

-НЕ-ТЕХНИЧКО РЕЗИМЕ -

СТУДИЈА ЗА ОЦЕНКА НА ВЛИЈАНИЕ ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА

ПРОЕКТ:

ИЗМЕНА НА МЕТОДОТ ЗА ОТКОПУВАЊЕ ВО НАОЃАЛИШТЕТО
СВИЊА РЕКА – ПРИМЕНА НА МЕТОД НА ОТКОПУВАЊЕ СО
ЗАПОЛНУВАЊЕ НА ОТКОПАНИТЕ ПРОСТОРИ И СУВО ОДЛАГАЊЕ
НА ЈАЛОВИНАТА ВО РУДНИК САСА ДООЕЛ МАКЕДОНСКА
КАМЕНИЦА



Назив на документ	Не-техничко резиме Студија за оценка на влијание врз животната средина	
Проект	Измена на методот за откопување во наоѓалиштето Свиња река – примена на метод на откопување со пополнување на откопаните простори и суво одлагање на јаловината во рудник САСА ДООЕЛ Македонска Каменица	
Датум на изработка	Април 2022	
Клиент	Рудник САСА ДООЕЛ Македонска Каменица	
Одговорно лице	Scott Yelland	
Позиција	General Manager of SASA Mine	
E-mail адреса	scott.yelland@centralasiametals.com	
Консултант	Друштво за технички консултантски услуги “ЕкоМозаик” дооел Скопје Ул. Бриселска бр. 4, Скопје	
Одговорни лица	Потписник на Студијата за ОВЖС	Раководител на консултантскиот тим
	Тања Николовска, дипл. инж. за животна средина Овластен експерт за ОВЖС	М-р Славјанка Пејчиновска – Андонова, инж. за животна средина Овластен експерт за ОВЖС
	_____	_____
Потпис		
Проектен тим	М-р Славјанка Пејчиновска - Андонова, инж. за животна средина, Експерт за ОВЖС Тања Николовска, дипл. инж. за животна средина, Експерт за ОВЖС Марија Николоска, дипл. инж. за животна средина, Експерт за ОВЖС М-р Здравко Андонов, дипл. инж. по електротехника Јелена Секуловска, дипл. еколог М-р Стефан Велковски, дипл. инж. за животна средина М-р Јана Ангеловска, дипл. инж. за животна средина Ведран Андонов, дипл. машински инженер Марко Марков, дипл. инж. хидрогеолог Елизабета Ралева, дипл. инж. геолог	

Тим на соработници:

CAML	<p>Nick Shirley, MSc Hydrogeology, Group Sustainability Director Dr. Barrie O’Connell, PhD and B.Eng (Hons) in Mineral Processing, Group Metallurgist Megan Allison, MSc Water and Environmental Engineering, Group Environmental Specialist</p>
SASA	<p>Marija Stojanovska, MSc Technical Sciences, Environmental Engineering, Environmental Manager at SASA mine Dimitris Ballas, MSc Environmental Engineering Technology, Capital Project Environmental Engineer Katerina Nikolovska, BSc Mechanical Engineering, Senior Environmental Engineer Veneta Ristovska, BSc in Law, Social Affairs Coordinator</p>
Меѓународни, Домашни компани и експерти	<p>Prof. Dejan Mirakovski, Faculty of Natural and Technical Sciences – Stip, Dean of Mechanical Faculty SRK Consultants Ltd (UK) Kaya Consulting Ltd (UK) Knight Piesold Consulting (UK) Dipko Dooel Skopje</p>

1 НЕТЕХНИЧКО РЕЗИМЕ

1.1 Податоци за инвеститорот и образложение за развој на проектот

Централ Азија Металс ПЛЦ (ЦАМЛ) е рударска компанија на Лондонска берза чии бизниси се застапени во Северна Македонија и Казахстан. Компанијата има над 1.000 вработени во Групаацијата. ЦАМЛ го купи Рудникот за олово и цинк САСА во ноември 2017 година и оттогаш инвестираше во понатамошен развој на Рудникот САСА и воведување на нова опрема и технологии.

Рудникот САСА има околу 700 директни вработени кои се главно локални вработени, и индиректно има неколку пати повеќе лица кои се вработени или кои обезбедуваат локални услуги за рудникот. Главната дејност на Рудникот САСА, во согласност со националната класификација на дејности, е вадење на други руди на обоени метали). Обработката на руда во најсовремената флотациска постројка во југоисточна Европа овозможува производство на висококвалитетен селективен концентрат на олово и на цинк како краен производ. Рудникот САСА работи од 1966 година, пришто првичното производство изнесувало 300.000 т сува олово-цинкова руда на годишна основа, а производството постепено се зголемило на 800.000 т (2019) од кое околу 7.0 % е концентрат од олово и цинк. Од процесот на обработка на руда, т.е. во текот на одвојувањето на оловото и цинкот, се создава нус-производ – флотациска пулпа (јаловина), која досега се одлагаше низводно во неколку хидројаловишта изградени по долината на река Каменица. Тие се три хидројаловишта: хидројаловиште бр. 1, хидројаловиште бр. 2, хидројаловиште бр. 3.1 (сите три се класифицирани и затворени) хидројаловиште бр 3.2 (во процес на затварање) и тековно активното хидројаловиште бр. 4.

Од купувањето на Рудникот САСА од страна на ЦАМЛ во ноември 2017 година, менаџерскиот тим го разгледуваше методот на откопување, а исто така и идното управување со флотациската јаловината (отпадот од подготовка на минералните сировини од процесот на флотација). Компанијата има намера да инвестира во текот на следните две години за да ги спроведе овие промени. Предложената промена во методот на откопување фундаментално ќе го трансформира управувањето со флотациската јаловина во Рудник САСА.

Инвеститорот Рудник САСА ДООЕЛ, Македонска Каменица (во понатамошниот текст рудник САСА), планира да воведо промени во управувањето со јаловината во рудникот преку примена на два главни проекти кои се вклучени во промената:

- Транзиција во метод на откопување со пополнување на празни простори што вклучува изградба на станица за припрема на паста и придружен цевковод за транспорт на засипот (мешавина од јаловина, цемент и вода) до празните простори во јама (овој аспект е наречен ретикулација).
- Дополнителното управување со флотациската јаловина преку процес кој е познат како Суво одлагање

Начинот на кој Рудник САСА ја одлага јаловината базично ќе биде променет преку реализација на планираниот проект преку примена на меѓународните добри практики. Во моментот целокупната (100%) количина на флотациска јаловина се одлага на површина на активното хидројаловиште бр.4. По спроведување на проектот во јануари 2023, флотациската јаловина ќе биде разделена на јаловина која ќе се третира за производство на паста за засип, додека

останатата јаловина после процесот на пополнување со паста ќе биде одложена на постоечкото хидројаловиште бр.4 и на инсталацијата за суво одлагање на јаловина.

- **Зачолнување:** 42 % од флотациската јаловина (5,1 Mt во текот на животниот век на рудникот) ќе се користи за подготовка на паста за пополнување, наместо да се складира на површината (според тековната шема);
- **Инсталација за суво одлагање:** Рудник Саса има за цел да воведо технологија за суво одлагање на околу 30 % од флотациската јаловина (3,6 Mt во текот на животниот век на рудникот). Со оваа технологија јаловината ќе биде делумно одводнета во постројката за подготовка на паста и ќе се испумпува до наменска филтерска постројка за подготовка на материјал за суво одлагање на јаловина; и
- **Хидројаловиште 4:** Приближно 28 % од флотациската јаловина (3,4 Mt во текот на животниот век на рудникот) ќе се одлагаат во постоечкото Хидројаловиште 4, со користење на постоечката технологија.

Моменталниот очекуван век на експлоатација на Хидројаловиште 4 без предложениот проект е 4 - 5 години. Според проценките на раководството на Рудникот САСА, би било потребно да се изградат две дополнителни конвенционални хидројаловишта за одлагање на флотациската јаловина низводно од Хидројаловиште 4, доколку Рудникот САСА не инвестира во алтернативните методи за одлагање на флотациската јаловина опишани погоре. Ова може да доведе до значителни социјални нарушувања поради близината на голем број живеалишта во близина на местото каде што би требало да се градат идните објекти за одлагање јаловина.

Вкупната површина на која ќе се реализира Проектот “Измена на методот за откопување во наоѓалиште Свиња река со примена на метод на откопување со пополнување и суво одлагање” ќе опфаќа експлоатациско поле од вкупно 0,255 km² или 25,5 ha (± 10%).

Инсталацијата за суво одлагање ќе се гради во две фази: фаза А во периодот 2023 – 2025 и фаза Б во која ќе се одлагаат преостанатите количини на јаловина.

Активноста од проектот ќе обезбеди соодветно решение за управување со целокупните количини на создадена јаловина од Рудникот САСА преку примена на најдобрите достапни техники и решенија за овој вид на проекти, што ќе значи стабилност и безбедност на објектите, континуирана експлоатација до проектираното времетраење на рудникот (до 2038 година). Транзиција кон откопување со пополнување на празните простори во комбинација со сувото одлагање на јаловина, ќе има значителни позитивни придобивки од социо-економска перспектива и од аспект на заштита на животната средина. Со новиот проект за транзиција кон откопување со пополнување празни простори и суво одлагање на јаловината, Рудникот САСА долгорочно ќе го реши прашањето поврзано со одлагањето на јаловина, што е особено важно за Инвеститорот за да се избегнат застои или прекини во работењето.

Образложение за потребата од Проектот е да се осигура дека ЦАМЛ може да продолжи да работи со Рудникот САСА на оптимален начин, земајќи ги предвид барањата за безбедно ископување на поголеми длабочини, комплексната природа на рудното тело и најодржливиот начин на управување со флотациската јаловина во иднина, што ќе обезбеди изголемување на животниот век на рудникот, а со тоа генерирајќи поголема економска корист за вработените, локалната заедница и националната економија. Без оваа промена кон примена на метод на

откопување со пополнување на откопаните простори и Суво одлагање на јаловината, животниот век на рудникот и количината на произведен метал со текот на времето ќе се намалува, што потенцијално ќе го доведе работењето на рудникот во прашање.

1.2 Цел на Студијата

Во согласност со Законот за животна средина, потенцијалните влијанија од Проектот мора да бидат оценети во процесот за Оценка на влијанијата врз животната средина (ОВЖС). Се реализираше анализа на Проектот во согласност со Законот за животна средина заради утврдување на потребата од ОВЖС.

Рудникот САСА изготви Известување за намера за Проектот и заедно со Барањето за определување на обемот за оценката на влијанието на проектот врз животната средина и пополнетата Чек Листа за проверка за утврдување на потребата од ОВЖС и за определување на обемот на ОВЖС (Оценка на влијанијата врз животната средина), и го достави до МЖСПП. По добивањето на Решение од МЖСПП за спроведување на постапка за ОВЖС и утврдување на обемот на ОВЖС Студијата.

Се реализираше проценка на обемот за да се идентификуваат аспектите на животната средина и социјалните аспекти кои веројатно ќе бидат под влијание од двата под-проекти за да се утврдат областите на проценка на кои треба да се стави фокусот.

Главна цел на Студијата за ОВЖС е навремено да се идентификуваат и оценат потенцијалните позитивни и негативни влијанија што може да произлезат од Проектот врз физичката и природната средина, врз социоекономската благосостојба и условите на населението (заедницата и работната сила) на локално, регионално и национално ниво.

Во Студијата за ОВЖС се утврдуваат позитивните и негативните потенцијални влијанија како резултат од планираните проектни активности, врз основа на основните еколошки и социјални услови, со примена на главните критериуми за оценка (интензитет, времетраење, потенцијал на ризик) за да се предложат навремени мерки за ублажување на негативните влијанија.

Студијата за оцена на влијанието врз животната средина и социјалните аспекти (ОВЖС), беше изготвена врз основа на Идејното решение за двата развојни под проекти, Дополнителниот рударски проект за откопувањето со пополнување на празни простори во ревиорот Свиња река и севкупната техничка документација изготвена до крајот на октомври 2021 г., вклучително и сите тестирања и испитувања извршени на локациите, тестирањето на јаловината и составот, тестовите за процедување (излужување), карактеризацијата на јаловината пред да се одложи и студиите за моделирање (хидрогеолошко моделирање, моделирање на дистрибуција на прашина, геохемиско моделирање

Со Студијата за ОВЖС се зема предвид следното:

- а) Тековната состојба на медиумите на животна средина на проектната локација и нејзината околина (геолошки и хидрогеолошки карактеристики на областа, водопропустливост на слоевите на почвата, климатско метеоролошки, сеизмичко тектонски карактеристики на областа, хидрографијата, квалитет на површинските води, квалитет на подземните води, квалитет на воздух, квалитет на почва, постојна флора и фауна на локацијата и распространетост на значајни групи, постојно управување со отпад од страна на рудникот, емисии на бучава, климатски промени, социоекономска состојба

- на околното населени и надвор од регионот, како и археолошки локалитети и културни споменици и други аспекти);
- b) Техничко-технолошките карактеристики на двата под-проекти од аспект на изборот на локацијата и алтернативите во врска со локацијата, употребената технологија, карактеристики на јаловината и пастата, и други карактеристики кои се од особено значење за позитивните и потенцијалните негативни влијанија на проектот врз животната средина и локалното население.
- c) Законските обврски во врска со заштитата на животната средина и релевантните законски барања поврзани со изградбата на овој вид објекти и меѓународните стандарди.

ОВЖС Студијата се фокусираше на следните прашања:

- Емисии во воздух и квалитет на воздух;
- Климатски промени;
- Површински и подземни води;
- Почва;
- Управување со отпад (отпад од екстрахирање на минералните сировини и другите текови на отпад);
- Предел и визуелни ефекти;
- Постојна инфраструктура;
- Бучава и вибрација;
- Биодиверзитет / флора и фауна;
- Креирање работни места;
- Можности за приходи;
- Работна сила и работни услови вклучувајќи ги стандардите за здравје и безбедност при работа;
- Здравје и безбедност на заедницата;
- Егзистенција;
- Услови за живот;
- Културно наследство;
- Хаварии.

Најдобрите достапни техники (НДТ) за овој вид проекти и меѓународната практика за дизајнирањето и функционалноста на вакви објекти, преглед на научни трудови од меѓународни асоцијации и комисии во областа на рударството и современи методи и техники за идентификација на негативните влијанија од овој вид проекти врз животната средина и социјалните аспекти.

Врз основа на анализата и евалуацијата на позитивните и негативните влијанија од Проектот, во Студијата се предлагаат пакет мерки во секоја од фазите од животниот циклус на проектот, се дефинира целта на мерката, лицата кои се одговорни за спроведувањето и други елементи. Многу е важно во оваа фаза на проектот (пред да започне изградбата) да се земат предвид мерките кои се предложени како најдобри достапни техники кои се применуваат во секторот рударство во Европа и пошироко и следствено, истите се изричито наведени во Планот за

ублажување. Мониторингот на предвидените мерки е предложен во рамките на Планот за Мониторинг како составен дел на ОВЖС Студијата.

ОВЖС Студијата беше подготвена и поднесена до МЖСПП (Бр. УП11/4-1765/2021) во ноември 2021. Врз основа на добиеното Мислење од МЖСПП од 15.02.2022 со препорака за дополнување на ОВЖС Студијата, тимот на експерти ја дополни Студијата и ги вклучи релевантните анализи и мерења користени како сегашна состојба со животната средина пред да се реализира проектот вклучувајќи дополнителни технички решенија како превентивни мерки и мерки за ублажување на влијанијата врз животната средина и социјалните аспекти.

1.3 Значење на проектот

Проектот ќе му овозможи на рудникот да работи во согласност со националното законодавство додека ги исполнува меѓународните практики при изградба и експлоатација на ваков тип на објекти, како и со НДТ кои се користат во рудниците низ Европа, кои користат техники (мерки) за спречување на загадувањето. Спроведувањето на двата проекти ќе ги исполнуваат НДТ преку:

- Обезбедување на физичка стабилност на екстрактивниот отпад поради физичките (низок потенцијал за ликвидација) и хемиските карактеристики на влажната/сувата јаловина преку:
 - спречување или намалување на негативните ефекти врз стабилноста на депонираниот екстрактивен отпад, поврзани со евентуално присуство на вода;
 - спречување или минимизирање на ризиците од хаварија (нема потреба од таложни езера.)
- Обезбедување на хемиска стабилност на екстрактивниот отпад преку:
 - спречување или минимизирање на изложување на полутанти.
- Обезбедување на физичка стабилност на екстрактивниот отпад преку:
 - Осигурување дека екстрактивниот отпад претставува соодветно зајакнување/потпора кога ќе се врати во откопаните простори заради структурни и/или санациони цели.
- Спречување или минимизирање на промените на пределот и визуелното опкружување од управувањето со екстрактивниот отпад преку:
 - намалување на потребниот простор за одлагање, и од аспект на простор потребен за браната, како и од аспект за простор потребен за депонирање на екстрактивниот отпад во споредба со депонирање на кашест екстрактивен отпад;
 - прогресивна рехабилитација и затварање на мали индивидуални берми/насипи во текот на оперативната фаза.

1.4 Опис на проектот и анализирани алтернативи

Студијата за ОВЖС беше изработена врз основа на:

- Основен проект за суво одлагање на јаловина, фаза А, Knight Piesold, април 2022;
- Идеен проект за суво одлагање на јаловина, Knight Piesold, ноември 2021, со фаза Б опфатена со:
 - Технички меморандум Саса Идеен проект во фаза Б– геосинтетски глинен базален слој (стабилност), Knight Piesold, април 2022;
 - Технички меморандум Саса Идеен проект во фаза Б – систем за покривање; Knight Piesold, април 2022;

- Технички меморандум Саса Идеен проект во Фаза Б за управување со водите, Knight Piesold, април 2022;
- Студија за хидрогеолошко и геохемиско моделирање за рудник САСА, Македонија, SRK Consulting, април 2022;
- Студија за хидрогеолошко и геохемиско моделирање за рудник САСА за проект за суво одлагање, Македонија, SRK Consulting, април 2022;
- Извештај за Рудник САСА од класификација на опасен отпад за јаловина и материјал за пополнување цементирана паста од SRK Consulting, мај 2021;
- Основен проект за станицата за припрема на паста, Атриум, 2022;
- Дополнителен рударски проект за разработка и подземно откопување на рудно наоѓалиште со метода на пополнување помеѓу хоризонтите 750 и 990 во ревиорот Свиња река, Рудник за олово и цинк САСА – М.Каменица, дел за подготовка, транспорт и вградување на материјалот за пополнување во откопите, Книга 1, 2 и 3, Paterson and Cooke и Универзитет „Гоце Делчев“, 2021;

Исто така, беше земена во предвид и целокупната техничка документација подготвена до април 2022 година, вклучувајќи ги и тестирањата и испитувањата изведени на локациите (заполнување со паста и суво одлагање); тестирање на јаловината и нејзиниот состав, тестирање на излужувањето, карактеризација на јаловината, карактеризација на материјалот за пополнување цементирана паста и студии за моделирање (хидролошко и хидрогеолошко моделирање, моделирање на дистрибуцијата на прашина, геохемиско моделирање).

Во погорните документи се земени во предвид препораките на МЖСПП за вклучување на инфилтрациска бариера со хидраулична спроводливост од најмалку $1 \times 10^{-9} \text{m/s}$ за суво одлагање.

Рудникот САСА има намера да ги спроведе следните промени:

1. Транзиција во метод на откопување со пополнување на празни простори што вклучува изградба на станица за припрема на паста и придружен цевковод за транспорт на засипот (мешавина од јаловина, цемент и вода) до празните простори во јама (овој аспект е наречен ретикулација).
2. Дополнителното управување со флотациската јаловина преку процес кој е познат како Суво одлагање

Проектите за откопувањето со пополнување на откопаните простори и сувото одлагање на јаловина се технологии за прв пат ќе се применат во РНМ.

Образложение за потребата од Проектот е да се осигура дека ЦАМЛ може да продолжи да работи со Рудникот САСА на оптимален начин, земајќи ги предвид барањата за безбедно ископување на поголеми длабочини, комплексната природа на рудното тело и најодржливиот начин на управување со флотациската јаловина во иднина.

Овие две активности се поврзани и одат заедно и истите се сметаат како најдобра практика на меѓународно ниво. Двете техники се препознаени како НДТ техники (Најдобри достапни техники) во НДТ Референтниот документ за управување со отпад од екстрактивна индустрија во согласност со Директивата 2006/21/ ЕС, скратено MWEI BREF (Best Available Techniques (BAT)

Reference Document for the Management of Waste from Extractive Industries in accordance with Directive 2006/21/EC), кој претставува преглед на Референтниот документ за управување со флотациска и рудничка јаловина во рударството.

1.4.1 Постапка за разгледување алтернативи

За време на фазата на проектирање на Проектот (Прелиминарен проект), се земаат предвид претходното искуство и користените технички решенија, како и сите идентификувани недостатоци и практично искуство во управувањето со нив. Исто така, во анализираниите алтернативи се земени предвид релевантните НДТ за управување со отпад од екстрактивните индустрии.

Алтернативите што се разгледуваат во фазата на прелиминарниот дизајн за двата под-проекта се анализирани во однос на локацијата и, исто така, според најсоодветната технологија.

1.4.1.1 Нулта алтернатива

Неспроведувањето на проектот или алтернативата „да не се направи ништо“ би значело прекин на работата на рудникот (по 2024 година кога Хидројаловиште 4 ќе го достигне максималниот капацитет) бидејќи по овој период нема да има локација за одлагање на создадената флотациска јаловина. Поради овој факт ќе биде потребно да се изгради ново хидројаловиште низводно.

Неспроведувањето на проектот ќе значи неискористување на постојните минерални сировини и стагнација на економскиот развој на општина Македонска Каменица, животниот стандард на населението во Македонска Каменица и сето тоа ќе влијае на целокупната економија на национално ниво.

1.4.1.2 Избрани алтернативи

Проект за пополнување

Избраната алтернатива за Станица за припрема на паста за пополнување и ретикулациониот систем е да се наоѓа источно од главниот влез на поткоп XIVb, во непосредна близина на канцелариите на рудникот. Флотациската јаловина ќе се испумпува со еден цевковод почнувајќи од погонот за флотација. Една цевка за повратна вода ќе се спушти по ридот и ќе заврши во постојниот резервоар (за испуштање во хидројаловиште X14) или во резервоарот за вода за процесот на флотација. Пристапот до Станицата ќе биде преку постојната патна инфраструктура во рамките на Рудникот.

Зачолнувањето со паста е техника за стабилизација на екстрактивниот отпад за враќање назад во празните простори преку подготовка на паста, која ќе има улога на потпора на откопаните простори во кои ќе биде вратена, а во насока на структурни и санациони цели, истовремено редуцирајќи го оксидациониот и потенцијалот за генерирање на кисели руднички дренажи. Подготовката на паста за враќање назад во празните простори се врши со мешање на екстрактивниот отпад од подготовка на минерални сировини со цемент, за да се создаде паста.

За да се определи оптималниот состав на пастата, рудник САСА изврши разни тестови. Главната цел беше да се најде оптималната комбинација на цемент и флотациска јаловина за да се постигне потребната реологија и вискозитет на произведената паста.

Цементот користен во тестовите беше набавен од цементара УСЈЕ, од каде што се очекува да се набавува цемент за активностите на проектот. Беа разгледани две главни методи за одлагање на јаловината од рудникот:

- Подземно пополнување со паста и суво одлагање на површината; и
- Подземно пополнување со паста и понатамошно користење на ХЈ4 во текот на животниот век на рудникот.

