



Poglavlje 6 – Alternativna procjena

Vares Polymetallic Mine ESIA

Draft V0.3

September 2021

6.1 Uvod i pristup

Ovo poglavlje opisuje alternative izvođenja koje se razmatraju za postizanje ciljeva Projekta. Alternative Projekta razmatrane su tokom cijelog procesa inženjerskog projektovanja, uključujući i tokom studija izvodljivosti, rane studije izvodljivosti i konačne studije izvodljivosti. Postojala je stalna veza između inženjera i tima zaduženog za ekološki i socijalni uticaj da bi se osigurao integrirani i iterativni pristup dizajnu projekta.

U poglavlju je izloženo kako je odabrani dizajn tehnički i ekonomski izvodljiv dok istovremeno minimizuje ekološke i socijalne uticaje.

Dizajn Projekta Vareš razvijen je analizom potencijalnih alternativa iz tehničke, ekonomske, ekološke i socijalne perspektive. U analizi alternativa razmatrane su sljedeće komponente projekta i aktivnosti:

- Rudarske aktivnosti:
 - Rudarske operacije i metode
 - Infrastrukturni raspored i pribavljanje zemljišta
- Lokacija postrojenja za drobljenje
- Aktivnosti skladištenja i prerade rude
- Upravljanje otpadnim stijenama
- Upravljanje jalovištem
- Upravljanje i snadbijevanje vodom
- Transportna ruta, način transporta, pristupni putevi i transport;
- Snadbijvanje energijom
- Efikasnost resursa; i
- Smještj i zaposlenje tokom projekta

Procjena alternativa razmatra nekoliko kriterijuma, prije svega su razmatrane opcije za izbjegavanje ili minimiziranje uticaja na identifikovane osjetljive receptore, kako za socijalne aspekte tako i za životnu sredinu. Ključne alternative, koje se razmatraju tokom procesa dizajna, navedene su u nastavku. Također, je razmotreno i nulto stanje.

6.2 Razmotrene alternative

Razmatrano je nekoliko alternativa za pomenute aktivnosti i komponente projekta. Oni su sažeti U TABELI 1 i detaljno opisani u odjeljcima postupka.

Tabela 6.1: Procjenjene alternative projekta

Komponente projekta	Pristup procjeni alternativa
Lokacija rudnika i prateća infrastruktura	Minerali, uključujući dragocene metale, mogu se izdvojiti samo tako gdje se javljaju u specifičnim geološkim stranama i naslagama. Procijenjeno je da su nalazišta Projekta Vareš ocijenjeni kao visoka kvalitetna polimetalna ruda. Pošto su nalazišta ocijenjena kao takva, ne postoji alternativna opcija lokacije dostupna za procjenu.
Metode rudarenja	Metode rudarenja su zasnovane na analizi alternativa i njihovih troškova, uticaja na životnu sredinu i efikasnost. Metode rudarenja koje se razmatraju na Rupicama bile su: • Otvoreni kop • Podzemni kop • Kombinacija oba
Lokacija postrojenja za drobljenje	Idealno mjesto postrojenja za drobljenje je blizu rudnog ležišta kako bi se smanjila udaljenost prevoza rude, i blizu postrojenja za preradu i flotaciju kako bi se ponovo smanjili troškovi transporta: • U postojećoj zgradi drobilice, u funkciji kada je rudnik Veovača radio. Rudnik je bio operativan. Nalazi se u selu Tisovci ; • U okviru podzemnih radova na Rupicama • Iznad zemlje i unutar površinske infrastrukture u Rupicama
Rad i lokacija procesnog postrojenja	Razmatrane su sljedeće lokacije: • Lokacije bivšeg procesnog postrojenja Veovača • Lokacija blizu Rupica Tokovi koncentrata su mijenjani tokom dizajna Projekta. Tri toka su razmatrana uključujući cink, olovo-srebro i barit.
Upravljanje otpadnom stijenom	Procijenjeno je nekoliko aspekata upravljanja otpadnim stijenama: • Odlaganje otpadnih stijena na trajnim deponijama • Korištenje otpadnih stijena za zatrpavanje, što dovodi do privremenih zaliha otpadnih stijena • Dizajn zaliha/ deponije • Klasifikacija otpadnih stijena, uključujući razvojni otpad, prema geochemiji i dodjeljivanje odgovarajuće upotrebe u skladu sa tim
Upravljanje jalovinom	Razmotrene su i procijenjene više mogućnosti upravljanja jalovinom na osnovu toga koliko bi svaka metoda bila prikladna za metod odlaganja, otisak jalovišta, uticaje na životnu sredinu i ekonomsku održivost. Opcije upravljanja jalovinom uključivale su: • Konvencionalna jalovina ili jalovina suhog otpada

Tabela 6.1: Procijenjene alternative projekta

Komponente projekta	Pristup procjeni alternativa
	- Korištenje TSF iz prethodnog rudnika u odnosu na novi izgrađeni objekat; - Lokacije za novi TSF; - Upotreba jalovine pri zatrpavanju na Rupicama; - Raspored i otisak TSF-a na izabranoj lokaciji; - Novi TSF dizajn i izgradnja; - Transport jalovine od VPP do TSF (cijevna, kamionska ili žičare)
Upravljanje vodom	Nekoliko zaliha vode je istraženo i procijenjeno, tačnije: - Korištenje postojećih općinskih zaliha; - Zahvat iz brojnih rijeka i potoka regije (Borovički, Vruć Potok, Tristionica, Mala rijka); i - Renoviranje napuštene općinske pumpne stanice na rijeci Bukovica Pristup upravljanju vodama bio je maksimiziranje ponovne upotrebe i minimaziranje potreba za slatkom vodom i izbjegavanje što većeg ispuštanja i oticanja kontaktnih voda. Slivnici i kanali za preusmjeravanje su projektovani imajući u vidu ovaj koncept.
Transportna ruta i operacije	Opcije za transport rude iz različitih oblasti Projekta bile su razmotrene , i uključivale su; - Nadzema žičara - Transportet pokretne trake ; I - Konvencionalni kamioni na transportnim rutama Razmatranje transportne trase i pristupog puta uključivale su u obzir najbliže ekološke i društvene receptore i zahtjeve za otkup zemljišta. Zauzimanje zemljišta je svedeno na minimum korištenjem postojećih puteva
Snadbijevanje energijom i efikasnost resursa	Opcije koje se procjenjuju kao dio snadbijevanja uključuju: - Instalacija obnovljive energije (vjetar, solarna energija); - Kablovi za napajanje za povezivanje Rupica sa postojećom mrežom- nadzemno ili podzemno Pored gore navedenog, razmatrano je da se poboljša efikasnost resursa za Projekat: - Električna rudarska vozila; - Prevoz radnika na lokacije; - Izgradnja zgrade za smanjenje gubitaka toplote; - Zahtjevi za čišćenje zemljišta i sječu drveća.
Smještajni kamp	Procijenjene su potrebe i potencijalne lokacije smještajnih kampova, a procijenjene opcije su uključivale:

Tabela 6.1: Procijenjene alternative projekta	
Komponente projekta	Pristup procjeni alternativa
	• mjesta Smeštajni kamp na licu za radnu snagu; • Smeštaj radne snage u obližnjem gradu Varešu.
Dalji transport koncentrata od prerađivačkog postrojenja Vareš do luke	Procijenjene opcije kao dio daljeg transporta koncentrata uključuju: • Kretanje drumom, ili • Trasport prugom ○ U rasutom obliku; ili ○ U kontejneru
Zatvaranje rudnika	Razmotreno je nekoliko mogućnosti zatvaranja: • Potpuno zatvaranje i rehabilitacija svih aspekata Projekta na kraju vijeka trajanja rudnika; • Djelimično zatvaranje, ostavljajući ključnu infrastrukturu, kao što su pristup putevima, platforme zgrada, ključne zgrade, snadbijevanje električnom energijom i vodom ako se mogu identifikovati održive buduće upotrebe prije zatvaranja; • Progresivno zatvaranje; • Korištenje zemljišta nakon zatvaranja.

