaju dao niz argumenata da je ležište „Rupice“ najpovoljnije i najprihvatljivije eksploatirati podzemnim putem (jamskom eksploatacijom), sa obrazloženjem da površinska eksploatacija ležišta „Rupice“ ne bi bila ekonomična i ekološki prihvatljiva zbog odnosa otkrivke i rude.

Na osnovu prethodno navedenog konstatovano je da će se ležište „Rupice“ eksploatirati podzemnim putem (jamskom eksploatacijom).

### *Izbor sistema eksploatacije ležišta „Rupice“*

Svako rudno ležište karakteriziraju određene specifičnosti, koje uslovljavaju pronalaženje novih tehnoloških rješenja otvaranja i drugih faza proizvodnog procesa radi prilagođavanja svojstvima ležišta i postizanja savremenije, podobnije i racionalnije eksploatacije.

Savremeni pristup projektovanju rudarskih jama zasniva se na usklađivanju sistema eksploatacije i cjelokupne mehanizacije s prirodnim karakteristikama ležišta, kao i sa postavljenim tehnološko-ekonomskim zahtjevima.

Realizacija takvog pristupa zahtjeva širi naučno-istraživački rad uz postojeća iskustva, ispitivanja u laboratoriji, te neposredna opažanja u rudarskim jamama.

Kako se u tehnologiji otvaranja i eksploataciji ležišta mineralne sirovine može primjeniti više varijanti, zadatak projektovanja je pronalaženje optimalnog rješenja kroz razmatranje najbitnijih prirodnih, tehnoloških i ekonomskih faktora kao što su:

- veličina, položaj i oblik ležišta,
- fizičko-mehanička svojstva stijena u ležištu,
- proizvodni kapacitet,
- kvaliteta sirovine,
- produktivnost rada,
- opseg osnovnih ulaganja,
- vrijeme investicijske izgradnje rudnika,
- rentabilnost poslovanja i dr.

Za utvrđivanje međusobne ovisnosti i stepena uticaja tih činioca pri izboru optimalnih projektnih rješenja sve se više koriste savremene numeričke metode i kompjuterski programi.

Na taj se način traže izvorna projektna rješenja koja najbolje odgovaraju specifičnostima svakog ležišta.

### *Izbor metode eksploatacije*

U cilju postizanja sigurne i ekonomski najpovoljnije podzemne eksploatacije ležišta „Idejni rudarski projekat“ razmotrio je više metoda pri čemu se vodilo računa da se odabere ona koja za ležište „Rupice“ može dati najbolje ekonomske efekte uz maksimalnu bezbjednost na radu i što bolje iskorištenje rudnog tijela.

Za eksploataciju metalnih ležišta, danas je u svijetu razvijen veliki broj metoda otkopavanja koje se koriste za otkopavanje ovakvih mineralnih depozita.

Projektom su prikazane tri metode otkopavanja koje bi se mogle primijeniti u našim uslovima, koje bi predstavljala optimalno rješenje za konkretne uslove ležišta Rupice:

- Metoda etažnog otkopavanja sa zasipavanjem otkopanog prostora,
- Metoda blokovskog otkopavanja sa zasipavanjem otkopanog prostora i
- Metoda podetažnog otkopavanja sa zarušavanjem starog rada u otkopani prostor.

Analiza za izbor potencijalne metode otkopavanja je izvršena od strane rudarske konsultantske kompanije "CSA global" na osnovu preporuka "Avoca Geotec Limited" koje su bile osnova za daljne projektovanje i modeliranje troškova za svaku metodu. Analize su vršene uz pomoć softverskih paketa (Datamine™ i Minabele Shape Optimization MSO).

Nakon opsežno provedenih analiza, pokazalo se da je najprihvatljivije rješenje za otkopavanje rudnog tijela u ležištu Rupice primjena dvije otkopne metode:

- Metoda etažnog otkopavanja sa zasipavanjem otkopanog prostora (slika 1.13.) i
- Metoda blokovskog otkopavanja sa zasipavanjem otkopanog prostora (slika 1.14.).

Obzirom da ležište Rupice ima oblik sočiva, čija maksimalna debljina iznosi 66 m, a minimalna ispod 10 m, odabrane metode će se primjenjivati na slijedeći način:

- Metoda blokovskog otkopavanja sa zasipavanjem otkopanog prostora će se primjenjivati za dio ležišta čije rudno tijelo ima veću debljinu od 10 m
- Metoda etažnog otkopavanja sa zasipavanjem otkopanog prostora će se primjenjivati za dio ležišta čije rudno tijelo ima manju debljinu od 10 m

### *Izbor mjesta, načina otvaranja i razvoja jame*

Imajući u vidu veliki broj faktora koji utiču na rješenje otvaranja rudnika, izbor mjesta, načina otvaranja i razvoja jame predstavlja jedan od najsloženijih zadataka u rudarskoj praksi.

Primarni pristup otvaranju jame će se izvršiti sa sjevero-zapadne strane eksploatacionog polja, izradom dva paralelna transportna niskopa koji će služiti za uspostavljanje kamionskog transporta i kretanje druge opreme namijenjene za eksploataciju ležišta, te provjetavanje jame.

Transportni niskopi će se izraditi sa dimenzijama (visine 5 m x širne 5 m) i maksimalnim nagibom od 14,3 % (1/7) u dužini  $\approx 380$  m .

Tokom izrade transportnih niskopa paralelno će se započeti izrada ventilacionog okna čiji je položaj otvaranja orijentisan na jugozapadnoj starni eksploatacionog polja. Izrada ventilacionog okna je isključivo namijenja za uspostavljanje mehaničkog provjetavanje jame.

Izrada ventilacionog okna će započeti sa površine terena, pod pravim uglom (vertikalno), kružnim profilom prečnika  $19 \text{ m}^2$  i visinom produbljenja od 196 m. Transportni niskopi i ventilaciono okno će uspostaviti vezu preko dijela rampe čiji je zadatak unutrašnja razrada ležišta od najnižeg (845 m.n.v.) do najvišeg (945 m.n.v) horizonta predviđenog za otkopavanje.

Od prethodno izrađenih transportnih niskopa započeti će izrada rampe sa pravcem razrade u dva smjera, prema najnižim i najvišim horizontima u jami. Rampa će se izraditi u dimenzijama (visine 5 m x širne 5 m) sa maksimalnim nagibom od 14,3 % (1/7) i minimalnim radijusom zavoja od 25 m.

Predloženi elementi i dimenzije rampe su namijenjeni da obezbijede nesmetan kamionski transport rude i materijala sa svih utovarnih pozicija koji će se sekundarno (fazno) razvijati za potrebe otkopavanja rudnog tijela.

Sekundarna razrada ležišta se sastoji od etažnih hodnika sa vertikalnim intervalima od 20 m. Etažni hodnici će se izrađivati u dimenzijama (visine 5m x širine 5 m), sa minimalnim razmakom 15 m od rudnog tijela duž granica orudnjenja.

Iz etažnih hodnika će se raditi poprečni horizontalni hodnici u dimenzijama (visine 5m x širine 5 m) koji će se kretati pod pravim uglom do udara u rudu i kroz rudu do kraja orudnjenja.

Međusobno rastojanje između poprečnih horizontalnih hodnika će iznositi 15 m. Nakon što se poprečni hodnici dovedu u krajnji položaj stvoriti će se uslovi za početak otkopavanja odabranim otkopnim metodama.

Konceptualni način otvaranja i razvoja jame se sastoji u tome da na optimalan način omogući otkopavanje rudnog tijela uz primjenu odabranih otkopnih metoda. Od horizonta 845 m.n.v. do horizonta 1065 m.n.v. predviđena je primjena metode blokovskog otkopavanja sa zasipavanjem otkopanog prostora, a od horizonta 1085 m.n.v. do horizonta 1185 m.n.v. je predviđena primjena metoda etažnog otkopavanja sa zasipavanjem otkopanog prostora.

Shodno planiranoj dinamici otkopavanja, kako bi se otkopali i najbliži dijelovi rudnog tijela neophodno će biti da rampa ostvari kontakt sa površinom, čime će se ujedno omogućiti najkraći transport rude na površinu, a za potrebe provjetravanja će se u blizini otvora rampe izraditi drugo ventilaciono okno koje će služiti za izvođenje vazdušne struje iz plićih dijelova jame na površinu.

### *Podjela ležišta na revire i otkopna polja (horizonte)*

Predloženi koncept otvaranja i razvoja jame Rupice ne predviđa podjelu ležišta na revire. Podjela ležišta će biti izvršena na dva osnovna nivoa (donji nivo-I i gornji nivo-II) sa pripadajućim horizontima.

#### **Nivo I**

Nivo I obuhvata dio jame između (825 m.n.v. - 1085 m.n.v.). U okviru ovog nivoa, otkopavanje rudnog tijela će se izvršiti uz primjenu metode blokovskog otkopavanja sa zasipavanjem otkopanog prostora.

Na ovom nivou će biti razrađeno 13 horizonata sa vertikalnim odstojanjem od 20 m što čini ukupnu visinsku razliku od 260 m.

#### **Nivo II**

Nivo II obuhvata dio jame između (1085 m.n.v. - 1195 m.n.v.). U okviru ovog nivoa, otkopavanje rudnog tijela će se izvršiti uz primjenu metode etažnog otkopavanja sa zasipavanjem otkopanog prostora.

Na ovom nivou će biti razrađeno 22 horizonata sa vertikalnim odstojanjem od 5 m što čini ukupnu visinsku razliku od 110 m.

### *Dimenzija otkopnih polja i granične dubine*

Na nivou I su predviđena tri otkopna polja:

- Otkopno polje I, između horizonata (825 m.n.v. - 905 m.n.v.), u okviru ovog polja će biti razrađena četiri horizonta (H-825, H-845, H-865 i H-885) sa vertikalnim odstojanjem od 20 m, što čini ukupnu visinu od 80 m.
- Otkopno polje II, između horizonata (905 m.n.v - 985 m.n.v.), u okviru ovog polja će biti razrađena četiri horizonta (H-905, H-925, H-945 i H-965) sa vertikalnim odstojanjem od 20 m što čini ukupnu visinu od 80 m.
- Otkopno polje III, između horizonata (985 m.n.v - 1085 m.n.v.), u okviru ovog polja će biti razrađeno pet horizonta (H-985, H-1005, H-1025, H-1045 i H-1065) sa vertikalnim odstojanjem od 20 m čini ukupnu visinu od 100 m.

Na nivou II je predviđeno pet otkopnih polja:

- Otkopno polje IV, između horizonata (H-1085 i H-1115), u okviru ovog otkopnog polja će biti razvijeno šest etažnih hodnika (EH-1085, EH-1090, EH-1095, EH-1100, EH-1105 i E-1010) sa visinom hodnika od 5 m što čini ukupnu visinu od 30 m.
- Otkopno polje V, između horizonata (H-1115 i H-1145), u okviru ovog otkopnog polja će biti razvijeno šest etažnih hodnika (EH-1115, EH-1120, EH-1125, EH-1130, EH-1135 i EH-1140) sa visinom hodnika od 5 m što čini ukupnu visinu od 30 m.
- Otkopno polje VI, između horizonata (H-1110 i H-1140), u okviru ovog otkopnog polja će biti razvijeno šest etažnih hodnika (EH-1110, EH-1115, EH-1120, EH-1125, EH-1130, EH-1135 i EH 1140) sa visinom hodnika od 5 m što čini ukupnu visinu od 30 m.
- Otkopno polje VII, između graničnih horizonata (H-1145 i H -1175), u okviru ovog otkopnog polja će biti razvijeno šest etažnih hodnika (EH-1145, EH-1150, EH-1155, EH-1160, EH-1165 i EH-1170) sa visinom hodnika od 5 m što čini ukupnu visinu od 30 m.
- Otkopno polje VIII, između horizonta horizonata (H-1175 i H -1195), u okviru ovog otkopnog polja će biti razvijena četiri etažna hodnika (EH-1175, EH-1180, EH-1185 i EH-1190) sa visinom hodnika od 5 m što čini ukupnu visinu od 20 m.

Optimizacija parametra graničnog sadržaja metala u rudi, u cilju određivanja granice otkopavanja za svaki horizont pojedinačno je izvršena korištenjem (MSO i Datamine alata).

Rezultat postupka optimizacije pokazao je da u okviru bilansnih rezervi od 7,2 miliona tona za eksploataciju, u prosjeku dopstupno: 5,92% Zn, 3,8% Pb, 0,62% Cu, 35,3% BaSO<sub>4</sub>, 2,0 g/t Au, 209,1 g/t Ag, 0,23% Sb, 0,08% As i 0,01 % Hg , uključujući oko 13,3% unutrašnjeg razrjeđivanja i 12,1% vanjskog razrjeđenja što čini zbir od 25,4%.

Za prororačun optimizacije je korištena stopa granične vrijednosti od 5 % Zneq koja se smatra reprezentativnom za izabrane metode otkpavanja. U proračunu nije uzimana debljna ležišta manja od 4 m jer ne bi bilo mogućnosti osigurati potpuno mehanizirano otkovanje ležišta.

Planirani gubici uključuju stubove dizajnirane da podrže siguran rad pri eksploataciji ležišta i gubitke povezane sa projektovanim rasporedom otkopnih blokova i etažnih hodnika.

Za metode otkopavanja sa zapunjavanjem, u skladu s geotehničkim preporukama primjenjuje se omjer ekstrakcije od 100%, pri čemu je dopušten gubitak sirovine do 2%.

Prema dobijenim rezultatima iz analiza, horizonti H-885 do H-965 su ocijenjeni kao dijelovi rude sa visokim stepenom Zneq, te je na osnovu toga predviđeno da se prvo eksploatiše otkopno polje II, radi što brže otplate uloženog kapitala.

### **Opis osnovnih i pomoćnih proizvodnih procesa sistema eksploatacije u jami „Rupice“ sa grubim dimenzionisanjem ključne opreme**

Rudarski radovi na otvaranju, razradi i otkopavanju ležišta u jami „Rupice“ će se obavljati uz upotrebu minsko eksplozivnih sredstava.

Za izvođenje radnih operacija na bušenju, miniranju, podgrađivanju, utovaru i transportu rude (iskopine), predviđena je upotreba najmodernije rudarske mehanizacije.

Osnovni kriterijum za određivanje kapaciteta i broja rudarske mehanizacije je predviđeni proizvodni kapacitet jame (800.000 - 900.000 t/g.).

Imajući u vidu da su kapaciteti i dimenzije rudarske mehanizacije u direktnoj zavisnosti, neophodno je obezbijediti adekvatne preduslove kako bi se izvršilo optimalno dimenzionisanje potrebne rudarske mehanizacije.

Sve rudarske prostorije namijenjene za transport rude (iskopine) i prikupljanja rude izraditi će se u dimenzijama (visine 5m x širine 5 m), sa maksimalnim procentom pada 14,3 % (1/7) i minimlanim poluprečnikom zakrivljenosti od 25 m.

### *Rudarske operacije*

Raspored radnog vremena će biti organiziran u dvije smjene u trajanju 360 dana tokom jedne godine.

Ciklus ključnih radnih operacija na otvaranju i razradi jame čine slijedeće radne aktivnosti:

- bušenje
- miniranje,
- provjetravanje,
- utovar,
- transport i
- podgrađivanje.

Ciklus ključnih radnih operacija na otkopavanju čine slijedeće radne aktivnosti:

- bušenje
- miniranje,
- provjetravanje,
- točenje rude iz otkopa,
- utovar,
- transport i
- zapunjavanje otkopanog prostora.

### *Bušenje*

Za izvođenje radova na izradi rudarskih prostorija i otkopavanju ležišta, radne operacije na bušenju će zahtijevati izradu kratkih i dubokih minskih bušotina, kao i bušotina za podgrađivanje. Za svaku od ovih bušotina potrebni su različiti mehanizirani strojevi za bušenje.

Pri izradi prostorija potrebne su bušaće garniture za bušenje kraćih minskih bušotina i bušaće garniture za bušenje bušotina za ugradnju sidara ili ankera.

Osim ovih bušaćih garnitura potrebne su bušaće garniture za bušenje minskih bušotina pri otkopavanju. Ove bušaće garniture trebaju imati mogućnost bušenja minskih bušotina prečnika  $\phi$  64 do 89 mm i dužina do 32 m.