Исто така се разгледуваше подземно пополнување со паста со понатамошно користење на ХЈ4 но со опција да се модификува постројката за паста за пополнување за да се овозможи отстранување на исушената погача за понатамошно одводнување за суво одлагање.

Проект за суво одлагање на јаловина

За време на фазата на проектирање (идеен проект), беа идентификувани пет опции за развој на сувото одлагање со правење анализи на потенцијалните локации, земајќи ги предвид главните цели за областите за проектот за суво одлагање на јаловина. Избраниот метод е развој на опција за суво одлагање на јаловина на постоечкото хидројаловиште ХЈ2.

Избраната алтернатива за суво одлагање според ревидираниот Прелиминарен дизајн е да се изгради на површината на хидројаловиште 1 и хидројаловиште 2. Со избраната алтернатива може да се складира околу 3,7 Mt сува јаловина. Беше проценета стабилноста при статични услови и услови по земјотреси (пост ликвидација) и предложените конфигурации на проектот ги исполнуваат целните фактори на безбедност за статичкиот случај (1.5) и сценариото за пост ликвидација.

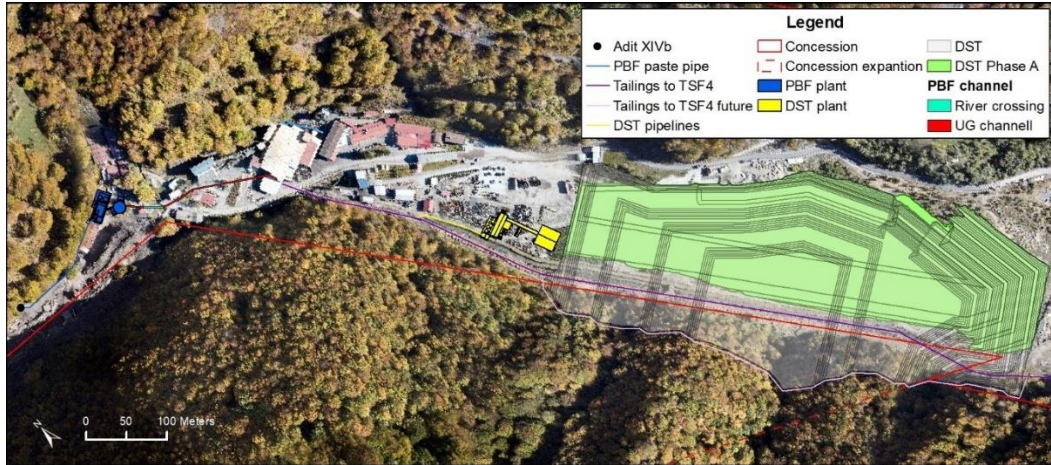
Објектите за суво одлагање се исто така полесни за затворање и рехабилитација, бараат помала површина во споредба со другите опции за складирање на јаловина (т.е. поголема густина), може да се користат во агресивни средини (на пример, брановиден и стрмен терен) и да генерираат подобра перцепција кај регулаторите и јавноста за складиштето за јаловина.

Кога е потребно, сувата јаловина ќе се одложи на инсталацијата за суво одлагање, каде што ќе се распространи и набие за да формира стабилна незаситена инженерска формација.

Сувото одлагање ќе се формира во набиени слоеви филтрирана јаловина (ламели). Инсталацијата за суво одлагање ќе биде формирана од компактирани слоеви од филтрирана јаловина, со номинална дебелина од 30 cm. Почетните периметарски берми од рудничка јаловина ќе бидат изградени со оптимален наклон на косина, за да се зголеми стабилноста на Инсталацијата за суво одлагање и да се минимизира потенцијалот за ерозија, како и да се овозможи истовремено покривање на инсталацијата вдоль периметарот на надворешните косини за време на оперативна фаза. Формирањето на периметарските насипи овозможува прогресивна рехабилитација на косините.

1.1.1 Локација на проектот

Предложениот проект ќе се имплементира во рамките на индустриската област на рудник САСА.



Слика 1 Локација на проект за пополнување со паста и проект за суво одлагање на Рудник САСА

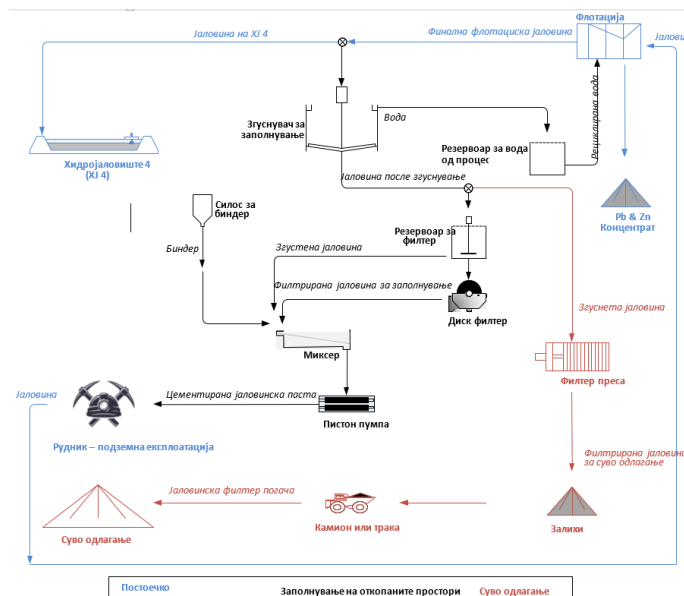
Локацијата на Инсталацијата за суво одлагање на јаловина е избрана на ХЈ1 и ХЈ2 соодветно.

Сувото одлагање на јаловина ќе се спроведува на површина од 0,08km² за фаза А, а 0,12km² вкупно.

При утврдувањето на можните локации за суво одлагање на јаловина, се разгледа можноста за користење на површините на постојните стари хидројаловишта, за да се минимизира потребата од заземање ненарушени земјисни површини за отстранување на екстрактивниот отпад.

1.4.2 Опис на процесот

Основниот дијаграм на процесот е прикажан на Слика 2. Постојниот процес на складирање на јаловина на хидројаловиштата е прикажан со сина боја, процесот на пополнување е со црна боја, а црвената линија го означува процесот на суво одлагање. Ова е основен дијаграм на процесите и е корисен за разбирање на промените. Во реалноста, може да има некои разлики, во зависност од избраната опрема.



Слика 2 Основен дијаграм на процесите на пополнување и суво одлагање

1.4.2.1 Опис на процесот на пополнување

Целта на постројката за пополнување е да се отстрани водата од флотациската јаловина користејќи конвенционални технологии и да се произведе паста што ќе се транспортира под земја со придружните поврзани цевководи.

Во постројката за пополнување, флотациската јаловина ќе се одводнува пред да се измеша со цемент и ќе се пумпа во подземните празнини како цементна паста за пополнување.

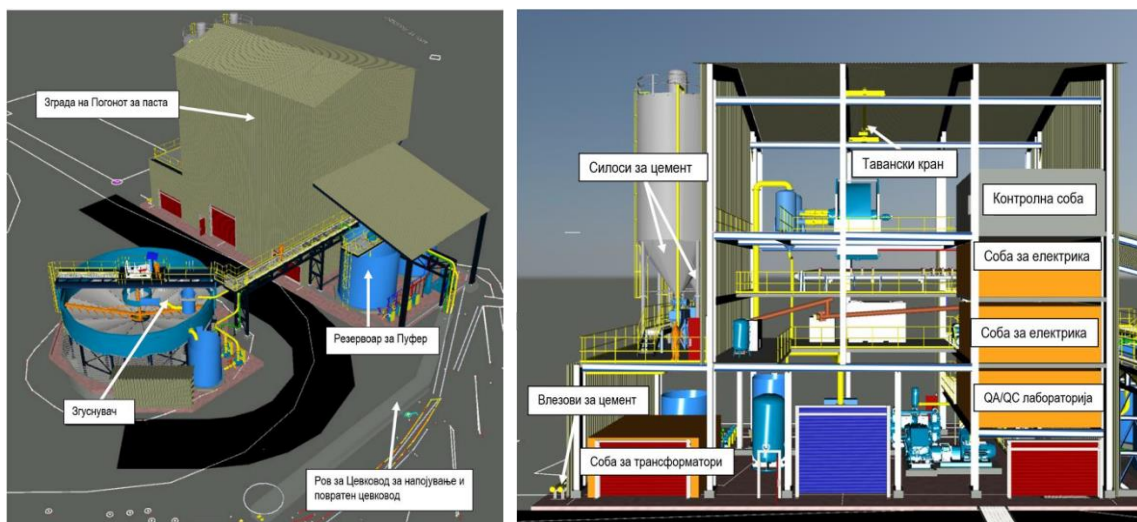
Станицата за припрема на паста за пополнување работи со двофазен процес на одводнување. Прво, флотациската јаловина се пумпа од сегашниот погон Флотација во високо ефикасен згуснувач со голем капацитет за да се зголеми концентрацијата на цврсти материји до околу 60-65%. Оттаму, згуснатата јаловина минува низ диск филтер за дополнително да се зголеми концентрацијата на цврсти материји до 83%. Филтрираната јаловина со цемент се внесува во континуираниот миксер за да се постигне потребната реологија за пумпање до подземните откопани простори. Пумпата со позитивно истиснување ја турка пастата преку мрежа од подземни цевки до саканата локација за подземно пополнување.

Водата од процесот на одводнување на јаловината повторно ќе се користи во Станицата за припрема на паста и во погонот за флотација, кога ќе има потреба од истата.

Кога нема потреба од пополнување, згуснатата јаловина ќе се пренасочи кон постројката за филтрирање за суво одлагање или алтернативно на ХЈ4 за конвенционално одлагање.

За да се произведе пастата за пополнување, ќе се изгради Станица за припрема на паста за пополнување во близина на влезот на рудникот (Хоризонт 14В), заедно со придружниот цевковод за транспорт на пастата (ретикулација). Системот за ретикулација е дизајниран на таков начин што обезбедува минимална потрошувачка на цемент, постигнувајќи оптимално време на стврднување и јачина на пастата.

Капацитетот за производство на Станицата за припрема на паста за пополнување е проектирана да му овозможи на рудникот да достигне производствена стапка повеќе од 900.000 t/год.



Слика 3 Станица за припрема на паста и згуснувач

Главни елементи на Постројката за припрема на паста се: Згуснувач, Станицата за припрема на паста, цевковод од погонот за флотација до Станицата и цевковод за паста од Станицата за припрема до хоризонтот 14В.

Состав и карактеризација на пастата

Подготвувањето на пастата од екстрактивниот отпад за повторно враќање назад во празните откопи е во согласност со Референтниот документ за најдобрите достапни техники за управување со отпад од екстрактивните индустрии согласно Директивата 2006/21/ЕЗ. Екстрактивниот отпад од преработката на минералите (ситната и крупната фракција) се меша со цементни врзива за да се добие паста со содржина на цврсти материји од 75-80%. По правило, содржината на ситната фракција изнесува најмалку 15 % од тежината. Слична е на техниките на згуснување / создавање паста (Под - поглавје 4.2.2.1.1.3 од BREF документот).

Флотациската јаловината од постројките за преработка ќе се транспортира до Станицата за припрема на паста за да се згусне и исфилтрира, со што ќе се зголеми уделот на цврстите материји до 83%, а потоа ќе се помеша со цементна каша составена од цемент и вода за да се добие стабилизирана цемента каша налик на паста со вкупна содржина на цврсти материји во опсег помеѓу 75% и 76%.

Трите главни состојки на пастата се: флотациската јаловина, цемент и вода.

Соодносот на цементот во пастата за пополнување ќе се движи помеѓу 4% и 8% од вкупните цврсти материји, зависно од идната изложеност на пополнувањето. Специфичната тежина на пастата за пополнување ќе се движи помеѓу 2,08 и 2,10.

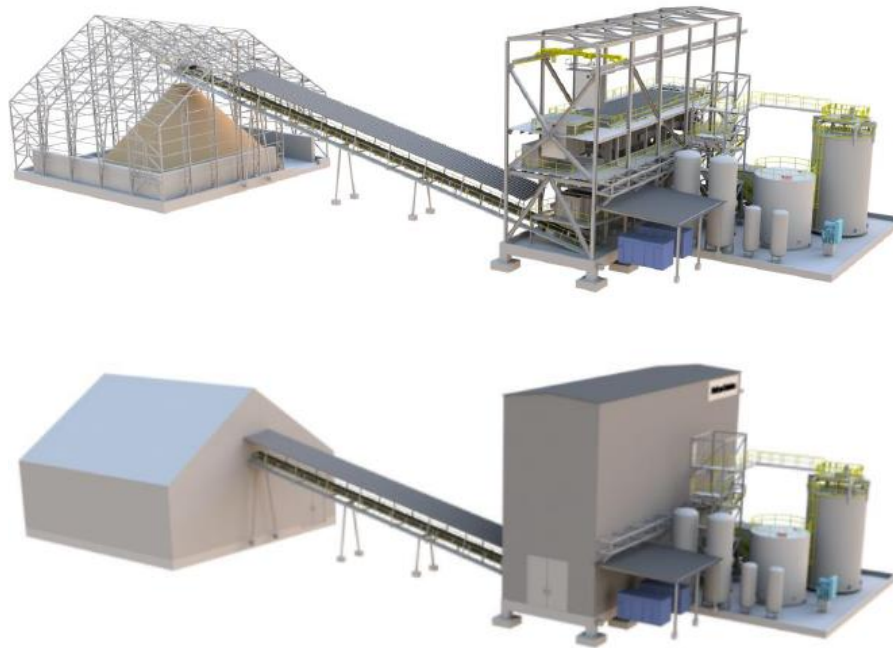
Според горенаведеното, содржината на пастата може да се дефинира на следниов начин:

- сса. 24-26% -- вода
- сса. 75-76% -- цврсти материји, од кои:
 - са. 4,5-6,5% од вкупните цврсти материји (са. 3-5% од вкупната содржина на пастата) – ќе биде цемент;
 - са. 93,5-95,5% од вкупните цврсти материји (са. 70-72% од вкупната содржина на пастата) – ќе биде флотациската јаловина.

Иако пастата ќе се користи како материјал, беше направена карактеризација на отпадот и согласно резултатите е класифицирана како 01 03 04* „јаловина од преработка на сулфидни руди што создава кисел отпад“. Сепак, со додавање на цемент во флотациската јаловина се добива стабилизирана форма на паста, со намален потенцијал за оксидација и генерирање на кисели руднички дренажи, многу пониска пропустливост од околните карпи и соодветна механичка јакост.

1.4.2.2 Опис на процесот на суво одлагање на јаловина

Кога има потреба од суво одлагање на јаловина, згуснатата јаловина од згуснувачот ќе се пренесе во постројката за суво одлагање лоцирана во близина на местото за одлагање сува јаловина. Одводнетата згусната јаловина (околу 60-65%) од згуснувачот ќе се складира во резервоар, пред дополнително да се одводни со филтер преса за да се намали содржината на влага на филтер погачата на околу 10-15%, оперативен капацитет 900.000 t/ год, но може да работи со 950.000 t/год ако е потребно. Филтрираната јаловина ќе се пренесе во покриен магацин за сува јаловина во рамките на постројката за суво одлагање.



Слика 4 Постројка за суво одлагање на јаловина и куп со складирана сува јаловина

Јаловината ќе се транспортира до однапред одредена избрана локација за суво одлагање, каде што ќе се распространи и набие за да формира стабилна инженерска инсталација.

Главна опрема која ќе се користи во Постројката за суво одлагање ќе биде: филтер преса, пумпи, транспортна лента, времен магацин за складирање и преден утоварувач.

1.4.2.3 Инсталација за суво одлагање

Целта на генерирањето јаловина со ниска влажност е да се овозможи безбедно складирање на јаловината на проектирана Инсталација која ги следи најдобрите меѓународни практики.

Филтрираната јаловина со транспортна лента ќе се транспортира до однапред одредена избрана локација за суво одлагање, каде што ќе се распространи и набие за да формира стабилна инженерска инсталација.

Сувата јаловина мора да има содржина на влага (обично 10-15% од тежината) во согласност со спецификацијата за набивање (се набива до постигнување 95% од изменета максимална сува маса според Проктор).

Изградбата на Инсталацијата за суво одлагање ќе се врши во две фази: фаза А како што е веќе спомнато ќе се спроведува во рамките на границите на постоечката концесија за експлоатација, додека фаза Б ќе се спроведува во рамките на веќе поднесеното барање за проширување на концесијата.

Во првата фаза (Фаза А) ќе се одложат околу 21% (0,74 Mt) од вкупните количини на јаловина, и ќе трае 3 години (2023-2025), додека во втората фаза (Фаза Б) ќе се врши одлагање на преостанатите 79% јаловина (2,99 Mt).

За фаза А, волуменот за одлагање е предвидено да овозможи капацитет до последниот квартал од третата година, врз основа на пресметаните просечни годишни количини на флотациска јаловина од 300.000 t/годишно кои ќе се одложуваат на Инсталацијата за суво одлагање.

Одлагањето започнува во првиот квартал на првата година и под претпоставка за зголемување во првата година од приближно 60% од оваа годишна количина. Количината на јаловина која ќе се одлага на инсталацијата за суво одлагање ќе зависи од временските услови; сепак, САСА процени дека може да се постигнат количини поголеми од 400.000 t/год. Јаловината од 400.000 t/година што ќе се одлага на Инсталацијата за суво одлагање би значело дека проектот ќе обезбеди волумен за одлагање до средината на третата година.

Три-годишното времетраење на Фаза А е само процена, и може да подлежи на варијации бидејќи количината на јаловината за одлагање на инсталацијата за суво одлагање ќе зависи од факторите како што се временските услови и содржината на влага на добиената исфилтрирана јаловина. Сепак, кога условите не дозволуваат одлагање, или пак добиената јаловина е вон спецификацијата, истата може да се носи на XJ4, да се употреби за подземното пополнување или да се складира времено за понатамошно одлагање на Инсталацијата за суво одлагање.

Пред отпочнувањето на одлагањето во фаза Б, јаловинскиот пулповод од флотација до XJ4, во делот кој што ја преминува областа на Инсталацијата за суво одлагање фаза Б, ќе биде преместен надвор од зафатената површина, како што концептуално е прикажано на сликата подолу.

Пред изградбата, локацијата ќе се исчисти од површинските остатоци, вклучително и вегетација, горен слој на почвата и органски материи. Горниот слој на почвата и органските материи со пресметана количина од приближно 35.000 - 40.000 m³, треба да се отстранат и времено складираат до следна употреба. Површината ќе треба да се израмни, валира и да се набие со користење на валјак.

Меката / растресита јаловина која што не може да се отстрани и компактира до нивото на оптимална содржина на влага, и до опсегот на максималната сува густина (МСГ) наведен во Додаток А, ќе се замени со сува почва, постојна флотациска јаловина или камена потпора.

По завршувањето на подготвителните работи, исфилтрирана јаловина механички ќе се префрли од постројката за суво одлагање до Инсталацијата за суво одлагање.

Техничката спецификација за Основниот проект за суво одлагање, се заснива на употребата на механички транспортни ленти. Сепак, алтернативна метода за транспорт на сувата јаловина со камиони е предвидена во случај кога употребата на транспортни ленти не е возможна. Камионите може да се движат по истата рута како предложените транспортни ленти или да се движат во насока на стрелките на часовникот околу Инсталацијата.

Кондиционирањето на влага на филтрираната јаловина може да се изврши во привремениот склад во постројката за суво одлагање, доколку е соодветно, на начин што ќе се постигне рамномерна распределба на влагата низ материјалот. Во спротивно, кондиционирањето ќе се врши во Инсталацијата за суво одлагање со користење на одобрена опрема и методи за да се постигне рамномерна содржина на влага насекаде.

Опремата што се користи за нанесување вода за полнење на материјалите на Инсталацијата за суво одлагање или на друго место треба да биде дизајнирана за рамномерно нанесување на вода. Камионите за вода треба да бидат опремени со позитивни затворачки вентили за да нема истекување од млазниците кога опремата не работи. Ако дојде до истекување, површините треба веднаш да се поправат со отстранување и замена на материјалот.

Ревидираниот систем на базален слој се заснова на геокомпозитен дренажен слој поставен над GCL на подготвената површина на Јал. 1 и Јал. 2. Дренажниот геокомпозит ќе се потпира на мрежа од перфорирани цевки во чакал и геотекстилна облога, заради насочување на водата до собирните цевки на периметарот на фазно градената Инсталација за суво одлагање. Дренажниот геокомпозит и минералната бариера од слој од геосинтетичка глина во основата на Инсталација за суво одлагање т.е. веднаш над постоечките стари јаловишта Јал. 1 и Јал. 2 ќе овозможуваат одводнување и ќе управуваат со инфилтрацијата. Овој минерален слој ќе делува како бариера за инфилтрација со минимум хидраулична спроводливост од 3×10^{-11} m/s, со што се исполнуваат препораките на МЖСПП за вклучување на инфилтрациска бариера со хидраулична спроводливост од најмалку 1×10^{-9} m/s за сувото одлагање. GCL се смета за претпочитана алтернатива на геомембранските бариери, бидејќи е формиран од природен глинеест материјал кој, за разлика од геомембраната, нема да се разградува со текот на времето.

GCL ќе биде поврзан со вкрстување на сите компоненти кои се состојат од слој од природна натриумска бентонитска глина, вметната меѓу два геотекстила.

Системот на базален слој ќе се состои од слоеви кој што ќе се поставува во двете фази (фаза А и фаза Б).

Под GCL ќе бидат поставени дренажни геокомпозитни ленти, за да дејствуваат како подземна дренажа, со цел да се олесни консолидација и да се намали можноста од појава на прекумерни порни притисоци под GCL за време на одлагањето јаловина на Инсталација за суво одлагање, како барање на ДИПКО.

Инсталацијата за суво одлагање ќе биде проектирана за начин кој ќе овозможи прогресивно затварање т.е. завршените делови од инсталацијата прогресивно ќе се рехабилитираат уште за време на оперативната фаза. Завршените површини и берми ќе се рехабилитираат откако ќе бидат завршени и откако активностите ќе преминат на следната берма. Завршувањето на затварањето на Фаза А ќе се изврши за време на фаза Б изградба/оперативна фаза. Како резултат на оваа методологија ќе се намали контактната површина на Инсталацијата за суво одлагања со преципитатот, поради што ќе се минимизира инфилтрацијата и површинската ерозија.

Поради поволната геометрија и природатата на Инсталацијата за суво одлагање, финалниот систем за покривање ќе биде вегетиран почвен слој и дренажен систем со Геосинтетска Глиненна Облога (Geosynthetic Clay Liner- GCL).

Системот за покривање прикажан на Слика 1.1 ќе биде составен од следните слоеви (со минимум дебелина):

- Вегетативен почвен слој од 450 mm;
- Заштитен слој над геосинтетската глиненна облога, за превенција од оштетување на истата и одржување хидратацијата на геосинтетската глиненна облога (слој од крупнозрнест песок со дебелина од 150 mm);
- GCL геосинтетска глиненна облога (коефициент на водопропусливост од најмалку 3×10^{-11} m/s), со што се исполнуваат препораките на МЖСПП за вклучување на инфилтрациска бариера со хидраулична спроводливост од најмалку 1×10^{-9} m/s за сувото одлагање;
- Заштитен слој под геосинтетската глиненна облога (слој од крупнозрнест песок со дебелина од 150 mm) поставен директно над сувата јаловина, за одржување хидратацијата на геосинтетската глиненна облога

Платформите ќе бидат профилирани така што површинската вода ќе се пренасочи кон површинските канали во најкратко можно време, за да се минимизира потенцијалот за инфилтрација.