6.3 Nulta opcija

Razmatrana je nulta opcija i sastojala bi se od toga da se projekat uopšte ne razvija. Ako se izabere ova opcija, ona bi:

- Održala postojeću upotrebu zemljišta, pretežno šumarstvo;
- Održala trenutno stanje biodiverziteta u regionu, uključujući prioritetne karakteristike *biodiverziteta kiselih šuma smreke* od brdovitog planinskog pojasa, alpskih rijeka, planinskih senokosnih livada i brdskih zajednica visokog rastinja od ravnica do planinskog i alpskog nivoa
- Održalo bi se kritično stanište u Zagarskom potoku, gde je identifikovano razmnožavanje žute trbušne žabe (potencijalno grčke žabe), okretne žabe i zelene žabe.
- Potencijalno identifikovani negativni uticaji na životnu sredinu i društvo (Poglavlje 5) ne bi se ostvarili;
- Izbjegla bi se pitanja nakon zatvaranja vezana za ponovo korištenje zemljišta, upravljanje nakon zatvaranja i održavanje zemljišta koje se koristilo za vađenje i preradu metala.

Nasuprot tome, ako bi se slijedila nulta opcija značilo bi da se ne postiže sljedeće:

- Ekonomske mogućnosti koje će proizaći iz projekta Vareš, uključujući plaćanje poreza i doprinosa, direktno zapošljavanje povezano sa lancem snadbijevanja i nabavke za projekat, i indirektno mogućnosti usljed predviđene imigracije

- Mogućnost iskorištavanja nacionalno važnih resursa sa potencijalnim ekonomskim koristima za region i državu ;
- Poboljšanje lokalne infrastrukture i upravljanja resursima uključujući: puteve, energiju, upravljanje otpadom i vodama;
- Izgradnja kapaciteta i prilika za lokalne zajednice i preduzeća da razviju i poboljšaju vještine tokom cijelog trajanja projekta;

Sve u svemu, koristi od sprovođenja projekta nadmašuju i pružaju više mogućnosti nego da se projekat ne sprovodi.

6.4 Operativne i rasporedne alternative

6.4.1 *Alternative dizajna rudnika*

Za razvoj Rupica razmatrano je površinsko i podzemno rudarstvo. Takođe se smatralo da je u početku razvijena jama za uklanjanje jalovine prije prelaska na podzemne operacije.

Rudarstvo na otvorenom kopu obično je pogodnije za ležišta koja se nalaze bliže površini. Nalazište rude na Rupicama je relativno duboko i zbog toga bi odnos između uklanjanja jalovine i ležišta rude (odnos traka) bio previsok. Podzemno rudarstvo donosi veće kapitalne i operativne troškove, međutim ocjena u Rupicama je dovoljno visoka da ovaj metod učini ekonomski izvodljivim. Smješteno na šumovitom zemljištu sa zelenim poljima, razvoj bilo kojeg oblika otvorene jame zahtijevao bi veliku sječu drveća, što bi uticalo na prioritetnu karakteristiku biodiverziteta koja zahtijeva kompenzaciju i što znači da bi projekat doveo do veće emisije stakleničkih gasova. Zbog toga je preferirani način rudarstva podzemno rudarstvo. Podzemno rudarstvo na ovoj lokaciji ima dodatne prednosti, jer će biti moguće zatrpavanje rudnika, minimizirajući potreban otisak za odlaganje otpada i jalovine. Ovo će dodatno smanjiti vizuelne i pejzažne uticaje, zahvaćeno zemljište i obezbijediti veću stabilnost tla nakon rudarenja.

6.4.2 *Alternative obrade*

Projektno postrojenje Vareš sastoji se od kruga za mljevenje i kruga za flotaciju sa dva finalna proizvoda: koncentrat olovo-srebro i koncentrat cinka. Za preradu je razmotreno nekoliko alternativa u pogledu koncentrata finalnog proizvoda i lokacije proizvodnog pogona.

U početku je bilo planirano da se iz rude na Rupicama proizvedu tri koncentrata za prodaju; gore pomenuti sa dodatkom koncentrata barita. Tokom faze DFS -a odlučeno je da se barit ukloni kao finalni proizvod. Ova odluka je bila uglavnom ekonomski vođena. Barit ima ograničenu krajnju upotrebu, a cijena je značajno opala tokom inženjerskih studija. Ako se ovaj scenario promijeni, jalovina bogata baritom koja se odlaže u TSF mogla bi se oporaviti i prodati.

Tokom faza projektovanja razmatrano je nekoliko lokacija za pogon za preradu. Procjena za njih data je u tabeli 6.2.

Tabela 6.2: Alternativna procjena lokacija za postrojenje za preradu	
Alternativne lokacije	Ekološki i društveni uslovi
Historijsko mjesto procesnog postrojenja Veovača	Ekološki i društveni aspekti: • Veoma kontaminirano mjesto zbog napuštanja, zastalo od prethodnih operacija. Zemljani radovi imaju potencijal da dovedu do emisije prašine, taloga i oticaja kontaminiranim teškim metalima; • Zagađeno zemljište, voda i materijali zahtijevali bi odgovarajuće skladištenje i rukovanje tokom građevinskih radova; • Nalazi se u blizini nekoliko stambenih zajednica. Najbliži receptori nalaze se približno 35 m od sjeverne granice lokacije i na njih će uticati buka, kvalitet zraka i pejzažni/vizuelni uticaji. • Zabrinutost zajednice u vezi sa uticajima na zdravlje iz prethodnog operativnog perioda. Benefiti: • lokacija industrijskog područja, trenutno u zapuštenom stanju; • Postojeće komunalne usluge (struja i voda) na mjestu; • Mogućnost čišćenja jako zagađenog mjesta; • Ponovna upotreba zgrada, temelja i betonskih podloga smanjujući CAPEX zahtjeve; • Smanjeni zahtjevi za čišćenje zemljišta.
Nalazi se u blizini planiranog rudnika Rupice, na zapadnom boku doline Vručeg potoka	Ova opcija ima sljedeće ekološke i socijalne aspekte: • Nema receptora za stanovanje u neposrednoj blizini sa topografskim barijerama između lokacije i najbližih zajednica. Time bi se minimizirali zahtjevi za bukom, kvalitetom zraka i vizuelnim ublažavanjem. • Greenfield lokacija, što dovodi do povećanih zahtjeva za čišćenje zemljišta, sječu drveća i uklanjanje površinskog sloja zemlje. • Strma nagnuta dolina, što znači ograničene pogodne površine i povećanu potrebu za sječenjem i popunjavanjem. • Odabrano tehnički izvodljivo područje nalazilo se izvan granice koncesije i preko granice u susjednu općinu Kakanj, što je dovelo do složenosti u zahtjevima za dobijanje dozvola. • Povećava troškove zatvaranja i povećava površinu zemljišta potrebnu za sanaciju. Krajnja upotreba lokacije bit će ograničena i rehabilitacija

Studijama o kompromisu odlučeno je da se pogon za preradu stavi na mjesto prethodnog pogona iz rada rudnika Veovača. Ovo pruža priliku da se sanira jako zagađena lokacija i poboljša stanje u ruševinama.