Na osnovu preliminarnih proračuna, predložena je nabavka četiri (4) bušaće garniture za kratke minske bušotine, dvije (2) bušaće garniture za duboke minske bušotine i dvije (2) bušaće garniture za ugradnju sidara ili ankera.

Konačan izbor i proračun potrebnog broja bušaćih garnitura bit će obrađen u Glavnom rudarskom projektu.

### *Miniranje*

Za izvođenje minerskih radova u jami, koristiti će se emulzijski eksplozivi otporni na vodu zajedno sa inicijatorima za povišenje pritiska (busterima) i "shock tube" detonatorima.

Punjenje minskih bušotina eksplozivom će bit potpomognuto specijalnim vozilom koje je modificirano za prevoz eksploziva, dodatka za miniranje i alatom za punjenje minskih bušotina. Pretpostavka je da će prema maksimalnim zahtjevima biti potrebna nabavka četiri (4) specijalizirana vozila.

Miniranje će se započeti u fiksним intervalima (na kraju smjene) iz središnje kontrolne sobe nakon završetka smjene, a obično će trajati 60 minuta, uključujući uklanjanje štetnih gasova od miniranja.

Softverski sistem za kontrolu vremena i kretanja zaposlenih radnika u jami osigurat će da u jami ne bude zaposleni radnika prije miniranja sa centralizirane stanice za kontrolu eksplozije.

Potrebni proračuni parametara miniranja i konačan izbor potrebnog broja specijaliziranih vozila za potrebe miniranja bit će obrađen u Glavnom rudarskom projektu.

### *Separatno provjetravanje*

Provjetravanje rudarskih radilišta tokom otvaranja jame će se vršiti upotrebom separatnih ventilatora koji će biti locirani na površini jame. Nakon što se uspostavi protočno-mehaničko provjetravanje jame, bit će omogućeno da se separadni ventilatori instaliraju u jamskim ograncima sa protočnom vazdušnom strujom. Uspostavljanjem protočnog-mehaničkog provjetravanja jame bit će omogućen nastavak izvođenja rudarskih radova na daljnoj razradi i otkopavanju ležišta.

Potrebne količine vazduha za separatno provjetravanje radilišta će se uglavnom zasnivati na propisnom razređenju i iznošenju izduvnih gasova dizel motora sa unutrašnjim sagorjevanjem sa radilišta i štetnih gasova od miniranja sa radilišta.

Predložena oprema za separatno provjetravanje radilišta podrazumijeva kompresione cijevne ventilatore sa odgovarajućim vjetrenim cijevima. Neophodni proračuni parametra separatnog provjetravanja i izbora opreme će biti obrađeni u Glavnom rudarskom projektu.

### *Utovar*

Da bi se tehnološki proces utovara i transporta uspješno mogao odvijati potrebna je odgovarajuća mehanizacija.

S obzirom na tehnološki proces izrade prostorija, otkopavanja, izvedbe transportnih prostorija i skladišta rude na površini potrebno je izvršiti izbor mehanizacije.

Na osnovu ovih faktora usvojen je mehanizovani utovar i diskontinuirani transport rude.

Za utovar će se primjenjivati utovarne mašine sa kašikom (utovarivači), a za transport iz jame do skladišta na površini, jamski kamioni.

Utovarivači u svom radu sjedinjuju tri operacije: utovar, transport i istovar rude. Istovar rude/iskopine u kamione će se vršiti na raskrscnicama pripremljenih i otkopnih hodnika sa transportnim hodnicima.

Izbor utovarivača zavisi od uslova radne sredine, odabrane tehnologije eksploatacije, kapaciteta proizvodnje, pristupnih prostorija i jamskog kamiona za odvoz.

Konačan izbor i proračun broja potrebnih utovarivača za eksploatacione parametre u jami Rupice bit će obrađen u Glavnom rudarskom projektu.

### *Transport*

Kako je već rečeno, a s obzirom na uslove eksploatacije, za transport rude će biti korišten diskontinuirani tj. kamionski transport sa dizel motorom.

Jamske prostorije bit će izrađene za kamione nosivosti do 50 tona, a pretpostavka je da će za jamu „Rupice“ biti kamioni nosivosti sanduka 33 tone.

Jamski kamioni se koriste za transport rude do nekoliko kilometara, a mogu savladati nagibe do 20° i ostvariti brzinu do 50 km/h zavisno od stanja i nagiba trase.

Nakon što kamion na određenoj lokaciji u jami bude napunjen rudom/iskopinom, teret će prevoziti transportnom rampom, zatim glavnim transportnim niskopom do površine gdje će se privremeno istovariti u skladište, zatim će se pretovariti u kamione za prevoz do postrojenja prerade u „Veovači I“.

Na osnovu preliminarnih proračuna predložena je nabavka devet (9) jamskih kamiona. Konačan izbor i proračun broja potrebnih jamskih kamiona za eksploatacione parametre u jami Rupice bit će obrađen u Glavnom rudarskom projektu.

### *Provjetravanje jame*

Prema Idejnom rješenju otvaranja i razvoja jame, predviđeno je da jama sa površinom ima kontakt preko pet otvora od čega su tri predviđena za ulaznu vazдушnu struju a dva za izlaznu vazдушnu struju. Jamski otvori za izlaznu vazдушnu struju su ventilaciona okna na kojima će biti smještena ventilatorska postrojenja za uspostavljanje mehaničkog-difuznog provjetravanja jame.



Jamski otvori kojima se uvodi ulazna (svježa) vazдушna struja su:

- Glavni transportni niskop-1 (GTN-1) - *ulazna vazдушna struja*
- Glavni transportni niskop-2 (GTN-2) - *ulazna vazдушna struja*
- Transportna rampa II (TR-II) - *ulazna vazдушna struja*

Jamski otvori kojima se izvodi izlazna (istrošena) vazдушna struja su:

- Glavno ventilaciono okno (GVO) - *izlazna vazдушna struja*
- Ventilaciono okno (VO) - *izlazna vazдушna struja*

Preliminarni proračun potrebnih količina vazduha za provjetravanje jame je izračunat na osnovu smjernica za razrjeđivanje, Euro dizel 3 (> 50ppm sumpora) od 0,12 m<sup>3</sup>/s/kW, odnosno Euro dizel 5 (<10ppm sumpora) od 0,06 m<sup>3</sup>/s/kW, a u skladu s DPM (Diesel Particulate Matter) i važećim Pravilnicima Zakona o rudarstvu F BiH.

### *Razvođenje vazduha u jami:*

Ulazna vazдушna struja se uvodi na glavne transportne niske GTN-1 i GTN-2 brzinom od 6 m/s i maksimalnom količinom od 300 m<sup>3</sup>/s.

Nakon što se transportna rampa (TR-II) razvije do nivoa od 1.185 m.n.v., za potrebe provjetravanje gornjeg nivoa jame (nivo II) omogućiti će se dodatnih 150 m<sup>3</sup>/s ulazne vazdušne struje ukoliko to bude potrebno.

Ulazna vazдушna struja će se voditi silazno preko glavnih transportnih niskopa i transportne rampe do aktivnih radilišta na razradi, užoj pripremi i otkopavanju ležišta koja će se provjetravati separatno.

Nakon provjetravanja aktivnog dijela jame, izlazna vazдушna struja se izvoditi preko kratkih ventilacionih veza koje međusobno povezuju razrađene etažne hodnike.

Nakon što se vazдушna struju kaskadno izvede preko kratkih ventilacionih veza do glavnog ventilacionog okna, dalje će se vani izvesti putem glavnog ventilatorskog postrojenja.

Prema preliminarnim proračunima, predviđa se, da će potreban kapacitet ventilatorskog postrojenja biti u rasponu od 350 m<sup>3</sup>/s do 430 m<sup>3</sup>/s.

Konačni proračuni parametara ventilacije i potrebnih količina vazduha za jamu obraditi će se se u Glavnom rudarskom projektu. Predložena šema ventilacije za jamu „Rupice“ prikazana je na slici 1.28.

### *Odvodnjavanje jame*

Odvodnjavanje jame rješavat će se razvojem jame odnosno po fazama rada.

Industrijska voda koja je korištena za potrebe bušačkih garnitura i drugih potrošača, kao i jamska voda, će se sprovođiti u vodosabirnice koji će se nalaziti na određenom vertikalnom intervalu u transportnoj rampi. U vodosabirnicima će biti instalirane pumpe odgovarajućih karakteristika za pumpanje vode u vanjski rezervoar.

Napredovanjem transportne rampe kaskadno će biti rađeni vodosabirnici sa ugrađenim pumpama.

Završetkom izrade transportne rampe, na najnižoj koti, ispod 825 m.n.v izradit će se glavni vodosabirnik i pumpna stanica za odvodnjavanje jame. Kapacitet pumpne stanice iz koje se voda izbacuje na površinu mora biti dva puta veći od normalnog dotoka vode u jami.

Vodosabirnici moraju biti dimenzionisani tako da mogu da prime osmočasovni priliv vode. Moraju biti čisti, odnosno izgrađeni tako da se talog (mulj) može redovno čistiti i sprečavati da ne zauzme više od 40% njegove zapremine.

Otvori jame (niskopi, okna i transportne rampe) moraju biti izgrađeni tako da onemogućće prodiranje vode u jamu iz slivnih kanala, rezervoara vode i drugih objekata.

Dimenzionisanje vodosabirnika, pumpi, cjevovoda, armatura i ostalih uređaja bit će obrađeno u Glavnom rudarskom projektu.

### **Infrastrukturni objekti pogona „Rupice“**

Za normalno odvijanje tehnološkog procesa eksploatacije rude u jami „Rupice“ neophodna je odgovarajuća logistička podrška za opremu i radnu snagu.

Za opremu je potrebno obezbjediti energente i potrebno održavanje. Za proizvodni proces potreban je odgovarajući repromaterijal koji se prije dopreme u jami mora uskladištiti na odgovarajući način.

Za radnu snagu neophodno je obezbjediti odgovarajuće prostorije za rad, presvlačenje, čišćenje itd.

Plan predložene rudničke infrastrukture sa pozicijama objekata:

1. Postrojenje za hidraulično zapunjavanje otkopanog prostora u jami
2. Skladište opreme i repromaterijala,
3. Skladište goriva i maziva,
4. Upravna zgrada sa garderobom, kupatilom i lamparam,
5. Početno odlagalište jalovine,
6. Magacin eksplozivnih sredstava,
7. Pristupni put donjeg platoa (GTN 1020 m.n.v),
8. Radionica / praona / inženjerske prostorije,
9. Privremeno skladište rude (3 dana),
10. Glavno ventilatorsko postrojenje,
11. Trafo stanica 33/10 kW / rezervni generator,
12. Plato (TR-II 1200 m.n.v),
13. Septička jama,
14. 2 x glavni podzemni el. vod 10 kV (150 mm rezervna servisna cijev),
15. Servisni cjevovodi (voda za piće, komprimirani zrak, dizel gorivo),
16. Kompresorka stanica,
17. Obodni kanal oko gornjeg platoa,
18. Rezervor pitke vode i rezervoar dizel goriva,

19. Servisni cejevovod za povrat vode u industrijski rezervoar,
20. Glavni nadzemni el. vod 33 kV (od glavne regionalne mreže 132 kV),
21. El. vod 10 kV za napajanje glavnog ventilatorskog postrojenja,
22. Donji plato (GTN 1020 m.n.v.),
23. Gornji plato (1120 m.n.v.),
24. Sigurnosna kontrola pristupa u rudnički krug,
25. Servisni rezervoar industrijske vode,
26. Pristupni put do gorenjeg platoa (1120 m.n.v.),
27. Pristupni put za selo Borovica Gornja,
28. Pristupni put za magacin eksplozivnih sredstava,
29. Pristupni put do platoa (TR-II 1200 m.n.v),

Proračun potrebnih dimenzija i način gradnje pojedinih objekata bit će obrađeni u Glavnom rudarskom projektu poštujući mjere zaštite prema propisima u BiH.

Svi objekti bit će ograđeni odgovarajućom ogradom. Ulaz osoblja i vozila bit će kontrolisan na ulaznoj kapiji.

Na udaljenim objektima kao što su glavno ventilatorsko postrojenje i magacin eksplozivne opreme bit će izgrađene posebne sigurnosne ograde.

U industrijskom krugu rudnika će biti neophodna protivpožarna zaštita koja se sastoji od vatrogasnih hidranata, ormara za smještaj cejevovoda i vatrogasnih aparata koji će biti postavljeni unutar i oko objekata, u skladu sa važećim propisima.

### *Snabdjevanje rudnika sa električnom energijom*

Proizvodnju i distribuciju električne energije na području Vareša osigurava Javno poduzeće Elektroprivreda Bosne i Hercegovine (EPBiH).

Za snabdjevanje potrošača električnom energijom rudnika, prema preliminarnim proračunima potrebno je obezbijediti 4,7 MW električne energije. Nadzemna visoko naponska mreža od 132 kV udaljena je od rudnika oko 2,5 km. Do rudnika je potrebno izgraditi visokonaponski vod i trafo stanicu u krugu rudnika 35/10 kV, čija je opšta dispozicija data na slici 1.28.

10 kV, napajanje koristilo bi se za napajanje jame. U jami bi potrošači koristili trofazni napon od 420 V, a u krugu rudnika jednofazni 220-240 V.

Predviđena je ugradnja i generatora na dizel gorivo snage 1MW za nužno napajanje glavnih rudarskih postrojenja (ventilatori i pumpne stanice).

Konačni proračuni potrebne snage izvora napajanja električnom energijom, napajanja potrošača električnom energijom će se obraditi Glavnim rudarskim projektom.

### *Snabdjevanje rudnika sa tečnim gorivom*

Određene količine dizelgoriva za potrebe rudarske mehanizacije i dizel generatora bit će skladištene u krugu rudnika. Dizel gorivo na lice mjesta će isporučivati komercijalni dobavljači u cisternama sa kamionskim prevozom.

Mehanizacija za utovar, transport i bušača oprema, godišnje će trošiti 1,2 do 1,45 miliona litara dizel goriva, a skladu s tim potrebama će biti izgrađeno skladište goriva i maziva u krugu rudnika.

U krugu rudnika će se također izgraditi radionice za popravak mehanizirane opreme, koje će biti opremljene prostorima za skladištenje i odvajanje otpada koji će uključivati gume, metale, tkanine, drvo, otpadna ulja, plastika itd.

Predviđeno je da prostor rudnika ima i skladište otpadnog ulja od najmanje 5.000 litara u dvostrukom spremniku na betonskoj podlozi.

### *Snabdijevanje rudnika sa komprimiranim zrakom*

Primjene rudarskih mašina i alata na komprimirani zrak u jami omogućuje uštedu energenata i olakšava rad. Iz tog razloga Idejnim rudarskim projektom je preporučeno korištenje mašina i alata na komprimirani zrak pri izvođenju rudarskih radova u jami.

Rudarske mašine i alati koje imaju mogućnost primjene na komprimirani zrak su:

- ✓ bušaće garniture,
- ✓ bušači čekići,
- ✓ ručne bušilice,
- ✓ pile za drvo,
- ✓ ventilatori ,
- ✓ dizalice itd.

### **Priroda i količine materijala koji se koristi prilikom eksploatacije**

Materijali koji se koriste u proizvodnom procesu eksploatacije rude olova, cinka i barita sa pratećim komponentama mogu se podijeliti na *prirodne i industrijske materijale*.

#### *Prirodni materijal – mineralna sirovina (olovo, cink, barit i prateće mineralne komponente)*

Osnovni prirodni materijal na kome se zasniva proizvodnja je olovo, cink, barit i prateće mineralne komponente.

U jami „Rupice“ će tokom eksploatacionog vijeka iskopati do 8,8 miliona tona stijene (rude).

Iskopana stijena će se sastojati od oko 7,2 miliona tona rude i 1,6 miliona tona jalovine.

Procjena iskorištenja mineralnih sirovina iz ležišta Rupice je 98%. Odabrane otkopne metode su modifikovane da uključuju gubitak do 2% korisne rude i razrjeđenje Zneq do 5%.

Da bi se postigli maksimalni ekonomski efekti, minimizirao socijalni i okolinski uticaj na okoliš lokalne zajednice, jama „Rupice“ je idejnim rješenjem predviđena za proizvodni kapacitet u prosjeku od 800.000 tona stijene (rude i jalovine) na godišnjem nivou.