Водата која што може да се инфилтрира во покривката, ќе биде складирана во почвата во горниот дел на ситемот за покривање и искористена од вегетацијата, а истовремено ќе придонесе за одржување на хидрираноста на GCL геосинтетската глинена облога.

1.4.3 Потрошувачка на енергија и вода

1.4.3.1 Потрошувачка на енергија

Номиналната потребна моќност за Станицата за припрема на паста беше пресметана користејќи големини на моторот од изборот на привремена опрема. Вкупната инсталирана моќност за двата проекти ќе биде околу 3.200 kW, додека оперативната моќност ќе биде 1.800 kW.

Процентата потрошувачка на енергија за проектот ќе биде околу 3600 MWh во Станицата за припрема на паста за пополнување и 3200 MWh во постројката за суво одлагање. Потрошувачката на згуснувачот кога Постојката за суво одлагање е оперативна е вклучена во потрошувачката на Постојката за суво одлагање. Сепак, потрошувачката на енергија ќе варира во текот на годините.

1.4.3.2 Потрошувачка на вода

Потребите и на Станицата за припрема на паста и на постројката за суво одлагање во однос на водата, ќе бидат главно покриени со искористување на водата од поткопите, како и со преливната вода од згуснувачот.

Мали количини на вода за флокулантот околу 0,5m³/h и за потребите на пералната, околу 16,5 m³/h за кои е потребна чиста вода, истата ќе биде зафатена од околните реки Црвена и Козја. Со идна оптимизација се очекува да се минимизираат овие количини.

Поради рециркулирање на водата низ постројките, се очекува степенот на рециркулирање да изнесува околу 66%.

1.4.4 Потрошувачка на хемикалии и суровини

Главни суровини за добивање на пастата се јаловината, цементот и вода. Во пастата ќе се додаде просечно 4,5% цемент на јаловината. Процентата потрошувачка на цемент е 26.000 t/год.

Од хемикалии се користи флокулант кој се додава во згуснувачот. Флокулантот ќе се користи за подобрување на процесот на одводнување во Згуснувачот. Количините потребни во процесот се проценети на 9,7 t/год..

Нема да има употреба на хемикалии во процесот на суво одлагање.

1.5 Основни податоци за животна средина

Општината Македонска Каменица се наоѓа во источниот дел на Република Македонија во подножјето на Осоговскиот планински масив. На исток граничи со Општина Делчево, на југ со општина Веница, на запад со општина Кочани, а на север со општина Крива Паланка и со државната граница со Република Бугарија. Македонска Каменица припаѓа на Источниот плански

регион кој го опфаќа сливно подрачје на реката Брегалница. Локацијата на рудник САСА е прикажана на Слика 5.



Слика 5 Макро локација на инсталацијата во однос на Македонска Каменица и околните населени места

Рудникот САСА е лоциран во КО Саса во Општина Македонска Каменица и се наоѓа на 12 km северозападно од градот Македонска Каменица.

1.5.1 Хидрологија

Реката Каменица, реката Брегалница и акумулацијата Калиманци имаат најголемо економско значење за општината.

Најважниот воден ресурс во рамките на Рудникот САСА е реката Каменица која се создава од Црвена река, Свиња река и Козја река.

Изворите на реката се под највисокиот врв на Осоговските планини, а потоа продолжува во долината над рударскиот комплекс и тече покрај левата страна на рудникот што поминува до хидројаловиштето преку обиколен тунел за да се зачува квалитетот на водата што минува низ рудникот. По излезот од хидројаловиштето т.е. по излезот од обиколниот тунел, се враќа во природното речно корито и продолжува низ населбите и градот Македонска Каменица и се влева во акумулацијата Калиманци. Сливното подрачје изнесува 115.2 km², а должината на сливот е 22,5 km.

Реката Каменица има релативно слаб проток во текот на летниот и есенскиот период, а протокот е значително зголемен во текот на зимскиот и пролетниот период. Просечниот годишен проток на реката Каменица за последните три години изнесува 434,86 l/s.

Низводно од рудникот САСА, притоците на реката Каменица во околината на проектот за суво одлагање на јаловина се Велков поток, Соборски дол и Петрова Река. Важно е да се наведе дека на проектната област за суво одлагање на јаловина нема отворени водни ресурси кои може да бидат под влијание од реализацијата на проектот. Реката Каменица поминува низ опточниот тунел на предложената локација за суво одлагање на хидројаловиште бр. 2. Јамските води од неактивни хоризонти се собираат и преку канал (поминувајќи од левата страна на локацијата на

проектот за суво одлагање) се насочуваат кон активното хидројаловиште, како збирен колектор на индустриски води.

Соборски Дол како десна притока на река Каменица се карактеризира со вкупна средно месечна издашност од околу $Q_{sr} = 5,83$ l/s.

Велков Поток е мал воден ресурс (со просечен проток од 2-3 l/s) кој поминува на источната страна на проектната локација за суво одлагање на јаловина и преку одводен колектор за атмосферска вода се испушта во опточниот тунел.

Петрова Река (притока на реката Каменица) се наоѓа источно од Хидројаловиште бр.4, со водозафат во преливниот канал покрај Хидројаловиште бр.4, а потоа се влива во реката Каменица откако ќе излезе од обиколниот тунел.

Покрај тоа, источната притока на реката Каменица е реката Јагодина која тече околу 1 km низводно од реката Каменица и реката Моштица околу 7 km низводно од рудникот.

Од западните притоки на реката Каменица, најважна е реката Горештица. Изворот на реката се зафаќа, а водата се користи за водоснабдување на граѓаните во општината.

1.5.1.1 *Снабдување со вода за пиење*

Градот Македонска Каменица се снабдува со вода од неколку локации, преку црпење од површински интервенции на реката Горештица и реката Моштица, со зафат на извор во локалитетот Писаро, подземни води кај локалитетот Писаро. Со водоснабдувањето на градот и одржувањето на водоводните објекти управува ЈКП “Камена Река” од Македонска Каменица.

Водоснабдувањето на Македонска Каменица вклучува 3 извори: површинска каптажа Горештица (со капацитет од 7 l/s); каптажа Писаро во близина на реката Каменица (капацитет од 30-40 l/s) и Моштица на реката Моштица (капацитет од 10 l/s).

Некои од домаќинствата од населбите покрај реката Каменица се снабдуваат со вода за пиење од локалните мрежи од околните извори на вода. Квалитетот на водата за пиење во другите населени места во општината не се следи систематски и континуирано, туку по потреба.

Постои еден приватен бунар покрај реката Каменица, во Раздол, кој сопствениците го користат како техничка (процесна) вода. Ова е единствениот бунар покрај реката Каменица. Овој бунар е на растојание од околу 40-50 метри од реката Каменица.

Преостанатите населби во општината се снабдуваат со вода од различни локални извори за вода.

Сите овие водотеци се притоки на реката Каменица и не може да бидат засегнати поради висинските разлики.

1.5.1.2 *Следење на квалитетот на површински и подземни води во рудникот САСА*

Рудникот САСА врши редовно интерно следење на квалитетот на површинските води на горниот дел од реката Каменица во рамките на концесионото поле на рудникот (на секои две недели) за следните параметри: рН вредност, БПК, ХПК, растворен кислород, цијанид (CN^-), Вкупно суспендирани цврсти материи (ВСЦМ), растворено олово (Pb), растворен цинк (Zn), растворен арсен (As), растворен манган (Mn), растворено железо (Fe), растворен кадмиум (Cd) и алкалност како најрелевантни параметри за активностите во рамки на Рудникот САСА.

Површинските води на реката Каменица припаѓаат на класа III во согласност со Уредбата за класификација на водотеци, езера, акумулации и подземни води (Службен весник на РМ бр. 18/99).

Особено е важно да се наведе дека реката Каменица, пред влезот на опточниот тунел, е изложена на природно зголемена концентрација од метали и од историско влијание од старите рударски активности, согласно Студијата за управување со вода изготвена од страна на УГД, ноември 2018 година, додека влијанијата од поновите активности на САСА се контролирани и за истите надлежните органи се редовно известувани..

Одводните води од населбите покрај реката Каменица се испуштаат без пречистување директно во реката. Ова има импликации врз квалитетот на водата и биолошката разновидност во реката и во акумулацијата.

Последните мерења направени на површинските води (спроведени во периодот од јануари до декември 2021) за осум релевантни параметри (Pb, Zn, Mn, As, Fe, Cd, TSS и растворен кислород (PK) се користат како основни информации за квалитетот на водата во реката Каменица. Главните резултати од анализираните податоци прикажуваат дека од релевантните параметри кои се следат, само концентрациите на Pb, Zn и Mn ги надминуваат граничните вредности на 5 мониторинг точки.

Рудникот САСА спроведува интерен мониторинг на квалитетот на површинските води (реките во околината на рудникот) вклучувајќи ги Црвена река, Свиња река и Козја река кои ја формираат реката Каменица. Врз основа на резултатите од интерниот мониторинг на овие реки, концентрациите на анализираните метали се зголемени поради историските активности (стари поткопи) возводно од локациите за земање примероци.

Петрова река, Велков поток и Соборски дол се исто така дел од интерниот мониторинг за квалитет на површински води на рудникот САСА. 6 параметри кои беа мерени на 3 мерни места (Pb, Zn, As, Mn, Fe, Cd) не беа надминати ГВ.

1.5.1.3 Квалитет на подземни води

Двата пиезометри (ВН (бушотина) I и ВН II) се инсталирани во ножиците на јаловишната брана, Хидројаловиште бр. 4, со цел да се следи нивото на подземните води, како и квалитетот на подземните води. Тие се инсталирани на длабочина од 40 метри, со ПВЦ конструкција Ø140 mm.

Статичкото ниво во ВН I и ВН II за 2021 година до октомври е во опсег од 7.5-12.5 метри и 8.9-18 метри соодветно. Анализирани се следните елементи: содржина на релевантните параметри (рН вредност, БПК, ХПК, растворен кислород, цијанид (CN-), Вкупно суспендирани цврсти материи (BCЦМ), растворени Pb, Zn, Mn, As, Fe, Cd).

Основните резултати од анализираните основни податоци за подземните води во бушотините (од мај 2021 – октомври 2021) спроведени во текот на јули и август покажуваат дека има надминување на граничните вредности во согласност со Уредбата за класификација на води за Mn, кој е постојано над граничната вредност. За сите останати (рН вредност, БПК, ХПК, PK, CN-, Суспендирани честички, Pb, Zn, As, Fe, Cd) вредностите од мерењата се под граничните вредности.

1.5.1.4 Основни информации за квалитетот на почвата

Почнувајќи од 2007 година, рудникот САСА врши квартален интерен мониторинг на почвата за да го следи квалитетот на почвата во областа на рудникот.

Врз основа на резултатите од хемиската анализа на примероците почва земени од 9 локации на квартална основа (Тураница – над рударските активности, Аризанци, Јагодина река (источен и западен речен брег), низводно од Јагодина река и 4 локации во Долна Саса, областа е богата со Pb-Zn руда и поради тоа, почвата има природно зголемени концентрации на Pb, Zn и поврзани елементи Ag, Bi, Cd, In, Cu, Fe, Mn, и други.

Во согласност со основните резултати од хемиската анализа на примероците почва земени од 9 локации (Тураница – над рударските активности, Аризанци, Јагодина река (лев и десен речен брег), Јагодина река низводно и 4 локации во Долна Саса) во периодот март, јуни, септември и декември 2021 година, се утврди дека повеќето од примероците се карактеризираат со зголемена концентрација на тешки метали, а особено на Pb, Zn, Cd и Cu, во согласност со холандските стандарди (интервентни холандски вредности) што е очекувано имајќи го предвид геолошкиот состав на теренот.

1.5.1.5 Управување со водите во рамките на рудник САСА

Водата во Рудникот САСА се користи во процесот на обработка на руда, во текот на вадење руда, флотација, производство на бетон и за санитарните потреби на вработените.

Снабдувањето со техничка вода за технолошкиот процес во рудникот се обезбедува од довод за вода што се пренесува со цевка до флотација. Исто така, водата од хоризонт 830 (вода од тековните активности на Рудникот САСА во јамските хоризонти) се користи за снабдување со вода на технолошкиот процес, која се враќа во процесот со повратен одвод.

За надградениот систем со прскалки, потребното количество вода се обезбедува преку зафат на одводни води од Хидројаловиште бр. 3-1 како и од таложното езеро на Хидројаловиште бр.4 што се користат за системот со прскалки за сузбивање на прашина на јаловиштето.

1.5.1.6 Следење на квалитетот на вода во рудникот САСА

Рудникот САСА ги следи емисиите во површинските води во согласност со обврските од издадената А – Интегрирана еколошка дозвола (октомври 2019) на 3 мониторинг точки (Преливен колектор на Хидројаловиште бр.4, Контролна шахта S9 и одвод од пречистителната станица за урбани отпадни води за санитарни води) .

Анализите на примероците вода од точките на емисии ги извршува акредитирана лабораторија УНИЛАБ, Факултет за земјоделство – Универзитет “Гоце Делчев” Штип за следните параметри кои се утврдени во А-ИСКЗ: рН вредност, БПК, ХПК, цијаниди, суспендирани честички, олово, цинк, арсен, манган, железо и кадмиум, додека на испустот од ПСОВ се следат следните параметри: рН вредност, БПК, ХПК, растворен кислород, вкупно азот (N), суспендирани цврсти материи и вкупен фосфор (P) со неделна/квартална фреквенција.

1.5.2 Квалитет на воздух

Рудникот САСА врши континуирано следење на цврстите честичките (ПМ 10) во амбиентниот воздух во близина на рудникот. Месечните мерења на концентрациите на честички (ПМ 10) во

амбиентниот воздух се извршуваат на три локации, во близина на рудникот (административна зграда МТ1) и во населбата Аризанци МТ2 (во близина на Хидројаловиште бр. 4) и од април 2021 година инсталирана е дополнителна трета станица под TSF4.

Во согласност со измерените податоци од континуираното интерно следење, највисоката измерена просечна 24-часовна вредност за 2021 година до октомври во МТ1 – индустриско место Саса изнесуваше $171 \mu\text{g}/\text{m}^3$, регистрирана на 9ти јануари, додека во МТ2 – Аризанци изнесуваше $335 \mu\text{g}/\text{m}^3$, регистрирана на 13ти јануари. Мониторинг станицата на Хидројаловиште бр.4 беше оперативна од 1 април 2021, а највисоката регистрирана вредност изнесуваше $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ што е под 24-часовната гранична вредност.

Просечните месечни вредности за ПМ10 покажуваат дека концентрациите се под граничните вредности секој месец. Во 2021 година, 24-часовната граница беше надмината пет пати до октомври во МТ1 – Индустриска област Саса и пет пати во МТ2 – населба Аризанци.

1.5.3 Основни податоци за квалитет на почви

Почнувајќи од 2007 година, Рудникот САСА врши квартален интерен мониторинг на почвата со цел да се следи квалитетот на почвата во областа на рудникот. Целта на кварталниот мониторинг е да се добијат резултати и да се направи компаративна анализа со која ќе се забележи трендот на концентрација на метали во почвите, да се утврди можна зголемена концентрација на метали во почвата и да се преземат превентивни мерки.

Земањето примероци од почвата се спроведува во согласност со БС ИСО 18400-104:2018. Врз основа на резултатите од хемиската анализа на примероците почва земени од 9 локации на квартална основа (Тураница – над активностите на рудникот, Аризанци, река Јагодина (источен и западен речен брег), низводно од река Јагодина и 4 локации во Долна Саса). Областа е богата со Pb-Zn руда, и поради тоа, почвата има природно поголема концентрација на Pb, Zn и на поврзаните елементи Ag, Bi, Cd, In, Cu, Fe, Mn, и други.

1.5.4 Биолошка разновидност

Проектната локација за откопување со пополнување на празни простори и суво одлагање на јаловина се наоѓа на падините на Осоговските планини, каде во рамките на овој планински масив се среќаваат 6 вида на предели: бреговит рурален предел со меѓи, предел на нискостеблести (топлољубиви, аридни) листопадни шуми, планински рурален предел, предел на планински широколисни шуми и предел на силикатни планински пасишта.

Од аспект на присуството и идентификацијата на живеалишта, пошироката околина на проектната област на Рудникот САСА се карактеризира како област во која главно преовладува буката (на по високи терени, на северозападната страна од рудникот) и живеалишта со дабова шума (на пониските терени, на југоисточната страна на Рудникот САСА). Антропогените шуми исто така може да се најдат на голем број локации кои се создадени со пошумување со различни видови дрвја како што се: црн бор, бел бор, смрча, итн.

Најзастапени предели кои се среќаваат во поблиската и пошироката околина на проектното подрачје се планински рурален предел, предел на планински широколисни шуми.

Пределот на планински широколисни шуми се простира на н.м.в. од 1400-1800m, со умерено до стрмни падини и долови. Шумските кафеави почви се најзастапени, а климата е континентална до планинска. Најголем дел од земјиштето е пошумено со иглолисни видови (ела, ариш и сл.).

На предметната локација не се евидентирани значајни растителни подрачја или некој растителен редок, ендемичен или загрозен растителен вид кој може да биде засегнат од одвивањето на проектните активности, ниту значајни орнитолошки подрачја.

Во пошироката и поблиска околина на предметната локација на Рудникот САСА не се евидентирани значајни растителни и животински видови врз кои проектните активности би можеле негативно да влијаат врз истите.

1.5.5 Управување со отпад

Поради сложениот процес кој се одвива во рудникот, се создаваат и други фракции отпад (што не се отпад од минерални сировини) во рамките на рудникот Саса. Сите процеси и активности во рудникот во кои се создава отпад се идентификувани и блиску се следат.

Во согласност со нивните својства, идентификуваните видови отпад се класифицирани како опасен и неопасен отпад. Во согласност со стандардот ИСО 14001: 2015, како и со законските барања од областа на управување со отпад, Рудникот САСА управува со отпадот што го создава.

Од активностите на рудник САСА (експлоатација на минерални сировини) се генерираат следните главни видови на отпад:

- Цврстиот отпад од откопувањето на минералните сировини т.е. рудничка јаловина согласно со националната Листа на видови отпад (Сл. Весник на РНМ бр.100/05) е класифицирана во групата 01 01 02 - отпад од ископување на минерални сировини на обоени метали.
- Флотациската јаловина е категоризирана како 01 04 07* - отпад од физичка и хемиска преработка на минерални сировини на обоени метали, што содржи опасни супстанции.

Рудник САСА со овие видови на отпад управува во согласност со **План за управување со отпадот од минерални сировини** (како законско барање од Закон за минерални сировини), како и со барањата од националното законодавство за животна средина.

Други видови отпад кои се создаваат во текот на процесот на производство или во текот на работењето на рудникот се: комунален отпад, отпад од пакување, отпадни масла, отпаден метал, отпад од електрична и електронска опрема, отпадна хартија и картон, како и други видови на отпад, кои се анализираат дополнително во Планот за управување со опасен и неопасен отпад.

Опасниот отпад кој се создава во Рудникот САСА привремено се складира во складиште на посебна локација во рудникот, сè додека не се собере и пренесе од местото од страна на лиценциран оператор за опасен отпад со кој Рудникот САСА има потпишано договор.

1.5.6 Основни податоци за социо – економските аспекти

Рудникот „Саса“ се наоѓа на територијата на општина Македонска Каменица, која се состои од девет населени места, од кои осум рурални: Тодоровци, Луковица, Костин Дол, Кошевица, Моштица, Дулица, Саса и Цера и градот Македонска Каменица. Повеќето од овие рурални

населби / села се од разбиен тип, низ различни населби кои се наоѓаат на различни блиски ридови.

Во согласност со Пописот од 2002 година, населението во Македонска Каменица брои 8.110 граѓани; врз основа на проценките на Државниот завод за статистика од 2016 година, населението во Македонска Каменица се намали и во моментот брои 7.534 граѓани.

Селото Саса се состои од 28 населби поделени во две локални заедници: Саса 1 (Долна Саса) и Саса 2 (Горна Саса).

Централниот интерес на оваа студија се самите области околу Рудникот САСА, особено оние што се директно засегнати од двата развојни проекти на Рудникот САСА и кои се на одреден начин погодени од работењето на рудникот.

Проектите за подготовка на паста и суво одлагање на јаловина ќе влијаат на три групи населби:

1. Две населби во близина на проектот за подготовка на паста
 - Тураница – на растојание од 220 m северозападно од станицата за подготовка на паста;
 - Сарафска Маала – на растојание 500 m источно од станицата за подготовка на паста;
2. Три населби кои се потенцијално засегнати од проектот за суво одлагање на јаловина
 - Селничка Маала - на растојание од 250 m југоисточно од локацијата на проектот за суво одлагање на јаловина;
 - Велковци – на растојание од 130 m југоисточно од локацијата на проектот за суво одлагање на јаловина;
 - Петрово Брдо -на растојание од 460 m североисточно од локацијата на проектот за суво одлагање на јаловина;
3. Други населби (под Хидројаловиште бр. 4) кои се потенцијално засегнати од станицата за подготовка на паста и од проектот за суво одлагање:
 - Локална заедница Саса 1 – 18 населби;
 - Локална заедница Саса 2 – 11 населби;
 - Локална заедница Моштица – 4 населби.

Бројот на жители на Саса и делови од Моштица, сместени покрај реката Каменица, е 673 лица, од кои 77,7% живеат во населбата Саса. Околу 1/3 од куќите во Саса се напуштени.

Нивните жители или се преселуваат поблиску до реката, каде што градат нови куќи или во Македонска Каменица или во друг поголем град во Македонија, кадешто очекуваат да се подобри нивната социо-економска состојба. Или, тие едноставно се иселиле од земјата, како што беше случај во повеќето општини во источниот дел на Република Македонија во текот на изминатата деценија.

Следниве населби се наоѓаат во близина на локацијата на проектот за суво одлагање на јаловина: Велковци (со 5 граѓани), Селничка маала (1 граѓанин), Сарафска маала (со 8 граѓани),). Вкупниот број на жители што живеат во пошироката област на проектот за суво одлагање на јаловина е 14. Локациите на двата под – проекти во однос на населените места се прикажани на Слика 6 и Слика 7.



Слика 6 Населби засегнати од проектот за подготовка на паста



Слика 7 Засегнати населби од проектот за суво одлагање на јаловина

Поголемиот дел од населението што живее во населбите во близина на проектите за суво одлагање на јаловина и подготовка на паста е на возраст од над 60 години и повеќето од нив се пензионери, а пензиите се нивниот единствен приход.

Поголем дел од локалното население живее во свои куќи и има повеќе од една парцела, обично во близина, градина и малку добиток.

Некои домаќинства (4) се постојано присутни во областа на истражување, додека останатите 40 само сезонски ја посетуваат областа, главно во текот на не-зимските месеци (април-ноември) и/или за време на викендите. Околу 35 испитаници живеат во стан во Македонска Каменица, додека други 15 домаќинства поседуваат втора куќа во таа област. Повеќето од домаќинствата живеат во куќи изградени помеѓу 1965 и 1999 година.

Градот Македонска Каменица е урбанизирана населба со сите потребни комунални услуги организирани од локалната самоуправа, кои ги обезбедува и со кои управува локално комунално претпријатие. Домувањето во градот е организирано во станбени згради и приватни куќи.

Главниот предизвик изнесен од страна на граѓаните во населбата Тураница е состојбата на патот кој е во многу лоша состојба, деградиран и неасфалтиран; овој проблем е главниот проблем што ја спречува поголемата мобилност на граѓаните (особено за постарите лица). Друго прашање што беше покренато се однесуваше на фактот дека во населбата нема управување со отпад од страна на општината и јавното претпријатие „Камена Река“ и дека луѓето обично го горат генерираниот отпад или го фрлаат на најблиската дива депонија.

