

**ADRIATIC METALS PLC  
VAREŠ PROJEKAT  
PLAN ODLAGANJA POVRŠINSKOG  
MINERALNOG OTPADA**

**JULI 2021**

## Sadržaj

### UVOD

1.0	Svrha i opseg .....	1
2.0	Zakonodavni zahtjevi i standardi .....	2
2.1	Nacionalno zakonodavstvo.....	2
2.2	Međunarodni zahtjevi .....	2
3.0	Uloge i odgovornosti .....	3
4.0	Plan odlaganja površinskog mineralnog otpada.....	4
4.1	Vanredno postrojenje za trajno odlaganje kamena.....	5
4.2	Objekat za privremeno odlaganje otpada u stijinama .....	6
4.3	Površinski odloženi jalovinski materijali .....	7
4.4	Opcijski pasivni tretman nakon zatvaranja.....	7
5.0	Praćenje i izvještavanje.....	8
6.0	Obuka .....	9
7.0	Pregled i ažuriranje .....	9

## 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.

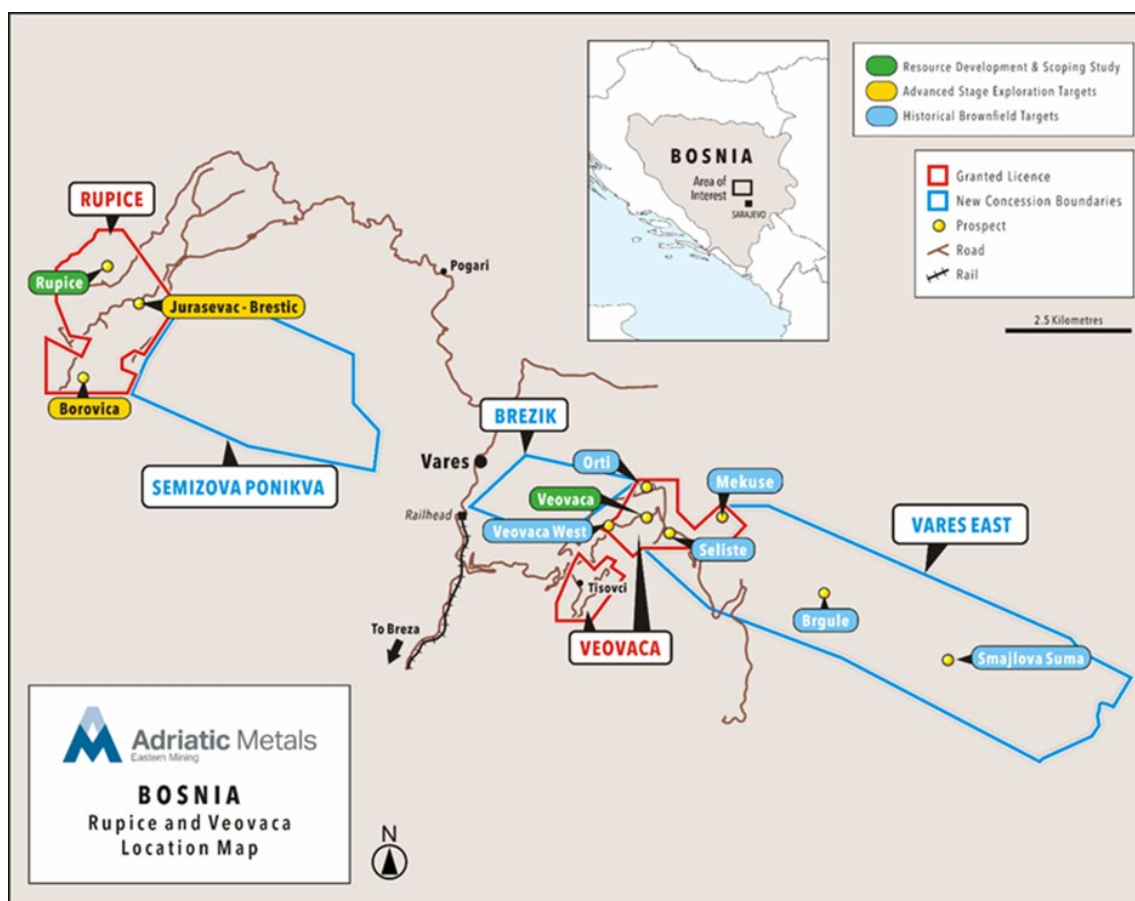
Verzija	Datum	Autori	Pregledano	Stranice
1.0	29/07/21	Joseph Crummy Danira Zanović	Vildana Mahmutović	9