Ova lokacija je logistički lakša sa dobrim pristupnim putevima i komunalnim uslugama i bliže glavnom prilaznom putu za rudu. Ta lokacija također, znači da će, ako projekat napreduje do rudnika Veovača, u blizini biti infrastruktura.

Cjelokupan raspored postrojenja prošao je kroz više ponavljanja. Odabrani konačni projekat postavio je krug za brušenje na istočnoj strani lokacije, na tački koja je najudaljenija od stambenih objekata na Tisovcima, smanjujući probleme sa bukom i ograničavajući potrebnu količinu transporta. Tokom ranog modeliranja buke, utvrđeno je da bi za ispunjenje regulatornih zahtjeva na ovim receptorima bilo potrebno postaviti barijeru protiv buke na sjeverozapadnoj granici lokacije. Kontejneri za transport, zemljani omotač i izrađena specijalistička barijera procijenjeni su kao potencijalne opcije. Da bi se smanjili vizuelni uticaji i zauzimanje zemljišta, izabrana je izrađena barijera. Da bi se smanjila potrebna visina barijere, dalje modeliranje buke pokazalo je da se zgrada procesnih postrojenja može poboljšati. Ovo bi poboljšalo izlaz buke i povećalo zadržavanje toplote, čime bi se smanjili troškovi grijanja i povezana potrošnja energije i goriva.

6.4.3 Lokacija postrojenja za drobljenje

Tri opcije za lokacije postrojenja za drobljenje ispitao je Adriatic za PFS i FS. Lokacije postrojenja procijenjene su na osnovu njihove udaljenosti od podzemnog rudnika, kao i ekoloških i društvenih razloga.

Lokacija drobilice bila je ključna briga lokalnog stanovništva, identifikovana tokom konsultacija za ESIA. Tokom prethodnog perioda rudarstva drobilica se nalazila u selu Tisovci, a stambeni receptori su bili udaljeni 35 metara. Ovo je bila prva istražena opcija, međutim, isključena je zbog predviđenih nivoa buke i povezane prašine usled drobljenja, pored briga zajednice.

Druga opcija je bila da se drobilica locira na lokaciji VPP -a. Preduzeto je modeliranje buke kako bi se utvrdilo da li će predviđene emisije biti prihvatljive. Rezultati ovoga su pokazali da će nivoi buke premašiti maksimalno dozvoljene, bez obzira na konfiguraciju lokacije, i da će biti potrebno značajno ublažavanje u smislu barijera, izolacije zgrada i poboljšanog ostakljenja u stambenim objektima. Čak i sa ovim ublažavanjem, ostalo je neizvjesno da li će emisija buke biti prihvatljiva za lokalno stanovništvo ili u skladu sa regulatornim zahtjevima.

Treći izbor, identifikovana kao poželjnija opcija, bilo je premještanje postrojenja za drobljenje na Rupice, gde su receptori ograničeni na zaposlene zbog veće udaljenosti. Pregled i optimizacija FS su preduzeti kako bi se odredila optimalna lokacija na ovoj lokaciji na kojoj su predložene dvije opcije. Početna opcija je uključivala smještanje drobilice ispod zemlje sa izdrobljenom rudom koja se izvlači ili transportuje na površinu, prije skladištenja zaliha. Ekonomske posljedice postavljanja drobilice pod zemlju, u kombinaciji sa zahtjevima ventilacije i potrebnim suzbijanjem prašine, značile su da je ova opcija najmanje povoljna. Odabrana lokacija za postrojenje za drobljenje nalazi se na sjevernom dijelu infrastrukture Rupice. Sa ekološke i društvene perspektive, ova lokacija znači da je bliža podzemnom rudniku, što omogućava efikasnije prevoženje, dok je potrebno nešto kretanja zemlje (sječenje i punjenje), postoje minimalni

receptori, jer nema lokalnih zajednica, a smanjuju se i rizici i uticaji na zaposlene. Iz ovih razloga, smatrano je najprikladnijom lokacijom na osnovu blizine receptora, ekonomije i logistike.

6.4.4 Upravljanje otpadnim stijenama

Proizvodnja razvojnog otpada sa rudnika i otpadnog kamenja neophodna je posljedica rudarstva. Stijenski materijal nije mineralizovan i zahtijeva uklanjanje iz podzemlja radi pristupa rudi.

Opcija za upravljanje otpadnim stijenama uključivala je dvije ključne opcije koje su ocijenjene. Trajno odlagalište otpadnih stijena, koje se nalazi što je moguće bliže portalu za pristup rudnicima, čime se minimiziraju transportni zahtjevi; i korištenje otpadne stijene kao materijala za zatrpavanje tokom rada, čime se smanjuje potreba za stalnim zalihama.

Procjena projektovanih deponija otpadnih stijena pokazala je da strmi teren u oblasti Rupice znači da projektovane deponije nisu geotehnički stabilne. Bilo bi potrebno više manjih deponija kako bi se osigurao njihov integritet. Ekološki bi to rezultiralo većim zauzimanjem zemljišta, povećanom sječom drveća, potencijalom sedimentacije da proдре u obližnje vodotoke i zahtjevom za povećanjem upravljanja vodama (odvodni jarci) i tretmanom ARD -a.

Upotreba otpadnog kamena u postrojenju za zatrpavanje je istražena i smatrana je preferiranom opcijom na osnovu nekoliko parametara:

- Smanjenje potrebnog zemljišta za deponije otpadnih stijena i veće skladište jalovine;
- Smanjenje potreba za rehabilitacijom na kraju vijeka trajanja rudnika; i
- Povećana geotehnička stabilnost, kako unutar rudnika, nakon zatvaranja, tako i zbog nepostojanja velikih deponija otpadnih stijena u strmoj dolini.

Korištenjem otpadnog kamena u procesu zatrpavanja ostvaruju se brojne ekološke i društvene koristi. Potrebne su samo privremene zalihe otpada, a trajno odlagalište je izbjegnuto. Nakon osme godine zalihe će biti iscrpljene, a višak materijala sa lokacije bit će potreban za zatrpavanje. Iako je za zalihe potrebno neko upravljanje u smislu vode i geochemije, ovo je znatno manje od onog koje je potrebno za stalna odlagališta. Površina zaliha pokriva samo 1 ha, što znači da će se rehabilitacija lakše izvoditi tokom operativne faze rudnika, a stabilnost tla i tokom rada i nakon zatvaranja značajno se poboljšava, smanjujući rizik za rudarsko osoblje i korisnike gradilišta nakon zatvaranja.