Postrojenje za preradu rude će obrađivati materijal brzinom od 100 t/h što omogućuje godišnju propusnost od 800.000 tona prerađene rude.

Na osnovu prethodno navedenog se može odrediti eksploatacioni vijek jame „Rupice“ koji će približno iznositi 8-9 godina.

Prema navedenim proizvodnim zahtjevima proizilazi da je za proizvodni kapacitet od 800 000 tona rude na godinu:

- potreban mjesečni proizvodni kapacitet rude iz jame:

$$Q_{mjes} = \frac{Q_{god}}{n_{mj}} = \frac{800\ 000}{12} = 66\ 666\ t$$

- potreban dnevni proizvodni kapacitet rude iz jame:

$$Q_d = \frac{Q_g}{n_d} = \frac{800\ 000}{360} = 2\ 222\ t$$

- potreban smjenski proizvodni kapacitet rude iz jame:

$$Q_{sm} = \frac{Q_d}{n_{smj}} = \frac{2\ 222}{2} = 1\ 111\ t$$

- potreban časovni proizvodni kapacitet rude iz jame:

$$Q_h = \frac{Q_{smj}}{11\ h} = \frac{1\ 111}{11} = 101\ t$$

*Tabela 7. 4: Pregled eksploatacionih pokazatelja*

Eksploatacioni pokazatelji	Jedinice	Ukupno
Ukupna količina rude	mil. tona	7.154
Ukupne količine jalovine	mil. tona	1.594
Ukupno iskopine	mil. tona	8.748
Količine metala u rudi		
Zn	tona	423. 882
Pb	tona	271. 139
Cu	tona	44. 570
BaSO <sub>4</sub>	tona	2.525.849
Au	koz	459
Ag	koz	48.090
Sb	tona	16.325
As	tona	5.591
Hg	tona	961
Prosječan sadržaj metala u rudi		
Zn	%	5,9
Pb	%	3,8
Cu	%	0,6

Eksploatacioni pokazatelji	Jedinice	Ukupno
BaSO <sub>4</sub>	%	35,3
Au	g/t	2. 00
Ag	g/t	209.07
Sb	%	0.23
As	%	0.08
Hg	%	0.01
Proizvodnja		
Godine stabilne proizvodnje	god.	8.8
Prosječan proizvodni proces prerade	ktpm	66

### *Kvalitet mineralne sirovine*

Kvalitet mineralne sirovine je određen rudnomikroskopskim, hemijskim i rentgenskim ispitivanjima.

Za potrebe laboratorijskih ispitivanja kvaliteta mineralne sirovine izvršeno je oprobavanje jezgra bušotina i jamskih radova.

Laboratorijska ispitivanja kvaliteta kompleksne rude olova, cinka i barita su obuhvatila rudnomikroskopska ispitivanja, u svrhu određivanja mineralnog sastava, i hemjska ispitivanja sadržaja olova, cinka, barita, srebra, zlata, bakra i antimona.

Rudnomikroskopska ispitivanja su obuhvatila masivna sulfidna tijela i polimiktne orudnjene breče.

Rudnomikroskopskim ispitivanjima kompleksne rude olova cinka i barita određen je slijedeći mineralni sastav: pirit, sfalerit, galenit, halkopirit, pirit, tetraedrit, antimonit, burnonit, bulanžerit, markasit, meljnikovit i limonit.

Ruda cinka je u suštini niskožljezni sfalerit. Cink je također detektiran i u tetraedritu. Sfalerit u rudi se javlja na slijedeći način:

- Sfalerit u zrnima veličine od 10 do 200 $\mu$  se javlja 50 %u masivnim baritima i podređeno uz zrna galenita i pirita.
- Sfalerit u zrna veličine od 0,5 do 1mm je zastupljen oko 20 u kompozitu sa baritom. - Sfalerit sa mm veličinom zrna kao i galenit je zastupljen 10%
- Sfalerit i galenit sa zrnima >mm 10% i
- Sfalerit/pirit+galenit (u zrnima 100 $\mu$  5% u baritu

Ruda olova je uglavnom predstavljena galenitom i podređeno burnonitom. Galenit se dominantno javlja sa sfaleritom (kako je navedeno u rudi cinka) unutar masivnih barita.

Dodatni sadržaji galenita se javljaju uz kolomorfne pirite, u zrnima veličine 100 $\mu$  u baritu.

Ruda bakra je predstavljena halkopiritom, burnonitom i tetraedritom/tenantitom.

Halkopirit se javlja u zrnima veličine 50-150 $\mu$  u tetraedritu unutar barita.

Pirit se većinom pojavljuje kao diseminacija unutar barita, a nalazi se i kao vezan sa sfaleritom i galenitom te kao zasebna masivna tijela.

Srebro se pretežno javlja uz galenit. Neki od tetraedrita također sadrže značajne vrijenosti srebra.

Zlato se javlja uz veoma sitna zrna halkopirita koji se nalazi u baritu, te uz galenit i zrna pirita.

### **Priroda i količina industrijskih materijala koji će se koristiti u procesu eksploatacije u jami „Rupice“**

Ostali materijali, neophodni u procesu proizvodnje čine:

- energent (dizel gorivo), ulja i maziva
- eksplozivne materije
- industrijska voda

#### *Potrebne količine i kvalitativna svojstva energenata*

Određene količine dizel goriva za potrebe rudarske mehanizacije i dizel generatora bit će skladištene u krugu rudnika. Dizel gorivo na lice mjesta će isporučivati komercijalni dobavljači u cisternama sa kamionskim prevozom.

U jami kao i u radnom krugu jame "Rupice" koristit će se industrijski materijali, a prije svega:

- *Dizel motorno gorivo* za mobilnu mehanizovanu opremu.

Mehanizacija za utovar, transport i bušaća oprema, godišnje će trošiti 1,2 do 1,45 miliona litara dizel goriva. Određene količine dizel goriva za potrebe rudarske mehanizacije i dizel generatora bit će skladištene u krugu rudnika. Gorivo će se skladištiti u metalnim posudama pojedinačnog sadržaja do 200 l, maksimalno 1.000 l.

Veće količine dizel goriva na licu mjesta će isporučivati komercijalni dobavljači u specijalnom vozilu-autocisterni po odredbama ADR konvencije, tako da se ovo gorivo ne uskladištava.

- Sredstva za podmazivanje (ulja i masti), se uskladištavaju u posudama pojedinačnog sadržaja max. 200 kg.
- Prostor rudnika će imati i skladište otpadnog ulja od najmanje 5.000 litara u dvostrukom spremniku na betonskoj podlozi.

#### *Eksplozivna sredstva*

Rudarski radovi na otvaranju, razradi i otkopavanju ležišta u jami „Rupice“ će se obavljati uz upotrebu minsko eksplozivnih sredstava.

Za izvođenje minerskih radova u jami, koristiti će se emulzijski eksplozivi otporni na vodu zajedno sa inicijatorima za povišenje pritiska (busterima) i "shock tube" detonatorima.

Emulzioni eksplozivi sastoje se od amonijum nitrata (AN) kome su dodati razni tečni oksidansi, flegmatizatori, senzibilizatori i drugi dodaci za postizanje željene konzistencije i drugih svojstava. Konzistencija ovih eksploziva se miješa u dijapazonu od tečne do plastične. Koristi se za miniranje u srednje čvrstim i čvrstim stijenama.

Bušotine se aktiviraju (otpucajavaju) jedna iza druge u tačno određenom vremenskom slijedu, što se postiže sistemima za iniciranje programiranim za usporenja detonacije od 5 ms do 9000 ms.

*Miniranje s plitkim minskim bušotinama* primjenjuje se pri izradi podzemnih prostorija, pri podzemnom dobivanju mineralnih sirovina, a izvode se bušotinama dubine do 6 m i promjera manjeg od 60 mm.

Kod miniranja podzemnih prostorija radno je čelo jedina slobodna površina, pa se izradbom zalomne šupljine u jednom ciklusu miniranja stvara druga slobodna površina, čime se znatno smanjuje uklještenje stijene, olakšava daljnje miniranje i postiže veći napredak u iskopu. Zalomne se šupljine izrađuju kosim ili paralelnim zalomima.

Specifični utrošak eksploziva za zalom iznosi 7 do 13 kg/m<sup>3</sup>, a za ostale minske bušotine 0,4 do 1,0 kg/m<sup>3</sup>.

Koje će količine eksploziva biti korištene za dobivanje rude u jami „Rupice“ nemože se predvidjeti na osnovu Idejnog rudarskog projekta.

Potrebni proračuni parametara miniranja i količina eksploziva, kao i konačan izbor potrebnog broja specijaliziranih vozila za potrebe miniranja u jami „Rupice“ bit će obrađeni u Glavnom rudarskom projektu.

### *Način snabdjevanja i skladištenja eksplozivnih materija*

Usluge miniranja u jami „Rupice“ vršit će treća lica odnosno privredno društvo s kojim će Investitor potpisati Ugovor. Potrebne količine eksplozivnih materija dovožit će se od strane trećih lica na dnevnom nivou. Skladište minsko eksplozivnih sredstava (električni, milisekundni usporivači) predviđeno je u industrijskom krugu jame „Rupice“.

### *Potrebne količine industrijske vode*

Za potrebe izrade rudarskih prostorija i otkopavanja ležišta koristit će se bušaće garniture i bušaći čekići koji troše vodu za hlađenje bušaćeg alata i suzbijanja prašine tokom bušenja.

Osim ovih potrošača moguća je upotreba industrijske vode za hidrante i druge potrošače u jami i na površini.

Očekivana potrošnja vode za navedene bušaće garniture iznosi oko 120 l/m<sup>3</sup>. Uzimajući u obzir i druge potrošače usvaja se maksimalna *potrošnja vode od 160 l/t iskopane rude*.

Računajući gubitke 10% dobija se vršna cirkulacija vode oko 20 l/s ili 70 m<sup>3</sup>/h.

Za potrebe potrošača u jami voda bi se dopremala iz rezervoara kapaciteta 800 m<sup>3</sup> lociranog na površini, cjevovodom lociranog u glavnom transportnom niskopu i transportnoj rampi.

Na cjevovodu će biti ugrađeni reducir ventili za obezbjeđenje potrebnog radnog pritiska na potrošačima.

Tokom razrade jame prljava voda će se sakupljati u privremenim vodosabirnicima u jami iz kojih će se pumpati odgovarajućim pumpama u rezervoar na površini. Nakon izgradnje transportne rampe do najniže lokacije bit će izgrađen vodosabirnik i glavna pumpna stanica.



Na ovaj način voda se sakuplja u jami i pumpa za recikliranje u poluzatvorenom krugu. Eventualno dodatne količine vode dobijale bi se iz lokalnih potoka.

Sva površinska voda u krugu rudnika prikuplja se u kanale, prema potrebi čistiti i vraćati u rezervoar. Ispuštanje vode iz rezervoara u okoliš se ne očekuje jer se procjenjuje da postoji negativan bilans vode.

## **Procjena po tipu i količini očekivanog otpada i emisija**

Mogući izvori štetnih uticaja na okoliš i očekivane količine otpada uslijed buduće eksploatacije kompleksne rude olova, cinka i barita su: mineralna prašina, buka, plinoviti produkti od rada mehanizovane opreme, jalovinski otpad, otpadne vode, otpad.

### *Očekivane emisije u zrak*

Očekivani uticaj na kvalitet zraka nastajće najviše usljed radova koji se budu odvijali u recirkulacionoj zoni industrijskog kruga jame „Rupice“.

Osnovni izvor zapašenosti, u recirkulacionoj zoni industrijskog kruga jame „Rupice“, je prašina koja se uzvitalava i širi na okoliš pri sljedećim tehnološkim proizvodnim procesima:

- utovar rovne rude na izlazu iz jame
- transport i odlaganje na privremeni depo rovne rude
- transport rude iz kruga rudnika do pogona prerade (flotacije) u „Veovači I“
- čišćenje površina radnih i internih komunikacija,
- uzvitalavanje mineralne prašine sa radnih površina, saobraćajnica, deponija i slično djelovanjem zračnih struja (vjetra) naročito u ljetnom periodu

Iz navedenih podataka je vidljivo da će emisije agresivne mineralne prašine u recirkulacionoj zoni industrijskog kruga jame „Rupice“ biti najvećim dijelom vezane za tehnološki proces utovara i transporta i u tim fazama se mora vršiti rješavanje sistema zaštite od agresivnog djelovanja prašine. Izvjestan uticaj na okoliš imat će i plinoviti produkti sagorijevanja tečnih goriva iz mehanizovane opreme (bageri, utovarivači, kamioni).

Kada su u pitanju očekivane emisije u zrak od mineralne prašine i plinova usljed tehnoloških procesa bušenja i miniranja, utovara i transporta odminirane rovne rude u jami „Rupice“, isti neće negativno uticati na sastavnice okoliša, ali će svakako imati uticaj na radnu sredinu u samoj jami i na zaposlene radnike, ukoliko se ne budu poduzimale propisane mjere koje proizilaze iz Zakona o rudarstvu odnosno važećih Pravilnika.

### *Emisije prašine usljed utovara rovne rude*

Pri tehnološkom procesu *utovara odminirane rude, a koja se iz jame izvozi na površinu, a potom utovara* u strojeve (bager kašikar, utovarivač) do izdvajanja prašine dolazi u fazi istresanja kašike u transportno sredstvo (kamione).

Na podizanje prašine utiče: vlažnost materijala, granulometrijski sastav materijala, visina presipanja, površina sanduka kamiona.

*Granulometrijskom analizom moći će se zaključiti dali će se ukupna količina prašine koja se emituje fazi utovara taložiti unutar radnih površina pogona „Rupice“ i da li ugrožavati okoliš.*

Intenzitet emisija prašine koje će nastajati usljed transporta rovne rude do privremenog depoa, kao i pri transportu po lokalnim (pristupnim) saobraćajnicama do pogona prerade Veovača I, zavisit će od stanja puteva, brzini transporta, vlažnosti habajućeg sloja puta, odnosno godišnjem dobu i vjetrovitosti. Habajuće površine puta, koje su podložne drobljenju, predstavljaju najveće izvore zaprašenosti u transportu.

### *Čišćenje radnih površina*

Lebdeća prašina koja nastaje usljed *čišćenja (održavanja) radnih površina unutar recirkulacione zone industrijskog kruga pogona „Rupice“*, korištenjem buldozera ili druge vrste mehanizovane opreme, može se pojaviti u koncentracijama čak i do  $70 \text{ mg/m}^3$ , što zavisi od stanja vjetrovitosti, prethodne pripreme površine i vlažnosti. Ovako nastala prašina je krupnija i brzo se taloži na malom rastojanju od mjesta nastanka.

### *Uzvitlavanje prašine djelovanjem zračnih struja*

Kada govorimo o djelovanju vjetra na stanje zaprašenosti, može se reći da ona zavisi od više faktora.

Najvažniji faktori uzvitlavanja prašine djelovanjem vjetra su: adheziona sila, oblik i disperzioni sastav prašine u nataloženim slojevima, vlažnost slojeva prašine, brzina vjetra i drugo. Povećanjem krupnoće čestica adheziona sila se smanjuje, što ukazuje da se čestice niže frakcije bolje priljepljuju jedna za drugu, a što znatno smanjuje uzvitlavanje prašine.

S druge strane adheziona sila se povećava s povećanjem vlažnosti, što takođe stvara otpor uzvitlavanju prašine. Ovo ukazuje na već pomenutu potrebu povremenog polijevanja radnih površina u recirkulacionoj zoni industrijskog kruga pogona „Rupice“.

Veoma je važno utvrditi veličinu optimalne vjetrovitosti i graničnu vrijednost na kojoj je neophodno poduzimanje mjera zaštite.

### *Zagađenje zraka iz mobilnih izvora*

Emisije plinovitih produkata nastaju izgaranjem pogonskog goriva u motorima sa unutrašnjim sagorijevanjem. Mehanizaciju na dizel pogon, koja će se koristiti u tehnološkom procesu utovara i transporta u u recirkulacionoj zoni industrijskog kruga pogona „Rupice“ su: mobilni kompresor zraka, utovarivači, hidraulični bageri, kompresor zraka i transportni kamion.