IZDAJE SE ZA:  Projektovanje  Izgradnja  Operacije  Ostalo \_\_\_\_\_

## UVOD

### 1.0 Svrha i opseg

Eastern Mining d.o.o. je u vlasništvu kompanije Adriatic Metals PLC i nalazi se u Bosni i Hercegovini (BiH). Eastern Mining d.o.o. je nosilac koncesije za istraživanje i eksploataciju u Varešu (BiH). Od 2017. godine ADT provodi istraživanje na nekoliko lokacija u općini Vareš, prvi put od 1980 -ih. Fokus kompanije je na istraživanju minerala koji imaju potencijal za rast kompanije. Krajnji cilj je oživljavanje rudarske industrije u općini Vareš, iskorištavanjem novih i postojećih nalazišta rude. Novi potencijali identificirani su na Rupicama, gdje su već ranije vršena istraživanja i eksploatacija olova, cinka i barita. Nalazišta su dodatno proširena i podvrgnuta opsežnim istraživanjima i sadržavala su značajne količine olova, cinka, srebra, zlata, bakra i barita. Projekat, pod imenom Vares Project je polimetalni rudnik i privukao je ugledne strane investitore u BiH. Na razne načine, ovaj istraživački projekat jedinstven je u poslijeratnoj BiH, kako po veličini ulaganja, tako i po razvojnom potencijalu.



Slika 1.1. Karta koja prikazuje lokaciju projekta Vareš

Ovaj Plan odlaganja površinskog mineralnog otpada (SMWDP) razvijen je kako bi pružio dodatne detalje o mjerama koje će se primijeniti tokom operativne faze projekta kako bi se osiguralo da su stvarni uticaji na okoliš u skladu s onima procijenjenim u Procjeni uticaja na okoliš i društvo (ESIA). Ovaj plan također, pruža mehanizam za prilagođavanje novih mjera tokom cijele izgradnje i rada kako bi se poboljšalo upravljanje otpadnim stijenama i identifikacija karakteristika istih.

Plan predstavlja jednu komponentu ukupnog Sistema upravljanja okolišem i društvom (ESMS). ESMS uključuje niz obaveza i planova upravljanja komponentama koji zajedno čine osnovu za buduće poslovanje Eastern Mining-a.

Plan je u skladu sa nacionalnim zakonodavstvom, zahtjevima međunarodnih finansijskih institucija (npr. IFC standardima, EBRD zahtjevima) i drugim primjenjivim dobrim praksama. Ovaj plan je živi dokument, te odgovornosti, procedure i postupke usklađenosti treba ažurirati prema potrebi.

## 2.0 Zakonodavni zahtjevi i standardi

Eastern Mining namjerava implementirati prakse u skladu s međunarodnom praksom pored nacionalnog zakonodavstva, poštujući principe i politiku Evropske banke za obnovu i razvoj (EBRD) i Međunarodne finansijske korporacije (IFC).