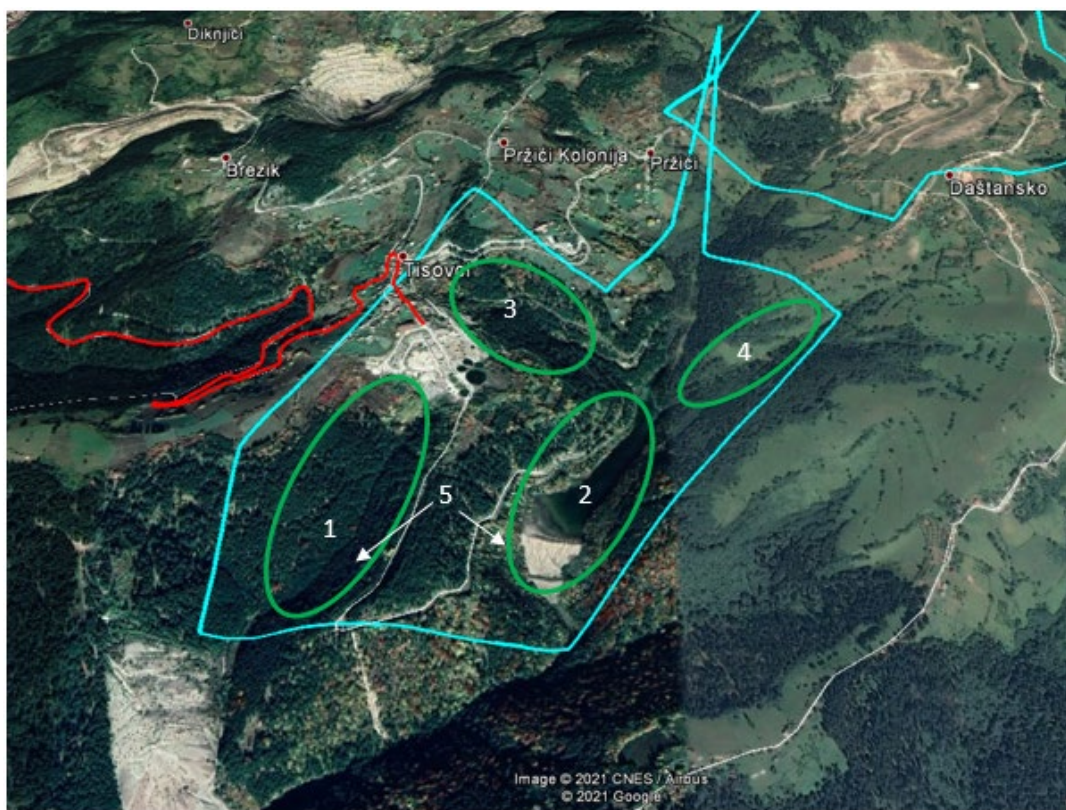
6.4.5 Upravljanje jalovinom

Višak jalovine koji nije potreban za zatrpavanje zahtijeva odlaganje u skladište za jalovinu (TSF). Procjenjivano je više opcija za upravljanje i lokaciju jalovine, uključujući konvencionalnu jalovinu u odnosu na suhu gomilu, i potencijalne lokacije, uključujući upotrebu historijskog postrojenja za jalovinu, novu TSF u blizini VPP -a i novu opciju TSF u blizini infrastrukture rudnika Rupice.

Lokacija i pozicioniranje TSF -a utvrđeni su kao dio DFS projekta. WAI je sproveo studiju lokacije kako bi odredio najpogodniju lokaciju uzimajući u obzir tehničke, ekonomske, ekološke i društvene aspekte. Razmotrene su četiri opcije za postavljanje jalovine, prema tabeli 6.3.

Tabela 6.3: Procjena opcija lokacije TSF -a	
TSF Opcija (Slika 1)	Ekološka i društvena razmatranja
1. Suha jalovina u dolini južno od VPP	Strma dolina sa šumovitim stranama sa malim prolaznim potokom koji vodi do Male rijeke. Bilo koji sistem podloge će biti otporan na probijanje ili samoozdravljenje i sposoban za pričvršćivanje na strme dijelove, jer je malo vjerovatno da će biti opsežna priprema podloge. U dolini su prisutne zapuštene zgrade; one su procenjeni na prisustvo slijepih miševa, ali nisu pronađeni. Potrebna je kupovina nekoliko parcela zemljišta, nijedna od njih nema residenata ili poljoprivrednog zemljišta. Sa optimizovanim dizajnom, ova dolina bi mogla da zadrži potrebnu zapreminu jalovine u čitavom životnom vijeku rudnika.
2. Postojeći TSF	Nalazi se unutar granica koncesije, ali je u vlasništvu države i razvijen je tokom rudarstva površinskog kopa Veovača. Mala rijeka je trenutno propuštena ispod TSF -a, što bi zahtijevalo preusmjeravanje. Početni nasip TSF-a u poprečnoj dolini i uzvodna uzvišenja su previše nagnuta i došlo bi do lokalizovane nestabilnosti i curenja. Osim toga, vodostaj u objektu je veoma visok i objektu bi bilo potrebno odvodnjavanje prije postavljanja suhe jalovine. Proračuni odvodnjavanja pokazali su sumnjivu sposobnost isušivanja postojećeg postrojenja na odgovarajući hidraulični nivo. Trenutno se većina jalovine skladišti podvodno. Kvalitet vode na dubini nije poznat. Miješanje jalovine i uticaj izlaganja postojeće jalovine kiseoniku nakon pumpanja nije poznat. U zapadnoj dolini se nalazi potok koji se trenutno uliva u TSF. Bit će potrebni značajni radovi na izgradnji zapadnog odsječnog odvoda i također preusmeravanju propusta Mala rijeka ispod TSF -a. Historijski TSF mogao bi da zadrži potrebnu količinu jalovine tokom čitavog vijeka eksploatacije. Uticaji na biodiverzitet zahtijevali bi pažljivo razmatranje prije odvodnjavanja. Dalje je procijenjeno da je geotehničku stabilnost historijskog objekta bilo teško utvrditi zbog minimalnih dostupnih detalja o izgradnji i operativnom upravljanju u okviru prethodnih operacija. Potencijalni ekološki i društveni rizici, kao i odgovornost za preuzimanje ovog objekta, smatrani su previsokima da bi to bila opcija za napredovanje.

Tabela 6.3: Procjena opcija lokacije TSF -a	
TSF Opcija (Slika 1)	Ekološka i društvena razmatranja
3. Zapadna dolina sjeverno od VPP	Opcija doline je uska, strmih strana i sadrži guste šume. Potok teče niz dno doline u historijsko područje zatvaranja TSF -a. Okolna stambena imanja (Pržići i Tisovci) gledaju na ovu gusto pošumljenu dolinu. Promjena pejzaža izazvala bi dramatičan vizuelni uticaj na najbliže receptore. Kapacitet ove doline znatno je manji od onog koji je potreban za život ovog rudnika.
4. Istočna dolina sjeverno od VPP	Uske i strme strane koje sadrže kombinaciju guste šume i staništa planinskih livada za ispašu (prioritetna odlika biodiverziteta koju je teško nadoknaditi). Kapacitet ove doline znatno je manji od onog koji je potreban za život ovog rudnika



