

ADRIATIC METALS PLC

VARES PROJECT

PLAN ODLAGANJA POVRŠINSKOG MINERALNOG OTPADA

JULI 2023

Sadržaj

1.0	Plan zbrinjavanja površinskog mineralnog otpada	1
1.1	Odlaganje otpadnih kamenih materijala.....	1
1.2	Odlaganje glinenih materijala.....	4
2.0	Obuka.....	4

PLAN ODLAGANJA POVRŠINSKOG MINERALNOG OTPADA

Ovaj dokument je razvijen/revidiran kako je dolje naznačeno i opisan u revizijskom zapisu na sljedećoj stranici. Molimo vas da uništite sve prethodne revizije.

Verzija	Datum	Autori	Pregledano	Stranice
1.0	29/07/21	Joseph Crummy Danira Zanović	Vildana Mahmutović	9
2.0	21/07/23	Joseph Crummey	Danira Zanović	4

IZDAJE SE ZA: Projektovanje Izgradnja Operacije Ostalo _____

1.0 Plan zbrinjavanja površinskog mineralnog otpada

Iskopavanje metala obično stvara otpadnu stijenu koju treba odložiti i koja se obično skladišti na površini, gdje ostaje trajno, kao deponija otpadnih stijena, u atmosferskim uvjetima. U otvorenim rudniku ove deponije otpadnih stijena mogu biti velike veličine, u scenarijima podzemnog rudarstva obično su mnogo manjeg volumena. Ove otpadne stijene mogu biti reaktivne u atmosferskim uvjetima i mogu dovesti do stvaranja kisele drenaže i ispiranja sulfata/metala, te ispuštanja kontaminiranih voda u okoliš, ako odlaganje nije organizirano tako da se reakcija između otpadnih stijena i atmosferskog kisika i vlage svede na najmanju moguću mjeru. Razvoj rudnika ovo treba uzeti u obzir, a nauka o drenaži kiselih stijena (ARD) se koristi za predviđanje i razumijevanje reaktivnosti otpadnih stijenskih masa, s ciljem uređenja trajnog skladištenja na način koji minimizira buduće utjecaje na okoliš.

Otpadne stijene koje će proizvesti rudnik Rupice sveobuhvatno su istražene u smislu reaktivnosti u atmosferskim uvjetima i potencijala za stvaranje kiseline i ispiranje sulfata/metala. Istraživanje je provedeno korištenjem rigorozne znanstvene metodologije i testiranja prema industrijskim standardima. Radovi su izvedeni na licu mjesta u Rupicama kombinacijom geološke i hemijske ekspertize. Paket otpadne stijene i kako bi se ponašao pri dugotrajnom skladištenju u atmosferskim uvjetima je shvaćen.

1.1 Odlaganje otpadnih kamenih materijala

Osim ruda koje će se iskopavati iz podzemlja u Rupicama, iskopat će se značajna količina materijala koji ne sadrži rudu, koji se naziva otpadnom stijenom, kako bi se omogućio pristup rudama. Ova jalovina će se trajno skladištiti na površini, na lokaciji unutar Eksploatacijskog polja Rupice. Postojat će dvije vrste otpadnih stijena, koje se razlikuju kao PAG (potencijalno generirajuće kiseline) i ne-PAG (sterilne i nereaktivne). Ove dvije vrste karakterizirane su u smislu njihovih karakteristika reaktivnosti u atmosferskim uvjetima putem niza detaljnih terenskih eksperimenata koji su provedeni na licu mjesta u Rupicama tijekom 2020. i 2021. PAG materijale potrebno je skladištiti na način koji sprječava zakiseljavanje i ispiranje metala/sulfata u kratkim, srednjim i dugim vremenskim okvirima. Eksperimentalno je dokazano da su materijali koji ne sadrže PAG benigni kada su izloženi atmosferskim uvjetima.

Eksperimenti pokazuju da PAG materijal ima potencijal za reakciju u atmosferskim uvjetima i da može doći do stvaranja kiseline i ispiranja metala/sulfata ako odlaganje nije pravilno organizirano. Ovdje će biti objašnjeno kako će se izvršiti odlaganje ovih materijala kako bi se spriječilo zakiseljavanje i ispiranje metala/sulfata.

Prvo je potrebno moći razlikovati PAG od materijala koji nisu PAG budući da se ekstrahiraju iz podzemlja, tako da se PAG materijali mogu odvojiti i s njima postupati na odgovarajući način. Imajući to na umu, provedena su detaljna geološka istraživanja, a svaka serija jalovine koja

izađe na površinu bit će klasificirana kao PAG ili ne-PAG. PAG otpadne stijene će se poslati na namjensko odlagalište PAG otpadne stijene, a ne-PAG (sterilni, nereaktivni) materijali će se ili odložiti na namjensko odlagalište ili se koristiti u građevinske svrhe povezane s rudarskim radom.