### 2.1 Nacionalno zakonodavstvo

- Zakon o zaštiti okoliša ("Službene novine Federacije BiH", br. 15/21)
- Zakon o upravljanju otpadom ("Službene novine Federacije BiH", br. 33/03, 72/09 i 92/17)
- Zakon o rudarstvu ("Službene novine Federacije BiH", br. 26/10)

### 2.2 Međunarodni zahtjevi

- Zahtjevi performansi Evropske banke za obnovu i razvoj (EBRD) (PR) 1
- Zahtjevi performansi Evropske banke za obnovu i razvoj (EBRD) (PR) 3
- Zahtjevi performansi Evropske banke za obnovu i razvoj (EBRD) (PR) 4
- IFC PS1: Procjena i upravljanje ekološkim i društvenim rizicima i utjecajima
- IFC PS3: Efikasnost resursa i sprječavanje zagađenja
- IFC PS4: Zdravlje, sigurnost i sigurnost zajednice
- Opće smjernice IFC -a za EHS: 1.5 Upravljanje opasnim materijalima, 30. april 2007
- Opće smjernice IFC -a za EHS: 1.6 Upravljanje otpadom, 30. april 2007. godine

### 3.0 Uloge i odgovornosti

Glavne uloge i odgovornosti za provedbu ovog plana navedene su u nastavku.

Uloge	Odgovornosti
Izvršni direktor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Osigurati da se obezbijede odgovarajući resursi za implementaciju ovog plana</li> <li>Osigurati da se Plan distribuira svim relevantnim izvođačima i podizvođačima</li> </ul>
Process Manager	<ul style="list-style-type: none"> <li>Upravljeti nad stalnim odlagalištem otpadnih stijena u hitnim slučajevima</li> <li>Upravljeti nad privremenim odlagalištem otpadnih stijena za nepredviđene slučajeve</li> <li>Upravljeti površinski odloženim jalovinskim materijalima</li> </ul>
Menadžer za okoliš i socijalna pitanja	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prema potrebi, pregledati i ažurirati Plan (u koordinaciji sa saradnikom za okoliš i socijalno upravljanje projektne kompanije)</li> <li>Osigurati pružanje tehničke podrške izvođačima za provedbu Plana.</li> <li>Osigurati da se pruži odgovarajuća obuka izvođačima i radnicima projektne kompanije, kroz pregled evidencija o obuci i srodnih dokumenata o obuci.</li> </ul>
Saradnik za okoliš i socijalno upravljanje	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nadzor nad monitoringom drenažnih stijena i vizualni pregledi</li> </ul>

## 4.0 Plan odlaganja površinskog mineralnog otpada

Rudarenje metala obično stvara otpadnu stijenu koju treba odložiti i uglavnom se skladišti na površini, gdje ostaje trajno, kao odlagalište otpadnih stijena, pod atmosferskim uvjetima. U površinskom kopu ova odlagališta otpadnih stijena mogu biti značajne veličine, u podzemnim rudnicima obično su znatno manjeg volumena. Ove otpadne stijene mogu biti reaktivne u atmosferskim uvjetima i mogu dovesti do stvaranja kisele sredine i ispiranja sulfata/metala, te ispuštanja zagađene vode u okolinu, ako odlaganje nije izvršeno na način da se smanji reakcija između otpadnih stijena i atmosferskog kisika i vlage. Razvoj rudnika mora to uzeti u obzir, a znanost o odvodnji (drenaži) kiselih stijena (ARD) koristi se za predviđanje i razumijevanje reaktivnosti otpadnih stijenskih masa.

Otpadne stijene koje će se proizvoditi u rudarskom pogonu Rupice opsežno su istražene u smislu reaktivnosti u atmosferskim uvjetima i mogućnosti stvaranja kisele sredine i ispiranja sulfata/metala. Istraživanje je provedeno korištenjem čvrste naučne metodologije i standardno-industrijskog ispitivanja. Radovi su izvedeni na licu mjesta na Rupicama koristeći kombinaciju geološke i hemijske struke. Ponašanje otpadnih stijena pri dugotrajnom skladištenju u atmosferskim uvjetima, kroz ove aktivnosti je definisan.