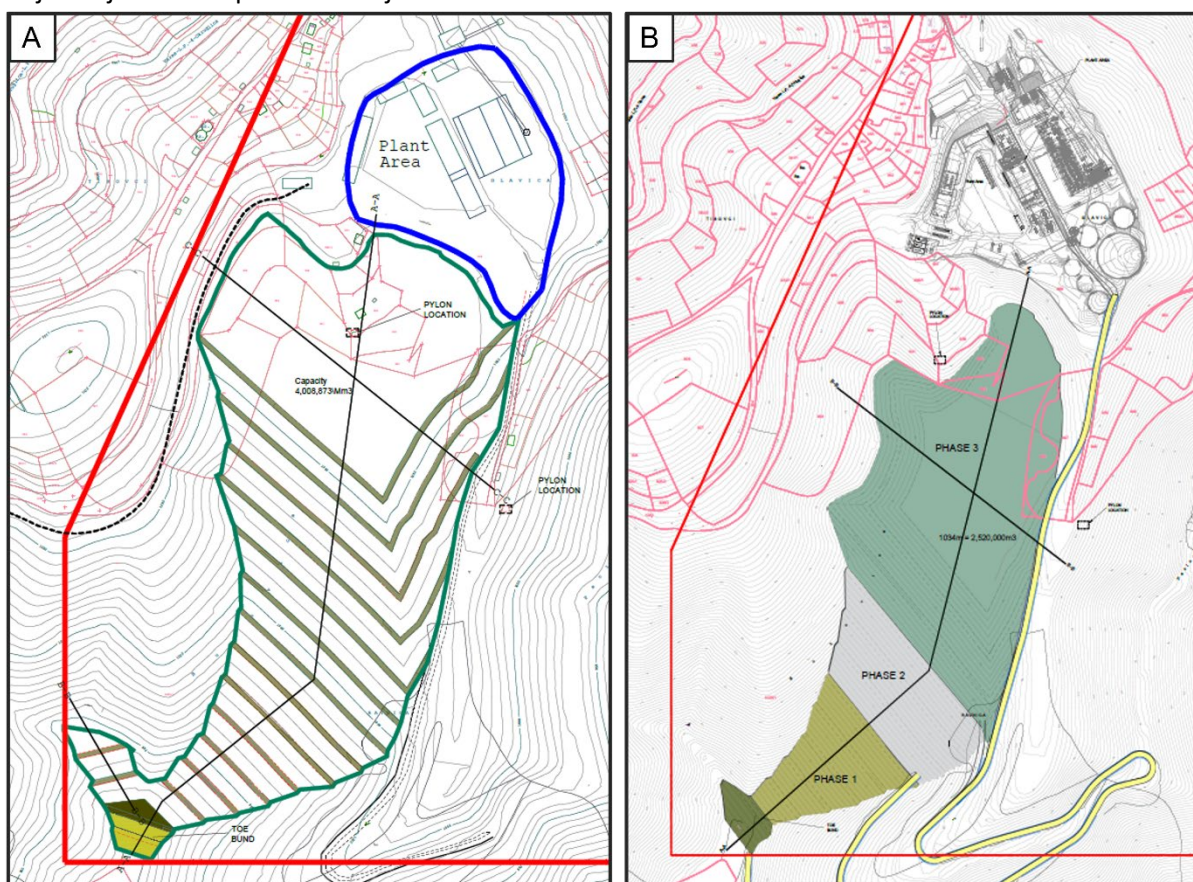
Slika 1: Opcije lokacija za TSF

Skladištenje jalovine u suhom sloju je najodrživija metoda koja se koristi za skladištenje filtrirane jalovine, posebno u hidrološki osjetljivom području, a zbog sljedećih ekoloških i društvenih koristi izabrana je kao preferirana opcija u odnosu na tradicionalnu jalovinu. Postrojenja za jalovinu sa suhim slaganjem ne zahtijevaju branu, stoga obezbjeđuju lakšu i sigurniju izgradnju uklanjajući potencijalni problem

otkazivanja brane i probleme sa dugotrajnim skladištenjem; smanjiti zahtjeve za vađenje sirove vode zbog recikliranja vode uklonjene iz jalovine. Opcija suhog slaganja također, proizvodi manji otisak od tradicionalne brane za jalovinu.

Što se tiče lokacije, dolina suhog naslaga južno od VPP -a odabrana je u okviru studije opcionog planiranja TSF -a kao poželjna lokacija. Ova dolina ima potrebne kapacitete za životni vijek rudnika, ima najmanji potencijalni uticaj na floru i faunu u tom području, ima najmanje obzira prema upravljanju vodama i ne zavisi od vremena za postizanje odvodnjavanja postojeće jalovine.

Otisak i dizajn TSF -a prošli su kroz više faza optimizacije. Konačni optimizirani dizajn odabran je kako bi se minimizirali zahtjevi za otkup zemljišta, sa ukupno šest potrebnih parcela. Početni projekat za ovu oblast zahtijevao je 10 ili 11 parcela zemlje.



Slika 1: Opcije TSF otiska. A) Početni dizajn B) Optimizovan dizajn

6.4.6 Alternative upravljanja vodom

6.4.6.1 Alternativni izvori vodosnadbijevanja

Brojne opcije izvora vodosnadbijevanja su sistematski pregledane kako bi se pronašao optimum za projekat, uključujući ekološku i društvenu kompatibilnost. Opcije snadbijevanja odabrane su na osnovu programa studija odabira izvora vode koji je proveden sa upravnim timom iz Adriatic-a, uključujući njihovog savjetnika za okoliš i zajednicu i druge zainteresovane strane (procjena uticaja i tim za upravljanje okolišem), koji je počeo u februaru 2021. godine. Koncept vodosnadbijevanja je razvijen kao što sledi:

- a. 2019: Vodosnadbijevanje VPP -a se pomjerilo nizvodno sa prvobitne predviđene lokacije u blizini ruba rudnika sa manjom branom. Ova promjena je napravljena za više istraživanja, sigurnost eksplozije, ograničenja i faktore okoliša, uključujući lošiji kvalitet vode bliže postojećoj jami, ograničenje odgovornosti sa objektima uzvodno od starog TSF -a i lošu sigurnost protoka;
- b. Februar 2021: Opredeljujući se što je više moguće za namjenske izvore snadbijevanja unutar koncesija Rupice i VPP. Ovo je uslijedilo nakon spoznaje da Borovički potok već u potpunosti koriste stanovnici Donje Borovice i da u njemu živi populacija IUCN DD i FBIH VU potočni rak *Austropotamobius torrentium*, što ga čini prioritetnim svojstvom biološke raznolikosti (vidi Poglavlje 5.4). Stoga je veći fokus dat praćenju i procjeni snadbijevanja Vrućim potokom (Rupice) i nizvodno Male reke (VPP);
- c. Kraj juna 2021: Kretanje izvora snadbijevanja Rupice dalje nizvodno prema ušću u Vrući potok radi procjene održivosti rijeke Tristionice za stvaranje pouzdanijeg toka. Postalo je jasno da će apstrakcija značajno uticati na Vrući potok i da će se također, boriti sa asimilativnim kapacitetom;
- d. Sredinom jula 2021: Nakon podataka o protocima i taloženju koji su potvrdili da Vrući potok neće biti dovoljno pouzdan, koncept vodosnadbijevanja Rupice prebačen je na novi namjenski izvor u Bukovici uz vezu sa JKP-om za snadbijevanje vodom iz ovog izvora; i
- e. Kraj jula 2021: S obzirom na osetljivost Male rijeke kao izvora vodosnadbijevanja, naime prisustvo potočnih rakova i njihovu osetljivost na promjene kvaliteta vode, donesena je odluka da se izbegnu potencijalni uticaji koji bi mogli proizaći iz korištenja ovog izvora, a umjesto toga, bit će razmotreno o korištenju postojećeg vodovoda do VPP-a, kao trećeg lica iz ugovora.

6.4.7 Transportna ruta i operacije

6.4.7.1 Operacije

Razmotrene su dvije ključne opcije za transport rude od Rupica do tvornice za preradu Vareš: upotreba kamiona na postojećim i planiranim putevima ili upotreba žičare. Faktori koji se uzimaju u obzir pri izboru prikazani su u tabeli 6.4.