U zavisnosti od vjetrovitosti zone recirkulacije te ukoliko se ista kreće sa vrlo malim pojavama bočnih strujanja, koja ne prelaze vrijednosti od 20 % ukupnih godišnjih strujanja, uzvitlana ili na drugi način emitovana mineralna prašina, u vrijeme bez vjetrovitosti (invezno stanje) će se taložiti unutar zone do zaštitnih zelenih pojasa, a njene emisije izvan zone bit će u granicama zanemarivih.

U vrijeme veće vjetrovitosti prašina će se transportovati u pravcima strujanja vjetrova i taložiti na različitim udaljenostima, zavisno od njene krupnoće, vlažnosti i drugih uticajnih faktora.

### *Nivo buke u okoliš*

Pod štetnom bukom podrazumijeva se svaki zvuk čiji nivo izmjeren na određenom radnom mjestu ili prostoru prelazi dopuštene nivoe definisane kao granične nivoe buke, posmatrano sa nekog od definisanih štetnih djelovanja buke.

Izvori buke u recirkulacionoj zoni industrijskog kruga pogona „Rupice“ činit će:

- mehanizovana oprema koja se koristi

Buka će poticati od rada mehanizovane opreme i to: dizel-agregata, hidrauličnih bagera, buldozera, transportnih kamiona.

Transport rude od jame „Rupice“ do pogona prerade na lokaciji Veovača I - Tisovci, će dovesti do nastajanja buke na lokaciji u maksimalnoj vrijednosti do 110 dB (A).

Vrijeme djelovanja buke u funkciji je vremena angažovanja opreme, odnosno broja motočasova rada godišnje ili dnevno. Položaj ležišta i zeleni pojas u okolišu, smanjit će nivo buke, odnosno dovest će do prigušenje iste.

### *Očekivani uticaji od miniranja u jami „Rupice“*

Primarno, tj. proizvodno miniranje u jami „Rupice“ izvodit će se u jamskim otkopima sa zadatkom da se stijenska masa odvoji od masiva i usitnjavanjem pripremi za dalji tehnološki tretman: utovar, transport, te dalju preradu u pogonu flotacije.

Pošto je osnovni zadatak primarnog miniranja priprema stijenske mase za dalji tehnološki tretman, onda zavisno od toga kako se minirana masa dalje tretira proizilaze zahtjevi koje miniranjem treba udovoljiti.

Pošto su to obično najveći minerski zahvati u rudarstvu u pogledu količina eksploziva i masa, to takva miniranja imaju najveći uticaj na okolinu.

Tehnološki proces miniranja može izazvati različite, jače ili slabije efekte u okolini i ako intenzitet tih efekata prekorači određene granice dolazi do štetnih, pa i opasnih posljedica po ljude i objekte.

Osnovni efekti miniranja u podzemnim rudnicima, kakva je i jama „Rupice“, od kojih treba štititi ljude i objekte u okolini su: vibracije ili potresi i vazdušni udari.

Zbog toga se prilikom njihovog izvođenja, zavisno od blizine raznih objekata u okolini, moraju poštovati određena ograničenja, odnosno okolni objekti se moraju štititi od potresa kod miniranja u jami od vazdušnih udara.

U okolini mjesta eksplozije udarni talas ima takvu energiju da izaziva pritisna naprezanja veća od čvrstoće stijenske mase na pritisak, zatim usljed gubitka energije od nekog rastojanja može da izazove samo zatezna naprezanja veća od zatezne čvrstoće stijene i konačno samo elastične deformacije u stijenskoj masi do njegovog nestajanja. Na prostoru gdje izaziva stvaranje pukotina u stijenskoj masi talas ima razorni karakter, a izvan toga izaziva samo elastične deformacije stijenske mase i ima karakter seizmičkog talasa pa se tako i naziva.

U zavisnosti od intenziteta oscilacija, koje se preko temelja prenose na objekte, ocjenit će se posljedice miniranja.

Seizmički talasi pobuđeni miniranjem mogu se registrovati na udaljenosti i do nekoliko desetina kilometara od mjesta detonacije.

Kod dobro planiranih i projektovanih miniranja 95% energije se iskoristi za koristan rad, a do 5% na seizmičke efekte. Ispitivanjem seizmičkih efekata miniranja dobit će se tačni rezultati efekata miniranja, a biti će i obavezni dio godišnjeg monitoringa.

### *Očekivane količine otpada*

Tehnološki proces podzemne eksploatacije u jami „Rupice“ i procesi koji će se odvijati u industrijskoj zoni proizvodit će i izvjesne količine otpada, koji se moraju zbrinjavati na propisan i efikasan okolinski prihvatljiv način.

### *Jalovinski otpad*

Tokom eksploatacije, a posebno kod otvaranja rudnika – jame „Rupice“ pri izradi ulaznih prostorija, pojavit će se veće količine otpadnih stijenskih materijala koje će se u početku koristiti za poravnanje terena za rudnički krug, a nakon toga će se deponovati na početno odlagalište.

Tokom otvaranja i razvoja jame, predviđeno je da početno odlagalište ima kapacitet od 160.000 m<sup>3</sup> na koje će se odložiti približno 350.000 t jalovine.

Ova vrsta otpada ne predstavlja opasni otpad i isti ne podliježe posebnim tretmanima kada je u pitanju njegovo odlaganje.

Tokom realizacije projekta deponija će biti rekultivisana prema propisima u BiH koji regulišu tu oblast, što će omogućiti njenu transformaciju u mjesto korisno za lokalnu zajednicu.

### *Komunalni otpad*

Pri izvođenju radova na izgradnji objekata kao i pri eksploataciji rude, nastajat će određena količina raznih vrsta otpada (komunalni otpad, ambalažni otpad, drvo, plastika, metali itd.) koje je potrebno sakupljati u namjenske kontejnere i kante za određene vrste otpada.

Odlaganje komunalnog otpada ima kratkotrajni karakter, a njegovo uklanjanje je neophodno izvršiti u što kraćem roku, prema Planu upravljanja otpadom koji je sastavni dio ove Studije.

### *Procjena očekivanih količina fekalnih otpadnih voda*

Zaposlenici će svoje potrebe za sanitarnom vodom zadovoljavati u sanitarnom prostoru.

Količine produkovane sanitarno-fekalne otpadne vode može se uzeti da je jednaka količini utrošene sanitarne vode od strane zaposlenika, odnosno okvirno može se uzeti da je količina :produkovane sanitarnofekalne vode:  $Q_{fek} = 8.750 \text{ l/dan}$

### *Procjena očekivanih količina zauljene vode sa manipulativnog platoa*

Proračun oborinskih zagađenih voda - zauljene vode, provodi se za površinu definisanu kao manipulativni plato, kao i za površinu namijenjenu za interne saobraćajnice.

Planirano je da manipulativne površine i interne saobraćajnice budu asfaltirane/betonirane i izveden sistem prikupljanja i odvođenja oborinskih zagađenih voda.

Obzirom na vrstu oborinskih voda sa manipulativnih površina i internih saobraćajnica tj. oborinske zauljene vode sa određenom količinom suspendovanih materija (pijesak, blato i sl.), prije ispuštanja u recipijent, u pravilu se moraju podvrgnuti procesu tretmana izdvajanja ulja i naftnih derivata, kao i uklanjanju suspendovanih materija.

U ovoj fazi rudarskim Idejnim projektom nije definisana manipulativna površina platoa i internih saobraćajnica, te obrađivač Studije nije mogao dati tačne podatke o količinama zauljenih otpadnih voda.

Definisanje količina, proračuni, tehnička rješenja i dimenzioniranje uređaja za prečišćavanje ovih voda bit će dato na višem nivou tehničke dokumentacije.

### **Opis mogućih značajnih uticaja na okoliš**

Uticaj projekta eksploatacije rude olova, cinka i barita u jami „Rupice“ može se sagledati kroz:

1. Uticaji od proizvodnih procesa koji će se obavljati u recirkulacionoj zoni industrijskog kruga jame „Rupice“ (rad mašina: buka, prašina, emisije u zrak, neplanirani kvarovi na strojevima, gubitak ulja i maziva i sl.) koji će biti privremenog karaktera i ograničeni na period izvođenja aktivnosti
2. Uticaji od tehnološkog procesa eksploatacije (dobijanja rovne rude olova, cinka i barita) u jami „Rupice“ koji su načelno trajnog karaktera i bit će vezani za procijenjeni efektivni radni vijek pogona koji je procijenjen na 8-9 godina

Uticaji na sastavnice okoliša razmatrani su u toku izvođenja radova na otvaranju jame i izgradnji objekata jame „Rupice“, kao i u fazi eksploatacije (korištenja).

#### *Uticaj na stanovništvo*

#### **Uticaj na stanovništvo u toku izvođenja radova na otvaranju jame „Rupice“**

Lokacija jame „Rupice“ i planiranih objekata industrijskog kruga (infrastrukturni objekti) nalazi se van urbanog područja, tačnije oko 1,5 km od najbližeg naseljenog mjesta Borovica Gornja.

Ova činjenice ide u prilog konstataciji da će uticaji ovog projekta na lokalno stanovništvo biti umanjen. Mogući utjecaj na stanovništvo može biti psihološkog karaktera.

Negativni uticaj na stanovništvo mogu se očekivati uslijed:

- povećanog nivoa buke usljed rada mehanizovane opreme u recirkulacionoj zoni industrijskog kruga jame „Rupice“

- povećanom emisijom dimnih plinova i čvrstih čestica koji su proizvod rada građevinskih i transportnih mašina (mehanizovane opreme),
- raznošenjem krutog materijala izvan industrijskog kruga,
- povećanom nivou saobraćaja na lokalnim putevima i oštećenjem lokalnih saobraćajnica uslijed kretanja teške mehanizacije,
- usljed pojave akcidentnih situacija

### **Uticaj na stanovništvo u toku eksploatacije u jami „Rupice“**

Potencijalni uticaji u toku eksploatacije u jami „Rupice“ na stanovništvo identifikovani su i analizirani u pogledu na:

- buku koja može ometati stanovništvo
- potencijalno narušena sigurnost
- ekonomski razvoj.

Identifikovani uticaji u toku eksploatacije su sljedeći:

#### *Stanovništvo*

- ✓ Lokalna populacija će biti izložena povišenim nivoima buke zbog aktivnosti transporta sirove rude i rudničke jalovine do krajnjih destinacija, te transportnih sredstava koja će se koristiti za distribuciju proizvoda (koncentrati bakra, olova, cinka, barita) prema pogonu za preradu rude (flotacije)
- ✓ Lokalna populacija će biti izložena zagađenju zraka i promjenama vizualnih vrijednosti postojećeg okoliša.

#### *Infrastruktura i vjerski objekti*

- ✓ Za vrijeme eksploatacije i aktivnog korištenja transportne infrastrukture (transportnih sredstava – kamiona, dampera) koja će se koristiti za transport rovne rude olova, cinka, barita, prema pogonu prerade (flotacije), moguća su oštećenja na putnoj infrastrukturi.

#### *Sigurnost*

Za vrijeme korištenja lokalnih puteva uslijed kretanja transportnih sredstava, moguće su kolizije vozila tj. saobraćajne nesreće. Nesreće najčešće uzrokuju prekomjerna brzina, nepažnja, nepropisno preticanje, mehanički defekti, prepreke na putu, neiskustvo vozača, i sl.

#### *Ekonomski razvoj*

Uticaji na privredu i ekonomski razvoj u toku rada jame „Rupice“ biće pozitivni i ogledaće se u sljedećem:

- rad jame „Rupice“ će generalno imati pozitivan efekat na ekonomski razvoj područja zbog stvaranja mogućnosti direktnog zaposlenja oko **350 radnika** u okviru planirane 2 smjene dnevno
- razvoj lokalne zajednice uslijed priliva dijela direktnih i indirektnih taksi i poreza.

Identificirani uticaji će biti očekivani za vrijeme ukupnog radnog vijeka jame „Rupice“, a u pitanju su pozitivni uticaji na privredu i ekonomski razvoj lokalne zajednice i Bosne i Hercegovine.

### *Uticaj na tlo i poljoprivredno zemljište*

#### **Uticaj otvaranja jame „Rupice“ na tlo u toku izvođenja radova**

Negativni uticaji na tlo odražavat će se kao direktni negativni uticaji i indirektni negativni uticaji.

Direktni negativni uticaji na tlo, dešavat će se tokom radova na otvaranju podzemnih prostorija, odnosno zauzimanjem zemljišta za potrebe postavljanja infrastrukturnih objekata na lokalitetu ležišta „Rupice“.

Pored navedenih negativnih uticaja, direktni negativni uticaji na tlo, dešavat će se u dijelovima zemljišnog prostora gdje bude realizovana deponija jalovine i rovne rude iz jame „Rupice“, objekti na gradilištu izvođača radova, različita mehanizovana oprema i objekti koji će biti privremeno postavljeni za potrebe realizacije projekta.

Mogući negativni utjecaj na okolno tlo izvan lokacije jame „Rupice“ može se pojaviti u akcidentnim slučajevima (nekontroliranog isticanja goriva, ulja i maziva iz mehanizovane opreme, nepravilno rukovanje sa opasnim tečnim materijalima u obliku isticanja u tlo, nepropisnog odlaganja otpada i opasnih materija).

Identificirani uticaji zauzimanja zemljišta će biti trajnog karaktera i u pravilu će biti zastupljeni većinom na lokaciji pogona jame „Rupice“, kao i na trasama servisnih saobraćajnica.

Za iste će biti primijenjene dobre građevinske prakse čime će se navedeni uticaji ublažiti s ciljem očuvanja okolnog zemljišta, ali se ne mogu eliminirati. Uticaj se može smatrati neznatnim.

#### **Uticaj na tlo usljed eksploatacije u jami „Rupice“**

Eksploataciju mineralnih sirovina neizostavno prate negativne posljedice po okoliš, prije svega zbog činjenice da se ona direktno realizuje u prirodnoj sredini, pri čemu dolazi do degradacija prirodnog ambijenta, degradacije zemljišta uz trajan gubitak mineralne sirovine – rude olova, cinka i barita, koji je neobnovljiv resurs.

Uticaj jamskih radova (eksploatacije) na površinu terena zavisi od više faktora koji se mogu podijeliti u dvije grupe:

- prirodno geološki uslovi i
- rudarski uslovi.

U *prirodno geološke uslove* spadaju: elementi položaja sloja rude (pad, pružanje i zalijeganje), litološki sastav okolnih stijena, strukturna svojstva mineralne supstance, dubina otkopavanja i drugo.

*Rudarski uslovi* vezani su za sistem eksploatacije: metode otkopavanja (širina i visina zahvata-fronte rudarskih radova, iskorištenje mineralne sirovine, površine zaštitnih stubova), geometrije otkopnih polja (dužina, širina i površina otkopnih polja), brzine i pravca otkopavanja i drugih faktora.

U cilju praćenja ponašanja površine terena iznad zona eksploatacije, u periodu eksploatacije potrebno je redovno vršiti geodetska mjerenja deformacija površine terena.

Pored direktnih negativnih uticaja u toku izgradnje, u kontinuitetu će se biti zastupljeni i indirektni negativni uticaji na tlo uslijed korištenja novih objekata, pratećih sadržaja novih servisnih saobraćajnica i prateće infrastrukturne, koji su predviđeni u projektnom području.

Negativni indirektni uticaji bit će uzrokovani postojanjem novih saobraćajnica za tešku mehanizaciju kao objekta u prostoru, koji će izmijeniti sisteme komunikacija i u periodu korištenja saobraćajnice. Indirektne negativne uticaje na tlo, uzrokovat će kontaminirajući faktori (polutanti), različitih formi i različitih koncentracija, a koji će imati kumulativni karakter na svojstva tla.

U fazi eksploatacije, zagađenje zemljišta će uglavnom biti posljedica sljedećih procesa: taloženje čestica ispušnih plinova na tlo, odbacivanje organskih i neorganskih otpadaka od strane nesavjesnih radnika, prosipanje tereta

Otpadne materije, mašinsko ulje, gorivo, eksplozivnih materija i sl. mogu se razliti zbog neispravnosti građevinskih mašina i vozila, opreme ili nemarnosti osoblja. Iz tih razloga neophodno je predvidjeti mjere zaštite pri rukovanju raznim mašinskim uljima i mazivima, eksplozivnim sredstvima, naftnim derivatima kao i sakupljanje ulja i maziva uz sprečavanje bilo kakvog ugrožavanja okolnog tla.