Kako se plan rudnika razvijao, ustanovljeno je da zapravo neće biti potrebe za trajnim površinskim odlaganjem otpadnih stijena. Sve otpadne stijene će se vratiti nazad u zemlju kao nasip, pomiješan sa jalovinom i cementom na bazi kreča. Cement na bazi kreča bit će sposoban kompenzirati kisele genetičke tendencije jalovine i najreaktivnijih otpadnih stijena. Pitanje ekološkog rizika od trajnog površinskog odlaganja otpadnih stijena temeljito je istraženo, ali zapravo nije relevantno prema sadašnjem planu rudnika, jer će se sve otpadne stijene poslati nazad u zemlju za zatrpavanje.

Optimizirani plan rudnika Rupice predviđa privremeno skladištenje rudnog materijala i otpadnih stijena na platformi u blizini glavnog ulaza. Materijali rudne klase redovno će se prevoziti za preradu na Veovaču, a otpadni materijali stijena redovno će se koristiti za proizvodnju nasipa i shodno tome koristiti za zatrpavanje. Konačna konfiguracija na kraju procesa rudarenja ne predviđa da na površini ostane ruda ili otpadni materijali stijena. Kao takvo, skladištenje rude i otpadnih stijena trebalo bi biti privremeno i obuhvatiti period dok traje rudnik, ali ne i dalje.

Eksperimentalno je dokazano da su materijali iz rude skloni stvaranju kisele sredine i ispiranju sulfata/metala ako su izloženi atmosferskim uvjetima tokom dužeg vremenskog perioda. Otpadni materijali stijena uključuju reaktivnu otpadnu stijenu koja podliježe relativno blagoj kiselosti i ispiranju sulfata/metala, te nereaktivnu otpadnu stijenu koja nije sklona zakiseljavanju, ali može ispirati sulfat i metale u gotovo neutralnim uvjetima. Iz plana razvoja rudnika moguće je predvidjeti koje će se količine rude, reaktivne otpadne stijene i nereaktivne otpadne stijene skladištiti u bilo kojem trenutku tokom faze eksploatacije. Na zalihe rude i otpadnih stijena utjecati će česte, sezonske kiše i ispiranje prilikom otapanja snijega, a otjecanje će se sakupljati i tretirati pomoću postavljenog postrojenja za neutraliziranje krečnjaka, nakon čega slijedi taloženje mulja. Nataloženi mulj bit će transportiran u postrojenje za upravljanje jalovinom na Veovači na konačno odlaganje. Neutralizirani proizvod bez mulja iz ovog tretmana će se dodati u glavni vodovod u rudniku i upotrijebiti za zatrpavanje, ili će se ispustiti u okoliš. Bit će izvedeni odgovarajući probni radovi u prečišćavanju otpadne vode kako bi se osiguralo da će konačna prečišćena voda biti prikladna za upotrebu u procesu zatrpavanja ili za ispuštanje u okoliš.

Odlaganje otpadnih stijena za podzemno zatrpavanje potvrđeno je kao održivo i bez opasnosti po okoliš ispitivanjem karakteristika ispiranjem konačnog otpada za zatrpavanja u monolitnom testu luženja. Materijal za zatrpavanje će sadržavati jalovinu, izlomljenu otpadnu stijenu i krečni cement. Teorijski se može pokazati da je upotrijebljena količina krečnog cementa dovoljna za kompenzaciju kiselog potencijala jalovine i reaktivne i nereaktivne vrste otpadnih stijena u konačnoj mješavini zatrpavanja. Test monolitnog luženja eksperimentalno pokazuje da konačna mješavina za zatrpavanja nije sklona stvaranju kiseline ili ispiranju sulfata/metala.

Privremeno skladištena ruda i otpadni materijali neće predstavljati značajan ekološki rizik zbog specifične težnje za prikupljanjem i prečišćavanjem procjedne vode prije ispuštanja u okoliš ili ponovne upotrebe za zatrpavanja ili podzemnu eksploataciju. Trajno odlaganje otpadnih materijala, reaktivnih i nereaktivnih otpadnih stijena, pod zemljom, kao mješavina za zatrpavanje koja sadrži dovoljno krečnjačkog cementa za nadoknadu sulfidne jalovine i djelomično sulfidne otpadne stijene, predstavljat će minimalan dugoročni rizik za okoliš od stvaranja kiseline i metala/ ispiranje sulfata. U vrijeme zatvaranja rudnika na površini neće ostati nikakvi otpadni materijali ili minerali.