Tabela 6.4: Alternativna razmatranja za kretanje rude

Alternativne opcije	Ekološka i društvena razmatranja
Transportni put	Prednosti razvoja rute transporta uključuju: • Jednostavan način izgradnje, dobro utvrđen; • Bilo koji problem ili oštećenje će se tehnički lako popraviti; • Put se može lako produžiti ako buduće faze Projekta to zahtijevaju; • Omogućava poboljšane puteve za šumarske radnike i pristup ruralnim zajednicama, tokom operacija i nakon miniranja; • Potencijal za nadogradnju na električna vozila za prevoz rudnika; • Potrebni su niži CAPEX i OPEX. Nasuprot tome, trasa transporta će dovesti do sljedećih uticaja ili će biti izložena sljedećim poteškoćama tokom izgradnje i rada: • Buka, kvalitet zraka i vizuelni uticaj na stambene receptore koji se nalaze duž trase transporta, od kojih je najbliža 7m; • Uzimanje zemljišta i otkup zemljišta bit će potrebni za razvoj trase transporta, što će rezultirati trajnim uništavanjem povećanog područja prioriteta biodiverziteta (smrekova šuma); • Uklanjanje drveća rezultat će povećanom erozijom i potencijalnim taloženjem na ukrštenim vodotocima; • Potreba za stalnim čišćenjem snijega i održavanjem, posebno tokom zimskih mjeseci, kako bi se osigurao kontinuirani rad; • Rizik po zdravlje i bezbjednost zajednice zbog povećanog potencijala za sudar u drumskom saobraćaju; • Umor vozača će zahtijevati upravljanje kako bi se izbegli zdravstveni i sigurnosni rizici
Žičara	Prednosti povezane sa razvojem žičare uključuju: • Smanjuje zauzimanje zemljišta; • Minimizira potencijalne zdravstvene i bezbednosne incidente u zajednici u vezi sa saobraćajnim nezgodama; • Smanjen rizik od opasnosti po zdravlje i bezbjednost na radu; • Smanjuje zahtjeve za radnim opterećenjem (i ukupnim brojem poslova), jer nije potreban nikakav ili manji broj prevoznika; • Smanjuje buku vozila, prašinu i emisiju gasova/čestica povezanih sa prevozom vozila U ugovoru, štetni uticaji povezani sa žičarom uključuju: • Potencijalni uticaji na ptice; • Povećano korištenje energetske mreže za operacije; • Buka i vizuelne implikacije povezane sa žičarom; • Ograničeni kapacitet; • Rad pri jakom vjetru se mora obustaviti; • Redovno održavanje i pregled stubova i kablova zahtjeva prekomjerne zastoje u radu; i

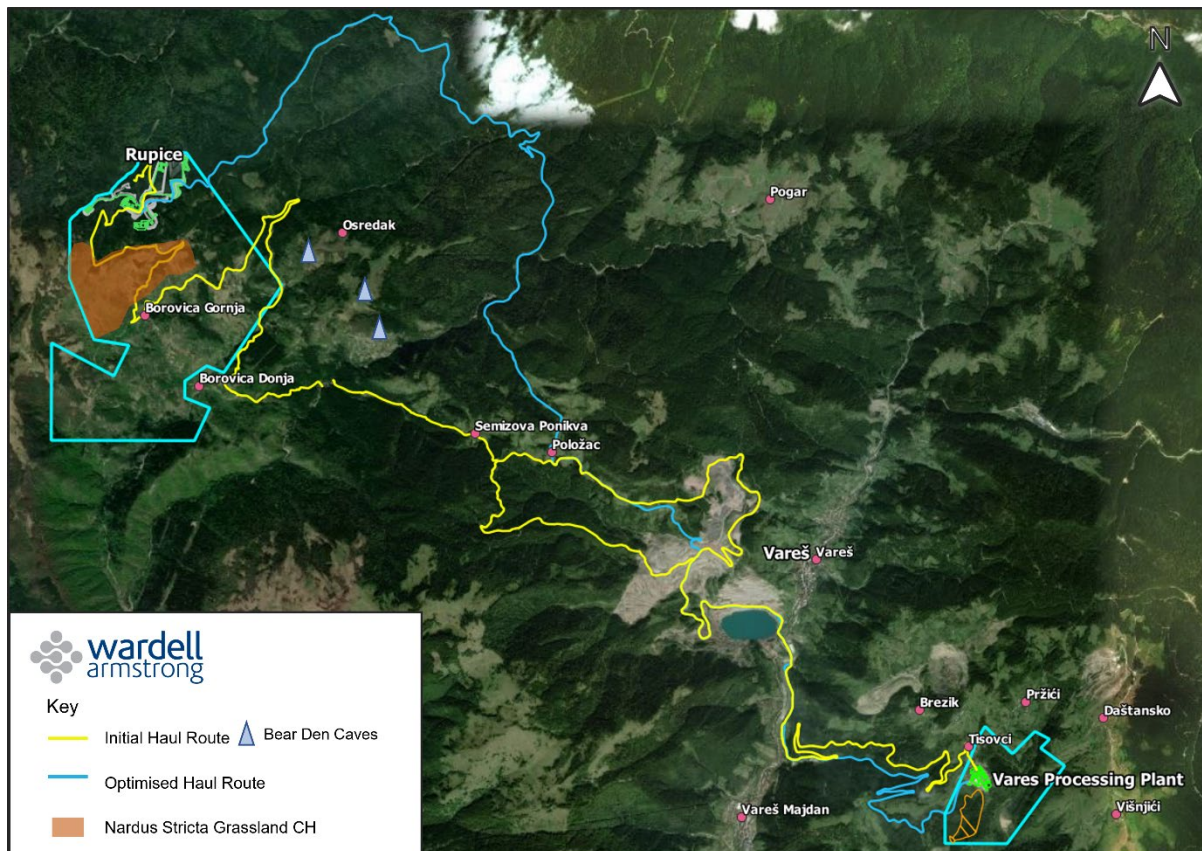
Tabela 6.4: Alternativna razmatranja za kretanje rude	
Alternativne opcije	Ekološka i društvena razmatranja
	• Preveliki troškovi.
Transporter pokretnih traka	Ekološki i društveni aspekti uključuju: • Ruta zahtjeva veliki broj transportera za konfiguraciju terena što rezultira relativno velikim zahtjevom zauzimanja zemljišta; • Izgradnja mostova za održavanje pravca trase koji može uticati na aspekte biodiverziteta, karakteristike površinskih voda i zauzimanje • Potreban je veliki broj pogonskih jedinica koje su izvor prašine. Cijela dužina transportne trake zahtjevala bi pokrivanje radi zaštite životne sredine i društvenih receptora od prašine; • Pojasni transporter su osjetljivi na niske temperature; • Velika potrošnja energije na mreži i povećana emisije; • Degradacija terena; • Prekomjerni nivo buke; i • Visoki troškovi.

Na kraju je odlučeno da će se za Projekat razviti transportni put. Ekonomski troškovi žičare daleko nadmašuju one za put. Dvostruka upotreba puta za potrebe projekta, šumarstva i zajednice znači da put pruža zajedničku korist lokalnom području. Put će biti konstruisan i uređivan od strane općine i dat će benefit regionu u dužem periodu i poslije zatvaranja rudnika.