1.5.7 Користење на земјиште и економски активности

Областа на општина Македонска Каменица е претежно планинска. Речните долини на реките Каменица и Брегалница - со вкупна површина од 4,705 ha или обработливо земјиште од 3,529 ha (околу 75%) - се погодни за развој на земјоделството (одгледување житни култури, индустриски, градинарски и фуражни култури). Поради поволните климатски услови и поволната географска положба, општината е погодна за развој на овоштарство (сливи, јаболка, круши, ореви, лешници и сл.) и сточарство.

Шумите кои зафаќаат 2.565 ha (48%) се доминантна катастарска култура, по која следат 1.782 ha (34%) пасишта и 961 ha (18%) обработливо земјиште. Оваа структура ја опишува околината на населбата Саса како потенцијал за активности за користење на земјиштето.

Житариците се најзастапената култура во општината, која сочинува 2/3 од вкупните растенија кои се одгледуваат на таа територија. Другата третина вклучува зеленчук. Најзастапени култури во населбите околу рудникот се јачмен, пченка, 'рж, пченица, компири, луцерка и грав; локалното население ги одгледува културите делумно за себе, а делумно за продажба.

Речиси секое домаќинство има сопствено земјоделско производство за лична употреба. Најчестите видови земјоделски производи се: компир, грав, пченка, пиперка, домати и тиква. Овошјето, исто така, се одгледува во градините/ дворовите, вклучувајќи претежно јаболкници, круши, ореви, праски, аронија, итн. Значителен дел од земјоделските активности на локалното население се за лична употреба и за добиточна храна. Сточарството и земјоделството се уште една широко присутна практика, иако ова обично вклучува помалку добиток по домаќинство. Домаќинствата главно чуваат: свињи, кокошки, кози и магарина.

1.5.8 Сообраќај и комуникации

Градот Македонска Каменица и општината во целина, се поврзани со националната патна мрежа со сите други места во земјата преку патиштата Македонска Каменица - Кочани - Штип, Македонска Каменица - Делчево - Пехчево - Винаца - Штип и Македонска Каменица - Делчево - Берово - Струмица; националните патишта исто така овозможуваат поврзување со европските земји. Општината е поврзана со Република Бугарија преку главниот пат А3 и граничниот премин „Делчево“. Општината е поврзана со Рудникот САСА преку регионалниот пат R-1210.

1.5.9 Природно и културно наследство

Во однос на природното наследство, во Студијата за заштита на природното наследство изработена за потребите на Просторниот план на РМ, на предметната локација во Рудникот САСА, нема регистрирано ниту евидентирано природно наследство ниту недвижни споменици на културата.

Најзначајни археолошки локалитети кои се наоѓаат во поблиската околина на Рудникот САСА се: Градиште, Конарник, Мадем, Манастириште, средновековните топилници: Балташица, Јагодинска река, Петрова река и Свиња река, како и Ќеровица - населба од доцноантичко време.

Евидентираните археолошки остатоци нема да бидат засегнати од реализацијата на проектните активности.

1.5.10 Климатски промени

Република Северна Македонија (како земја во развој) не е потписничка на Анекс 1 на Конвенцијата за климатски промени и следствено ги нема квантифицирано своите обврски од аспект на намалување на емисиите на стакленички гасови.

Земјата е посветена кон намалување на емисиите на CO₂ од фосилните горива за 30%, а можеби дури и до 36% до 2030, според сценариото „бизнис како вообичаено“ (business as usual).

Република Северна Македонија ја усвои Долгорочната стратегија (Септември 2021) и Закон за климатска акција кој во 2021 е изготвен, но сè уште не е усвоен.

Во согласност со новиот Закон за климатска акција, операторите со стационарни инсталации ќе треба да: поседуваат лиценца за емисии на стакленички гасови, изготват План за следење на емисиите на стакленички гасови, водат евиденција на резултатите од следењето, изготват и достават Годишен извештај за стакленички гасови.

Прогнозите покажуваат дека климатските непогоди, како што се обилните врнежи, сушата и жештината, само ќе се зголемат во однос на фреквенцијата и интензитетот, со што ќе се зголемат физичките предизвици за работењето на рудниците. Распространетите напори за декарбонизација во индустриите може да создадат големи промени во побарувачката на стоки за рударската индустрија.

Се очекува дека климатските промени ќе предизвикаат почести суши и поплави, со што ќе се смени снабдувањето со вода и ќе се наруши работењето. Има зголемена загриженост за промената на временските услови и климатската стабилност, како и за влијанието врз конзистентноста на идните резерви на вода. Најважно, имајќи предвид дека водата е особено потребна за рударство, промената на нивото на водоснабдување може да има негативно влијание врз голем број активности, вклучувајќи истражување, дупчење и сузбивање прашина.

Според проценката на ризик за Рудникот САСА од климатските промени, изготвена за ЦАМЛ во 2021, од Climate Risk Services, резултатите од 2021 покажуваат висока изложеност на прашањето поврзано со недоволно количество вода и промени во моделите на врнежи.

Согласно проценката на физичкиот ризик за Рудникот САСА, недоволното количество вода се оценува на ниво на сливот, врз основа на збирното снабдување и збирните корисници. Поголем недостиг од количество вода произлегува и од зголемената побарувачка и од намалената понуда. Со зголемување од 6 до 10% на побарувачката на вода поради урбанизацијата и растот на населението, се очекува снабдувањето со вода да се намали помеѓу 7 и 23% (во зависност од избраното сценарио).

Рудникот САСА и ЦАМЛ се активно ангажирани во развивањето на климатска стратегија, земјаќи ги во предвид енергетско-ефикасните проекти, користењето на обновливите извори на енергија, шумарските проекти итн.

1.6 Потенцијални влијанија врз животната средина

Идентификувани се можните влијанија (негативни и позитивни) од сите планирани проектни активности во текот на проектирање, фазата на градба, фазата на функционирање на инсталацијата, фазата на престанок со работа и при хаварија. Оцената на влијанијата врз секој поединечен елемент од животната средина е идентификуван со помош на „Леополд“ матрица, за секој елемент се определени влијанијата и истите се оценети, при што е направена разлика меѓу влијанијата што настануваат во текот на фазата на проектирање, градба, оперативна фаза, фаза на престанок со работа и при појава на инциденти.

1.6.1 Потенцијални влијанија врз воздухот

Како главни извори на емисии во воздухот од реализација на проектните активности идентификувани се следните:

- Станица за припрема на паста
- Транспорт на сувата јаловина
- Ракување со сувата јаловина
- Инсталација за суво одлагање (складирање) на филтрираната јаловина

Главниот загадувач од Проектот е прашина од јаловината (TSP и PM₁₀). Ракувањето и транспортот се, исто така, извори на емисии во воздухот. Градежните машини и камионите испуштаат емисии од моторите со внатрешно согорување.

1.6.1.1 Постројка за подготовка на паста

Фаза на проектирање

Според проектот за Станица за припрема на паста, целата опрема за станицата за припрема на паста ќе биде сместена во внатрешноста на зградата со систем за отпрашување на силосите каде што ќе се складира цемент. Системот за отпрашување ќе биде опремен со филтри за прашина со ефикасност од 99,95% и нема да дозволува испуштање на значителни количества прашина во воздухот. Од системот за ретикулација на пастата за пополнување не се очекуваат емисии на прашина

Во оваа фаза, влијанието врз квалитетот на амбиенталниот воздух е индиректно, занемарливо, реверзибилно и од локално значење.

Фаза на градба и фаза на престанок со работа

Можните влијанија врз воздухот се слични во фазата на градба и во фазата на престанок со работа, како резултат на предвидените активности. Во овие фази се очекуваат емисии во воздухот од изградбата/престанокот со работа на станица за припрема на паста, што значи дека активностите ќе доведат до генерирање на прашина и гасови од согорувањето на горивото од возилата и градежните машини (PM₁₀, PM_{2,5}, CO₂, NO_x, PAH, SO₂), прашина (PM₁₀, PM_{2,5}). На градилиштето, потенцијалните влијанија се очекуваат на растојание од ± 500 m од локацијата на Станица за припрема на паста.

Дисперзијата на издувните гасови и прашина од возилата и машините (до стандардните нивоа на квалитет на воздухот) ќе зависи од концентрацијата на возилата, машините и опремата на локацијата, капацитетот на нивните мотори и часовите на нивната работа, метеоролошките услови (насока и брзина на ветровите, влажност) и положбата на урбаните средини во околината на проектот.

Интензитетот на ова влијание е оценет дека има големо, директно влијание, негативно, повратно, краткорочно траење и е од локално значење.

Оперативна фаза

Во оперативната фаза не се очекуваат значителни емисии во воздухот, имајќи предвид дека Станица за припрема на паста ќе биде лоцирана во внатрешноста на објектот, со систем за отпашување на силосите каде што ќе се складира цемент. Може да се појават можни емисии во воздухот при товарењето на камионите со цемент и при снабдувањето на Станица за припрема на паста со суровини.

Овие влијанија се оценети како директно негативно, со мал интензитет, со можна појава, со среднорочно траење, повратно и од локално значење.

Инциденти/хавари

Постои можност за присуство на фугитивни емисии на прашина за време на активностите за одржување на Станицата за припрема на паста или инцидентите, но тие ќе бидат краткорочни и со многу ниски стапки на емисии.

Во случај на инцидент со силосите за цемент (пукнатини; испуштања, итн.) или филтерските системи (ако не функционираат), влијанието може да биде значајно, директно негативно, краткорочно, со среден до голем интензитет, и повратно.

1.6.1.2 Постројка за суво одлагање

Фаза на проектирање

Фазата на проектирање вклучува планирање на постројката за суво одлагање и на Инсталацијата за суво одлагање, на начин што ќе овозможи континуирана обработка на олово-цинковата руда во Рудникот САСА и соодветен капацитет на постројката за суво одлагање за подготовка на филтрираната јаловина и потоа за нејзино одлагање на инсталацијата за суво одлагање. За да се избегне значително загадување на воздухот (главно емисии на вкупно суспендирани честички (ВСЧ) и прашина или надминување на прагот на вредностите на загадувачите утврдени со законот за квалитет на амбиенталниот воздух, во оваа фаза се избира најсоодветната локација, во смисла на минимизирање на влијанието врз квалитетот на воздухот

Влијанието врз квалитетот на воздухот во фазата на проектирање се проценува како негативно индиректно и со низок интензитет. Во однос на времетраењето, тоа е долгорочно, реверзибилно и со локално значење.

Фаза на градба

Фазата на градба ќе резултира со влошување на квалитетот на воздухот поради емисиите на загадувачи во воздухот што произлегуваат од изградбата на постројката и инсталацијата за суво одлагање, што значи дека градежните активности ќе доведат до генерирањена прашина и

гасови од согорувањето на горивото од возилата и градежните машини (PM₁₀, PM_{2,5}, CO₂, NO_x, PAH, SO₂). Прашината (PM₁₀, PM_{2,5}) главно ќе доаѓа од земјените работи и градежните машини. На градилиштето, потенцијалните влијанија се очекуваат на растојание од ± 500 m од локацијата.

Дисперзијата на издувните гасови и прашина од возилата и машините (до стандардните нивоа на квалитет на воздухот) ќе зависи од концентрацијата на возила, машини и опрема на локацијата, капацитетот на нивните мотори и часовите на нивната работа, метеоролошките услови (насока и брзина на ветровите, влажност) и положбата на урбаните средини во околината на проектот.

Имајќи предвид дека најголем дел од рецепторите погодени од градежните активности поврзани со изградба на постројката и инсталацијата за суво одлагање ќе биде населението од населба Велковци (на 130 метри оддалеченост од локацијата на проектот за суво одлагање на јаловина, каде живеат пет лица) интензитетот на ова влијание е оценет како високо негативен, долгорочен и со директно влијание од локално значење.

Оперативна фаза

Во оперативната фаза на проектот за суво одлагање, беа идентификувани следните извори на емисии:

- Одводнување на јаловината;
- Транспорт на сувата јаловина;
- Ракување со сувата јаловина;
- Инсталацијата за суво одлагање (складирање) на филтрираната јаловина.

Главниот загадувач од проектот за суво одлагање е прашината од јаловината (BC₁₀ и PM₁₀) и се очекува да биде присутен во секој идентификуван извор.

Одводнувањето на јаловината, транспортот и ракувањето со сувата јаловина (привремено складирање во купови) се извори на емисии во воздухот (BC₁₀ и PM₁₀). Исто така, машините и камионите ќе произведуваат емисии од моторите со внатрешно согорување.

Инсталацијата за суво одлагање, како крајна локација на одложување на филтрираната јаловина, ќе биде извор на фугитивни емисии на прашина во воздухот. Причината за ова е потенцијалната еолска ерозија.

Врз основа на предвидените активности и чувствителноста на рецепторите (локалното население кое живее во близина), влијанието врз квалитетот на воздухот се оценува како директно негативно, со сигурно појавување совисок интензитет, предизвикувајќи повратно влијание со локално значење.

Инциденти/хавари

Инцидентите може да резултираат со зголемена појава на прашина како резултат на дефект на цистерната за прскање, како и на зголемен сообраќај од возилата што се движат кон локацијата во случај на настанување на некаков друг дефект.

Во случај на дефект на цистерната за прскање за намалување на прашина од Инсталацијата за суво одлагање, постои можност да се надминат праговите на емисиите во воздухот особено во летни и сушни периоди, што лесно може да се надмине со користење на алтернативна цистерна

со прскалки, што не е тешко бидејќи се работи за стандардна опрема која лесно може да се изнајми за потребниот период.

Во оваа фаза влијанието врз квалитетот на амбиенталниот воздух е директно, негативно, од локално значење и краткотрајно

Фаза на престанок со работа

При спроведување на активностите за престанок со работа на проектот за суво одлагање и на целата инсталирана опрема, можните влијанија ќе бидат исти како и во фазата на изградба.

Со оглед дека прогресивната рехабилитација на Инсталацијата за суво одлагање ќе се спроведува во оперативната фаза, и комплетира во фазата на престанок со работа, очекуваното влијание врз квалитетот на амбиенталниот воздух е индиректно, позитивно, од локално значење и долготрајно.

Во оваа фаза влијанието на квалитетот на воздухот е индиректно, позитивно, од локално значење и долгорочно.

1.6.1.3 Извори на емисии на прашина

Главни потенцијални извори на емисии во воздух се:

- Станица за припрема на паста ;
- Транспорт на сувата јаловина;
- Ракување со јаловината;
- Инсталација за суво одлагање (складирање на јаловината).

Главен носител на загадувачките материи (вкупни суспендирани честички и PM₁₀ честички) во воздухот е прашина од јаловината и се очекува да биде присутна кај сите идентификувани извори.

Ракувањето и транспортот се, исто така, извори на емисии во воздухот. Градежните машини и камионите ќе испуштаат емисии од моторите со внатрешно согорување.

1.6.1.4 Моделирање на емисии во воздух

За моделирање на емисиите во воздух од проектот за суво одлагање користен е софтверот AERMOD View, развиен од Lakes Software (EPA на САД – AERMOD).

За потребите на идејниот проект суво одлагање, извршена е подетална анализа на дистрибуцијата на големина на честичките јаловина во две надворешни лаборатории – една анализа во Геотехничката лабораторија на Градежниот факултет – Скопје и друга во лабораторијата при Геинг – Скопје. Двете лаборатории се сертифицирани со стандардот ISO17025.

Врз основа на пресметаните емисии за TSP и PM₁₀, беа моделирани следниве сценарија:

- Дистрибуција на емисиите во воздух и таложење на почвата, со пресметаните емисиони фактори без и со мерки за ублажување
- Дистрибуција на емисиите во воздух и таложење на почвата, заедно со стандардните емисиони фактори без и со мерки за ублажување

Емисии во воздух со пресметани емисиони фактори

Резултатите покажуваат дека највисоките пресметани дневни вредности се $15,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ и $7,13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ за TSP и PM₁₀ честички. Вредностите се многу пониски од законската горна граница од $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Бидејќи највисоките дневни вредности се под законските граници, нема ни регистрирана вредност што ги надминува законските граници во текот на годината.

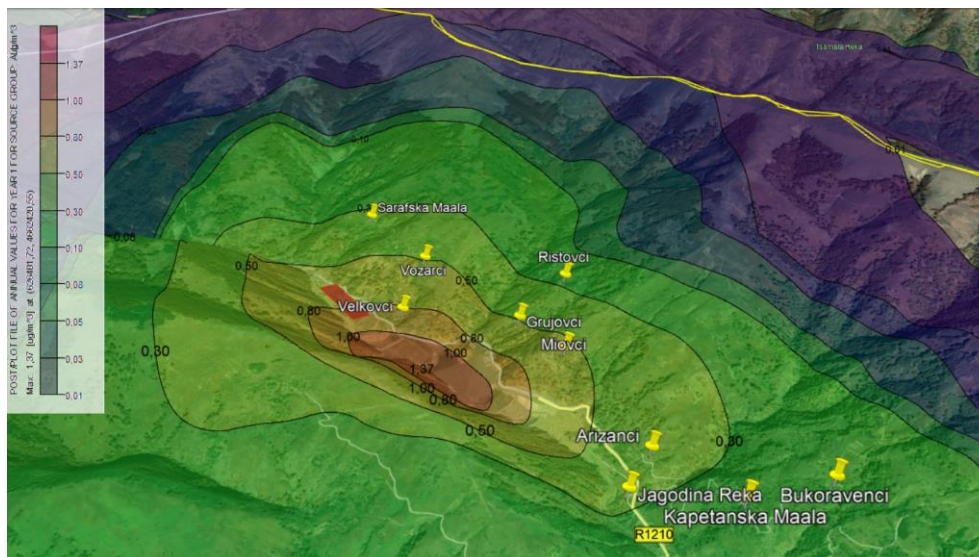
Двете највисоки вредности се наоѓаат во подрачјето на XJ3.2. Најпогодените подрачја ($10-15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ за TSP и $5-7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ за PM₁₀) се во регионот на постојните јаловишта, каде што нема населени. Најблиската населба до Инсталацијата за суво одлагање е Велковци, каде што највисоките очекувани емисии се во опсег од $8-10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ за TSP и $4-5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ за PM₁₀. Овие вредности се ниски и не може да имаат сериозно влијание врз граѓаните и квалитетот на воздухот.

Резултатите од моделирањето на годишната дистрибуција на TSP и PM₁₀ честички дадени се на Слика 8 и Слика 9.

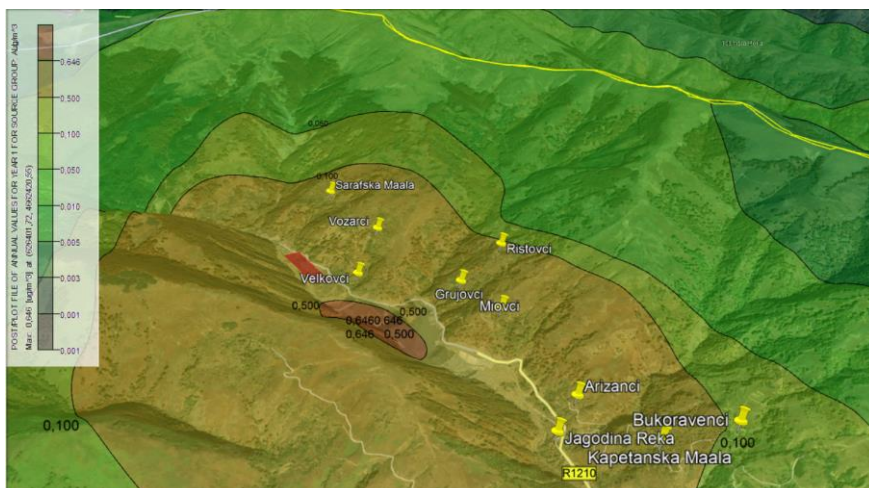
Резултатите покажуваат слични трендови како во случајот со дневните емисии, но, како што се очекуваше, највисоките пресметани вредности се пониски – $1,37 \mu\text{g}/\text{m}^3$ и $0,646 \mu\text{g}/\text{m}^3$ за TSP и PM₁₀ честичките, соодветно. Вредностите се многу пониски од законската горна граница од $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Повторно, двете највисоки вредности се наоѓаат во подрачјето на XJ3.2, при што најпогодената област ($0,8-1,37 \mu\text{g}/\text{m}^3$ за TSP и $0,5-0,65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ за PM₁₀) повторно е во регионот на постојните јаловишта.

Најблиската населба Велковци трпи многу мало влијание, со очекувани емисии кои се движат меѓу $0,8-1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ за TSP и на линија од $0,1-0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ за PM₁₀.



Слика 8 Годишна концентрација на TSP со пресметани фактори на емисија



Слика 9 Годишна концентрација на PM_{10} со пресметани фактори на емисија

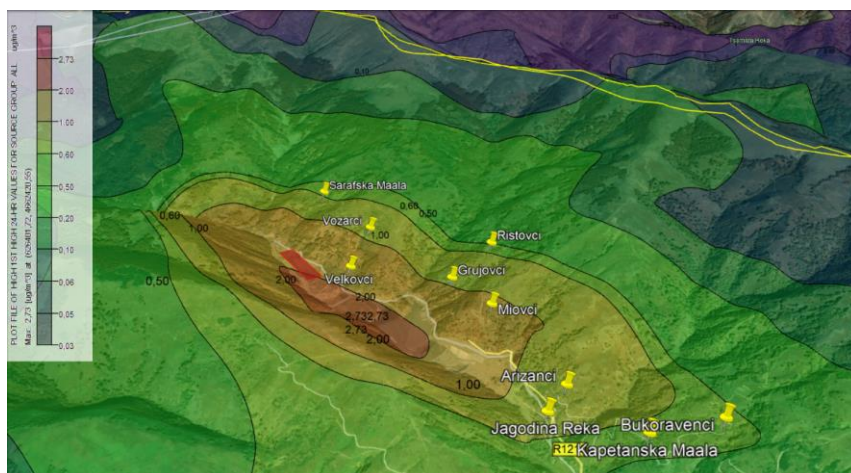
Емисии во воздух со стандардни емисиони фактори

Резултатите од моделирањето во однос на највисоката дневна дистрибуција на TSP и PM_{10} честичките со стандардни емисиони фактори се исти како кај емисиите со пресметани емисиони фактори што е и за очекување бидејќи истиот материјал и временски услови се користени за моделот.

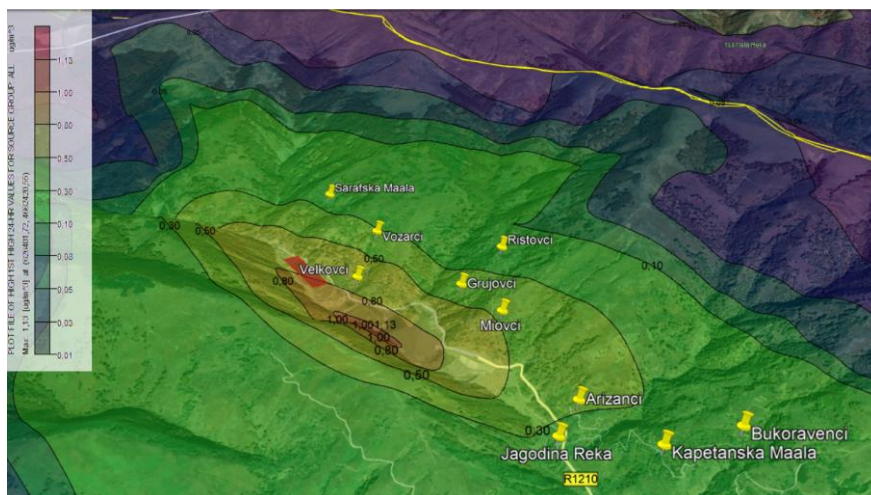
Највисоките дневни пресметани вредности се $2,73 \mu\text{g}/\text{m}^3$ и $1,13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ за TSP и PM_{10} , соодветно. Годишните вредности се $0,247 \mu\text{g}/\text{m}^3$ и $0,102 \mu\text{g}/\text{m}^3$, соодветно. Се разбира, овие вредности се многу пониски од законската граница од $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ за дневни емисии и $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ за годишни емисии и нема регистрирано прекумерни вредности во однос на законските граници во текот на годината.