#### 4.1 Vanredno postrojenje za trajno odlaganje kamena

Plan privremenog skladištenja rudnog materijala zajedno sa otpadnom stijenom koja će se tokom operacija slati na preradu minerala i za zatrpavanje, predviđa vrlo optimističan scenarij koji ne podrazumijeva ostavljanje nikakvih materijala na lokaciji koji zahtijevaju trajno odlaganje. Ovdje je opisan scenarij nepredviđenih situacija koji podrazumijeva izmjene ovog optimiziranog plana tokom faze eksploatacije i ostavlja ograničene količine otpadnih stijena za trajno odlaganje.



Prvobitno predviđeno mjesto za deponiju otpadnih stijena treba staviti na raspolaganje ovoj potencijalnoj upotrebi. Lokacija se nalazi sjeverno i naviše od glavne infrastrukture rudnika. To je mjesto Juraševac koji se nalazi na krečnjačkoj podlozi, za čiju se litologiju pokazalo da je najbolji geološki materijal za neutraliziranje kiseline na samoj lokaciji projekta. Ograničeno područje originalne lokacije otpadnih stijena bit će rezervirano za deponiju otpadnih stijena. Lokacija se ne treba pripremati unaprijed, jednostavno će biti rezervirano za ovu nepredviđenu situaciju i bit će pripremljeno onda kada se bude smatralo potrebnim. U slučaju da se koristi deponija otpadnih stijena za nepredviđene situacije, gornji sloj tla i rastresiti regolit će se ogoliti i skladištiti u neposrednoj okolini, a gornja površina krečnjačke podloge bit će mehanički izlomljena, kako bi nastao bazalni neutralizirajući sloj. Na ovu izlomljenu podlogu bit će postavljena HDPE obloga, čija je svrha spriječiti otjecanje otpadnih voda niz kraške karakteristike u krečnjaku. Otpadne stijene potrebno je sakupiti na ovoj podlozi. U realnom vremenu bit će zabilježeno je li otpadna stijena reaktivne ili nereaktivne prirode; inženjeri će dostaviti ove informacije koristeći žičanu konstrukciju od reaktivne stijene definiranu oko rudnog tijela Rupice. Eksperimentalno je dokazano da zajedničko odlaganje reaktivne otpadne stijene s krečnjačkom otpadnom stijenom sprječava prvobitno zakiseljavanje. Imajući ovo na umu, ovisno o omjeru reaktivnog i nereaktivnog materijala koji se odloži u bilo koje vrijeme, odgovarajuća količina krečnjaka na Juraševcu će se pomiješati s odbačenom otpadnom stijenom kako bi se osigurao ovaj učinak ublažavanja. Krečnjak će se dobiti iskopavanjem u neposrednoj blizini deponije otpadnih stijena. Na kraju faze eksploatacije, odlagalište otpadnih stijena bit će tako oblikovano da će regolit krečnjaka i gornji sloj tla biti nanoseni na njegovu gornju površinu. Rekultivacija će se nastaviti korištenjem odgovarajuće lokalne flore.

## 4.2 Skladište za privremeno odlaganje otpadnih stijena

Plan privremenog skladištenja rudnog materijala zajedno sa otpadnom stijenom koja će se tokom operativne faze slati na preradu minerala i za iskorištavanje tog materijala za zatrpavanje, predviđa visoko optimiziran scenarij prema kojem će se privremeno skladištiti različite količine otpadne stijene na istoj platformi kao zalihe rude. Optimalno se predviđa da će se maksimalno 750.000 tona otpadne stijene privremeno skladištiti u tom sastavu tokom trajanja rudnika. Ovdje je opisan slučaj u nepredviđenim situacijama, koji podrazumijeva promjene ovog plana tokom faze eksploatacije i uključuje veće količine otpadnih stijena nego što se može skladištiti na platformu koja je za to namijenjena.