- 1) Dodati alkalnost u obliku krečnjaka kako bi se suzbile zakiseljavajuće tendencije pirita unutar potencijalno reaktivne stijene
- 2) Ograničite pristup atmosferskog kisika i vlage potencijalno reaktivnom materijalu.

Oba ova pristupa treba usvojiti tijekom postavljanja PAG materijala na odlagalište jalovine kako slijedi:

Projektna geologija uključuje jurski krečnjak, vrlo dobar izvor čistog, čistog kalcij-karbonata. Ovaj materijal predstavlja veoma efikasan izvor alkalnosti koji se može dodati PAG otpadnim stijenama kako bi se spriječila acidifikacija. Dostupan je u neograničenim količinama iz neposredne projektne geologije. Namera je da se PAG otpadne stene zajedno odlože sa ovim krečnjačkim vrhom ovog efekta. Krečnjak će biti razbijen na granulometriju šljunka/pijeska i pomiješat će se 25%/75%* sa PAG otpadnim stijenama.

Ograničenje atmosferskog kisika i vlage

Ograničenje atmosferskog kiseonika i vlage

Iskustvo je pokazalo da podzemni razvoj generiše značajne količine gline, od podzemnih aktivnosti miniranja i muckinga i tokom površinskih iskopavanja i građevinskih radova. Ova glina, ako se pomeša sa PAG smesom stena/krečnjaka, praćena zbijanjem pomoću kamionskog saobraćaja, formiraće masu koja je veoma nepropusna za atmosferski kiseonik i vlagu.

Kombinacija dodavanja krečnjaka, dodavanja gline i zbijanja tokom postavljanja na deponiju PAG ograničiće pristup atmosferskog kiseonika i vlage potencijalno reaktivnim materijalima i dodat će alkalnost za suzbijanje zakiseljavajućeg potencijala pirita. Ovo će sprečiti stvaranje kiseline i sulfata/metala koji se ispuštaju u kratkim, srednjim i dugim vremenskim okvirima.

Proporcije krečnjaka/PAG potrebne za sprečavanje zakiseljavanja i ispiranja metala/sulfata u početku se postavljaju na 25% krečnjaka do 75% otpadnih stijena. Eksperimentisanje na terenu na projektu u susednoj zemlji pokazuje da će ovaj udeo krečnjaka biti adekvatan za tu svrhu. Niže proporcije krečnjaka mogu biti adekvatne, ali prije smanjenja proporcija bit će potrebna eksperimentalna verifikacija. To će uključivati mešanje i ispitivanje različitih proporcija krečnjaka/PAG otpadnih stena (10/90, 15/85, 20/80, 25/75) u uslovima na terenu, tokom punog dvogodišnjeg perioda, kako bi se sa sigurnošću utvrdilo koji je udeo adekvatan za održavanje materijala hemijski stabilnim tokom kratkih, srednjih i dugih vremenskih okvira.

Ova deponija PAG će predstavljati projektirano postrojenje. To će zahtevati da se mešanje materijala vrši u ispravnim proporcijama i da se postavljanje i zbijanje izvrše na način koji garantuje geotehničku stabilnost odlagališta otpadnih stena. To će zahtevati da se mešanje materijala vrši u ispravnim proporcijama i da se postavljanje i zbijanje izvrše na način koji garantuje geotehničku stabilnost odlagališta otpadnih stena. Relevantna inženjerska

ekspertiza dostupna je u okviru Istočnog rudarstva i u geotehničkoj laboratoriji Tuzla kako bi se osiguralo da je deponija projektovana i izgrađena imajući to posebno na umu. U toku je potrebno testiranje kako bi se osiguralo da je deponija PAG izgrađena u geotehnički stabilnoj konfiguraciji.

Postoji opcija za postavljanje glinenog podolge na bazi PAG odlagališta otpadnih stijena. Međutim, očekuje se da će testni radovi koji se trenutno izvode na mješavini otpadnih stijena/krečnjaka/gline pokazati da će pažljivo miješanje i zbijanje učiniti ovaj materijal adekvatno nepropusnim, do te mjere da namjenska podloga nije potreban. Postoji i opcija za postavljanje bazalnog krečnjačkog sloja na deponiju; Ova opcija će se smatrati kao rad na dizajnu deponije.