Identificirani uticaji će biti očekivani za vrijeme ukupnog radnog vijeka jame „Rupice“ i u pravilu će biti zastupljeni većinom na transportnim putevima, deponiji rovne rude i lokaciji infrastrukturnih objekata. Za iste će biti primijenjene dobre prakse, poput pokrivanja transportne mehanizacije, kvašenje neasfaltnih površina i sl. čime će se navedeni uticaji ublažiti, ali se ne mogu u potpunosti eliminirati.

Uticaj se može smatrati znatnim iz razloga što su vezani za period rada jame „Rupice“, koji će biti ublaženi provođenjem adekvatnih mjera.

### *Uticaj na nivo okolinske buke*

#### **Uticaj buke u fazi otvaranja jame „Rupice“**

Uticaj od povećanog nivoa buke može nastati od opreme i uređaja (mehanizovane opreme) na lokaciji otvaranja jame „Rupice“, kojom se izvode predmetne aktivnosti, te buka koja nastaje usljed saobraćaja mašina i kamiona pri izvođenju radova i prilikom transporta.

Upotrebom mehanizovane opreme (rovokopač, bager, buldožer, kompresor za zrak, itd.) i transportnih sredstava (kamioni) proizvodit će se buka povećanog nivoa i preko 90 dB (A).

Uticaj povećanog nivoa buke na okoliš zavisi od niza faktora od kojih su najznačajniji: intenzitet, frekvencija, vrijeme djelovanja, karakteristike buke (kontinuirana ili sa prekidima), veličina prostora djelovanja, konfiguracija terena, i sl.



Izlaganje buci bi moglo izazvati različite vrste refleksnih reakcija, naročito ako je buka neočekivane ili nepoznate prirode.

Identificirani uticaji će biti privremenog karaktera i ograničeni na period izvođenja aktivnosti izgradnje, i u pravilu će biti zastupljeni većinom na lokaciji pogona jame „Rupice“. Za iste će biti primijenjene dobre građevinske prakse čime će se navedeni uticaji ublažiti.

### **Uticaj buke u fazi eksploatacije u jami „Rupice“**

Pod štetnom bukom podrazumjeva se svaki zvuk čiji nivo izmjeren na određenom mjestu ili prostoru prelazi dopuštene nivoe definisane kao granične nivoe buke.

Osnovni izvori buke za vrijeme eksploatacije su: miniranje, mašine za utovar rude, kamioni za transport.

U Glavnom rudarskom projektu potrebno je sve aktivnosti miniranja i mjere zaštite implementirati prema Zakonu o rudarstvu (Sl. novine FBiH br. 26/10) i Pravilnika o tehničkim normativima pri rukovanju eksplozivnim sredstvima i miniranju u rudarstvu (Sl. list SFRJ br. 26/88 i 63/88).

Pri usvajanju i nabavci opreme potrebno je voditi računa o nivou buke koju stvara i odabrati opremu koja proizvodi niže nivoe buke. Procijenjeno je da će se aktivnostima prijevoza damperima i kamionima emitirati buka do 110 dB (A).

Identificirani uticaji će biti očekivani za vrijeme ukupnog radnog vijeka jame „Rupice“ i u pravilu će biti zastupljeni većinom u recirkulacionoj zoni industrijskog kruga - lokaciji infrastrukturnih objekata i na transportnim putevima. Za iste će biti primijenjene dobre građevinske prakse čime će se navedeni uticaji ublažiti.

### *Uticaj na klimatske karakteristike*

#### **Uticaj na mikroklimatske karakteristike u fazi otvaranja jame „Rupice“**

Prilikom radova na otvaranju na lokaciji industrijskog kruga će se odvijati procesi rada građevinskih i transportnih mašina, koji će emitirati određenu količinu izpušnih plinova (CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> i sl.) iz motora. Međutim, faza rada mehanizacije će biti ograničena na kratki vremenski period, a procijenjena količina i sastav emitovanih plinova nije dovoljna da bi imali bilo kakav negativan uticaja na klimatske karakteristike uže i šire lokacije.

Identificirani uticaji će biti privremenog karaktera i ograničeni na period izvođenja aktivnosti izgradnje odnosno radova na otvaranju jame i izgradnji infrastrukturnih objekata. Za iste će biti primijenjene dobre građevinske prakse, poput korištenja ispravnih vozila i mehanizacije te kvalitetnijeg pogonskog goriva, čime će se navedeni uticaji ublažiti. Uticaj se može smatrati neznatnim.

#### **Uticaj na mikroklimatske karakteristike u fazi eksploatacije jame „Rupice“**

Prilikom radova na eksploataciji u jami „Rupice“ odvijat će se procesi utovara sirove rude i transporta do lokacije prerade rude na lokaciji Veovača I-Tisovci.

Za potrebe transporta koristit će se kamioni damperi, koji kao pogonsko gorivo koriste fosilna goriva. Sagorijevanjem fosilnih goriva u motorima sa unutrašnjim sagorijevanjem emitira se staklenički plin CO<sub>2</sub>.

Obzirom da je nepoznata dinamika eksploatacije i prijevoza do lokacije prerade rude, uticaj na klimu uslijed emisije stakleničkih plinova nije moguće kvantificirati.

Identificirani uticaji će biti očekivani za vrijeme ukupnog radnog vijeka jame „Rupice“ i u pravilu će biti zastupljeni većinom na lokaciji infrastrukturnih objekata i transportnim putevima. Za iste će biti primijenjene dobre građevinske prakse, poput korištenja ispravnih vozila i mehanizacije, te kvalitetnijeg pogonskog goriva, periodični pregledi ispravnosti vozila i mehanizacije, efektivnošću i dobrom organizacijom radnih procesa, čime će se navedeni uticaji ublažiti. Uticaj se može smatrati znatnim iz razloga što su vezani za period rada jame „Rupice“.

### *Uticaj na kvalitetu zraka*

#### **Uticaj na kvalitet zraka u fazi otvaranja jame „Rupice“**

Prilikom aktivnosti otvaranja jame „Rupice“, te izgradnje i postavljanja pratećih sadržaja (infrastrukturnih objekata), neminovno će doći do kratkotrajnog negativnog uticaja na kvalitet zraka u neposrednom okruženju, zbog: emisija ispušnih plinova (CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> i sl.) uslijed rada građevinskih mašina i transportne mehanizacije, emisija čvrstih čestica uslijed rada građevinskih mašina i transportnih sredstava, u slučaju akcidentnih situacija (požar, eksplozija i sl.) koji mogu dovesti do velike emisije štetnih materija u zrak, prilikom istresanja rasutih tereta.

Količina nastalih emisija prvenstveno zavisi od dinamike izvođenja radova, te brojnosti mehanizacije i kamiona angažovanih na aktivnostima.

Negativni uticaj je neminovno, ali je privremenog karaktera i stvara kratkotrajan uticaj koji je dominantan na samoj lokaciji i bez daljnjih i trajnih posljedica na okoliš.

Uz primjenu mjera zaštite, ukupna količina prašine emitovana u ovoj fazi uglavnom će se taložiti unutar radnih površina i neće ugrožavati okoliš.

Kvantifikacija ovih uticaja zavisi prvenstveno od dinamike radova, odnosno brojnosti mehanizacije i kamiona, koji će biti angažovani na izvođenju radova. Trenutno ovi podaci nisu dostupni. Identificirani uticaji će biti privremenog karaktera i ograničeni na period izvođenja aktivnosti izgradnje, i u pravilu će biti zastupljeni većinom na lokaciji jame „Rupice“. Uticaj se može smatrati neznatnim.

#### **Uticaj na kvalitet zraka u fazi eksploatacije u jami „Rupice“**

Negativan uticaj na kvalitet zraka za vrijeme eksploatacije jame „Rupice“, tačnije od radnih procesa koji će se obavljati u recirkulacionoj zoni industrijskog kruga, moguć je od radne mehanizacije koja vrši: utovar sirove rude, unutrašnji transport i vanjski transport (produkti sagorijevanja fosilnih goriva i podizanje prašine uslijed kretanja mehanizacije po neasfaltiranim površinama)

### *Uticao prašine*

Prašina (prašina od supstrata) nastaje u procesu: transporta, utovara (istresanja) materijala (rude) u transportna vozila, istovara i odlaganja materijala (rude) na privremenu deponiju, transporta rude do pogona prerade (flotacije)

Intenzitet emisije prašine prilikom utovara ima kratkotrajan uticaj u zavisnosti od vrste materijala koji se utovara, dok će intenzitet emisija prašine nastale transportom zavisiti od stanja puteva, brzini transporta, vlažnosti habajućeg sloja puta, odnosno godišnjem dobu i vjetrovitosti.

Habajuće površine puta, koje su podložne drobljenju, predstavljaju najveće izvore zapašenosti u transportu.

Uticao emisije prašine na okolno područje, mogao bi dobiti karakter značajanog uticaja, ukoliko bi potpuno izostale mjere za ublažavanje te emisije.

Depozicija prašine na biljnom materijalu štetno djeluje na fiziološke procese same biljke. Konzumiranje bioprodukcije, koja je zagađena deponovanom prašinom, oštećuje probavni sistem biljojeda, što u težim slučajevima može imati fatalan ishod.

Također, prisustvo čvrstih čestica u zraku štetno djeluje i na respiratorni sistem ljudi (zaposlenika) i njihovo zdravstveno stanje ukoliko su izloženi takvoj vrsti uticaja.

### *Uticao polutanata iz energenta D-2*

Uticao na zrak koji vrši rad mehanizacije emisijom produkata sagorijevanja goriva (u prvom redu to su CO, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> i NO<sub>x</sub>) zavisi o više faktora: starosti vozila koja će se koristiti, tehničkom stanju vozila, tipu motora vozila i kvalitetu goriva koji se koristi te potrošnji goriva.

Pri izgaranju dizel goriva D-2 stvaraju se slijedeći polutanti: - ugljenmonoksid (CO), ugljikovodici (CH) – računato kao metan, oksid sumpora, oksid azota i čađ.

Emisija polutanata nastalih pri sagorijevanju energenta D-2, potrebnog za redovan proces rada na ovakvim rudarskim pogonima, imaju niže vrijednosti od propisanih graničnih vrijednosti (GV datih u Pravilniku). To se može procijeniti kao mali uticao na kvalitet zraka, čije vrijednosti ne zahtijevaju posebne mjere ublažavanja, a što će se tačno utvrditi mjerenjem (monitoring kvaliteta zraka).

Sve izvori prašine i plinova, koji će se emitovati u zrak, nemoguće je precizno predvidjeti, jer nisu statični. Emisije će se dešavati u recirkulacionoj zoni industrijskog kruga, na aktivnim dijelovima pogona jame „Rupice“ i u različitim vremenskim periodima. Prašina će nastajati i na transpornim saobraćajnicama. Uticao se može smatrati znatnim iz razloga što su vezani za period rada jame „Rupice“.

### **Uticao na kvalitet zraka od miniranja u jami „Rupice“**

Emisije prašine i plinova koji će nastajati od razlaganja eksplozivnih sredstava prilikom miniranja u jami „Rupice“, ne mogu imati štetan uticao na kvalitet zraka, jer će se ista obavljati u podzemnim prostorijama jame, te može imati uticaja samo na radnu sredinu.

## UTICAJ NA POVRŠINSKE I PODZEMNE VODE

### Uticao na površinske i podzemne vode u fazi otvaranja jame „Rupice“

Negativni uticaji koji mogu nastati prilikom radova na otvaranju ležišta (podzemnih radova) kao i tokom izgradnje pratećih objekata (infrastrukturni objekti) u recirkulacionoj zoni industrijskog kruga pogona jame „Rupice“ i su:

- ✓ ispuštanje upotrijebljenih voda (tehnoloških i higijenskih) u vodene tokove, ili u tlo dovodi do difuzije opasnih polutanata i bioloških agenasa
- ✓ iskopima u terenu može doći do presijecanja-otvaranja vodonosnog sloja, odnosno do prekidanja toka podzemnih voda (prirodnog toka vode)
- ✓ do zamućenosti vodotoka može doći za vrijeme izvođenja građevinskih radova iskopa, nasipanja i odlaganja materijala, dok se bude vršila izgradnja pristupnih puteva, privremene i trajne saobraćajnice
- ✓ prilikom izvođenja ovih radova može doći do ispiranja finih frakcija pod djelovanjem padavina, što može dovesti do zamućenja površinskih tokova. Pod istim uslovima dolazi do spiranja materijala prilikom transporta ili sa privremenih deponija
- ✓ otpadne materije, mašinsko ulje, gorivo i sl. mogu se razliti zbog neispravnosti građevinskih mašina i vozila ili nemarnosti osoblja. Iz tih razloga neophodno je predvidjeti mjere zaštite pri rukovanju raznim mašinskim uljima i mazivima, naftnim derivatima kao i sakupljanje ulja i maziva uz sprečavanje bilo kakvog ugrožavanja okolne flore i faune.
- ✓ nesavjesno odlaganje građevinskog otpada može dovesti do zagađenja vodotoka i zemljišta.

Izvođač radova se mora pridržavati svih tehničkih propisa, a naročito u svom odnosu prema vodi.

Identificirani uticaji će biti privremenog karaktera i ograničeni na period izvođenja aktivnosti otvaranja jame i izgradnje pratećih infrastrukturnih objekata, i u pravilu će biti zastupljeni većinom na lokaciji buduće jama „Rupice“ koja će se nalaziti izvan II sanitarne zaštite (shodno Idejnom rudarskom projektu). Važno je naglasiti da navedeni radovi nemaju potencijal da ugroze izvorišta ukoliko se primjene sve mjere zaštite od zagađenja. Primjenom svih zaštitnih mjera uticaj se može smatrati neznatnim, u protivnom uticaj može biti znatan.

### Uticao na površinske i podzemne vode u fazi eksploatacije jame „Rupice“

U toku eksploatacije nastajat će određene količine otpadnih voda i to: sanitarno-fekalne otpadne vode od zaposlenika, zamuljene-zauljene površinske vode sa asfaltiranih/betoniranih saobraćajnica i manipulativnih platoa od kretanja transportnih sredstava, tehnološke otpadne vode kao procjedne otpadne vode iz jame, oborinske nezagađene vode sa krovova objekata i zelenih površina. Tokom eksploatacije (rada) na pogonu jame „Rupice“ nastajat će izvjesne količine sanitarno-fekalnih voda od radnika koji budu angažovani na obavljanju poslova. Nastale vode će se adekvatno prikupljati i odvoditi u septičku jamu.

Negativni uticaji na podzemne i površinske vode mogu nastati i u slučaju: nesavjesnog ispuštanja otpadnih sanitarnih ili tehnoloških voda, neadekvatnog održavanja opreme namjenjene za odvodnju i tretman otpadnih voda, tokom servisiranja instalisane opreme namjenjene za odvodnju i tretman otpadnih voda, curenja goriva, ulja i maziva u slučaju kvara na mehanizovanoj opremi

Idejnim rudarskim rješenjem je predviđena izgradnja objekata u industrijskom krugu i u samoj jami.

Glavni rudarski projekat je u fazi izrade, a u okviru izrade Studije za izdavanje prethodne vode saglasnosti su date upute šta sve projektna dokumentacija treba da sadrži, kako bi se spriječili negativni uticaji na površinske i podzemne vode. U slučaju pravilnog projektovanja i izgradnje pomenutih objekata negativnih uticaja na podzemne i površinske vode neće biti. Radi očuvanja stanja izvorišta bit će predložen monitoring efluenta iz sistema za tretman otpadnih voda, kao i redovni mjesečni monitoring.

Uticaj se može smatrati potencijalno znatnim jedino u slučaju akcidentnih situacija ili kvara na sistemu za tretman otpadnih voda, za što će se provoditi aktivnosti provjere i monitoringa.

#### *Uticaj rudničkih voda*

U prethodnim poglavljima Studije obrađeno je korištenje industrijske vode pri aktivnostima bušenja u jami, kao i odvodnjavanje jame u toku eksploatacije.

Navedeno je da će se jamska voda pumpati iz jame u rezervoar industrijske vode i da neće biti ispuštanja vode iz rezervoara, s obzirom da se očekuje negativan bilans vode.

Skladište rude (deponija jalovine) bit će izvedeno na izrađenu podlogu koja će spriječiti infiltriranje vode u stijenski masiv i tako neće moći mehanički zagađivati okolne vodotoke.