Prvobitno predviđeno mjesto za deponiju otpadnih stijena treba staviti na raspolaganje ovoj potencijalnoj upotrebi. Lokacija se nalazi sjeverno i naviše od glavne rudarske infrastrukture. To je mjesto Juraševac koje je smještena na krečnjačkoj podlozi čija je litologija pokazala da je najbolji geološki materijal za neutraliziranje kiseline na lokaciji projekta. Ograničeno područje prvobitnog mjesta za odlaganje bit će rezervirano za deponiju otpadnih stijena. Mjesto se ne treba pripremiti unaprijed, jednostavno će biti rezervirano za ovu upotrebu u ovom slučaju i bit će pripremljeno ukoliko se bude smatralo potrebnim.

U slučaju da se koristi deponija otpadnih stijena za nepredviđene slučajeve, gornji sloj tla i rastresiti regolit će se ogoliti i skladištiti u neposrednoj blizini, a gornja površina krečnjačke podloge bit će mehanički izlomljena kako bi nastao bazni neutralizirajući sloj. Višak otpadne stijene privremeno će se odlagati na ovu površinu. Svaka perkolacija kroz otpadni materijal prirodno će se javiti u drenažni sistem rudnika, koji se nalazi direktno ispod ovog sloja, i bit će korišten u operativne svrhe. Na kraju rudarenja ove privremeno odložene otpadne stijene će se iskoristiti, a lokacija će se obnoviti postavljanjem slojevitog krečnjačkog regolita i gornjeg sloja tla, nakon čega slijedi rekultivacija uz primjenu lokalne flore.

### 4.3 Materijali za površinsko odlaganje jalovišta

Dio jalovinskog materijala u operativnoj fazi rudnika Rupice bit će odložen na površinu na Veovači. U tu svrhu treba izgraditi postrojenje za suhi dio jalovine. Jalovina će biti reaktivna i kisela, te podložna ispiranju metala i sulfata u atmosferskim uvjetima. Postrojenje za suhi dio jalovine izložiti će ove materijale atmosferskim uslovima tokom rudarenja, ali u kompaktno zbijenom obliku kako bi se smanjila infiltracija (ulazak) vode. Periodična obuhvatanja nereagirajućih materijala koji ne stvaraju kiselost bit će prakticirani tokom faze eksploatacije, te će tako jalovina biti izolirana od direktnog utjecaja padavina, prije nego što ozbiljno počnu reakcije stvaranja kiseline i ispiranja. Kombinacija zbijanja i periodičnog obuhvatanja minimizirat će mogućnost atmosferskog utjecaja u obliku infiltracije zraka i vode u reaktivne materijale i može se očekivati da će spriječiti zakiseljavanje tokom trajanja rudnika. Svako otjecanje iz jalovine će se uhvatiti na vrhu objekta i dovoditi u vodoosnadbijeni sistem procesnog postrojenja i tretirat će se prije upotrebe kao tehnološka voda. Po zatvaranju, postrojenje za skladištenje suhog dijela jalovine bit će konačno obuhvaćen u nereagirajući, kiseli materijal stijena, sloj stijena otporan na eroziju i na kraju sačuvani gornji sloj tla, prije nego što će se rekultivirati lokalno dobivenom florom.

Periodična inkapsulacija, konačna inkapsulacija i nanošenje sloja otpornog na eroziju zahtijevat će odgovarajuće nereagirajuće, kisele stijene. Odgovarajući materijali identificirani su unutar geologije neposrednog projektnog područja i dostupni su iz trenutnih komercijalnih izvora ili iz postojećeg otvorenog kopa Veovača. Tačni materijali koji će se konačno koristiti bit će odlučeni kako projekt bude napredovao u proizvodnoj fazi.