Кај стандардните емисии, највисоките вредности се наоѓаат кај Хидројаловиште 3.2.

Најблиската населба до Инсталацијата за суво одлагање, Велковци, практично не е засегната, затоа што највисоките дневни емисии се во опсег меѓу $1-2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ за TSP и $0,5-0,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ за PM_{10} . Годишните емисии се пресметани дека се движат меѓу $0,1-0,247 \mu\text{g}/\text{m}^3$ и $0,05-0,68 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Овие вредности се ниски и не може да имаат никакво влијание врз граѓаните и квалитетот на воздухот.



Слика 10 Највисока дневна концентрација на TSP со стандардни фактори на емисија



Слика 11 Највисока дневна концентрација на PM_{10} со стандардни фактори на емисија

1.6.2 Влијанија врз климатските промени

На национално е подготвен Извештај за проекциите на климатските промени и промените во климатските екстрими за Република Северна Македонија (2019) според кој, Македонија во иднина ќе се соочи со потопла и по сува клима. Амплитудата на оваа промена првенствено ќе биде поврзана со идната концентрација на стакленички гасови. Поврзано со потопла клима во иднина, се очекува зголемување на топлите екстрими и намалување на студените екстрими. Се очекува уште по сува состојба во просек на годишно ниво, со потенцијален пораст на дневните екстремни врнежи што ќе внесе поголем ризик од поројни поплави. Од друга страна, очекуваното намалување на летните врнежи и продолжување во времетраење на последователни сушни денови, ќе го зголеми ризикот од суша.

1.6.2.1 Влијанието на проектот врз климатските промени и работата на Рудникот САСА

Проектот со двата под проекти ќе има влијание врз работата на Рудникот САСА и очекуваните климатски промени во регионот изразено преку, потрошувачка на енергија и промени во потребите за вода.

Влијанието врз климатските промени во фазата на подготовка и изградба е ограничено на потрошувачката на енергија на градежните машини и одредена потрошувачка на вода. Потрошувачката на струја и вода во периодот на изградба во споредба со потрошувачката во оперативната фаза е занемарлива и не се анализира.

Во двата под-проекта, флотациската јаловина се третира со различни техники за одводнување, собраната вода од системите за одводнување, одводнување итн., ќе се користи повторно во процесите. На овој начин потрошувачката на свежа вода значително ќе се намали за 95%. Овие промени во процесот ќе имаат значително влијание врз подобрувањето на постојниот воден биланс во површинските води во регионот.

Кога двата проекта ќе бидат целосно функционални, очекуваната потрошувачка на енергија ќе се зголеми во Рудникот САСА за околу 13%, годишните емисии на CO_2 ќе се зголемат за околу 6.500 t.

Ова зголемување на потрошувачката на енергија потенцијално може да се ублажи со спроведување на енергетски ефикасни мерки во Рудникот САСА и може да се очекува дека потрошувачката на енергија за овој проект ќе се намали за најмалку 10 % од проценките.

За време на фазата на затворање, нема да има влијание врз потрошувачката на енергија и вода.

Овој проект ќе има позитивно влијание врз климатските промени како мерка за ублажување од аспект на потрошувачката и управувањето со вода. Со предложениот проект, потрошувачката на свежа вода ќе се намали и ќе му помогне на регионот да го ублажи негативното влијание на климатските промени врз хидрологијата во регионот.

Рудник САСА ќе ја зголеми потрошувачката на електрична енергија, но, поради стратешкиот пристап да се користи само обновлива електрична енергија, нема да се зголемат емисиите на CO₂ при функционирањето на проектот. Со оптимизацијата на процесите, мерките за заштеда на енергија и активностите за пошумување, потрошувачката на електрична енергија ќе се намали.

1.6.3 Влијанија врз почви

Спроведувањето на двата проекти не се очекува да има негативни влијанија врз почвите, напротив се очекува позитивно влијание имајќи во предвид дека јаловината ќе се одлага во подземни простори што овозможува на рудникот да се намалат потребите од површина/локација каде би се одлагала јаловината.

Почвите може да бидат погодени за време на градежните работи поради можноста за истекување и случајно излевање на масти и масла од градежните возила и машини, како и други опасни материи со кои се ракува за време на градежните активности, како што се мазива, бои, растворувачи, смоли. Овие истекувања и излевања може да се случат на градилиштето и на местата за складирање на градежните материјали и отпад. Исто така влијание врз почвите може да се појави во случај да се најде на веќе контаминирани почви при градежните активности. Во овој случај, ненамерната мобилизација на загадувачите од контаминираната област може да ги загади чистите површини на почвата.

Активностите за расчистување, отстранувањето на горниот слој на почвата и земјените работи може да резултираат со загуба на почвата преку ерозија предизвикана од вода или ветер.

Исто така, постои можност за влијание на почвата од таложјење на прашина за време на фазата на работа на Инсталацијата за суво одлагање.

1.6.3.1 Проект за откопување со пополнување на откопаните простори

Фаза на проектирање/ изградба и престанок со работа

Во фазата на проектирање, инженерите треба да го земат предвид престанокот со работа на постојните стари објекти на локацијата предвидена за Станицата за припрема на паста.

За времето на фазата на градба и престанок со работа се очекуваат следните влијанија: емисии во почва (главно преку истекувања на масла и мазива). Потенцијалните истекувања од оваа опрема и во местата за складирање опасни материјали може да имаат влијание врз животната средина.

За време на фазата на изградба, работите за трасата на цевководите, подготовката на земјиштето, ископувањата за темели и изградба на објекти и полнењето и нивелирањето на трасата може да доведат до ерозија на почвата.

Ова влијание е оценето директно негативно, со висок интензитет и се јавува веднаш со отпочнувањето на градежните активности, повратно и од локален карактер.

Оперативна фаза

Бидејќи во фазата на проектирање ќе бидат предвидени сите потребни мерки при функционирање на постројката за подготовка на паста не се очекуваат влијанија.

Инциденти/хаварии

Во случај на голем инцидент, можното оштетување на некој од елементите на Станицата за припрема на паста може да предизвика излевање на паста во животната средина и продирање низ слоевите на почвата, што ќе доведе до контаминација на водите.

Исто така, тоа може да предизвика социо-економски последици поради потребата од санација на ваквите состојби во случај на инцидент, како и прекин на работата на рудникот. Тоа би значело привремено отпуштање на вработените. Тоа би влијаело и на севкупниот живот на локалното население кое живее во близина на рудникот, бидејќи поголемиот дел од населението приходите ги генерира од Рудникот САСА.

Во случај на инцидент, ќе има директно влијание врз почвата, со висок интензитет, повратно и со локален карактер.

1.6.3.2 Проект за суво одлагање

Фаза на проектирање

За време на фазата на проектирање, од клучно значење е да се земе предвид типот на материјали што ќе се користат за изградба на Постројката за суво одлагање, а Инсталацијата за суво одлагање ќе биде исполнета со филтрирана јаловина, што ќе се набива и стабилизира. Особено е важно соодветното проектирање на системот за дренирање, за да не биде засегнат квалитетот на почвата.

Во оваа фаза, влијанието беше оценето како индиректно, со мал интензитет, додека во однос на времето на појавување е одложено, со локален карактер.

Фаза на градба

Градежните работи ќе имаат висок интензитет со густ сообраќај на возила, а градежните машини и опремата и/или нивното привремено несоодветно паркирање би можеле да ослободат релативно незначителни количини на загадувачи во почвата, главно преку истекување на масла и мазива. Потенцијалните излевања од оваа опрема и во местата за складирање опасни материјали може да предизвикаат посериозни влијанија. Може да има влијание во случај на неправилно управување со отпадот од градежните активности и комуналниот отпад.

Ова влијание е директно негативно, со среден интензитет и се јавува веднаш со отпочнувањето на градежните активности, и е од локален карактер.

Оперативна фаза

Инсталацијата за суво одлагање ќе биде поставена на старите јаловишта XJ1 и XJ2. Околните почви може да бидат занемарливо засегнати од таложењето прашина за време на фазата на работа на Инсталацијата за суво одлагање. Согласно моделирањето на емисии на прашина во воздухот и пресметките за таложење на прашина, сите сценарија слично со концентрација на прашина, покажуваат највисоки вредности во областа на постоечките хидројаловишта.

Влијанието врз почвата на населбата најблиска до проектната локација на сувото одлагање, Велковци, дури е и помало во поглед на максималните вредности на TSP, при што највисоките очекувани емисии се во опсег од 5-6 g/m²/годишно за TSP и 1-3 g/m²/годишно за PM₁₀ во најлошото сценарио. Овие вредности се ниски и не може да имаат сериозно влијание врз граѓаните и квалитетот на почвата.

Влијанието врз почвата во Фазата на работа е оценето како индиректно, со среден интензитет, додека по однос на времетраење е долгорочно и локално.

Инциденти/хавари

Во случај на голем инцидент, можно е да настане оштетување на кој било од елементите на проектот за суво одлагање и да предизвика дисперзија на филтрираната јаловина во околината и нејзино продирање низ слоевите на почвата, што ќе доведе до контаминација на почвата и водните патишта, што би имало значителни влијанија врз животната средина.

Во случај на несреќа, влијанието на почвата е директно негативно, со висок интензитет и од локален карактер.

Фаза на престанок со работа

Во фазата на престанок со работа се очекуваат позитивни влијанија врз почвата, бидејќи оваа фаза вклучува рекултивација на Инсталацијата за суво одлагање, која што е лоцирана на постоечките стари јаловишта XJ1 и XJ2 со засадување на автохтона вегетација.

Може да се очекуваат можни негативни влијанија врз почвата од истекувањето на масла или гориво од механизацијата и возилата, или од неправилното отстранување на различните видови отпад (од престанок со работа на Постројката за суво одлагање и придружните објекти).

Ова влијание е привремено, со среден интензитет, од повратен и локален карактер и долготрајно позитивно влијание.

1.6.4 Потенцијални влијанија врз водите

Двата под-проекти (проектот на откопување со пополнување и проектот за суво одлагање на јаловина) имаат потенцијал да влијаат врз површинските и подземните води. Како дел од фазата на проектирање, меѓународните консултанти SRK спроведоа геохемиски тестирања и моделирања, хидролошки и хидрогеолошки моделирања, за да ги предвидат долгорочните потенцијални влијанија од проектот на откопување со пополнување и проектот за суво одлагање на јаловина. За да се овозможи развојот на хидролошките и хидро-геолошките модели, Рудник САСА подготви обемна Студија за геохемиско тестирање и соодветно геохемиско моделирање. Целта беше да се подобри разбирањето за физичката средина и да се утврди дали контактните води (од двата под - проекта) претставуваат ризик за животната средина.

Обемните геохемиски тестови направени од SRK Consulting беа фокусирани на:

- потенцијалот за создавање киселини или за неутрализација на киселини од материјал, прифатена од индустријата;
- проценка на достапноста на метали за лужење;
- проценка на целокупната реактивност на материјалите, вклучувајќи ги сите киселини генерирани од полурастворливи сулфатни минерали, како железо-сулфати, како и други минерали со потенцијална способност за генерирање киселини;
- индикација за реактивната мобилност на металите, како на пример при дожд, и да ги идентификува состојките што се веднаш достапни за ослободување;
- определи потенцијалот за лужење на блоковите од материјалот за пополнување со паста, што потоа може да се степенува според условите на теренот, за пресметување на параметрите на ослободување на подземната паста за пополнување;
- проценка на стапката на ослободување на состојките од јаловишниот материјал и одразуваат забрзани реакции помеѓу минерали и вода, за да се предвиди долгорочното геохемиско однесување на материјалот што е изложен на наизменични циклуси на мокрење и сушење;
- определување на минеролошките состави и врски за сулфид(и), сулфат(и), карбонат(и) и силикати(и), што може да се користат за да се проценат вкупните резултати за другите тестирања (т.е. АВА, NAG и кинетички тестирања);
- проценка на достапноста на метали за лужење; и,
- развој на изворни термини за употреба при прогнозирање на подземно геохемиско моделирање.

За целите на оваа студија се користени резултатите од 40-неделните тестирања на влажноста на јаловината.

Горенаведените тестови беа направени за определување на геохемиските карактеристики на материјалот за суво одлагање т.е. флотациска јаловина, и за материјалот за пополнување. Тестовите за влажност (НСТ) беа спроведени на примерок од јаловина добиена од рудник САСА во 2020 година, исушена до слична содржина на влага како што би била произведена од постројката. Условите при вршење на тестови за влажност се дизајнирани да реплицираат условите во кои што би била јаловината во инсталацијата за суво одлагање. Тестовите за влажност се вршеа 40 недели за да се добијат влезни податоци за нумеричко моделирање направено за потребите на оваа Студија за ОВЖС.

Друг долготраен тест што беше спроведен за да се добијат влезни податоци за Студијата за ОВЖС е Монолитскиот тест за изложување (MLT). Главна разлика меѓу НСТ и MLT тестовите е во почетната подготовка на примероците наместо исушениот јаловински материјал кој е користен во НСТ, во MLT тестовите се додава цемент во јаловинскиот материјал и се прави блок од паста за пополнување. Целта на додавањето на цемент во јаловинскиот материјал е да ја намали количината на растворливи материји кои може да се излужуваат од јаловината. Во САСА намалувањето на оптоварување со растворливи материји помеѓу НСТ и MLT беше приближно од ред величина за повеќето параметри. Ова резултира во значително подобрен квалитет на исцедокот.

Нумеричкото моделирање ги вклучува резултатите од анализа на примероците земени за време на НСТ и MLT тестовите и комбинација на овие резултатите (заедно со влезните податоци од хидрологија и хидрогеологија) за да овозможи апроксимација на лабораториските резултати на инсталацијата за суво одлагање и подземниот рудник.

Првично за подземниот рудник, квалитетот на јамската вода при поплавување на рудникот после затварање и квалитетот на јамската вода која што излегува од Хоризонт XIV b е предвидена на годишно ниво. Влијанието на оваа повратна вода е оценета на два начина:

- Вода која го напушта рудникот преку надворешната миграција од активностите во рудникот во околните подземни води е проценета во транспортниот модел на загадувачи во рамките на хидрогеолошкиот дел од студијата; и
- Хидрогеолошка Студија која се осврнува на протоците и водите кои се испуштаат од Хоризонт XIV b во комбинација со квалитетот и протокот на реципиентот за да се добие резултантен проток и квалитет на реципиентот. Влијанието врз реципиентот може да се добие преку споредување на квалитетот пред и после XIV b што е опишано подолу.

За проектот за суво одлагање секогаш постојат патеки за контактната вода да мигрира од инсталацијата во реципиентот: атмосферската контактна вода и филтрациските води од подножјето на инсталацијата за суво одлагање по затварањето ќе се одведуваат преку канал во реципиентот. Постои значителна разлика во волуменот на вода која:

- Минува низ покривката на инсталацијата за суво одлагање;
- Минува низ инсталацијата за суво одлагање и се прифаќа во дренажите и облогата завршувајќи во подножјето на инсталацијата за суво одлагање;

Мерките за ублажување кои се спроведуваат (покривка, облога, дренажни слоеви, и сл.) резултираат во волумен на вода која поминува во подземните води со високо ниво и е со неколку ред величини пониска од останатите протоци. Пристапот на SRK беше многу конзервативен, не дозволувајќи никаква адсорпција или капацитет за складирање во старите јаловишта во основата. Водата која беше претпоставено да се филтрира од инсталацијата за суво одлагање во дренажниот систем и потоа да биде управувана соодветно. Како резултат на овој пристап контактните води е проценето дека ќе имаат влијание врз површинските води, согласно што кумулативното влијание ќе резултира и од емисиите од Хоризонт XIV b и од емисиите од инсталацијата за суво одлагање.

1.6.4.1 Хидролошки модел

Хидролошкиот модел го подготви Kaya Consulting Ltd, во соработка со SRK Consulting. Целта на моделот беше да се процени потенцијалното влијание на Инсталацијата за суво одлагање за време на оперативната фаза и промените на протокот за време на фазата по затворањето (престанок со работа) врз квалитетот на површинските води (со површинскиот водотек река Каменица како главен рецептор).

Моделот користеше метеоролошки, хидролошки и податоци за квалитетот на водата обезбедени од Рудник САСА, а беше дополнет со локални/регионални записи од јавно достапни извори на податоци (како климатски карактеристики, податоци за врнежите и длабочините на снегот и податоци за топењето на снегот).

Моделот го пресмета просечниот придонес на оптоварување на постојните водни ресурси, во однос на севкупното просечно оптоварување на точката за низводно следење. Откако ќе се утврдат постојните оптоварувања, може да се утврди оптоварувањето од Инсталацијата за суво одлагање за да се одреди промената и потенцијалното влијание во сливот и за време на оперативната фаза и по затворањето.

Влијанијата се оценети врз основа на воспоставената точка за низводна проценка на реката Каменица. Оваа точка на проценка беше избрана под претпоставка дека во моментот на затворање, повеќе нема да биде применливо испуштањето од „крајот на процесот“, така што, за да се проценат влијанијата врз самата река, беше избрана соодветна низводна локација од тимот на САСА и консултантите. Точката за низводна проценка е со координати: Y 7628556; X 4659322 и Z 691, која што е низводно од излезот на малата хидроцентрала.

Резултатите од хидрогеолошкиот модел беа користени за да се оценат потенцијалните влијанија на површинските и подземните води од инсталацијата за суво одлагање и подземните активности.

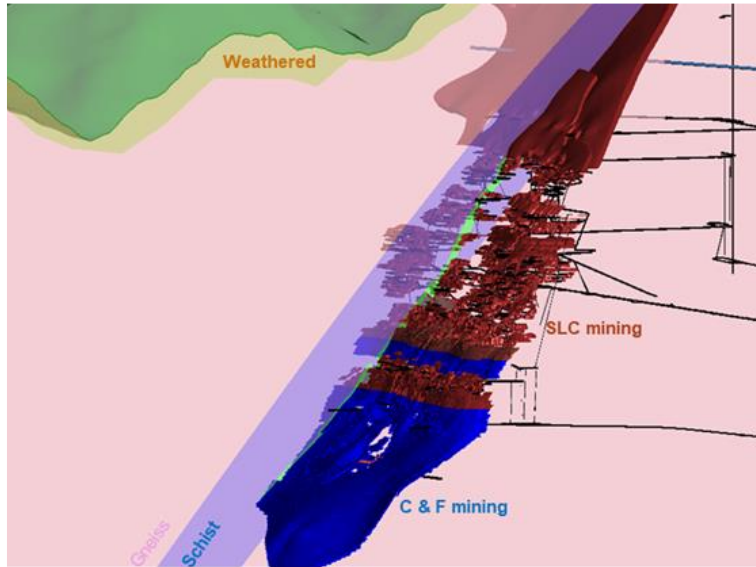
1.6.4.2 Хидрогеолошки модел

SRK Consulting подготви хидрогеолошки модел. Целта на моделот беше да се одреди квалитетот на водата што ќе произлезе од затворањето на рудникот и на тој начин да се идентификуваат потенцијалните влијанија во однос на подземните води, поврзани со пополнувањето на подземните хоризонти со пополнување со цементирана паста.

При подготовка на моделот беа земени во предвид голем број извори на податоци и други релевантни студии. Беа опфатени поранешни студии, податоци од мониторингот на Рудник САСА (на пр. за квалитет на водата, податоци за протокот, нивоа на подземните води) и Хидрогеолошката Студија од 2021 година спроведена од Геолесново Скопје. Следните поранешни студии ги опфаќаат: „Независен технички преглед и извештај за резерви на руда“, SRK Consulting, 2016 година, Ажурирана проценка на резервите на руда, SRK, 2018 година, Студија на CAML – Живот на рудникот, 2019 година.

Целта на Хидрогеолошката Студија од 2021 година, беше да се утврдат хидрауличните карактеристики на предложените рударски зони.

После спроведување на теренските тестови беше концептуализиран хидрогеолошки модел. Сликата ги прикажува откопите како и рударската метода користена во секоја локација.



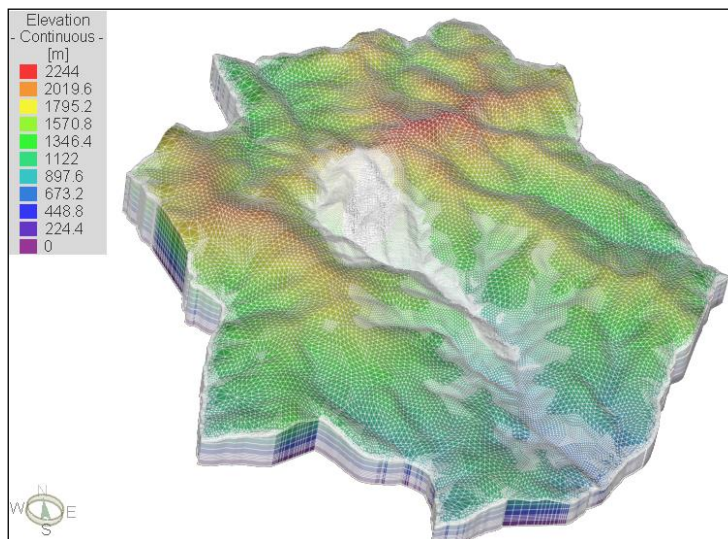
Слика 12 Руднички откопи вклучително рударска метода со воопштена геологија

Со цел да се процени влијанието на проектот за пополнување врз подземните води:

- Хидрогеолошкиот модел е подготвен за да се утврди како нивото на подземните води ќе се врати во почетна состојба по престанок на оперативната фаза на рудникот.
- Геохемискиот модел е подготвен за подобро разбирање на однесувањето на кровината во однос на атмосферските влијанија, подземните работи и да се утврди дали контактните води може да претставуваат ризик за животната средина преку лужење на метали од кисели руднички дренажи (ARDML). За прогнозирачко геохемиско моделирање беше користен термодинамички код PHREEQC v3.7.0-15749 (Паркурст и Апело, 1999, 2013) на Геолошкиот институт на Соединетите Американски Држави (USGS).
- Подготвен е модел за транспорт на контаминанти, за да се утврди како контаминантите во контактните води ќе мигрираат од рудникот.

Границата на хидрогеолошкиот модел (Слика 13) беше базирана на околните сливови на реки и потоци, во радиус од 5 km околу локацијата. Влијанието на подземните води од проектот ќе се процени врз основа на оваа граница на моделот.

Покрај тоа, за да се постигне посакуваното враќање на нивото на подземните води во почетна состојба, моделот претпоставува дека хоризонтите 830, XIV0, XV и XVI ќе бидат преградени. Хоризонтот XIVb ќе остане отворен и ќе го дренира рудникот.



Слика 13 Граници на моделот

Резултатите од хидрогеолошкиот и геохемискиот модел се искористени за да се проценат потенцијалните влијанија врз површинските и подземните води од проектот на откопување со пополнување.

Резултатите од хидрогеолошкото моделирање потврдија дека рудникот ќе се полни до ниво на Хоризонт XIVb. Исто така се потврдува дека пополнетите откопи со паста ќе бидат поплавени по затварањето.