Koncesiono područje se nalazi izvan zona izvorišta za vodosnabdjevanje tako da eksploatacija neće imati uticaja na vodozahvate.

S obzirom da ne postoji vanjska kanalizaciona mreža, potrebno je izgraditi sistem za prikupljanje, tretman i evakuaciju fekalne otpadne vode.

Otpadne vode iz objekata će se najkraćim putem transportovati do vanjskog fekalnog kolektora, a zatim do uređaja za prečišćavanje otpadnih voda (SBR). Ovaj uređaj biće određen u zavisnosti od broja radnika u jednoj smjeni i potrošnje vode.

#### *Uticaj na floru i faunu*

##### **Uticaj na floru i faunu u fazi otvaranja jame „Rupice“**

Ovi uticaji se ispoljavaju kroz: destrukciju staništa, kontaminaciju sastavnica okoliša, poremećaje uspostavljenih biocenoza koje uslovljava buka, požari, poplave i sl., te nekontrolisano unoštenje stranih vrsta u prirodne ekosisteme.

Efekti ovih uticaja su: gubitak biodiverziteta i geodiverziteta, degradacija ekosistema i pad njihovog kapaciteta prihvata, te poremećaji trofičkih odnosa i protoka energije u ekosistemima.

Očekivani negativni utjecaji na floru i faunu u toku izgradnje pogona su sljedeći:

- smanjenje staništa (npr. šumskog staništa), destrukcija i prenamjena površine
- uticaj na pedofaunu usljed skidanja površinskog sloja zemljišta (humusa)
- fragmentacija staništa, povećanje rubnog efekta preostalih prirodnih područja i ometanje ekološke ravnoteže prostora
- povređivanje ili stradavanje životinja uslijed transportnih aktivnosti teške mehanizacije
- smanjeni biodiverzitet u blizini pogona jame „Rupice“ i servisnih saobraćajnica uslijed buke, zagađenja zraka
- otežanu migraciju pojedinih životinjskih skupina (radi razmjene gena, potrage za hranom i vodom i dr.) zbog destrukcije prirodnih područja, u prvom redu šumskog zemljišta
- smanjenje biološke raznolikosti faune duž i oko projektnog područja (kao posljedica uništavanja staništa, poremećaja ekološke ravnoteže i generirane buke)
- promjena sastava zajednica okolnog područja, u smislu da plašljive vrste migriraju u druga područja,
- moguće ugrožavanje vrsta faune koje zahtijevaju zaštitu.

Identificirani uticaji će biti trajnog karaktera i najznačajniji na području otvaranja jame i izgradnje pratećih infrastrukturnih objekata, deponije rude i jalovine, te saobraćajnica za potrebe transporta rude do pogona prerade. Za iste će biti primijenjene dobre građevinske prakse čime će se navedeni uticaji ograničiti na što je manju moguću površinu.

Uticaj se može smatrati znatnim iz razloga što je riječ o trajnoj promjeni prirodnih vrijednosti u području.

### **Uticaj na floru i faunu u fazi eksploatacije**

Očekivani negativni uticaji na faunu u toku eksploatacije pogona jame „Rupice“ su slični kao u fazi izgradnje objekata, međutim sa smanjenim obimom jer će većina destruktivnih aktivnosti po floru i faunu biti završena u periodu otvaranja.

Identificirani uticaji će biti trajnog karaktera i dovest će do destrukcije živog svijeta koje su zahvaćene aktivnostima u fazi otvaranja, i u pravilu će biti najznačajnije na području formiranja infrastrukture za potrebe jame, saobraćajnica za potrebe transporta rovne rude do lokacije pogona za preradu rude olova, cinka i barita Veovača I – Tisovci. Uticaj se može smatrati znatnim iz razloga što su vezani za period rada jame „Rupice“, koji će biti ublaženi provođenjem adekvatnih mjera.

### **Uticaj na pejzaž u fazi otvaranja jame „Rupice“**

Uticaj na pejzaž u toku radova na otvaranju jame „Rupice“ će u prvom redu biti zastupljen mijenjanjem trenutnih vizualnih karakteristika i planinsko-brdskog pejzaža uslijed građevinskih aktivnosti, te podizanjem trajnih struktura u prostoru.

U toku građevinskih radova, neka područja će biti privremeno iskorištena za postavljanje gradilišta, što dovodi do toga da će područje izgubiti svoj vegetacijski pokrivač, produktivnost tla i originalnu morfologiju.

Lokalizirani značajni uticaji na pejzaž će se najvjerovatnije desiti na mjestima pozajmišta materijala, depoima i odlagalištima suvišnog iskopanog materijala.

Vizualne vrijednosti će biti narušene i uslijed fragmentacije prirodnih područja za izgradnju nove saobraćajnice i novih servisnih saobraćajnica za potrebe rada jame „Rupice“.

Za navedene uticaje nema primjenjivih mjera ublažavanja, osim rekultivacije degrairanih površina koje su bile u službi organizacije gradilišta, nakon što se ova faza završi i pomoćna mehanizacija ukloni. Uticaj se može smatrati znatnim iz razloga što je riječ o trajnoj promjeni prirodnih vrijednosti u području, na ukupnoj površini odobrenog koncesionog područja koja će biti promijenjena u odnosu na svoje trenutno stanje.

### **Uticaj na pejzaž u fazi eksploatacije jame „Rupice“**

Pri eksploataciji rude olova, cinka i barita iz jame „Rupice“, a s obzirom na vrstu radova (podzemna eksploatacija prirodnog resursa), dužinu trajanja odobrene koncesije (25 godina) i očekivani efektivni vijek trajanja rudnika od 8 do 9 godina, doći se do znatnog narušavanja trenutnih vrijednosti prirodnih područja.

Uticaj na pejzaž u toku rada pogona jame „Rupice“ bit će vezan za narušavanje vizualnih karakteristika i degradaciju područja koja su trenutno u svom prirodnom obliku.

Identificirani uticaji će biti trajnog karaktera, dovest će do trajnih promjena u prostoru, i u pravilu će biti najznačajnije na području formiranja jame i pratećih infrastrukturnih objekata, te saobraćajnica za potrebe transporta rude do lokacije pogona za preradu rude olova, cinka i barita Veovača I – Tisovci.

### *Uticaj na materijalna dobra i kulturno-historijske baštinu*

#### **Uticaj na materijalna dobra i kulturno-historijsku baštinu u fazi otvaranja jame „Rupice“**

Na lokaciji budućeg pogona jame „Rupice“ nisu evidentirana materijalna dobra, uključujući kulturno-historijske spomenike kulture, kao ni arheološko naslijeđe. Prvo naseljeno mjesto Borovica Gornja nalazi se oko 1,5 km lokacije buduće jame „Rupice“.

Vrlo je važno napomenuti da se prilikom izvođenja građevinskih radova iskopavanja i sl. mogu pronaći do sada neidentificirani elementi kulturno-historijske i vjerske baštine, za što će biti predložene posebne mjere ublažavanja.

S obzirom da nema izgrađenih materijalnih dobara na prostoru i u neposrednoj blizini ležišta „Rupice“, može se konstatovati da nema ni negativnih uticaja na iste.

## **Uticaj na materijalna dobra i kulturno-historijsku baštinu u fazi eksploatacije u jami „Rupice“**

Ne očekuje se negativan uticaj jer nisu identifikovana materijalna dobra, kulturno-historijski spomenici, kao ni arheološko naslijeđe u neposrednoj blizini ležišta odnosno buduće jame „Rupice“.

Potencijalni negativni uticaji mogući su jedino ukoliko dođe do akcidentnih situacija većih razmjera poput požara većih razmjera.

Identificirani uticaji su vezani za akcidentna dešavanja i u toku redovnih radnih aktivnosti isti se ne očekuju, stoga se mogu smatrati beznačajnim.

### *Opis mjera za sprječavanje, smanjivanje ili ublažavanje negativnih uticaja na okoliš*

#### **Mjere ublažavanja negativnih uticaja na stanovništvo**

Sagledavajući identifikovane uticaje projekta na stanovništvo može se zaključiti da će stanovništvo u toku izvođenja radova na otvaranju i eksploataciji jame „Rupice“, a s obzirom na udaljenost najbližeg naseljenog mjesta, biti pod *indirektnim ometajućim uticajem* uslijed povećanja nivoa buke, negativnog uticaja na kvalitete zraka i mogućih poremećaja u saobraćaju.

Stoga je u toku izvođenja planiranih aktivnosti neophodno preduzimati određene mjere kako bi se ovi uticaji ublažili ili eliminisali u potpunosti.

Osnovna mjera kojom će se ublažiti pomenuti uticaji jeste osigurati da se transportna sredstva i građevinske mašine održavaju u dobrom radnom stanju, što se postiže putem stalne kontrole i nadzora.

U svrhu sprječavanja rasipanja materijala po lokalnim saobraćajnicama potrebno je po mogućnosti koristiti prekrivače za transportna sredstva.

Kako bi se smanjilo uskovitlavanje prašine i njeno raznošenje na područja izvan industrijskog kruga jame „Rupice“, vršiti redovno čišćenje i učestalo vlaženje radnih površina i saobraćajnica.

Poremećaji u saobraćaju zbog zagušenja mogu se otkloniti planskim i sistematskim upravljanjem saobraćajem u toku izvođenja radova.

U područjima eventualnog presijecanja postojećih lokalnih saobraćajnica neophodno je predvidjeti privremenu saobraćajnu signalizaciju koja se postavlja na mjesta prema Pravilniku o saobraćajnim znakovima i signalizaciji na putevima, načinu obilježavanja radova i prepreka na putu i znakovima koje učesnicima u saobraćaju daje ovlašteno lice (Službeni glasnik BiH, br. 16/07).

Primjenom svih mjera zaštite vode, zraka i tla, zaštite na radu i zaštite od požara, zaštititi će se i zdravstveno stanje lokalnog stanovništva od negativnih uticaja planiranog projekta.



### *Mjere za zaštitu zraka*

Mjere koje treba preduzeti za zaštitu zraka od prekomjernog zagađivanja proizlaze iz odredaba važećih propisa, standarda i drugih normativa koji regulišu zaštitu okoliša.

#### **Mjere ublažavanja negativnih uticaja na kvalitet zraka u toku izvođenja radova na otvaranju pogona jame „Rupice“**

Kao mjere za smanjenje emisija prašine i ispušnih plinova iz opreme i vozila u fazi radova na otvaranju jame i izgradnji potrebnih infrastrukturnih objekata, primijeniti slijedeće:

- Organizacija sistema ulaza-izlaza i kretanje svih vrsta vozila treba biti ostvarena uz uvažavanje pretpostavki što manjeg stvaranja i uzvitlavanja prašine.
- Ograničiti nepotrebno zadržavanje i rad opreme i vozila u industrijskom krugu.
- Transport unutar recirkulacione zone industrijskog kruga organizovati na način kojim se vrši maksimalno smanjenje dužine puteva kojima se mehanizacija i vozila kreću unutar radnog kruga.
- Efikasno i propisno održavati mehanizaciju i vozila što veoma značajno doprinosi smanjenju nastanka emisija plinova sagorijevanja goriva.
- Za vozila koja imaju zaprljane pneumatike, organizovati pranje točkova na ulazu/izlazu iz industrijskog kruga.
- Vlaženje površina, pravilna organizacija unutar industrijskog kruga i izvođenja radova kako bi se smanjio nepotrebnii prazni hod mehanizacije i vozila, te smanjenje brzine kretanja vozila. Izvršiti strogo ograničenje brzine kretanja vozila na 20 km/h
- Radove koji značajno utiču na stvaranje i raznošenje čvrstih čestica izvoditi za vrijeme slabog vjetra kako se oblak prašine ne raznosi u okoliš, već da se spusti bliže mjestu izvođenja planirane aktivnosti.
- U slučaju pojave vjetra velike brzine i kritičnih smjerova, potrebno je privremeno prekinuti radove.
- Zaštita od prašine pri transportu kamionima se prevashodno odnosi na spriječavanje prekomjernog punjenje kamiona, postupkom orošavanja vodom materijala koji se prevozi, kao i prekrivanje materijala.
- Kako bi se smanjila količina ispušnih plinova u zrak prilikom izvođenja radova potrebno je koristiti savremenu opremu, sredstva za rad, te predvidjeti korištenje opreme, uređaja i vozila koja su prema važećim standardima klasifikovana u kategoriju s minimalnim uticajem na okolinu.
- Veoma bitna mjera zaštite zraka je redovna tehnička kontrola opreme i vozila koja se koriste na gradilištu kao i njihovo redovno održavanje, te korištenje goriva sa smanjenim sadržajem olova i sumpora.
- Iako su uticaji projekta u periodu izvođenja radova na otvaranju jame i izgradnje infrastrukturnih objekata okarakterisani kao privremenog karaktera, neophodno je primjenjivati gore navedene mjere ublažavanja kako bi se ti uticaji sveli na minimum.

### **Mjere ublažavanja negativnih uticaja na kvalitet zraka u toku eksploatacije jame „Rupice“**

Smanjenje nastajanja prašine na transportnim putevima vršit će se vlaženjem transportnih puteva. Ovaj postupak izvodi se pomoću autocisterne koja zahvati potrebnu količinu vode, a potom vrši raspršivanje vode po transportnim površinama. Vlaženje prostora u sušnom periodu smanjuje mogućnost podizanja prašine.

Budući da brzina kretanja vozila radne mehanizacije utiče na podizanje prašine i vrtloženje prašine, vršit će se smanjivanje i ograničavanje brzine kretanja vozila radne mehanizacije na max. 20 km/h.

Prevenција emisije štetnih plinova nastalih u procesu sagorijevanja goriva u vozilima radne mehanizacije vršit će se na način da se:

- ✓ redovno održavaju motorna vozila radne mehanizacije
- ✓ koristi kvalitetno dizel gorivo.

### *Mjere zaštite od buke*

Prema članu 5. Zakona o zaštiti od buke, zaštitu od buke potrebno je ostvariti:

- ✓ sprječavanjem nastajanja buke
- ✓ kontrolom namjene prostora i
- ✓ prostornim rasporedom stvarnih i potencijalnih izvora buke u odnosu na prostore osjetljive na buku
- ✓ smanjenjem broja izvora buke
- ✓ propisanom zvučnom izolacijom
- ✓ praćenjem, kontrolom i bilježenjem razine buke
- ✓ zabranom rada za sve namjene, odnosno izvore buke, koji izazivaju buku iznad graničnih vrijednosti,
- ✓ otklanjanjem ili ograničavanjem buke na dopuštenu razinu i sl.

### **Mjere ublažavanja negativnih uticaja od buke u toku izvođenja radova na otvaranju pogona jame „Rupice“**

Uticaj buke nemoguće je izbjeći zbog same tehnologije rada na gradilištu. Buka koja bude nastajala biće privremenog karaktera tokom radnog vremena.

Iako je ova buka uglavnom vezana za užu lokaciju izvođenja radova, potrebno je preduzimati odgovarajuće mjere ublažavanja negativnih uticaja buke i vibracija, kao što su:

- ✓ radove za koje se pretpostavlja da proizvode značajnu buku izvoditi u određenim vremenskim periodima u skladu s odgovarajućim propisima i standardima,
- ✓ korištenje opreme, uređaja i mehanizacije koji su atestirani i/ili konstruisani tako da u vanjsku sredinu ne emituju buku preko dozvoljenog nivoa,
- ✓ izbjegavati upotrebu više vrsta radne mehanizacije koja generira buku preko 90 dB (A)
- ✓ vršiti redovno održavanje opreme, mehanizacije i vozila,
- ✓ isključivanje motora opreme i mehanizacije kada god to radni proces dozvoljava,

- ✓ dobrom organizacijom gradilišta izbjegavati istovremeno korištenje više vrsta opreme i mehanizacije koja je značajan proizvođač buke.
- ✓ u slučajevima kada nivo buke prekoračuje dozvoljene vrijednosti, zabraniti korištenje opreme i mehanizacije koja je značajan proizvođač buke dok se ne ustanovi razlog zbog kojeg je došlo do prekoračenja,
- ✓ zabraniti korištenje građevinskih mašina u noćnom periodu i ograničiti ih na radne sate i dane u sedmici. Izvođač radova se mora pridržavati uobičajenih radnih sati u toku dana
- ✓ radnici na gradilištu treba da koriste zaštitnu opremu protiv buke (štitnike za uši)
- ✓ izvođač radova mora koristiti opremu koja zadovoljava zahtjeve Europske direktive EC/2000/14 vezano za emisiju buke koju proizvodi oprema za upotrebu na otvorenom prostoru i
- ✓ u slučaju da nivo buke prekorači dozvoljene vrijednosti, zabraniti korištenje mehanizacije koja proizvodi nedozvoljeno veliku buku, odnosno koristiti modernu i ispravnu radnu mehanizaciju, za koju Izvođač radova treba posjedovati upotrebne dozvole u slučaju pritužbi od strane lokalnog stanovništva, vršiti monitoring i korektivne mjere.
- ✓ zvučne signale sa opremom treba davati samo u izuzetnim slučajevima jer je intenzitet zvučnih signala na ovim vozilima preko 105 dB(A).