### 4.4 Dodatni tretman nakon zatvaranja

Konačnom obradom zaliha rude i odlaganjem svih otpadnih materijala u podzemlje neće ostati nikakvi kiseli materijali na površini, koji su skloni ispiranju metala/sulfata nakon zatvaranja rudnika. Nisu predviđeni nikakvi dodatni dugoročni zaštitni mehanizmi za zaštitu okoliša, ali redovno praćenje tokova koji isušuju rudarsko područje pokupit će sve tekuće utjecaje na osnovu kojih će se predočiti sve potrebne mjere na Rupicama.

Na Veovači će se izvršiti sličan nadzor nakon rudarenja, nizvodno od jame, jalovine te obnovljene lokacije prerađivačkog pogona. Na lokalitetima Rupice i Veovača ostaje otvorena mogućnost korištenja dodatnog tretmana bilo kojih preostalih utjecajnih voda, a sve potrebne mjere bit će dobro istražene i projektirani objekti prije zatvaranja rudnika. Monitoring nakon zatvaranja predviđet će tačne objekte koji se mogu, ali i one koji se ne mogu koristiti. Geologija neposrednog projekta uključuje različite materijale koji se mogu koristiti u brojnim opcijama pasivnog tretmana.

## 5.0 Praćenje i izvještavanje

Nadzor dreniranja iz stijena će se poduzeti kako bi se utvrdilo da li građevinske ili operativne aktivnosti izazivaju štetne uticaje na okolinu. Tačke praćenja bit će definisane u fazi izgradnje, to su mjesta na kojima se sakupljaju sve otpadne vode i potencijalno mogu ući u okoliš. Uzorci će se uzimati nakon obilnih padavina ili u vrijeme otapanja snijega, ako se pojave. Vizuelni pregled je neophodan najmanje jednom sedmično.

Sljedeći parametri moraju se mjeriti u internoj laboratoriji, a po potrebi se mogu poslati u vanjsku laboratoriju na provjeru:

- *Fizičko-hemijski parametri* (pH, ukupna količina otopljenih čvrstih materija TDS, ukupna količina suspendovanih čvrstih materija TSS, provodljivost, rastvoreni kiseonik DO, mutnoća NTU, amonijačni azot)
- *Glavni joni*: (Ukupna alkalnost kao bikarbonat, jonska ravnoteža, karbonati, kalcijum, magnezijum, natrijum, kalijum, klorid, sulfat, fluorid, fosfat)
- *Sporedni joni*: (Aluminij, arsen, barij, bor, kadmij, hrom, bakar, željezo, olovo, mangan, živa, nikl, selen, kalaj, cink, talij)

Rezultati će biti pohranjeni u bazi podataka, s praćenjem trenda i bit će dostupni svim odgovornim stranama.

Sav nadzor voda (površinskih i podzemnih voda) bit će u skladu s Planom upravljanja vodama i otpadnim vodama.

Ukratko, praćenje uključuje sljedeće:

- Monitoring dreniranja iz stijena i vizuelni pregledi će se provoditi nakon jakih padavina ili u periodu topljenja snijega, tokom izgradnje kako bi se identifikovali bilo kakvi problemi sa predloženim mjerama upravljanja. Ako se ustanovi stvaranje kiseline, praćenje dreniranja iz stijena će se češće provoditi,
- Vizualni pregledi područja otpadnih stijena i nadzor kvalitete vode bit će poduzeti ako se otkriju prodiranja

## 6.0 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.

## 7.0 Pregled i ažuriranje

Rezultati monitoringa bit će prijavljeni odgovornim stranama kako bi se osiguralo da su projektne aktivnosti u skladu s nacionalnim zakonodavstvom i međunarodnim standardima.

Ovisno o rezultatima monitoringa, Plan zbrinjavanja površinskog mineralnog otpada će se pregledati i ažurirati po potrebi.