1.6.4.3 Потенцијални влијанија врз површинските води од проектот за откопување со пополнување

Фаза на изградба

За време на фазата на изградба, како рецептори кои се идентификувани како потенцијално погодени се површинските води на Козја Река и река Каменица.

- Атмосферски води со содржина на суспендирани цврсти материи, поради ископи, рушење, градежни работи;
- Истекување на масла или горива од возила и машини;
- Контактна вода загадена од неправилно управување со отпадот што се создава при уривањето и градежните активности;
- Истекување на хемикалии кои се користат во градежна фаза (акцелератори за стврдување на бетон итн.)

Влијанијата врз површинските води во оваа фаза се оценуваат како можни, директно негативни, краткорочни, со среден интензитет, одложено време на појавување, со локално значење и реверзибилни.

За ублажување на овие влијанија, мерките за ублажување ќе вклучуваат заштита на животната средина од потенцијални истекувања за време на транспортот на јаловината и повратната отпадна вода и минимизирање на контактната вода, се подетално анализирани во поглавје Мерки за спречување и ублажување на влијанијата.

Оперативна фаза

За време на оперативната фаза, како рецептори кои се идентификувани како потенцијално погодени се површинските води на Козја Река и река Каменица.

Секако е важно да се напомене дека подземното пополнување на откопите не се очекува да влијае на површинската вода. Рудникот е одводнет за време на оперативната фаза и намерата е водата која излегува од рудникот да биде реупотребена во постројката. Единствено при инцидентни ситуации е возможно оваа вода потенцијално да влијае на животната средина, поврзано со управувањето на површина или на емисионата точка на Хоризонт 830. Се очекува позитивно влијание на рецепторот површински води (при споредба на проектот за пополнување со постоечкиот начин на одлагање на јаловина) со оглед дека проектот за пополнување го намалува волуменот на јаловина што би се одлагала на површина. Реактивноста на блоковите од паста за пополнување е исто помала во споредба со неконсолидираната јаловина така што генералното оптоварување со растворени материји кое влегува во системот за ретикулација на вода, ќе се намали со текот на времето.

Влијанијата врз површинските води во оваа фаза се оценуваат како можни, индиректно негативни, среднорочни, со среден интензитет, одложено време на појавување, со локално значење и не реверзибилни.

За да се ублажат овие влијанија, мерките за ублажување ќе вклучуваат заштита на животната средина од потенцијални истекувања за време на транспортот на јаловината и повратната отпадна вода и минимизирање на контактната вода, се подетално анализирани во поглавје Мерки за спречување и ублажување на влијанијата.

Инциденти

во оперативна фаза на проектот за подготовка на паста се очекува појава на потенцијално влијание од надоаѓање на површински води при инцидентни ситуации како што се следните:

- Истекување од напукнувања на резервоарите или пукање на цевките;
- Истекување од резервоари поради инцидентни прелевања (пропусти во работењето, поплави, оштетувања на инфраструктурата за управување со водите, итн.);
- Неконтролирано ослободување на хемикалии и материјали потребни за работа (цемент, флокуланти итн.) поради напукнувања на резервоарите или пукање на цевките;
- Интензивно истекување на масла или гориво од тешки оштетувања на возилата и машините.

Влијанијата врз површинските води во оваа фаза се оценуваат како можни, директно негативни, среднорочни, со среден интензитет, одложени, од локално значење и реверзибилни.

Фаза на престанок со работа (вклучувајќи затворање и по затворање)

За време на фазата на престанок со работа, што за целите на оваа ОВЖС Студија вклучува затворање и по затворање, нема да се спроведува одводнување на јаловината и нивото на подземните води ќе се врати во почетна состојба. Како што ќе се враќа нивото на подземните води во почетна состојба, ќе се мобилизираат сите не промиени достапни растворени материји (растворливи соли формирани од дотокот на подземните води во подземните простории, пополнувањето со паста и на заполнетата рудничка јаловина), создадени во периодот помеѓу

крајот на животниот век на рудникот и враќањето на нивото на подземните води во почетната состојба.

Моделот на SRK предвидува дека концентрацијата на контаминанти во подземните води ќе се зголеми со враќањето на нивното ниво во почетната состојба, а максималната концентрација се очекува на 23 години по затворањето на рудникот. Постепено намалување на концентрацијата на контаминанти во подземните води се очекува помеѓу 23 и 30 години по затворање на рудникот, а рапидно намалување на концентрацијата на контаминанти се очекува после 30-та година, поради големиот прилив на подземни води. Предвидениот хемизам на водата на хоризонт 14B во моделот на SRK Consulting е прикажан во табелата подолу.

Моделот за транспорт на контаминанти на SRK Consulting покажува дека миграцијата на водата изложена на влијание е ограничена на областа на рудникот, поради долгорочното повлекување во локална зона на рудникот. Затоа, главната рута на миграција на водата изложена на влијанијата од рудникот е преку поткопот 14B, од каде што ќе истече на површината. Водата што истекува од поткопот 14B е со слаб квалитет и ќе биде потребно да се преземат мерки за ублажување на влијанието (повеќе детали се дадени во Поглавје 8 Мерки за превенција и ублажување).

Влијанијата врз површинските води во оваа фаза се оценуваат како можни, индиректно негативни, среднорочни, со мал интензитет, одложени, од локално значење и реверзибилни.

1.6.4.4 Потенцијални влијанија врз површинските води од Проектот за суво одлагање на јаловина

Од страна на консултантите од SRK е извршено хидрогеолошко и геохемиско моделирање за квалитетот на водите пред и по предвидените мерки за намалување на влијанијата од инсталацијата за суво одлагање со следни заклучоци:

- Резултатите од основното сценарио за моделот за Инсталацијата за суво одлагање укажуваат дека филтрацискиот исцедок во основата и ножицата ќе биде вон дозволените граници за III категорија на води за Cd, Pb, Mn и Zn. SRK исто така моделираше мешање на филтрацискиот исцедок од ножицата на Инсталацијата за суво одлагање со површинската атмосферска вода од Инсталацијата за суво одлагање. Ова покажа дека водата сеуште ќе биде вон дозволените граници за Cd, Mn и Zn, иако концентрацијата беше значително намалена преку мешање на овие води.
- GCL покривката и GCL базалната структура во основата на инсталацијата значително ќе ја намалат водата која влегува во инсталацијата и излегува низ истата. Оттука, додека концентрацијата на филтрацискиот исцедок може да биде вон дозволените граници, целокупното оптоварување (волумен x концентрација) од Инсталацијата за суво одлагање ќе биде ниско, и резултатното влијание врз реципиентот исто така ќе биде многу ниско.
- Додавањето на GCL базалната структура во основното сценарио на Knight Piesold ја демонстрира посветеноста на CACA за вклучување на препораките од заинтересираните страни во самиот проект. GCL базалната структура ќе обезбеди поголемиот дел од филтрацискиот исцедок да оди во ножицата на Инсталацијата за суво одлагање, од каде што ќе биде многу полесно за управување, доколку се потребни мерки за ублажување по затворањето.

- Врз основа на моделирањето, SRK ја даде следната генерална оценка на влијанија врз водите:
- Фазата на изградба на проектот за суво одлагање ќе ги вклучи само типичните влијанија врз приемните водотеци (реципиентот) што настануваат при изградбата, односно вкупните суспендирани цврсти материи, јаглевородороди и други градежни хемикалии во атмосферските води. Влијанијата треба да бидат со низок интензитет, реверзибилни и краткотрајни.
- Ќе има незначителна инфилтрација како резултат на GCL покривката т.е. незначителна инфилтрација преку активните површини на Инсталацијата за суво одлагање, која што ќе биде прогресивно рехабилитирана. Сепак, главното влијание во оперативната фаза ќе биде после суви периоди проследени со периоди на силен дожд, што ќе доведе до испирање на некои соли кои се формирале во Инсталацијата за суво одлагање во вид на раствор и ќе суспендира одредени фини цврсти материи, со кои што ќе треба внимателно да се управува за да се минимизира или отстрани било какво влијание врз реципиентот. Ова влијание треба да е краткотрајно, со низок до среден интензитет и реверзибилно.
- За време на фазата по затварањето влијанијата врз реципиентот се минимизирани преку мерките за ублажување детално опишани во делот на мерки за ублажување. Целокупното влијание на Инсталацијата за суво одлагање врз реципиентот е оценето од аспект на оптоварување на предложената точна на усогласување и е помало од 0,1% за секој од параметрите пропишани со ИСКЗ дозволата.

Фаза на проектирање и изградба

За време на фазата на изградба, површинска вода на река Каменица е идентификувана како рецептор кој може да биде потенцијално погоден.

- Подготвителните и градежните работи на старите јаловишта XJ1 и XJ2 (ископувања, нивелирање) потенцијално би можеле да генерираат цврсти материи што може да се транспортираат преку атмосферските води при обилните дождови до реката Каменица;
- Ископувањата и градежните работи за Инсталацијата за суво одлагање на јаловина, цевководите за транспорт на јаловина и за повратна вода, може да предизвикаат истекување со содржина на суспендирани цврсти материи;
- Истекување на масла или гориво од возила и машини;
- Контактна вода загадена од неправилно управување со отпадот што се создава при градежните активности;

Влијанијата врз површинските води во оваа фаза се оценуваат како можни, директно негативни, среднорочни, со голем интензитет, одложени, од локално значење и реверзибилни.

За да се ублажат овие влијанија, мерките за ублажување ќе вклучуваат заштита на животната средина од потенцијални истекувања за време на транспортот на јаловината и повратната отпадна вода и минимизирање на контактната вода, се подетално анализирани во поглавје Мерки за спречување и ублажување на влијанијата.

Оперативна фаза

Реката Каменица е идентификувана како површински рецептор кој може да биде потенцијално погоден за време на оперативната фаза.

- Не-контактните атмосферски води ќе се собираат во канал за пренасочување, и преку колекторот Соборски Дол ќе се испуштаат во обиколниот тунел и во реципиентот, што ќе предизвика поголема стапка на проток на оваа локација, во споредба со сегашната состојба.
- При течење на не - контактните атмосферски води по рехабилитираните берми постои потенцијал да се соберат и одведат суспендирани цврсти материји во каналот за пренасочување.
- Во нормални услови, се очекува контактните води од Инсталацијата за суво одлагање да бидат во рамките на граничните вредности, така што овие води ќе се транспортираат до колекторот Соборски Дол и ќе се испуштаат во обиколниот тунел. Ова контролирано одведување на води од Инсталацијата за суво одлагање ќе резултира со повисоки стапки на проток од оваа точка, во споредба со моменталната состојба.
- Резултатите од прогнозирачките пресметки за квалитетот на водата укажуваат на потенцијал концентрациите на метали, вклучувајќи Cd, Pb, Mn и Zn, во контактните води од Инсталацијата за суво одлагање, да ги надминат граничните вредности на емисии од А ИЕД под одредени климатски услови, се очекува најголема концентрација да има по првичниот истек по подолги периоди без ефективни врнежи..
- Контактната вода првично ќе биде насочена кон обложениот таложник за ретензија, што се наоѓа на XJ3-1. Ќе се испитува квалитетот на водата за да се потврди дали е безбедно да се испушти или не. Доколку водата е безбедна за испуштање, ќе биде испумпана во собирниот канал Соборски Дол. Но доколку не е безбедна за испуштање, ќе биде пречистена во привремена пречистителна станица што ќе се наоѓа покрај таложникот, а потоа ќе биде испуштена во собирниот канал Соборски Дол. Ваквото контролирано испуштање од инсталацијата за суво одлагање ќе резултира со поголем проток од ова место во споредба со сегашната состојба.
- Контактната вода ќе биде зафатена во канал за пренасочување на водата кој се протега долж западниот дел од Инсталацијата за суво одлагање, од каде ќе се испушта во влезот на габион, од каде ќе се испушта во цевка што ќе ја насочи контактната вода до привремена пречистителната станица. Каналот за контактна вода ќе биде на најзападниот раб на Инсталацијата за суво одлагање.
- Нумеричкото моделирање што го направи SRK укажува дека филтрацискиот исцедок што се генерира од сувата јаловина најверојатно ќе има концентрации на растворени метали поголеми од граничните вредности зададени со ИСКЗ дозволата за кадмиум, олово, манган и цинк. Базалниот систем ќе ги прифати истекувањата од инсталацијата за суво одлагање, кои ќе се препумпуваат до процесната постројка. Не се очекуваат влијанија врз површинските води.
- Трансфер на згусната јаловина, филтриран материјал и повратна вода
- Отпадна вода од процесите на одводнување и филтрација
- Контактна вода загадена од оперативните процеси

Врз основа на изготвената техничка документација за инсталацијата за суво одлагање (вклучително и дизајн на системот со GCL геосинтетички глинени слоеви), количеството на контактна вода би требало значително да се намали, па затоа се очекува незначителен

филтрациски исцедок преку активните површини на ИСО што повторно ќе биде вратен во процесната постројка.

Влијанијата врз површинските води во оваа фаза се оценуваат како можни, директно негативни, долгорочни, со среден интензитет, одложено време на појавување, од локално значење и реверзибилни.

За да се ублажат овие влијанија, Рудник САСА ќе ја процени потребата од поставување на систем за седиментација и третман на вода во ножицата на Х14, во случај доколку квалитетот ги надминува граничните вредности од А ИЕД. Дополнително, избегнувањето на загадени истекувања и спречување и ублажување на истекувања се анализирани во поглавјето 8.

Дополнително, избегнувањето на загадени истекувања и спречување и ублажување на истекувања се анализирани во поглавјето Мерки за спречување и ублажување на влијанијата.

Инциденти

Реката Каменица е површински рецептор кој може да биде потенцијално погоден за време на инцидент.

- Појава на свлечишта на Инсталација за суво одлагање на јаловина може индиректно да влијаат врз околината, поради штетата што може да ја предизвикаат на целокупниот дренажен систем;
- Истекување од напукнувања на резервоарите или пукање на цевките;
- Истекување од резервоари поради инцидентни прелевања (пропусти во работењето, поплави, оштетувања на инфраструктурата за управување со водите, итн.);
- Интензивно истекување на нафта или гориво од тешки оштетувања на возилата и машините
- Потенцијални влијанија за време на инциденти може да се појават при неконтролирано ослободување на масла и/или опасни материи во животната средина и загадување на површинските водни ресурси во непосредна близина и низводно.
- Во случај на поплава, водата ќе се пренасочува кон ретензиониот простор на Х13.2.

Влијанијата врз површинските води во оваа фаза се оценети како можни, индиректно негативни, среднорочни, со среден интензитет, одложено време на појавување, од локално значење и реверзибилни.

Фаза на престанок со работа (вклучувајќи затворање и по затворање)

За време на фазата на престанок со работа, реката Каменица е рецепторот што може да биде потенцијално изложен на влијанија.

- Излевањата ќе се собираат и ќе се испуштаат во реката преку површински канал за вода. Резултатите од моделот на SRK Consulting покажуваат дека филтрациските води од основата Инсталацијата за суво одлагање за време на фазата по затворањето ќе бидат со слаб квалитет. Сепак, поради претпоставените минимални количини, се предвидува целокупното влијание врз реката да биде занемарливо (моделот пресметал зголемување на оптоварувањето со загадувачи од 1%, во споредба со тековното оптоварување на целиот слив). За да се обезбеди добро управување со животната средина, филтрациските води од инсталацијата за суво одлагање ќе бидат мониторирани и ќе се применат соодветни мерки за ублажување, до колку е потребно.

- Не-контактните атмосферски води ќе се собираат во канал за пренасочување, и преку колекторот Соборски Дол ќе се испуштаат во обиколниот тунел и во реципиентот, што ќе предизвика поголема стапка на проток на оваа локација, во споредба со сегашната состојба. Поради рехабилитацијата на Инсталацијата за суво одлагање, не се очекуваат контактни води.
- Атмосферските води со содржина на суспендирани цврсти материји, се очекува поради активностите за ископување за отстранување на делови од постројката за суво одлагање и цевководите;
- Истекување на масло или гориво од возила и механизација
- Контактна вода загадена од неправилно управување со отпадот создаден за време на фазата на престанок со работа.

Влијанијата врз површинските води во оваа фаза се оценуваат како можни, индиректно негативни, долгорочни, со среден интензитет, одложено време на појавување, од локално значење и реверзибилни.

За да се ублажат овие влијанија, мерките ќе вклучат алтернативи во однос на испуштањето на загадени атмосферски води во животната средина, и превенција и ублажување на истекувања кои потенцијално може да инфилтрираат и третман доколку е потребно на филтрациските води од Инсталацијата за суво одлагање кои ќе бидат испуштени во животната средина се анализирани во поглавјето Мерки за спречување и ублажување на влијанијата.

1.6.4.5 Потенцијални влијанија врз подземните води од проектот за откопување со пополнување

Фаза на проектирање и изградба

Со оглед на тоа што одводнувањето на јаловината ќе продолжи за време на тековното работење на рудникот за поддршка на рударските активности, се очекува проектот за ископување со пополнување да има минимално негативно влијание врз режимот на подземните води и нема да го наруши целокупниот режим на води ниту во проектната ниту во пошироката област, повеќе отколку што е нарушен од рударската дејност. Сите води што ќе се филтрираат од материјалот на паста додека се стврднува, ќе се насочат во пумпи за одводнување, ќе се испумпуваат на површината и ќе се пренесат во постројката за флотација.

Врз основа на горенаведените наоди, може да се заклучи дека во текот на фазата на изградба, проектот за откопување со пополнување ќе има минимално негативно влијание врз режимот на подземните води и нема да го наруши целокупниот режим на води ниту во проектното подрачје, ниту во поширокото подрачје. Водите кои ќе се појават за време на стврднување на пастата ќе се насочат кон пумпите за одводнување за одводнување на подземните простории.

За време на фазата на изградба на станицата за припрема на паста, идентификувани се следниве влијанија, што претставуваат потенцијален ризик за локалниот режим на подземни води, со претпоставка за миграција низ слоевите на почва:

- Истекувања на нафта или гориво од возила и механизација, што може да се инфилтрираат под земја

- Излевања на хемикалии кои се користат за градежни цели (акцелератори за поставување на бетон итн.), што може да се инфилтрираат под земја

Влијанијата врз подземните води во оваа фаза се оценуваат како можни, директно негативни, долгорочни, со среден интензитет, одложено време на појавување, од локално значење и реверзибилни.

За да се ублажат овие влијанија, мерките за ублажување ќе вклучуваат заштита на животната средина од потенцијални истекувања за време на транспортот на јаловината и повратната отпадна вода и минимизирање на контактната вода, се подетално анализирани во поглавје Мерки за спречување и ублажување на влијанијата.

Оперативна фаза

Како и во фазата на изградба, одводнувањето ќе продолжи во текот на фазата на работа за поддршка на рударските активности, така што се очекува влијанието на проектот за пополнување да има минимално негативно влијание врз режимот на подземните води и, ниту во проектната ниту во пошироката област, нема да го наруши целокупниот режим на води повеќе од тоа што е веќе нарушен од рударската дејност.

При оперативната фаза, исто така постепено ќе се пополнуваат со паста (јаловина измешана со цемент) рударските простори, како што се развива рудникот. Ова ќе ја намали мобилизацијата на потенцијалните контаминанти како што се металите. Дополнително, процесот на цементирање ќе го намали потенцијалот за сулфидна оксидација, ограничувајќи го создавањето на киселинска дренажа од рудникот (AMD) и лужење на метали (ARDML).

Заполнувањето со паста ќе помогне да се минимизира создавањето на метали од кисели руднички дренажи (ARDML) од откопите при подземните операции со намалување на контактот со вода и кислород.

Врз основа на горенаведените наоди, може да се заклучи дека во текот на фазата на работа проектот за пополнување ќе има минимално негативно влијание врз режимот на подземните води и нема да го наруши целокупниот режим на вода ниту во проектното подрачје, ниту во поширокото подрачје. Сите води што ќе се исцедат од материјалот за паста додека се стврднува ќе се насочат во пумпи за одводнување и ќе се исфрлат од под земја.

Во однос на површинските операции, идентификувани се следниве влијанија, што претставуваат потенцијален ризик за локалниот режим на подземни води, со претпоставка за миграцијата низ слоевите на почва:

- Истекувања при транспорт на згусната јаловина, процесот на филтрирање и повратните води
- Контактни води загадени од работните процеси

Влијанијата врз подземните води во оваа фаза се оценети како можни, директно негативни, среднорочни, со среден интензитет, одложено време на појавување, од локално значење и реверзибилни.

За да се ублажат овие влијанија, мерките за ублажување ќе вклучуваат заштита на животната средина од потенцијални истекувања за време на транспортот на јаловината и повратната

отпадна вода и минимизирање на контактната вода, се подетално анализирани поглавје Мерки за спречување и ублажување на влијанијата.

Инциденти

Во однос на инциденти, идентификувани се следниве влијанија, што претставуваат потенцијален ризик за локалниот режим на подземни води, со претпоставка за миграција низ слоевите на почва:

- Истекување од напукнувања на резервоарите или пукање на цевките;
- Истекување од резервоари поради инцидентни прелевања (пропусти во работењето, поплави, оштетувања на инфраструктурата за управување со водите, итн.);
- Неконтролирано испуштање на хемикалии и материјали потребни за работа (цемент, флокуланти итн.) поради оштетување на резервоарот или пукање на цевки;
- Интензивно истекување на нафта или гориво од тешки оштетувања на возилата и механизацијата за подземни операции, потенцијалните влијанија може да бидат предизвикани од:
 - пукање на ретикулациониот системот за пополнување со паста.
 - дефекти на браните што го задржуваат материјалот за пополнување под земја може да предизвикаат дисперзија на материјалот.

Влијанијата врз подземните води во оваа фаза се оценети како можни, директно негативни, среднорочни, со мал интензитет, одложено време на појавување, од локално значење и реверзибилни.

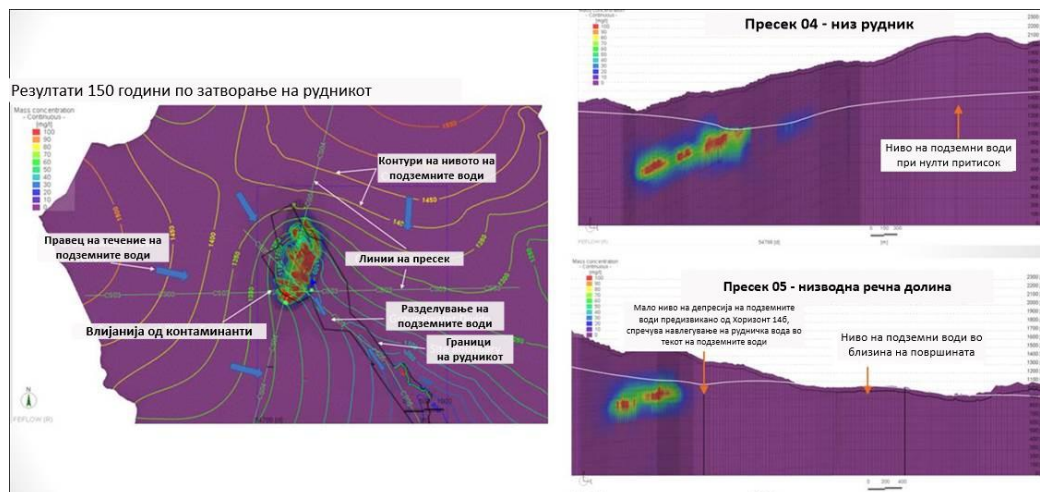
Фаза на престанок со работа (вклучувајќи затворање и по затворање)

За време на фазата на престанок со работа, која за целите на оваа ОВЖС Студија вклучува затворање и по затворање, потенцијално влијание врз подземните води од проектот за пополнување со паста е најголемо.