### **Mjere ublažavanja negativnih uticaja od buke u fazi eksploatacije jame „Rupice“**

Sve naložene mjere, koje se odnose na fazu izvođenja radova na otvaranju jame „Rupice“ i izgradnju infrastrukture na lokaciji, potrebno je primjenjivati i fazi eksploatacije.

Pri nabavci opreme za pogon „Rupice“ potrebno je voditi računa o nivou buke koju stvara i odabirati uređaje koji proizvode niže nivoe buke.

Investitor treba vršiti redovni monitoring okolišne (ambijentalne) buke kako je naloženo u Monitoring planu u nastavku Studije.

Dozvoljeni nivoi ambijentalne buke koji su definisani *Zakonom o zaštiti od buke* (Sl. novine *FBiH br. 110/12*). Ukoliko mjerenja ukažu na povećani nivo buke, potrebno je dodatno zvučno izolovati dijelove opreme koji su uzrok prekomjerne buke.

### *Mjere za ublažavanje uticaja na vode*

Mjere koje treba preduzeti za korištenje i zaštitu voda proizlaze iz Zakona o vodama i propisa donesenih na osnovu tog Zakona.

### **Mjere ublažavanja negativnih uticaja na vode u toku izvođenja radova na otvaranju pogona jame „Rupice“**

Sve građevinske aktivnosti vezane za radove na otvaranju jame „Rupice“ potrebno je uskladiti sa najboljom praksom upravljanja gradnjom.

Na samom gradilištu, oborinske vode spiraju uskladištene građevinske materijale (naročito praškaste odložene građevinske materijale), a fine čestice se rasipaju po okolnom zemljištu i površinskim vodotocima. Tako, morfologija lokalnog zemljišta utiče na raspodjelu zagađenja u datom području. Posebna pažnja se mora posvetiti zaštiti nagiba da bi se izbjeglo osipanje građevinskog materijala u ovoj fazi.

Goriva, ulja i maziva i druga hemijska sredstva potrebno je skladištiti na zatvorenom i vodonepropusnom skladištu, na kojemu nije omogućen pristupa trećim licima te sa posebnim sigurnosnim rezervoarima tankvanama.

Otpadne vode koje će nastati pranjem građevinskih i transportnih vozila potrebno je prikupljati kanalima i pustiti da se čestice zemlje i prašine istalože prije daljeg ispuštanja u prirodni recipijent. Po potrebi, talog će se ispumpavati u cisterne i transportovati do najbliže stanice za tretman otpadnih voda.

Investitor je dužan pripremiti Plan organizacije gradilišta (čiji je sastavni dio Elaborat zaštite okoliša prema Uredbi o uređenju gradilišta (Sl. novine FBiH, broj 48/09) prije početka izvođenja radova, u koji je dužan ugraditi mjere zaštite okoliša, koje će biti navedene u okolišnoj dozvoli

Prije izrade Glavnog rudarskog projekta izvršiti geomehanička istraživanja (misija G1 i G21) koja obrađuje stabilnost terena, nivo podzemnih voda, utvrđivanje faktora stabilnosti

Prije početka izvođenja radova Izvođač je dužan izraditi Procedure za slučaj isticanja goriva i maziva, koje treba integrisati u Plan organizacije gradilišta

Pravilno upravljati svim opasnim supstancama na gradilištu kako bi se spriječilo akcidentne kontaminacije površinskih i podzemnih vodnih sistema

Tokom izvođenja radova potrebno je raditi stalnu kontrolu i nadzor nad tehničkom ispravnosti transportnih i građevinskih mašina radi prevencije akcidentnih izlivanja opasnih materija

Zabranjeno je odlaganje materijala u blizini vodotoka, a lokacija za deponovanje materijala mora biti odabrana na način da deponovani materijal nema štetnog uticaja na vode.

Na gradilištu nije dozvoljeno obavljanje servisa mehanizacije i vozila

Ukoliko se spremnici s gorivom planiraju postaviti na gradilištu, iste je potrebno postaviti u prihvatne posude ili izvesti s dvostrukom stijenkom

Na gradilištu je potrebno osigurati pomoćna sredstva za brzu intervenciju u slučaju izlivanja motornog ulja ili ulja iz hidraulike strojeva (materijal za upijanje, piljevina i sl.)

Ukoliko se planira bilo kakvo ispuštanje otpadnih voda u okoliš, tokom izgradnje objekta, kvalitet otpadnih voda mora zadovoljiti zahtjeve Uredbe o uslovima ispuštanja otpadnih voda u okoliš i sisteme javne kanalizacije (Sl. novine FBiH, 101/15, 1/16, 101/18)

### **Mjere ublažavanja negativnih uticaja na vode u fazi eksploatacije pogona jame „Rupice“**

Obzirem da prilikom provođenja planiranih aktivnosti postoji mogućnost nastanka negativnih uticaja na površinske i podzemne vode (akcidentalne situacije), neophodno je sprovesti mjere prevencije zagađenja voda, kao što su:

- aktivnosti skladištenja nafte i naftnih derivata, skladištenja opasnih materija, pretakanja, transporta, i sl., a koje bi mogle dovesti do kontaminacije voda, preduzimati sa predostrožnošću i sprovoditi uz poseban oprez;
- pravovremeno vršiti održavanje i pražnjenje septičkih jama koje se nalaze na lokaciji, a koje su u funkciji prikupljanja sanitarno-fekalnih otpadnih voda;
- otpadne vode prije ispuštanja u okoliš moraju zadovoljavati granične vrijednosti propisane odgovarajućim zakonima,
- propisno odlagati sve vrste otpada i upravljati svim supstancama unutar industrijskog kruga kako bi se spriječile akcidentne kontaminacije površinskih i podzemnih voda.
- za privremeno odlagalište jalovinskog otpada predvidjeti formiranje sistema obodnih kanala oko tijela odlagališta kako bi se osigurao prihvata oborinskih voda, a prikupljene vode kontrolirano ispuštale u okoliš;
- predvidjeti sistem odvodnje sa svih radnih i saobraćajnih površina;
- za aktivnosti pranja i održavanja mehanizacije, predvidjeti da se te aktivnosti obavljaju na za to određenim mjestima, sa kojih se vrši prikupljanje voda i tretiranje prije ispuštanja u okoliš. Ove aktivnosti je potrebno izvoditi sa krajnjom oprežnošću, na vodonepropusnom terenu, kako bi se izbjegla eventualna kontaminacija okolnog tla, te podzemnih i površinskih voda.
- onečišćenje nastalo izlivanjem opasnih materija potrebno je prikupiti i privremeno odložiti u za to namijenjene posude/spremnike prije konačnog zbrinjavanja. Nastali otpad se tretira kao opasni otpad. Izvršiti sanaciju prostora kako bi se spriječilo prodiranje onečišćenja u podzemne vode.
- provoditi stalnu kontrolu i nadzor nad tehničkom ispravnošću transportnih i građevinskih mašina;
- odabir i projektovanje separatora ulja i zauljenih otpadnih voda za tretman sakupljenih voda sa manipulativnih površina, u skladu sa normom EN 858-1 i EN 858-2 i proračunatim količinama otpadne vode u okviru ove Studije
- izvršiti projektovanje kanalicama za drenažu oborinskih voda, a putem adekvatno projektovanog nagiba i pozicije separatora zauljenih voda, osigurati da sve oborinske vode sa manipulativnih područja i parking prostora budu usmjerene na separatore
- izvršiti projektovanje i odabir SBR pročišćivača sanitarno - fekalne otpadne vode
- prikupljanje, selektiranje i adekvatno konačno odlaganje otpada vršit će se u skladu sa Planom upravljanja otpadom, koji je prilog ove Studije i dat je kao samostalni dokument.
- investitor je dužan voditi evidenciju o količinama, vrsti i načinu zbrinjavanja otpada. Nakon pet godina Plan upravljanja otpadom je potrebno ažurirati. Za poslove upravljanja otpadom odgovorna je imenovana osoba za postupanje s otpadom, kako je dato u Planu upravljanja otpadom

- investitor je dužan vršiti redovne periodične preglede ispravnosti opreme i uređaja koja će se koristiti za smanjenje negativnih uticaja na vode (separatori zauljenih voda, SBR pročišćivači, i sl. i o tome voditi zapise)
- investitor je dužan vršiti monitoringe kvaliteta efluenta iz uređaja, opreme i sistema za smanjenje negativnih uticaja na vode u skladu sa odredbama vodne dozvole i okolišne dozvole
- **Investitor je u obavezi da u narednom periodu implementira obaveze iz Rješenja o prethodnoj vodnoj saglasnosti za eksploataciju, koja će se izdati naknadno**

### *Mjere za zaštitu tla/zemljišta*

#### **Mjere ublažavanja negativnih uticaja na tlo u toku izvođenja radova na otvaranju pogona jame „Rupice“**

Ublažavanja direktnih i indirektnih negativnih uticaja na tlo ima složen i kontinuiran pristup.

Složenost mjera ublažavanja sastoji se u činjenicama da je neophodno kontinuirano primjenjivati mjere koje se kombiniraju sa projektnim rješenjima.

Kontinuitet se sastoji u tome da je mjere ublažavanja neophodno primjenjivati i tokom otvaranja jame i izgradnje prateće infrastrukture, kao i tokom radova na eksploataciji jame „Rupice“. Sve mjere ublažavanja negativnih uticaja na tlo trebat će se stalno pratiti i unaprjeđivati.

U postupku projektovanja:

- Investitor je dužan pripremiti Plan organizacije gradilišta (čiji je sastavni dio Elaborat zaštite okoliša prema Uredbi o uređenju gradilišta (Sl. novine FBiH“, broj 48/09) prije početka izvođenja radova, u koji je dužan ugraditi mjere zaštite okoliša, koje će biti navedene u okolišnoj dozvoli
- Pri izradi Plana organizacije gradilišta posebnu pažnju posvetiti mjerama sprječavanja uticaja na okolno zemljište
- Investitor je dužan izraditi Plan upravljanja građevinskim otpadom

Tokom izvođenja građevinskih radova na cjelokupnoj lokaciji, kao mjere ublažavanja negativnih uticaja, izvođači radova trebaju implementirati mjere:

- ✓ sačuvati gornji sloj tla i koristiti u što je moguće većoj mjeri prilikom sanacije prostora nakon završetka građevinskih aktivnosti. Prije početka građevinskih radova u potpunosti odstraniti fertilni dio ili pedosferu i deponovati je na lokaciju, sa koje će nakon završetka radova biti moguće dovoziti tlo i sanirati oštećena područja lokacije, nanošenjem tla u količinama koje će obezbijediti nesmetan rast i razvoj biljaka
- ✓ minimizirati nepotrebnu destrukciju tla i nepotrebno zauzimanje prostora.
- ✓ vratiti tlo u stanje u kome je bilo prije početka radova korištenjem sačuvanog gornjeg sloja tla, ukoliko nije došlo do uništenja ili onečišćenja prilikom izvođenja građevinskih aktivnosti te izvršiti planiranje i ravnanje prostora
- ✓ spriječiti neadekvatno upravljanje građevinskim otpadom

- ✓ spriječiti bilo kakva prelijevanja opasnih tekućina na lokaciji gradilišta, koja mogu dovesti do akcidentnih ispuštanja ovih tekućina u tlo
- ✓ ograditi gradilište.

### **Mjere ublažavanja negativnih uticaja na tlo u fazi eksploatacije jame „Rupice“**

Slijeganje terena je neminovnost tokom izvođenja podzemnih rudarskih radova (podzemna eksploatacija). Praćenje slijeganja terena koje će se sprovesti za vrijeme eksploatacije, neophodno je vršiti uspostavom geodetskog monitoringa, koji će biti propisan u monitoring planu. Prestankom eksploatacije slijeganje terena vremenom se stabilizira i zaustavi.

Aktivnosti koje se budu sprovodile tokom pripreme jamskih prostorija za otvaranje i sprovođenje samog postupka eksploatacije, mora se strogo provoditi u skladu sa odobrenom tehničkom dokumentacijom.

Kada govorimo o zaštiti voda, mjere koje se primjenjuju su u osnovi i mjere kojima se vrši zaštita tla. Analizom uticaja projekta otvaranja i eksploatacije jame „Rupice“ na tlo, ukoliko se planirane aktivnosti budu sprovodile na propisan način, negativni uticaji na tlo mogu nastati samo usljed nemara i u incidentnim situacijama.

U postupku rekultivacije degradiranih površina (nakon završetka eksploatacije) provođenjem mjera rekultivacije predmetnog terena nastat će nove iskoristive površine.

U svijetu i kod nas poznate su tri kategorije rekultivacije i to:

- autorekultivacija,
- polurekultivacija i
- rekultivacija.

Na osnovu Uputstva o obaveznoj jedinstvenoj metodologiji za izradu projekata rekultivacije, u okviru rekultivacije degradiranih površina potrebno je primijeniti tehničke, bio-tehničke i biološke mjere.

Na osnovu Zakona o rudarstvu, nadležno ministarstvo za rudarstvo vrši tehnički pregled kojim se utvrđuje da li je sanacija i rekultivacija okoliša izvedena u saglasnosti sa rudarskim projektom i da li su provedene mjere dovoljne, o čemu se izdaje potvrda privrednom društvu. Ako provedene mjere nisu dovoljne naredit će se privrednom društvu da u određenom roku otkloni utvrđene nedostatke.

### *Mjere zaštite flore i faune*

### **Mjere ublažavanja negativnih uticaja na floru i faunu u toku izvođenja radova na otvaranju pogona jame „Rupice“**

Mjere ublažavanja negativnih utjecaja na floru i faunu koje je potrebno primijeniti u toku radova za otvaranju jame „Rupice“ i izgradnji infrastrukturnih objekata su sljedeće:

- prije početka radova na otvaranju jame i gradnje infrastrukturnih objekata odabrati mjesta za odlaganje građevinskog i otpadnog materijala, mjesta za parkiranje mehanizacije, pretakališta za gorivo, te za ovu namjenu koristiti samo ta mjesta, kako bi se očuvala okolna područja i spriječila nepotrebna degradacija ostalih područja
- ograničiti kretanje teške mehanizacije prilikom izgradnje, kako bi devastirana površina bila manja, koje nakon završetka radova treba sanirati
- svi privremeni objekti u funkciji gradilišta moraju biti locirani izvan površinskih vodotoka
- u toku izvođenja zemljanih radova, humusni sloj kontrolirano deponirati i kasnije koristiti za uređenje pokosa i zelenog pojasa pored puta ili koristiti za druge potrebe u skladu s propisima
- adekvatno zbrinjavanje komunalnog, građevinskog, opasnog i drugog otpada, osigurati nepropusne kontejnere za otpad
- od biljnih vrsta za uređenje različitih površina oko objekata koristiti vrste koje se javljaju u sistemu zajednica na širem području.

Neophodno je pridržavati se i općih mjera zaštite flore i faune, kao što su:

- ✓ određivanje puteve kojima će se kretati mehanizacija,
- ✓ zabrana sječe i oštećenja stabala izvan područja planiranih aktivnosti,
- ✓ zabrana paljenja vatre na otvorenim površinama,
- ✓ zabrana bacanja otpada na površine koje nisu predviđene za deponovanje otpada,
- ✓ zabrana ispuštanja tekućeg otpada, nafte i naftnih derivata na zelene površine i sl.

### **Mjere ublažavanja negativnih uticaja na floru i faunu u toku eksploatacije na pogonu jame „Rupice“**

Na smanjenje neželjenih efekata u toku eksploatacije pogona jame „Rupice“ na floru i faunu može se uticati što ranijim započinjanjem procesa biološke rekultivacije, unošenjem u prostor drugih pejzažnih elemenata kojima se uticaj od promjene kompenzira (uglavnom sadnja zaštitnih pojasa vegetacije i sl.).