Tokom trajanja rudnika, otjecanje iz odlagališta jalovine PAG-a bit će usmjereno u lagunu za skladištenje, a zatim u postrojenje za pročišćavanje vode gdje će se pročišćavati prema relevantnim standardima ispuštanja. Pročišćena voda će se ili ponovno koristiti u rudarstvu ili će se ispuštati u okoliš. Svaki stvoreni mulj će se dodati mješavini gline/krečnjakai smjestiti unutar deponije PAG-a. Na kraju životnog vijeka rudnika ovo aktivno postrojenje za pročišćavanje vode bit će zamijenjeno pasivnim sustavom za pročišćavanje koji će se graditi nizvodno od deponije PAG-a.

Po zatvaranju rudnika na deponiju jalovine PAG nanijet će se sloj zemlje i izvršiti rekultivacija odgovarajućim autohtonim vrstama.

1. Sprječavanje zakiseljavanja i ispiranja metala/sulfata PAG otpadnih stijena u kratkom, srednjem i dugom vremenskom okviru
2. Odlaganje i korištenje gline nastale tijekom podzemne eksploatacije rudnika
3. Zbijanje će smanjiti volumen deponije jalovine i pomoći osigurati da bude dostupan odgovarajući prostor za sav predviđeni PAG otpad
4. Pretvaranje odlagališta jalovine u stvarni projektirani objekt osigurat će dugoročnu geotehničku stabilnost.

Trajno odlaganje ne-PAG (sterilnih) otpadnih kamenih materijala

Nereaktivni otpadni kameni materijali nastali podzemnim rudarskim aktivnostima trajno će se skladištiti na površini. Materijali će se razvrstati kao ne-PAG na temelju tereta kamiona po utovaru kamiona i odlagati na unaprijed određeno mjesto. Kamionski saobraćaj preko odlagališta nakon postavljanja materijala koristiće se za sprovođenje zbijanja, za smanjenje protoka vode kroz materijale i za smanjenje zapremine deponije. Tijekom rudarskog života otjecanje s odlagališta uhvatit će se i poslati u postrojenje za pročišćavanje vode gdje će se tretirati u skladu s relevantnim standardima ispuštanja i ponovno upotrijebiti rudarskom operacijom ili ispustiti u okoliš. Na zatvaranju rudnika sloj tla bit će postavljen na konačnu površinu odlagališta i ponovno vegetiran pomoću autohtonih vrsta.

Otpadni kameni materijali koji nisu PAG bit će dostupni tijekom života rudnika za sve građevinske namjene koje se mogu pojaviti na rudniku. Materijali će biti podvrgnuti svim potrebnim geotehničkim ispitivanjima kako bi se dokazala prikladnost prije uporabe u takve svrhe.

1.2 Odlaganje glinenih materijala

Podzemne aktivnosti razvoja rudnika trenutno stvaraju značajne količine gline, a može se očekivati da će se ti materijali generirati tijekom cijelog života rudnika. Ovaj materijal zahtijeva odlaganje na licu mjesta ili izvan njega.

Tokom građevinskih aktivnosti namera je da se ova glina koristi za proizvodnju linera za platformu za zalihe rude. Platforma za zalihe rude gradi se rezanjem i popunjavanjem vanjskog jurskog krečnjaka. Mešanje gline i krečnjaka praćeno zbijanjem će biti u stanju da generiše visoko nepropusni i otporan na kiselinu liner na platformi za zalihe rude. U toku je probni rad neophodan za optimizaciju miksa i sabijanja, sa ciljem instaliranja ovog linera pre nego što se platforma za skladištenje stavi u upotrebu. Ovo će imati dvostruku korist od odlaganja gline generisane tokom ranog podzemnog razvoja i obezbeđivanja nepropusnog i otpornog na kiselinu na platformi za zalihe rude.

Po završetku građevinskih aktivnosti, namera je da se glineni materijali postave na deponiju otpadnih stena PAG na način opisan gore i da se ova praksa usvoji tokom čitavog rudarskog života. Ovo ima dvostruku korist od obezbeđivanja puta odlaganja gline i sprečavanja atmosferskog kontakta kiseonika i vlage sa reaktivnim otpadnim kamenim materijalima.

2.0 Obuka

Potreban broj programa obuke bit će osiguran za osoblje projekta koje radi sa otpadnim stijenama, kao i za tim za zaštitu okoliša i relevantne podizvođače.

Redovne interne inspekcije će se vršiti kako bi se osiguralo da se mjere ublažavanja navedene u ovom planu primjenjuju tokom projekta.