По престанок со работа на рудникот, ќе престане одводнувањето. Од предвидувањата на хидролошкиот модел на SRK Consulting, се проценува дека ќе бидат потребни 90 години за враќање на подземните води до нивото пред рударските активности, за да се вратат на нивото на хоризонтот XIVb. Како што ќе се враќаат подземните води, ќе ги мобилизираат сите неисчистени достапни растворени материји (растворливи распаднати соли формирани од приливот на подземните води на сидот, пополнувањето со паста и заполнетите отпадни карпи), создадени во периодот помеѓу крајот на работниот век на рудникот и повратот.

Сепак, моделот за транспорт на контаминанти на SRK покажува дека миграцијата на погодените подземни води е ограничена во областа на рудникот поради долгорочната локална зона на исцрпување околу рудникот. Затоа, главната миграциска рута за водата која е под влијание од рудникот е преку хоризонт 14B, наместо преку патеката за подземна вода.

Врз основа на горенаведените наоди, може да се заклучи дека за време на фазата на престанок со работа, проектот за пополнување ќе има непосредно, неповратно долгорочно, директно негативно влијание со мал интензитет врз локалниот режим на подземни води. Сепак, поради конусот на депресија што го ограничува концентрираното загадување со опасни материји околу рудникот, влијанието врз регионалниот режим на подземните води е занемарливо.



Слика 14 Резултати од транспортот на загадувачи, што го прикажуваат концентрирано загадување со опасни материји ограничено на областа на рудникот

За да се ублажат овие влијанија, превентивните мерки ќе вклучуваат избегнување на истекувања на води што се загадени и спречување и ублажување на сите истекувања што потенцијално би можеле да се инфилтрираат, и истите се анализирани во поглавје Мерки за спречување и ублажување на влијанијата. Мониторингот на животната средина ќе продолжи по затворањето, со цел да се потврди влијанието по затворањето врз животната средината и да се откријат потенцијални проблеми за кои се потребни дополнителни мерки, како пасивни системи за прочистување на отпадни води.

1.6.4.6 Потенцијални влијанија врз подземните води од проектот за суво одлагање на јаловина

Фаза на проектирање

Во проектната фаза направени се неколку измени за подобрување на проектот за инсталацијата за суво одлагање. Подобрувањата на проектот се темелат на дискусиите меѓу МЖСПП, тимот од Саса, консултантите за Оценка на влијанието врз животната средина, проектантите, и други чинители, а следните документи беа земени предвид при оценка на влијанието врз подземните води:

- Основен проект за суво одлагање на јаловина, фаза А, Knight Piesold, април 2022;
- Идеен проект за суво одлагање на јаловина, Knight Piesold, ноември 2021, со фаза Б опфатена со:
 - Технички меморандум Саса Идеен проект во фаза Б– геосинтетски глинен базален слој (стабилност), Knight Piesold, април 2022;
 - Технички меморандум Саса Идеен проект во фаза Б – систем за покривање; Knight Piesold, април 2022;
 - Технички меморандум Саса Идеен проект во Фаза Б за управување со водите, Knight Piesold, април 2022;
- Студија за хидрогеолошко и геохемиско моделирање за рудник САСА за проект за суво одлагање, Македонија, SRK Consulting, април 2022;
- Извештај за Рудник САСА од класификација на опасен отпад за јаловина и материјал за пополнување цементирани паста од SRK Consulting, мај 2021;

Во погорните документи се земени во предвид препораките на МЖСПП за вклучување на инфилтрациска бариера со хидраулична спроводливост од најмалку $1 \times 10^{-9} \text{ m/s}$ за суво одлагање.

За наодите беа користени влезни информации со предвидливо нумеричко моделирање како што е опишано во Студија за хидрогеолошко и геохемиско моделирање за рудник САСА за проект за суво одлагање, Македонија, SRK Consulting, април 2022. Моделирањето покажа дека оптоварувањето на потенцијалните параметри кои предизвикуваат загриженост на подземните води може да се намали за ред величина кога се имплементираат мерките за ублажување.

Фаза на изградба

За време на фазата на изградба, идентификувани се следниве влијанија, кои претставуваат потенцијален ризик за локалниот режим на подземни води, со претпоставка за миграција низ слоевите почва:

- Изградбата на инсталацијата за суво одлагање се одвива паралелно со оперативната фаза, па затоа во ова под поглавје се оценуваат влијанијата од подготвителните работи за ХЈ 1 и 2 (ископување, нивелирање). По тестирање на пропустливост на ХЈ 1 и ХЈ 2, направената проценка на опции, како и препораките на МЖСПП да се вклучи филтрациска бариера со хидраулична пропустливост од најмалку $1 \times 10^{-9} \text{ m/s}$ за инсталацијата за суво одлагање, се утврди дека е најдобро да се постави бариера од геосинтетички глинен слоеви (GCL) во основата на инсталацијата. Поради ова не се очекуваат влијанија врз подземните води;
- Истекувања на масло или гориво од возила и механизација;
- Контактна вода загадена од неправилно управување со отпадот што се создава при градежните активности;
- Истекувања на хемикалии потребни за градежни цели (акцелератори за стврдување на бетон итн.).

Влијанијата врз подземните води во оваа фаза се оценуваат како можни, индиректно негативни, долгорочни, со мал интензитет, одложени, од локално значење и реверзибилни.

За да се ублажат овие влијанија, превентивните мерки ќе вклучуваат избегнување на истекувања што се загадени и спречување и ублажување на сите истекувања што потенцијално би можеле да се инфилтрираат, и истите се анализирани во поглавје Мерки за спречување и ублажување на влијанијата.

Оперативна фаза

Во оперативната фаза, идентификувани се следниве влијанија, што претставуваат потенцијален ризик за локалниот режим на подземни води, со претпоставка за миграцијата низ слоевите на почва:

Иако се очекува само занемарливо исцедување преку активните површини на инсталацијата за суво одлагање поради прогресивна рехабилитација на бермите, предвидено е поставување на геосинтетички глинен слој, согласно препораката на МЖСПП да се стави филтрациска бариера со хидраулична пропустливост од најмалку $1 \times 10^{-9} \text{ m/s}$ за инсталацијата за суво одлагање, што ќе спречи филтрација низ старите јаловишта 1 и 2, а потоа и до подземните води.

- Инсталацијата за суво одлагање ќе биде обложена со геосинтетички глинен слој (GCL), контактните води ќе се собираат и пречистуваат, па со оглед на горенаведеното, потенцијалното влијание врз бушотините што се наоѓаат на значителна оддалеченост од

инсталацијата, која е изолирана од алувијалниот водоносник со XJ 1 и XJ 2, ќе биде минимално и под граници на детекција.

- Оценката на влијанието се заснова на конзервативен пристап, со вклучување на дренажен ќилим во проектот за да се пресретне можниот филтрациски исцедок што ќе се пробие преку активните површини на сувата јаловина и да се ублажи процедувањето во основата. Системот, претежно се состои од геосинтетички глинени слоеви (GCL), за да се спречи инфилтрација во основата, и дренажна инфраструктура над GCL, да се дренира евентуалниот филтрациски исцедок.
- Како што е веќе опишано во поглавје 4.8.2.6, се прави проект за целосен дренажен систем за површински води за да се собере можниот истек од инсталацијата за суво одлагање, како и вклучената GCL базална структура во основата, така што не се очекува пробивање во долниот јаловински материјал (XJ 1 и 2).

За време на оперативната фаза на работа на Постројката за суво одлагање на јаловина

- Истекувања при преносот на згусната јаловина, процесот на филтрирање и повратните води.
- Контактна вода загадена од оперативните активности;
- Истекувања на масла или горива од возила и механизација.

Влијанијата врз подземните води во оваа фаза се оценуваат како можни, индиректно негативни, долгорочни, со мал интензитет, одложено време на појавување, од локално значење и реверзбилни.

За да се ублажат овие влијанија, превентивните мерки ќе вклучуваат спречување на истекување на загадени атмосферски води и спречување и ублажување на сите истекувања што потенцијално би можеле да се инфилтрираат, и истите се анализирани во поглавје Мерки за спречување и ублажување на влијанијата.

Инциденти

Во однос на можни инциденти, идентификувани се следниве влијанија, што претставуваат потенцијален ризик за локалниот режим на подземни води, со претпоставка за миграција низ слоевите на почва:

- Истекувања од напукнувања на резервоарите и пукање на цевките;
- Излевања од резервоари поради случајни прелевања (пропусти во работењето, поплави, оштетувања на инфраструктурата за задржување вода итн.)
- Големо истекување на масло или гориво од тешки оштетувања на возилата и машините за депонирање јаловина со суво одлагање
- Во случај на значителна поплава, водата ќе оди во ретензиониот простор на јаловиштето 3.2 и во придружните објекти.

Во однос на Инсталацијата за суво одлагање на јаловина, иако не се смета за реална можност, свлекување на земјиштето би можело индиректно да влијаат врз животната средина, поради штетата што може да ја предизвикаат на целокупниот систем за одводнување поради блокирање на одводните цевки или канали, што би можело да влијае врз правилната и проектираната работа на системот за управување со дренажите, што може да доведе до несакани испуштања во животната средина итн.

Влијанијата врз подземните води во оваа фаза се оценуваат како можни, индиректно негативни, долгорочни, со голем интензитет, одложено време на појавување, од локално значење и реверзибилни.

Фаза на престанок со работа (вклучувајќи затворање и по затворање)

За време на фазата на престанок со работа, идентификувани се следниве влијанија, што претставуваат потенцијален ризик за локалниот режим на подземни води, со претпоставка за потенцијална миграција низ слоевите на почва:

- Според проектот за покривање на инсталацијата за суво одлагање, каде препораката на МЖСПП за вклучување на инфилтрациона бариера е земена во предвид (со хидраулична спроводливост од најмалку 1×10^{-9} m/s), инфилтрацијата низ ИСО ќе биде спречена, а со тоа и понатаму до подземните води, така што не се очекуваат никакви влијанија.
- Дренажниот ќилим се инсталира за да се минимизира генерирање на притисок над GCL и да се ублажи појавата на хидраулична пропустливост низ GCL, па затоа не се очекува влијание врз подземните води.
- Филтрациските води од Инсталацијата за суво одлагање ќе се соберат и ќе се испуштат во реката преку површински канал за одведување на водите, така што не се очекува влијание врз подземните води
- Се очекуваат атмосферски води со содржина на суспендирани цврсти материи, поради ископните работи за отстранување на инсталацијата на Постројката за подготовка на сува јаловина и поставените цевководи
- Истекување на масло или гориво од возила и механизација
- Контактна вода загадена од неправилно управување со отпадот создаден за време на фазата на престанок со работа.

Влијанијата врз подземните води во оваа фаза се оценуваат како можни, индиректно негативни, долгорочни, со мал интензитет, одложено време на појавување, од локално значење и реверзибилни.

За да се ублажат овие влијанија, мерките за ублажување вклучуваат избегнување на истекувања на атмосферски води кои што се загадени и спречување и ублажување на сите истекувања што потенцијално би можеле да се инфилтрираат, и истите се анализирани во поглавје Мерки за спречување и ублажување на влијанијата.

1.6.5 Бучава и вибрации

Главни рецепторите за бучава и вибрации кои би можеле да бидат засегнати од спроведувањето на Проектот во сите негови фази, според нивната чувствителност се: селото Тураница (околу 220 m од најблиските куќи на селото Тураница) и во близина на селото Сарафска Маала (околу 500 m од најблиските куќи на селото Сарафска Маала), а локацијата за изградба на платформата за СОЈ се наоѓа во близина на селото Велковци (околу 130 m од најблиските куќи на селото Велковци) и во близина на селото Селничка Маала (околу 250 m од најблиските куќи на селото Селничка Маала) кои се расфрлани и опфаќаат неколку населби. Влијанијата од бучавата и вибрациите за време на фазите на изградба и работа ќе бидат значајни во непосредната околина и затоа, ќе се предложат мерки за ублажување на овие влијанија, особено во непосредна близина на двата погона (суво одлагање и пополнување).

Фаза на проектирање/ градба и фаза на престанок со работа

За време на фазата на изградба и престанок со работа, се очекуваат речиси истите влијанија, како резултат на употребата на различни машини и опрема на отворено, што ќе предизвика прилично високи емисии на бучава и вибрации во околината, што ќе влијае врз населението кое живее во околината. Инсталациите за поддршка на работниците и помошните области, исто така, ќе бидат прометни области што генерираат бучава.

Ќе се одвиваат бучни градежни операции (движења на земјата, уривање, копање, транспорт на материјали во и надвор од градилиштето, транспорт на работници итн.) во области кои моментално се многу тивки, со неколку мали села долж трасата.

Нивото на влијание на бучавата од надворешната опрема ќе зависи од машините, машинските возила, транспортните возила и алатките што ќе се употребуваат за време на градежните работи.

Бучавата од градежните активности ќе биде локална и привремена, а нејзините нивоа ќе бидат со максимални вредности при употребата на градежната механизација.

Активностите за престанок со работа, што вклучуваат демонтирање или отстранување на изградените објекти и отстранување на помошните објекти (инфраструктурата), ќе доведат до зголемени нивоа на бучава.

Имајќи го предвид времетраењето на таквото влијание во фазата на изградба и престанок со работа и фактот дека сите машини нема да работат во исто време, зголемувањето на нивото на бучава ќе биде ограничено на областа на проектот и ќе се предложат мерки за ублажување на ова влијание.

Влијанието беше оценето како директно негативно, со среден до висок интензитет, во зависност од времетраењето на работењето на машините и опремата, и со локално значење.

Оперативна фаза

За време на фазата на работа на проектот, главни извори на бучава ќе бидат инсталираните машини и опрема во рамките на погонот за пополнување со паста и погонот за суво одлагање, како и возилата и камионите што ќе циркулираат на двете локации.

Влијанието е директно негативно со слаб интензитет и со локално значење.

Инциденти/хаварии

Во случај на инцидент, употребата на возила, машини и опрема за расчистување може да предизвика зголемување на нивото на бучава и вибрации, што претставува ризик за здравјето на работниците и околното население кое живее во близина на проектот за суво одлагање и проектот за пополнување со паста.

Влијанието во оваа фаза е директно негативно со умерен интензитет и со локално значење

1.6.6 Создавање и управување со отпад

1.6.6.1 Отпад од минерални ресурси

Под Експлоатација или екстракција на минерални сировини - подземни (јамски) рудници се подразбира севкупниот циклус на овој процес т.е. истражување, ископување, подготовка на

минерални сировини, отпадот кој што се создава при овие активности, како и управувањето со отпадот што се создава и веќе создадениот отпад од истражувањата, експлоатацијата и подготовката на минералните сировини (Директива 2006/21/ЕЗ на Европскиот парламент и на Советот од 15 Март 2006 година за управување со отпадот од екстрактивната индустрија, како и Законот за минерални сировини).

Во националното законодавство управувањето со отпадот од минерални сировини е регулирано со Законот за минерални сировини.

Во европското законодавство управувањето со отпадот од минерални сировини е регулирано со Директивата 2006/21/ЕС на Европскиот парламент и на Советот од 15 март 2006 година за управување со отпадот од екстрактивните индустрии (Directive 2006/21/EC of the European Parliament and of the Council of 15 March 2006 on the management of waste from extractive industries).

Двете техники од предметниот проект т.е. Откопување со пополнување на откопаните простори и Сувото одлагање се препознаени како кандидати за НДТ (Најдобри достапни техники) во НДТ Референтниот документ за управување со отпад од екстрактивна индустрија во согласност со Директивата 2006/21/ EC (Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Management of Waste from Extractive Industries in accordance with Directive 2006/21/EC), кој претставува преглед на Референтниот документ за управување со флотациска и рудничка јаловина во рударството, скратено како MTWR BREF (Reference Document of Management of Tailing and Waste Rock in Mining Activities).

Со примена на сувото одлагање на јаловина и пополнување со паста на откопаните простори Рудникот САСА ќе ги користи Најдобрите достапни техники (НДТ) за одложување на јаловина. Рудникот САСА до крајот на животниот век одлагање на јаловината ќе го врши преку примена на сувото одлагање на јаловина, пополнување со паста на откопаните простори, како и постојното конвенционално ХЈА.

1.6.6.2 Други видови отпад (што не се отпад од минерални сировини)

Создавањето на различни видови отпад (што не се отпад од минерални сировини) во сите фази на двата потпроекти и неправилното управување со отпадот може да предизвика негативни влијанија врз медиумите на животната средина и врз здравјето на населението и работниците. Влијанието на овој отпад врз животната средина е условено од следните фактори: видот на отпад, неговите карактеристики, категоријата на во која спаѓа отпадот, локација каде што времено се одлага отпадот, и преземањето од страна на овластени постапувачи.

1.6.6.3 Постројка за пополнување

Фаза на проектирање /изградба и престанок со работа

Потенцијалните влијанија се речиси исти во фазата на изградба и престанок со работа. Несоодветното одлагање на отпадот од рушење и застарената опрема потенцијално може да доведе до контаминација на почвата.

Опасниот отпад како отпадно масло, мазива, хидраулично масло итн., може да предизвика контаминација на почвата доколку не се преземат соодветни мерки на претпазливост за управување и ракување. Градежниот отпад настанат како последица на градежните активности

може да се прошири во блиските области со ветер и истекување за време на сезоната на дождови. Ова може да доведе до контаминација на почвата и водата.

Влијанијата од управувањето со отпадот во фаза на градба или во фаза на престанок со работа директно ќе се одразат негативно, со среден интензитет и краткорочно времетраење и од локална важност.

Оперативна фаза

Во оперативна фаза се очекуваат да се генерираат следните фракции на отпад: опасен отпад, отпад од пакување, отпад од електрична и електронска опрема, комунален отпад, материјали за филтрирање, резервни делови, итн.

Влијанијата кои можат да бидат предизвикани од неправилно управување со отпадот се оценуваат како негативни и директни, кои можат да настанат веднаш или по одреден период, со неповратни ефекти.

Инциденти/хавари

Во случај на несреќа при ракувањето со згуснувачот, случајното испуштање на јаловината може да предизвика оштетување, инцидент во постројката за пополнување може да доведе до излевање на подготвената паста, но и при оштетување на филтерот на силосите може да дојде до дисперзија на цемент. Сите претходно наведени инциденти може да доведат до загадување на медиумите на животната средина (загадување на почвата, загадување на површинските и подземните води, емисии на воздухот).

Во зависност од големината на инцидентот влијанието се оценуваат како директно негативни, со висок интензитет и реверзибилни ефекти. Тоа е краткорочно и од локално значење.

1.6.6.4 Проект за суво одлагање

Фаза на проектирање/ Фаза на градба

Се очекува градежните работи да создадат инертен отпад од градежен шут, кој ќе се транспортира на локација погодна за времено одложување и понатамошно отстранување. Исто така, се очекува создавање комунален отпад од работниците, како и потенцијална можност од истекување на масла или горива од градежната механизација и опрема на терен.

Влијанијата од управувањето со отпадот во фазата на изградба се директно негативни, со среден интензитет и среднорочно времетраење и локално значење.

Оперативна фаза

За време на работењето на проектот за суво одлагање, ќе се создаде филтрирана јаловина за да се одложи на платформата за суво одлагање.

Во оперативна фаза исто така се очекуваат да се генерираат следните фракции на отпад: опасен отпад, отпад од пакување, отпад од електрична и електронска опрема, комунален отпад, материјали за филтрирање, резервни делови, итн.

Влијанијата кои можат да бидат предизвикани од неправилно управување со отпадот се оценуваат како негативни и директни, кои можат да се појават веднаш или по одреден период, со повратни ефекти.

Тие се сметаат за локални, додека во однос на времетраењето, како долгорочни влијанија. Во однос на нивниот интензитет, се оценети со висок интензитет.

Инциденти/хавари

Во случај на голем инцидент/ хаварија во Инсталацијата за суво одлагање или на која било нејзина компонента, одложениот отпад т.е. филтрираната јаловина може да предизвика загадување на медиумите на животната средина (загадување на воздухот, загадување на почвата, загадување на површинските и подземните води); исто така, може да се очекуваат и оистекувања од постројката за суво одлагање во случај на несреќа.

Во зависност од големината на инцидентот/ хаваријата влијанието се оценува како директно негативно влијание, со голем интензитет и повратен ефекти. Тоа е среднорочно влијание и од регионално значење.

Фаза на престанок со работа

Неправилното одлагање на отпадот создаден при престанок со работа и застарената опрема ќе доведе до контаминација на почвата. При престанок со работа на постројката за суво одлагање, се очекува да се генерираат и следниве видови на отпад: градежен отпад, опасен отпад, комунален отпад и др.

Влијанијата од управувањето со отпадот во фазата на престанок со работа би биле директно негативни, со среден интензитет, краткорочно времетраење и од локално значење.

1.6.7 Влијанија врз постоечка инфраструктура

Фаза на проектирање

При проектирањето на постројките за пополнување и суво одлагање, земена е предвид веќе изградената функционална инфраструктура во околината на Рудникот САСА. Во оваа фаза беше проектирана надградба на постојната инфраструктура (т.е. надградба на енергетската инфраструктура) со цел да се задоволат потребите на постројките на Проектот; подобрување на патната инфраструктура во рамките на рудникот; поврзување на линиите со постојните на флотациската постројка, продолжување на постојните линии за технолошка вода и сл.), кои би се користеле за новиот проект и неговите придружни објекти.

Ова влијание беше оценето како позитивно и директно, со среден интензитет и од локално значење.

Фаза на градба

Во оваа фаза од проектот ќе се изгради новата инфраструктура и ова влијание е директно позитивно, со краткотрајно и од локално значење.

Оперативна фаза

За време на Фазата на работа, се очекуваат зголемени влијанија врз постоечката инфраструктура во Рудникот САСА во смисла на зголемено искористување на енергијата и користење на патната инфраструктура поради зголеменото движење на транспортните возила.

Ова влијание е индиректно негативно, долготрајно, и од локално значење.

Инциденти/несреќи

Во случај на инцидент, во зависност од неговата големина, постои потенцијална опасност од оштетување на инфраструктурата на Проектот, како и постоечката инфраструктура.

Ова влијание е директно негативно, со одложено време на појавување и од локално значење.

Фаза на престанок со работа

Неправилното демонтирање на постројките и опремата може да доведе до можно оштетување на постојната инфраструктура. Тоа може да доведе до прекини во снабдувањето со електрична енергија и вода на локалното население и прекин на сообраќајот на регионалниот пат кој минува во близина на рудникот.

Ова влијание ќе биде директно негативно, со среден интензитет и од локално значење.

1.6.8 Влијанија врз пејзаж и визуелни аспекти

Станицата за припрема на паста за пополнување се наоѓа во концесиското поле и во индустриската област во рамките на веќе постојните капацитети на Рудникот САСА, поради што реализацијата на планираните активности нема потенцијал да доведе до негативни влијанија и визуелни промени на естетските и на функционалните вредности на областа. Значајно е дека 44% од јаловината, во текот на животниот век на рудникот, ќе бидат вратени во празните откопани јами, така што влијанијата врз земјиштето значително ќе се намалат. Тоа претставува позитивно влијание.

Инсталацијата за суво одлагање ќе биде лоцирана на старите хидројаловишта.- XJ2, со одредена површина од XJ1, коишто се користеле за одлагање на флотациската јаловина во минатото. Инсталацијата за суво одлагање ќе се рекултивира во фази т.е. ќе се спроведува прогресивна рехабилитација и, во горниот дел ќе се нанесе локална почва и вегетација, која целосно се вклопува со околниот пејзаж.

Поради горенаведеното, Предложениот проект нема потенцијал да доведе до негативни влијанија и визуелни промени на естетските и функционалните вредности на областа.