Uticaj na floru predmetnog područja potrebno je smanjiti sljedećim mjerama zaštite:

- radi prevencije stradanja podzemne faune uslijed aktivnosti miniranja u jami, ovu aktivnost vršiti na način propisan u Planu miniranja u okviru Glavnog rudarskog projekta
- Odrediti puteve kojima će se kretati mehanizacija. Ti putevi moraju biti locirani na području eksploatacionog polja i unutar industrijskog kruga
- Za vrijeme izvođenja radova zabranjuje se svaka sječa i oštećenje stabala izvan područja eksploatacionog polja i industrijskog kruga
- Sve radove na sjeći šume i vađenju panjeva izvoditi uz prisustvo stručne osobe koji će brinuti o smjeru obaranja stabala (navedenu mjeru je potrebno provesti uz saradnju sa kantonalnim šumskim privrednim društvom)



- Zabranjeno je paliti vatru na otvorenim površinama
- Zabranjeno je bacanje smeća i ispuštanje tekućeg otpada, nafte i naftnih derivata
- Oko ruba visinskog dijela površinskog kopa poželjno je postaviti zaštitnu ogradu

### **Mjere ublažavanja i očuvanja flore i faune od posebnog značaja**

U širem području lokaliteta ležišta „Rupice“ identifikovane su određene ranjive vrste biodiverziteta, ali na užem području nije bilo moguće izvršiti identifikaciju istih.

Istraživanje biodiverziteta kao ni ekosistema u okolini ležišta „Rupice“ nisu vršena tokom izrade „Studije o procjeni uticaja na okoliš“, kako bi se utvrdilo da li su prisutne vrste koje prema legislativi FBiH i legislativi EU predstavljaju vrste za koje je potrebno provesti mjere zaštite.

Mjere ublažavanja koje treba implementirati s ciljem očuvanja eventualne zaštićenih vrsta flore i faune su:

- odgovorno korištenje zemljišta unutar pogona jame „Rupice“, koji neće biti direktno korišteni
- uvesti sistem za prečišćavanje svih otpadnih voda tokom procesa eksploatacije rude, a prema projektnoj dokumentaciji
- uvesti sistem biomonitoringa

Mjere ublažavanja koje treba implementirati s ciljem očuvanja zaštićene faune od posebnog značaja, su:

- za zaštićene životinjske vrste potrebno je rekonstruirati njihova staništa na drugoj lokaciji, a vrste premjestiti

### *Mjere zaštite pejzaža*

### **Mjere ublažavanja negativnih uticaja na pejzaž u toku izvođenja radova na otvaranju pogona jame „Rupice“**

Opće mjere ublažavanja negativnih uticaja na pejzaž, su:

- provoditi prakse dobrog upravljanja gradilištem poput obaveznog ograđivanja gradilišta, skladištenjem građevinskog materijala u okviru kruga gradilišta, za potrebe smještaja mehanizacije potrebno je zauzeti što je manje moguće površine u okviru ograđenog prostora gradilišta
- otvoreni usjeci prilikom otvaranja jamskih prostorija, izgradnje infrastrukturnih objekata u recirkulacionoj zoni industrijskog kruga jame, izgradnje budućih saobraćajnica u okviru projekta treba da budu ponovno ozelenjeni što je prije moguće, što je poželjno i iz razloga sprečavanja erozije tla
- degradirana područja treba sanirati nasadima zelenila i sl.

- po pritužbama od strane lokalnog stanovništva, potrebno je izvršiti sadnju zaštitnog zelenog pojasa u vidu drvoreda duž lokalne saobraćajnice koja vodi ka lokaciji Veovača I-Tisovci i duž lokalne saobraćajnice u blizini jame „Rupice“

### **Mjere ublažavanja negativnih uticaja na pejzaž u toku eksploatacije na pogonu jame „Rupice“**

Obzirom da će u fazi otvaranja pogona jame „Rupice“ već doći do narušavanja pejzažnih karakteristika na području zahvata, tokom planiranog perioda korištenja doći će do dodatnih uticaja na pejzaž koji će se pojaviti zbog značajnih promjena u reljefu, sječe vegetacije, pozicioniranja potrebne mehanizacije, stvaranja otpada i deponovanja materijala.

Konkretne mjere zaštite:

- Ograničavanje korištenja prostora za eksploataciju mineralne sirovine na što manju površinu, a što se osigurava optimalnim projektnim rješenjem
- Korištenje minimalno potrebnih internih transportnih puteva
- Redovno održavanje radnih površina i saobraćajnica unutar industrijskog kruga jame „Rupice“
- Sadnja zaštitnog zelenila uz rubove, kao i uz pristupne puteve

Zaštita pejzažnih vrijednosti i uticaj na njegove pozitivne promjene postiže se funkcionalnim i permanentnim održavanjem privlačnog izgleda svih objekata u industrijskom krugu jame „Rupice“. To se postiže postavljanjem reklama, natpisa, ukrasnih detalja, bojenjem.

### *Mjere zaštite kulturno-historijskog i arheološkog naslijeđa*

#### **Mjere ublažavanja negativnih uticaja na kulturno-historijske i vjerske spomenike i baštinu u toku izvođenja radova na otvaranju pogona jame „Rupice“**

S obzirom da na širem području ležišta „Rupice“ u toku dosadašnjih istraživanja, a i uvidom u Prostorno plansku dokumentaciju, nisu identifikovani objekti iz domena kulturno – historijskog i arheološkog naslijeđa, u ovom poglavlju nisu date mjere za ublažavanje negativnih uticaja na iste.

Ukoliko prilikom izvođenja radova izvođač pronade elemente kulturno – historijskog i arheološkog naslijeđa, iste je dužan prijaviti relevantnoj instituciji za očuvanje, a radove obustaviti do izmještanja elemenata arheološkog naslijeđa izvan kruga gradilišta.

#### **Mjere ublažavanja negativnih uticaja na kulturno-historijske i vjerske spomenike i baštinu u toku eksploatacije pogona jame „Rupice“**

Mjere ublažavanja nisu primjenjive.

## *Mjere zaštite od nastajanja otpada*

### **Mjere ublažavanja negativnih uticaja od nastajanja otpada u toku izvođenja radova na otvaranju pogona jame „Rupice“**

Prilikom izvođenja radova na otvaranju jame „Rupice“ i izgradnji infrastrukturnih objekata treba vršiti odvajanje građevinskog od drugih vrsta otpada. Zbrinjavanje građevinskog otpada se može sprovesti na sljedeći način:

- *Jednovrsni građevinski otpadi*
  - višak građevinskog materijala planirati na dijelovima na kojima je potrebno vršiti značajnije nasipanje materijala
  - kameni otpad treba prikupljati i reciklirati u stalnim kamenolomima ili postrojenjima drobilana
  - papir, staklo, plastika iz građevinskog otpada, koji se mogu javiti kao otpad na gradilištu, predaju se ovlaštenim sakupljačima i obrađivačima otpada.
- *Miješani građevinski otpadi*
  - raznovrsni građevinski otpad može se odlagati na deponijama inertnog otpada sa ili bez naknadnog razdvajanja, kako je predviđeno u Idejnom projektu upravljanja građevinskim otpadom

Prilikom izvođenja radova na izgradnji infrastrukturnih objekata potrebno je provoditi sljedeće:

- sprovesti sve odredbe Plan upravljanja otpadom koji sadrži mjere za pravilno upravljanje otpadom, kako za čvrst i tečni otpad, tako i za opasni i neopasni otpad. Također sadrži mjere za smanjenje količine otpada, kao i mjere za vođenje evidencije o količinama otpada

### **Mjere ublažavanja negativnih uticaja od nastajanja otpada u toku eksploatacije pogona jame „Rupice“**

Smanjenje nastajanja otpada na lokaciji pogona jame „Rupice“ i tehnološkom procesu eksploatacije provoditi će se prema sljedećim:

- ✓ racionalnim korištenjem resursa
- ✓ pažljivom manipulacijom i korištenjem uređaja
- ✓ odvojenim prikupljanjem reciklažnih materijala iz otpada (izdvajanje korisnih komponenti)
- ✓ odvojenim prikupljanjem i adekvatnim privremenim skladištenjem opasnog i neopasnog otpada (smanjenje količina opasnog otpada).

Konkretno radnje na sprečavanju produkcije otpada i povratu korisnog materijala iz otpada podrazumijevaju:

- ✓ rekultivaciju degradiranih površina,

- ✓ odvojeno prikupljanje i privremeno skladištenje otpada, te predaju ovlaštenim firmama za upravljanje pojedinim vrstama otpada
- ✓ korištenje povratne ambalaže
- ✓ educiranje zaposlenika o vrstama otpada, odvojenom prikupljanju različitih vrsta otpada i propisnom privremenom odlaganju do konačnog zbrinjavanja, odnosno predaje na daljnje zbrinjavanje ovlaštenim firmama.

Zbrinjavanje otpada iz separatora potrebno je vršiti putem angažmana trećih lica, koja su ovlaštena za zbrinjavanje opasnog otpada. Potrebno je i voditi evidenciju o nastajanju ovih vrsta otpada te voditi arhivu o transportnim listovima prilikom svakog odvoza ovih vrsta otpada.

### *Monitoring plan*

Monitoring planom određuje se praćenje i mjerenje karakteristika svih aktivnosti i emisija vezanih za implementaciju projekta (faza izgradnje i eksploatacije) koji mogu imati negativan uticaj na okoliš. Ciljevi uspostave Monitoring plana Investitora su izvršavanje zakonskih odredbi po pitanju vršenja obaveznih monitoringa emisija u sve sastavnice okoliša te planiranje praćenja utjecaja na okoliš odnosno:

- praćenje promjene stanja okoliša i uticaja na okoliš kako bi se ukazalo na stanje i smanjenje zagađenja
- da se lociraju i prate uzorci kako bi se mogle poduzimati korektivne i preventivne mjere
- da se može izvršiti vrjednovanje usaglašenosti sa relevantnim zakonskim propisima.

U tabeli 7.5. prikazan je plan monitoringa u fazi eksploatacije u pogonu jame „Rupice“.

*Tabela 7.5.: Monitoring plan*

Predmet monitoringa	Parametri koji se posmatraju	Mjesto vršenja monitoringa	Vrijeme i način vršenja monitoringa
<i>Monitoring zraka</i>	Kvalitet ambijentalnog zraka. Mjerenje koncentracije lebdećih čestica PM <sub>2,5</sub> , PM <sub>10</sub> i taložne prašine	U krugu i van granica lokacije pogona jame „Rupice“	Jedan puta godišnje u fazi najintenzivnijih radova u industrijskom krugu pogona „Rupice“ po definisanoj metodologiji mjerenja
<i>Monitoring buke</i>	Nivo buke: $L_{rezid}$ – nivo rezidualne buke $L_{eq}$ – ekvivalentni nivo za dan L1 - nivo buke koji je prekoračen 1% vremena od perioda u kojem se mjeri	Unutar lokacije industrijskog kruga pogona jame „Rupice“ i prema najbliže naseljenim objektima	Jedan puta godišnje u fazi najintenzivnijih radova u industrijskom krugu pogona „Rupice“ po standardu za mjerenje okolinske buke
<i>Monitoring vode</i>	Parametri (opći i specifični), shodno Uredbi o uslovima ispuštanja otpadnih voda u prirodne recipijente i sisteme javne kanalizacije (Sl. novine F BiH, broj 101/15, 1/16 i 101/18) Kvalitet efluenta: Hemijska analiza (temperatura, pH, miris, boja, mutnoća, sadržaj otopljenog kisika, el. provodljivost, isparni ostatak, amonijak, NO <sub>3</sub> , ukupni N, ukupni fosfor - P, Hloridi, ukupne suspendirane tvari and ulja i masti) Mikrobiološka analiza (ukupni koliformi, fekalni koliformi (Escherichia coli, fekalne streptokoke (Enterococcus faecalis)	Efluent biološkog pročišćivača sanitarno-fekalnih otpadnih voda	Minimalni broj potrebnog uzorkovanja, uzimanje uzoraka i laboratorijsku analizu vršiti shodno protoku, tj. odredbama Uredbe o uslovima ispuštanja otpadnih voda u prirodne recipijente i sisteme javne kanalizacije (Sl. novine F BiH, broj 101/15, 1/16 i 101/18 Izrada izvještaja o rezultatima monitoringa i Godišnjeg izvještaja za dati aspekt

<i>Uticaj od miniranja na najbliže naseljene objekte</i>	Ispitivanje seizmičkog efekta od miniranja u jami „Rupice“: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ seizmičko djelovanje detonacije</li> <li>➤ dejstvo zračnog udara</li> </ul>	Najbliže naseljenih objekata naselja Gornja Borovica	Za vrijeme jednovremenog miniranja, (pri povećanoj ili max. potrošnji eksploziva) izvršiti kontrolno mjerenje (1x). Analiza uticaja od miniranja vrše se u cilju utvrđivanja svih mogućih promjena koje mogu uzrokovati miniranja
<i>Monitoring otpada</i>	Nastajanje otpada (komunalni otpad i posebne vrste otpada) Parametri: - vrsta (opasni i neopasni) i količina - način transporta i privremenog skladištenja/deponovanja - zbrinjavanje otpada od ovlaštene kompanije	Ukupna lokacija pogona (jama i industrijski krug pogona „Rupice“)	Potrebno je vršiti stalnu evidenciju proizvedenog, odloženog, privremeno skladištenog otpada koji je nastao tokom korištenja pogona
<i>Monitoring slijeganja terena usljed eksploatacije u jami „Rupice“</i>	Geodetski monitoring	Teren iznad eksploatacionog polja jame „Rupice“	Nulto stanje prije početka eksploatacije Nakon početka eksploatacije kontinuirano praćenje slijeganja terena iznad otkopanog prostora do završetka eksploatacije
<i>Monitoring tla</i>	Fizičko hemijski parametri (teški metali, mineralna ulja)	U okviru industrijskog kruga pogona „Rupice“	U slučaju akcidentalnih situacija-izlijevanja naftnih derivata ili opasnih i štetnih materija i u sklopu izrade Projekta rekultivacije

### *Izveštavanje o provođenju monitoringa*

Izveštaje o izvršenim mjerenjima ovlaštena firma dostavlja operateru, a odgovorna osoba iste dostavlja nadležnim institucijama kako je navedeno u narednoj tabeli.

*Tabela 7.6.: Način izvještavanja o provođenju monitoringa*

Naziv izvještaja	Dinamika - Rokovi za dostavljanje izvještaja	Kome se dostavlja izvještaj
Izvještaj o izvršenim mjerenjima kvaliteta zraka	Nakon izvršenih mjerenja i izrade Izvještaja o monitoringu kvaliteta zraka	<ul style="list-style-type: none"><li>• Federalno ministarstvo okoliša i turizma</li><li>• Nadležnoj inspekciji za zaštitu okoliša</li></ul>
Izvještaj o ispitivanju otpadnih onečišćenih voda	Po izvršenim ispitivanjima shodno članu 5.stav (10) i članu 11. Uredbe o uslovima ispuštanja otpadnih voda u okoliš i sistem javne kanalizacije (Službene novine FBiH broj: 101/15, 1/16),	<ul style="list-style-type: none"><li>• Agenciji za vodno područje rijeke Save</li></ul>
Izvještaj o količini nastalog otpada	Najkasnije do 31.01. za prethodnu godinu	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kantonalno ministarstvo prostornog uređenja i zaštite okoliša</li></ul>
Izvještaj o mjerenju buke	U roku od 30 dana od dana izvršenih mjerenja intenziteta buke u fazi zatvaranja	<ul style="list-style-type: none"><li>• Federalno ministarstvo okoliša i turizma</li></ul>
Sumarni izvještaj o svim mjerama za monitoring zatvaranja pogona, nastanka otpada i emisija	Najkasnije do 31.01. za prethodnu godinu	<ul style="list-style-type: none"><li>• Federalno ministarstvo okoliša i turizma</li><li>• Nadležnoj inspekciji za zaštitu okoliša</li></ul>

Operater pogona je dužan bez odlaganja prijaviti svaku vanrednu situaciju koja bi mogla negativno uticati na okoliš.