Nakon što je identifikovana željena opcija, preduzete su studije optimizacije kako bi se utvrdilo najpovoljnije usmeravanje puta. Početna planirana ruta transporta pošla je od VPP -a od sjeverozapadnog ugla lokacije, kroz selo Tisovci i pratila postojeći put do Vareša. Ruta je prolazila oko napuštene željezne rude lokacije Smreka, a zatim je u velikoj meri slijedila postojeće puteve kroz Položac, Semizovu Ponikvu, Donju Borovicu i Gornju Borovicu. Oдавде je put prolazio kroz livadsko područje bogatog vrstama Nardus stricta (klasifikovano kao kritično stanište prema EBRD PR6), zatim kroz šumovito područje u koncesiju Rupice. Iako je ovaj put bio logistički lak, koristeći pretežno postojeće puteve, postavljeno je nekoliko pitanja:

- Povećani rizici po zdravlje i bezbjednost zajednice, jer bi veliki broj članova zajednice koristio ovu rutu;
- Uticaj buke na receptore, koji se nalaze u neposrednoj blizini trase, u području koje trenutno ima vrlo niske uslove ambijentalne buke;
- Uticaji na kvalitet zraka u blizini receptora;
- Značajan poremećaj ruralnog načina života za receptore koji tu žive;
- Prolazi 250 m kroz stanište medvjeda u blizini pećina
- Put bi doveo do uništenja otprilike 1ha kritičnog staništa, sa potencijalom da utiče i na veću površinu zbog štetnih emisija i uticaja na kvaliteta zraka i izlijetanja sa puta

Planirana je nova ruta kako bi se izbjegli ovi uticaji što je više moguće. Odabrana ruta prolazi južno od VPP -a, pretežno udaljena od stambenih objekata. Nova dionica puta bit će izgrađena kroz šumovite padine doline Zargarski potok, duž i pored Zaragaskog potoka i do Vareša. Put će prolaziti oko jame rude željeza Smreka, zapadno do Položca, prije nego što skrene na sjever i usmjeri oko i dalje od stambenih receptora. Dio puta odavde slijedi djelimično duž šumskih staza koje će biti potrebno unaprijediti, prije nego što stignu do lokacije Rupice.



Slika 6.3: Opcije ruta puta

Ova ruta je izabrana, jer ima minimalno receptora duž rute, sa 7 osjetljivih receptora identifikovanih unutar 70 m od puta, u poređenju sa prethodnom trasom, gdje je bilo prisutno više od 50 domaćinstava. Preusmjeravanje puta, također je omogućilo da se izbjegnu pećine u kojima su smješteni medvjedi na mnogo većoj udaljenosti (preko 2 km), kao i područja silikatnih stjenovitih padina koji imaju odlike prioriteta biodiverziteta (PBF) i PBF Borovički potok. Osim toga, kako put prolazi kroz sve manje zajednice, vjerovatno će biti manje upotrebe puta u zajednici, smanjujući rizik od saobraćajnih nezgoda i uticaje na zdravlje i bezbjednost zajednice.

Iako odabrana ruta zauzima veće zemljište, uticaj na kritična staništa je minimiziran, pa su nove dionice puta potrebne za prelazak kroz teritorije sa odlikom prioriteta biodiverziteta (PBF), kisele smrekove šume, planinske livade i livade visokog rastinja.

Dio Zagarskog potoka, kojim prolazi nova ruta, podržava vodozemce iz Aneksa IV, što ga čini kritičnim staništem prema PR6 EBRD -a. BAP opisuje zahtjeve za zamjenu lokacije za uzgoj i sklonište ovog potoka kako bi se postigao neto dobitak za ove vrste, kao i mjere za osiguranje neto gubitka i za Zargarski potok i za pomenute PBF.

6.5 Snadbijevanje energijom i efikasnost resursa

WAI je sproveo studiju izvodljivosti energije vjetra na visokom nivou za projekat Vares (Dodatak 6.1) 2021. Dolina Rupice je zaštićena od vjetra i stoga nije pogodna za razvoj turbina. Greben iznad doline bi se smatrao pogodnim, međutim ovo je područje kritičnog staništa, livada bogata vrstama *Nardus stricta*, pa postavljanje turbina na ovoj lokaciji nije poduzeto. Kod VPP-a, dvije ili tri turbine mogu se postaviti preko vrha doline gde su prisutne relativno velike brzine vjetra. Iako bi ovo učinkovito nadoknadilo dio električne energije u mreži koja se uglavnom proizvodi od izvora sa obnovljivom energijom sa niskim sadržajem ugljika, Adriatic Metals to još uvijek nije realizovao. Analiza troškova na visokom nivou pokazala je da je instalacija energije vjetra ekonomski uporediva sa trenutnim troškovima električne energije u mreži za Adriatic. Otprilike 4 godine bi bilo potrebno za otplatu CAPEX-a vjetrenjača. Ovo razmatranje se može uzeti u obzir u kasnijoj fazi života rudnika.

Postojeća infrastruktura znači da će se projekat Vareš moći spojiti na postojeću električnu mrežu koja ima kapacitet, nakon što se preduzme neka nadogradnja za čitavo vreme trajanja Projekta. Ova opcija je izabrana preko dizel generatora instaliranih na licu mjesta. U blizini transportnog puta bit će instaliran podzemni kabal koji će Rupice povezati sa postojećom mrežom. Podzemni kabal odabrao je operator mreže, JP Elektroprivreda BiH, jer se time izbjegava potreba za sječom drveća i čišćenjem zemljišta.

Implementirano je ili pregledano nekoliko opcija za poboljšanje efikasnosti resursa za projekat Vareš, koje su sažete u table 6.5.

Tabela 6.5: Procjena razmatranja za efikasnost resursa	
Razmatranje	Procjena
Obnovljiva energija	I vjetar i solarna energija razmatrani su za implementaciju na projektu Vareš. Izvodljivost instaliranja vjetra je preduzeta na visokom nivou i zahtjeva dalji rad na utvrđivanju mogućnosti primjene. Krovni solarni fotonaponski niz od 32,4 kVp ugrađen je u upravnu zgradu VPP-a. Očekuje se da će se na ovaj način uštedjeti najmanje 20,6 t CO₂ godišnje.

Tabela 6.5: Procjena razmatranja za efikasnost resursa

Razmatranje	Procjena
Električna rudarska flota	Inženjeri su razgovarali o korištenju električne rudarske flote. Utvrđeno je da trenutno tehnologija nije razvijena do faze u kojoj se električna rudarska oprema može izvodljivo koristiti za projekat Vareš.
Prevoz radnika	Kako bi se izbjegli zahtjevi za zaposlene koji putuju privatnim vozilima do Rupica i VPP -a, biće primjenjena usluga parkiranja i vožnje. Autobusi će pokupiti zaposlenike u Sarajevu, Zenici, Kaknju i Brezi prije nego što krenu u Vareš. U Varešu će biti obezbjeđeno parkiralište gde će autobus sa 20 sjedišta prevoziti radnike do dvije lokacije. Time se izbjegava potreba da zaposleni posjeduju privatna vozila ili da se oslanjaju na minimalne usluge javnog prevoza u toj oblasti. Autobusi znače manje putovanja do Rupica i VPP -a, smanjujući emisiju stakleničkih gasova za približno 40,4% CO ₂ (vidjeti poglavlje 5.2). Sa manje vozila na putu zbog usluge parkiranja i vožnje, smanjen je rizik od sudara, kao i manje prašine, buke i emisije gasova.
Izgradnja fabrike	Da bi se smanjila emisija buke u VPP fasada predložene zgrade za preradu treba da obezbijedi najmanje 39dB Rv. Ova poboljšana fasada također će rezultirati smanjenjem toplotnih gubitaka, što znači da se zahtjevi za grijanjem i time smanjuje potrošnja energije na lokaciji postrojenja.
Raščišćavanje zemljišta i obaranje drveća	Kao što je pomenuto u prethodnim odjeljcima, čišćenje zemljišta i sječa drveća svedeni su za Projekat koliko je to tehnički izvodljivo, uz održavanje inženjerskih i bezbjednosnih faktora. Razmotreno je nekoliko komponenti za izgradnju na Rupicama i pronađene su alternativne lokacije/rješenja koja smanjuju čišćenje zemljišta na ovom području za Postrojenje za preradu i deponije otpadnih stijena. Budući da je potrebno izvršenje čišćenja zemljišta i sječa, što utiče na kritična staništa, Adriatic radi na ispunjavanju zahtjeva EBRD -a PR6 i sarađivat će s vlastima u šumarstvu radi poboljšanja prakse upravljanja. Ovo će biti urađeno kako bi se povećala vrijednost biodiverziteta na površini od oko 100ha smrekove šume kako bi se osiguralo da se za Projekat postignu neto gubici i neto dobit.
Upotreba vode	Zahtjevi za zahvatanje vode za Projekat su minimizirani koliko god je to moguće na nekoliko načina: - Postrojenje za preradu Vareš će raditi kao postrojenje sa nultim pražnjenjem, tj. bilans vode je negativan. Anti-skalent će biti dodat u procesne vode kada dođe do nakupljanja jona, negirajući potrebu za ispuštanjem i dodatnim dovodom vode - Suha jalovina je odabrana u odnosu na konvencionalnu jalovinu zbog veće potrebe za upotrebom zemljišta i vode za jalovinu. - Korišćenje dotoka rudničke vode za bušenje, drobilice, suzbijanje prašine i druge potrošače. Podzemne vode će se

Tabela 6.5: Procjena razmatranja za efikasnost resursa	
Razmatranje	Procjena
	pumpati u rezervoare za vodu unutar transportne rampe. Kako se rudnik bude razvijao, transportne rampe će sadržati rezervoare sa pumpama. Voda iz rudnika će se skladištiti u rezervoaru zajedno sa dodatnom vodom potrebnom iz izvora Bukovica.

1.1 Smještaj radnika

Na osnovu očekivanog broja radnika za obje građevinske operacije, novi smještajni kamp nije smatran neophodnim za projekat.

Osoblje i zaposleni na projektu će biti smješteni u lokalnom gradu Varešu, a ne u smještaju na licu mesta. Ovo će smanjiti otisak projekta i troškove infrastrukture, pored pružanja ekonomskih mogućnosti lokalnim privrednicima i preduzećima koja će obezbjediti smještaj za zaposlene. Trenutno postoji mnogo praznih imanja u Varešu, zbog kontinuiranog iseljavanja koje je područje doživelo. Projekat pruža mogućnost korištenja ovih prostorija, istovremeno smanjujući potrebu za dodatnim zauzimanjem zemljišta i izgradnjom i povezane uticaje na životnu sredinu koje to donosi.

Renoviranjem lokalne imovine i podsticanjem zaposlenih da žive u Varešu, ovo će imati i društvene koristi. Očekuju se povećane indirektne ekonomske mogućnosti zbog predviđene migracije. Dalje, lokalno tržište stanova i nekretnina također može imati ekonomske koristi zbog poboljšanih uslova i povećane potražnje.

1.2 Dalji transport koncentrata do luke

Razmatrane su tri opcije za dalji transport rude do luke. Sažetak ovih i povezanih ekoloških i društvenih razmatranja predstavljen je u tabeli 6.6:

Tabela 6.6: Procjena razmatranja daljeg transporta koncentrata u luku	
Razmatranje	Procjena
Put	• 300 km udaljenosti - 36 kamiona dnevno u dolasku, 36 dnevno u povratku. Ruta je jako zakrčena tokom prazničnih perioda i može imati značajna kašnjenja pri prelasku granice; • Značajan nivo interakcije sa učesnicima u javnom saobraćaju koji dovodi do visokog rizika od saobraćajnih nezgoda; • Transportna ruta zahtjeva da vozila imaju duplo osoblje, što dovodi do povećanja zahtjeva za radnom snagom; • Duž rute bi se očekivala buka i prašina tokom tranzita kroz lokalne zajednice; • Visoke stope potrošnje goriva, uključujući emisije gasova sa efektom staklene bašte;

Tabela 6.6: Procjena razmatranja daljeg transporta koncentrata u luku	
Razmatranje	Procjena
	• Visok rizik od nenajavljenih i neizvodljivih zatvaranja puteva/zastoja koji utiču na poslovanje i ekonomiju Projekta; i • Operativnu neučinkovitost
Pruga- rasuti tovar	• Ograničena upotreba javnih puteva i uticaj na korisnike javnih puteva; • Smanjen rizik od sudara u drumskom saobraćaju; • Smanjeni zahtjevi za radnom snagom; • Smanjena buka i uticaj na kvaliteta zraka; • Smanjeni prekidi za zajednice duž rute; • Efikasnije korištenje radne snage i resursa; • Opasnost od prašine; • Dvostruko rukovanje u luci; i • Visok početni CAPEX zbog nedostatka voznog parka državne željeznice
Pruga- kontejner	• Ograničena upotreba javnih puteva i korisnika javnih puteva; • Smanjen rizik od sudara u drumskom saobraćaju; • Smanjeni zahtjevi za radnom snagom; • Smanjena buka i emisija gasova; • Smanjen rizik zastoja u šinama; • Smanjeni prekidi za zajednice duž rute; • Efikasnije korištenje radne snage i resursa; • Sposobnost carinjenja i pečaćenja u VPP, smanjujući administrativna kašnjenja pri prelasku granice; • Zapečaćeni i obloženi kontejneri smanjuju rizik od prašine.

Opcija izabrana za dalji transport je željeznica, u kontejnerima. Ova opcija se pokazala ekonomski povoljnom, a istovremeno smanjuje uticaj i rizik na životnu sredinu i društvo.

1.3 Alternative zatvaranja

Konceptualni plan rehabilitacije i zatvaranja rudnika (MRCP) je razvijen koji dopušta niz alternativa dostupnih za zatvaranje lokacije i sadrži troškove i predložene mehanizme finansiranja opcija. Opcije opisane u konceptualnom MRCP -u integrisane su u projekat rudnika i dalje će se nadograđivati kasnije u radu rudnika.

Konceptualni MRCP detaljno opisuje potpuno zatvaranje i rehabilitaciju Rupica. Tokom ovog procesa, stručnjaci za biodiverzitet su uneli doprinos u plan obnove za to područje. Planirano je vraćanje područja u izvornu šumu mešavinom sadnje lokalno autohtonih vrsta i prirodne regeneracije iz okolne šume.

Prirodna sukcesija će omogućiti nizu vegetacijskih tipova i zajednica da se prostorno i vremenski razvijaju, a sadnja će pomoći u ponovnom uspostavljanju šumskog staništa PBF.

Pretpostavlja se da će 75% narušenog otiska Projekta biti zasađeno autohtonim vrstama šuma, a 25% će biti dostupno za prirodnu regeneraciju/ komplementarna staništa, poput travnjaka bogatih vrstama. Ovaj plan će pružiti veće ekološke koristi od sadnje jedne vrste ili zasađivanja cijelog područja drvećem.

Zatvaranje Prerađivačkog pogona Vareš uključuje uklanjanje sve rudarske opreme i infrastrukture, što omogućava da se lokacija koristi za laku industriju. Tačna krajnja upotreba nije u potpunosti utvrđena i razmotrit će se alternativne opcije, jer se plan zatvaranja rudnika dalje razvija tokom rada. Ako se ne mogu pronaći alternativni korisnici, stranica će biti u potpunosti rekultivisana.