Во текот на спроведувањето на двата проекта, влијанијата врз пејзажот ќе бидат долгорочно позитивни во однос на изградбата на Станицата за припрема на паста и на Постројката за суво одлагање и при користење на овие постројки. Реализацијата на проектот ќе придонесе да нема дополнителни конвенционални хидројаловишта освен постојните, а тоа е, всушност, најважното позитивно влијание.

Фаза на проектирање

Во оваа фаза при дизајнирање на инсталацијата за одлагање на сува јаловина беа земени во предвид условите на локацијата, топографските карактеристики, геологијата и претходните намени на употреба на земјиштето како XJ1 и XJ2.

Влијанијата се оценети како директни негативни, со среден интензитет и со локално значење.

Фаза на градба

Изградбата на постројката за подготовка на паста и постројката за суво одлагање ќе го измени пејзажот на двете локации.

Оперативна фаза

Присуството на постројката за подготовка на паста и постројката за суво одлагање ќе предизвика трајни промени на пејзажот во рудничкиот комплекс.

Ова влијание беше оценето како негативно и директно со мала значајност поради фактот што е во рамките на рударскиот комплекс, а во однос на неговото времетраење е долгорочно и неповратно.

Инциденти/несреќи

Појава на несреќа може да доведе до промени во пејзажот доколку дојде до дисперзија на прашина, чад што би било привремено и од локален карактер.

Ова влијание е индиректно, висок интензитет со можно одложено време на појава и со локално значење.

Фаза на престанок со работа

Во оваа фаза ќе дојде до перманентна промена на визуелните аспекти бидејќи ќе се спроведе ремедијација на инсталацијата за суво одлагање што ќе доведе до измени во изгледот и намената на просторот, а постројката за подготовка на паста кога ќе се демантира, локацијата исто ќе може да се користи за друга намена.

Ова влијание е директно позитивно, со одложено време на настанување и со долгорочно траење.

1.6.9 Влијанија врз биодиверзитет

Планираната локација за изградба на Станицата за припрема на паста и Проектот за суво одлагање е во рамките на рударскиот комплекс. Овие методи на одложување на јаловината ќе значат значително помало нарушување и влијание врз медиумите на животната средина. **Не се евидентирани ендемични и загрозени видови или критични живеалишта во близина на локациите на проектот** (Проект за пополнување и за суво одлагање).

1.6.9.1 Проект за подготовка на паста

Фаза на проектирање

Во оваа фаза, проектантот ќе предвиди оптимална искористеност на градежната парцела со цел да има мала загуба на земјиште. Станицата за припрема на паста е во границите на Рудникот

САСА, каде што моментално се наоѓаат старите руднички магацини, кои треба да се урнат и да се расчисти блиската околина на Станицата од вегетацијата, според подготвената документација.

Ова влијание е индиректно негативно, со умерен интензитет и со задоцнето време на појава, а има локално значење.

Фаза на градба

Во оваа фаза при изградба на постројката за подготовка на паста, Рудникот САСА треба да исече букови дрвја во околината на Станицата за припрема на паста. За таа цел, Рудникот САСА ќе ангажира надворешна компанија да изврши сечење на дрвјата пред изградбата. Надворешната компанија како компензациска мерка, треба повторно да засади дрвја.

За време на изградбата на Станицата за припрема на паста, прво треба да се урнат постојните стари магацини на рудникот, а потоа да се расчисти почвата каде што ќе се гради Станицата со придружните елементи. Тоа значи отстранување на слојот на тревна вегетација и површинскиот слој на почвата. Вишокот земја што нема да се користи треба да се отстрани од локацијата и да се однесе на депонија.

Појавата на бучава и вибрации при работа на градежните возила, машините и опремата што ќе се користат при изградбата, ќе предизвика вознемирување на водоземците, птиците и некои други живи организми во околината, како и нарушување на нивниот репродуктивен процес. Сепак, имајќи го предвид фактот дека Постројката за флотација се наоѓа во близина на Станицата за припрема на паста и се наоѓа во рамките на рудникот, чувствителноста на дивниот свет на бучава нема да биде значајна.

Негативните влијанија во текот на изградбата на Станицата за припрема на паста ќе бидат локални, од привремен карактер, повратни и не се очекува да бидат значителни.

Оперативна фаза

Во оваа фаза, појавата на зголемени нивоа на бучава кои доаѓаат од работата на опремата во Станицата за припрема на паста како и од движењето на возилата. Ова може да доведе до нарушување на локалната фауна блиску до локацијата на проектот (стока и дива фауна -рептили, птици, цицачи и др.).

Ова влијание е индиректно негативно, со среден интензитет и долгорочно, повратно и од локално значење.

Инциденти/несреќи

Во однос на инцидентот што може да се случи во Станицата за припрема на паста, може да се очекуваат закани по локалната флора и фауна со интензитет кој ќе зависи од интензитетот и обемот на инцидентот.

Во случај на инцидент, влијанието врз локалниот биодиверзитет би било можно и директно негативно, со среден интензитет и со краткотрајно. Ова влијание ќе биде неповратно и со локално/регионално значење.

Фаза на престанок со работа

Во фазата на демотирање на опремата, влијанието врз флората и фауната ќе се минимизира доколку се почитуваат оперативните процедури за постапување во услови на нестандартна работа и вонредни состојби. Посебно внимание треба да се посвети на употребата на опрема за време на престанок што произведува ниски нивоа на бучава, за да не се предизвика вознемирување на водоземците, птиците и некои други живи организми во околината, како и да не се нарушува нивниот репродуктивен процес.

Влијанијата се оценети како негативни, со привремено времетраење и од локално значење.

1.6.9.2 Проект за суво одлагање

Фаза на проектирање

За време на разгледувањето на алтернативите за проектот на суво одлагање, предност беше дадена на локацијата на старите ХЈ1 и ХЈ2 како локација што се користеше во минатото за одлагање на јаловина, со што се минимизира влијанието врз животната средина. Во оваа фаза се предвидува оптимално искористување на градежната површина која би овозможила помала загуба на земјиште и минимално уништување на природните живеалишта.

Ова влијание е индиректно негативно, со среден интензитет и одложено време на појава, а има локално значење.

Фаза на градба

Изградбата може да предизвика негативно влијание врз некои видови кои имаат свои природни живеалишта во околината на локацијата на проектот. При изведување на работи на земјиштето ќе се отстрани: површинскиот почвен слој, тревната вегетација и дрвјата засадени како дел од ревегетација на ХЈ1 и ХЈ2. Бучавата и вибрациите од градежните возила, машините и опремата кои се користат за време на изградбата би предизвикале вознемиреност на некои живи организми во околината, како и нарушување на нивниот репродуктивен процес. Локалниот пат минува во близина на локацијата за суво одлагање и оваа област е континуирано изложена на зголемени емисии на бучава од работата на рудникот и од локалниот сообраќај.

Ова влијание беше оценето како директно негативно, со среден интензитет, краткорочно и со неповратен ефект.

Оперативна фаза

Како резултат на користење и ракување со опремата и механизацијата за време на Фазата на работа на Инсталацијата за суво одлагање на јаловина (мотори на возила, утовар и истовар, набивање на сува јаловина итн.), се очекува да се појават емисии на прашина и зголемено ниво на бучава кои и да предизвикаат: директно влијание на биодиверзитетот преку загадувачите во воздухот, како што е прашина; намалување на процесот на фотосинтеза на постојните растителни видови во близина на проектното подрачје во Рудникот САСА; можна загуба или фрагментација на живеалиштата поради расчистување на земјиштето на веќе нарушената и рехабилитирана површина на старите хидројаловишта (кои што не се природно живеалиште).

Ова влијание е индиректно негативно, со среден интензитет, повратно и од локално/регионално значење.

Инциденти/несреќи

Во случај на голема инцидент со постројката за суво одлагање и на Инсталацијата за суво одлагање на филтрираната јаловина, флората и фауната во околината на локацијата на проектот може да бидат засегнати.

Во случај на поголем инцидент, влијанието би било директно негативно, со одложено време на појавување, со висок интензитет и од локално значење.

Фаза на престанок со работа

Оваа фаза ќе предизвика позитивни влијанија врз биолошката разновидност бидејќи за време на рехабилитацијата на локацијата за суво одлагање ќе биде соодветно ревегетирана и локацијата ќе се врати во претходната состојба.

Влијанието ќе биде директно позитивно, со среден интензитет, повратно и од локално значење.

1.7 Влијанија врз социо – економски аспекти

1.7.1 Влијанија врз локалната заедница

Проектот ќе има значителни социо – економски придобивки за заедницата: нови вработувања, ангажирање на локални компании, развој на локалната економија и пошироко на национално ниво преку зголемено производство кое ќе значи и зголемени даночни приходи.

Фаза на проектирање

Во оваа фаза е потребно да се земе во предвид претходната намена на земјиштето на локацијата за суво одлагање, како и локалното население во непосредна близина на проектната локација. Позитивно влијание ќе биде изразено преку ангажирање на локално население при реализирање на проектните активности.

Влијанието ќе биде директно со среден интензитет со кратко времетраење и локално/регионално значење.

Фаза на градба

Можни влијанија на кои околното население ќе биде изложено во оваа фаза се следните: зголемен сообраќај, безбедносни аспекти поврзани со ризици од несреќи, можни заболувања, изложеност на опасни материјали при изградба, можни прекини во водоснабдувањето и електроснабдувањето, а сето ова да резултира со: прашина, бучава, вибрации, промена на нивото на услуги и сл.

Ова влијание се оценува како директно негативно, со среден интензитет, со среднорочно времетраење и од локално значење.

Оперативна фаза

Реакциите на Заедницата кои се јавуваат поради зголемената фреквенција на сообраќај на тешки возила за работа на Проектот за пополнување и за суво одлагање.

Ова влијание се проценува како директно негативно, со среден интензитет, среднорочно времетраење и од локално значење.

Инциденти/несреќи

При вакви ситуации во зависност од обемот и инцидентот на настанот како влијанија се очекува да се јават: емисии на прашина, истекувања, различни фракции на отпад, зголемен сообраќај и ризици по здравјето.

Ова влијание е директно негативно, краткотрајно и од регионално значење.

Фаза на престанок со работа

За време на демонтажа на објектите и придружната инфраструктура на проектот за Заполнување и Суво одлагање, се очекува појава на здравствени ризици за работниците и заедницата, како и загриженост за безбедноста поврзана со ризик од несреќи поврзани со движење на тешки возила што ќе го отстрануваат материјалот од рушењето и различни видови на отпад. Влијанија од напливот на привремени работници кои ќе ги демонтираат зградите.

Ова влијание се оценува како директно негативно, со умерен интензитет, среднорочно траење и од локално значење.

1.7.2 Влијанија врз вработување

Спроведувањето на проектот на пополнување и проектот на суво полнење ќе доведе до создавање на работни места - привремени како резултат на изградбата или трајни за време на работењето. Создавање можност за индиректно отворање на работни места преку под договори.

Проектот и инвестиција ќе осигурат Рудникот САСА во следните 18 години да има приближно 700 директно вработени, како и економски придобивки за многуте подизведувачи што рудникот ги ангажира во локалното подрачје.

Доколку проектот не се имплементира работниот век на рудникот драстично ќе се намали што значи дека од есенцијално значење е спроведувањето на проектот за да се обезбедат вработувања на долг рок.

Фаза на проектирање

Во фазата на проектирање, при разгледување на предвидената локација за изградба на Инсталација за суво одлагање на јаловина (суво одлагање на јаловина), проектантот ја зема во предвид намената за користење на земјиштето како старите хидројаловишта XJ1 и XJ2 кои сега се рекултивирани. Локацијата за изградба на проектот за пополнување и за суво одлагање е во рамките на индустрискиот комплекс на Рудникот САСА и нема објекти за домување во најблиската околина кои би можеле директно да бидат засегнати од планираните проектни активности.

Ова влијание беше оценето како директно позитивно, со среден интензитет, додека по траење е долгорочно и е од локално значење.

Фаза на градба

Проектот во фаза на изградба, и локално и регионално, би резултирал со социо-економски придобивки како резултат на економските активности. Градежните активности на овие локации би создале можности за отворање привремени работни места за локалното население,

договорни компании за транспорт на градежни материјали, потребна опрема, работници, преземање и депонирање на отпадот создаден при изградбата итн.

Ова влијание е директно позитивно и неповратно.

Оперативна фаза

Оперативната фаза на проектот би обезбедила: континуирано работење на Рудникот САСА, ангажирање дополнителен персонал за одржување на Станицата за припрема на паста и пополнување и постројката за суво одлагање, што би имало позитивно влијание врз животниот стандард на населението и намалување на миграцијата на локалното население, бидејќи периодот на експлоатација на рудникот е проектиран до 2038 година, што е гаранција за вработените дека Рудникот планира да се ангажира за понатамошна експлоатација на руда и производство на концентрат на олово и цинк.

Работењето на новите објекти би било позитивен сигнал за нови инвестиции во општината како безбедна зона која нуди поволни услови за развој на бизнисот и поддршка во реализацијата на инвестициите.

Ова влијание беше оценето како директно позитивно, со среден интензитет, среднорочно траење и од локално значење.

Инциденти/несреќи

Појавата на поголем инцидент може да предизвика долгорочни последици за општина Македонска Каменица, во однос на нејзиниот економски раст и развој и привлекување на нови инвестиции. Директно, тоа ќе наметне многу негативни влијанија преку: запирање на работата на рудникот, намалување на бројот на вработени и можни ризици по здравјето и безбедноста во зависност од степенот на несреќата.

Ова влијание е од локално/регионално значење и директно негативно со висок интензитет.

Фаза на престанок со работа

Во оваа фаза се очекува да бидат ангажирани и привремени работници за демонирање на објектите, транспортирање на материјалот од рушење и различни видови отпад што ќе се создава. Но, како резултат на престанокот со работа на рудникот, околу 700 работници ќе останат невработени и тоа ќе влијае врз животниот стандард.

Ова влијание беше оценето како кумулативно негативно, со висок интензитет, со долгорочно траење и од локално/регионално значење.

1.7.3 Влијание врз културно наследство

При развивање на Проектот за пополнување и суво одлагање (во фазата на изградба и работа) нема да има влијание врз културното наследство бидејќи идентификуваното културно наследство е надвор од индустрискиот комплекс на Рудникот САСА.

1.7.4 Кумулативни влијанија

Овие ефекти се дефинирани како промени во животната средина предизвикани од активности во комбинација со други човечки активности во минатото и сегашноста, и планирани идни активности кои би можеле да се случат во околината.

- Проектот има позитивни интерактивни влијанија со тековниот начин на управување со јаловина како резултат на намалениот отпечаток, значајни социјални придобивки со оглед дека не е потребно раселување на локалното население:
 - Заполнување: 44 % од флотациската јаловина (5,1Mt во текот на животниот век на рудникот) ќе се користи за припрема на паста за пополнување, наместо да се складира на површината (според тековната шема);
 - Инсталација за суво одлагање: Рудник Саса има за цел да воведо технологија за суво одлагање на околу 32% од флотациската јаловина (3,7 Mt во текот на животниот век на рудникот). Со оваа технологија јаловината ќе биде делумно одводнета во Станицата за припрема на паста и ќе се испумпува до наменска филтерска постројка за припрема на материјал за суво одлагање на јаловина; и
 - Хидројаловиште 4: Приближно 24% од флотациската јаловина (4.1M t во текот на животниот век на рудникот) ќе се одлагаат во постоечкото Хидројаловиште 4 со користење на постоечката технологија. На овој начин ќе се продолжи работниот век на рудникот до 2038 година.
- Отпечатокот врз животната средина значително ќе се намали минимизирајќи ги сите негативни влијанија врз природната средина бидејќи ќе се избегне потребата од изградба на дополнителни конвенционални хидројаловишта XJ5 и XJ6;
- Има позитивно влијание со обезбедување на долг животен век на Рудник САСА, со што ќе се осигура долгорочен работен однос на вработените и ќе се обезбеди сигурна иднина за локалните заедници;
- Нето социо-економските придобивки за регионот се позитивни поради капиталните инвестиции, вработеноста и последиците за општина Македонска Каменица;
- Финалната фаза на проектот за откопување со пополнување на откопани простори ќе биде поплавување на јамите, што ќе претставува безбедносна мерка која ќе обезбеди минимизирање на влијанијата врз животната средина и максимизирање на стабилноста;
- Имплементацијата на проектот ќе овозможи Рудникот САСА да го усогласи своето работење со најдобрите меѓународни практики за управување со екстрактивниот отпад (јаловина), бидејќи овие две техники се пропишани како НДТ;
- Методата на откопување со пополнување на празните простори е поселективна метода во однос на под етажна откопна рудничка метода, со што се очекува да се постигне поголемо искористување на рудата, како и намалување на разблажувањето на рудата со јалов материјал, со што се обезбедува значително подобро севкупно искористување на минералните ресурси. Тоа е рударска метода „одоздола нагоре“, кој вклучува дупчење, минирање и вадење на рудата, пред да се пополнат празните простори.
- Методот на откопување со пополнување на празните простори во рударството вклучува пополнување на откопаните простори со паста што содржи јаловина (т.е. враќање на основната карпа од каде што била претходно извлечена) за да се обезбеди поддршка, наместо да се дозволи обрушување на кровината како што е случајот со сегашниот метод на под етажна рудничка метода.
- Пастата со додавање на цемент ќе има намален потенцијал за оксидација и создавање на киселируднички дренажи, многу помала пропустливост од околните карпи и соодветна механичка цврстина. Овие карактеристики ќе го минимизираат протокот на

подземните води и воздухот низ ископаните простори, што значително ќе го намали потенцијалот за киселински исцедок и ќе ја зголеми ефикасноста и ефективноста на идните мерки за ублажување и затворање на рудникот. Пополнувањето со паста значително ќе го намали потенцијалот за деформација на околниот масив и површина;

- Овие карактеристики го прават методот на откопување и пополнување посоодветен и побезбеден, бидејќи експлоатацијата со сегашниот метод на откопување станува сè потешка со откопување на рудното тело по длабочина, поради зголемените геотехнички притисоци.

Ова влијание се проценува како кумулативно позитивно, со висок интензитет, долгорочно и од локално/регионално значење.

Во околината на Рудник Саса нема други производни погони кои би имале негативно влијание врз животната средина, што значи дека нема негативни кумулативни влијанија предизвикани од други тековни проекти во околината на рудникот.

1.8 Мерки за намалување и ублажување на влијанијата

Имајќи ги во предвид идентификуваните потенцијални влијанија, беа предложени мерки засновани на НДТ (најдобро достапни техники) за превенција, намалување или ублажување за сите фази на проектот.

Мерките за ублажување се насочени кон намалување на очекуваните влијанија од поединечните активности при реализација на проектот за „откопување и пополнување со паста“ и проектот за „суво одлагање“ и може да бидат ефективни само ако се применуваат во сите фази од проектот и ако се следат во согласност со Планот за мониторинг, со цел да се потврди дека се спроведуваат и дека водат кон предвидените ефекти.

Освен референтниот документ за НДТ во секторот, при дефинирањето на мерките за ублажување/намалување на влијанието врз животната средина, земени се предвид и препораките на Меѓународната финансиска корпорација-IFC (т.е. Општи насоки за животна средина и безбедносни мерки, и IFC-Насоки за животна средина и безбедносни мерки во рударство.

Мерките предложени за ублажување на негативните влијанија на проектот врз животната средина ќе бидат вклучени во Системот за интегрирано управување (ISO 14001, ISO 9001, ISO 45001). Имплементацијата, примената и редовните проверки (внатрешни и надворешни) на работата на системот се дефинирани како една од најважните НДТ во документот БРЕФ.

1.8.1 Изработка на планови и програми

Со цел усогласеност со националното законодавство и меѓународни барања за добра пракса, обезбедување на заштита на животната средина вработените и локалното население и избегнување на ризици од несреќи при реализацијата на Проектот, потребно е Рудник САСА да изработи планови/програми и кои ќе бидат периодично ревидирани. Подготовката на планови и програми води кон поефикасен систем за интегрирано управување со животната средина, безбедност и здравје на околното население.

Следниве планови и програми се во фаза на изработка, а останатите ќе бидат дополнително изработени: *План за управување со екстрактивен отпад, План за затворање и*

реhabилитација, План за постапување во случај вонредна состојба (интерни планови за вонредни состојби, Оперативен план за заштита и одбрана од поплави, План за заштита, спасување и евакуација во случај на природни катастрофи и несреќи, Програма за мониторинг на животната средина, План за вклучување на засегнати страни.

1.8.2 Фаза на проектирање

Во фазата на проектирање, предвидени се мерки за секој медиум на животната средина и со мерки насочени кон брзо избегнување и минимизирање на потенцијалните негативни влијанија, како и нивно ублажување, земајќи ги предвид начинот на експлоатација и преработка на рудата, карактеристиките на рудничката и флотациската јаловина, избраната локација за проектот (Проект за пополнување со паста и Проект за суво одлагање) и постојните услови во животната средина, хидрогеологијата на теренот, техничките карактеристики на проектот, заштита на здравјето на работниците и околното население, како и заштитата на животната средина.

Во фазата на проектирање, земена е предвид употреба на најпогодни материјали, како и соодветно димензионирање на постројките, како и избор на опрема со најсовремени карактеристики, вклучувајќи превентивни мерки и мерки за ублажување во оперативната фаза, но и во случај на незгода и/или вонредна состојба, како и соодветно управување со водата, отпадот од минерални сировини и другите видови на отпад. Исто така, во оваа фаза, приоритет се дава на мерките за спречување на загадувањето според НДТ за управување со отпад од екстрактивна индустрија ((MWEI BREF, 2018).

Техничките решенија согласно НДТ и соодветно димензионирање на постројката се анализирани во поглед на капацитетот според годишните оперативни податоци на Рудник САСА, безбедноста и стабилноста на Инсталација за екстрактивен отпад (отпад од минерални сировини) со вклучени дополнителни мерки за спречување/ублажување на можни негативни влијанија и со затворање на крајот од животниот век на рудникот.

Моделирање за дистрибуција на прашина во воздухот, беше направено за да се процени количеството на дистрибуција на прашина, обемот на влијание и нивната сензитивност. Се разгледани и можности за заземање што помала површина со цел минимизирање на влијанието врз земјиштето и другите медиуми на животната средина. Исто така, кај Проектот за суво одлагање, како соодветна, локацијата е избрана е локација на старите јаловишта, наместо заземање на ново некористено земјиште надвор од индустрискиот комплекс на Рудник САСА. Ова има значителни позитивни влијанија од социјален аспект, бидејќи нема потреба од раселување на жителите.

Во фазата на проектирање беше земена во предвид чувствителноста на водните ресурси (во однос на квалитет и количини), како и зголемувањето на температурата на воздухот и намалената тенденција на врнежи како резултат на климатските промени. Направена е засебна проценка на влијанијата на климатските промени врз проектот и обратно, т.е проценка на влијанијата од проектот и работата на рудникот врз климатските промени, со цел соодветен дизајн на инфраструктурата за водите и нивно соодветно управување.

Во фазата на проектирање, беа изготвени следните документи: Идеен проект (изработен од Knight Piesold во ноември 2021.), како основа за целиот Проект за суво одлагање; Основен проект

за суво одлагање (фаза А); како и Идејниот проект за фаза Б е опфатен со следните меморандуми подготвени во Април 2022 од Knight Piesold:

- Технички меморандум Саса Идеен проект во фаза Б– геосинтетски глинен базален слој (стабилност);
- Технички меморандум Саса Идеен проект во фаза Б – систем за покривање;
- Технички меморандум Саса Идеен проект во Фаза Б за управување со водите,

како и дополнителен рударски проект за откопување за пополнување со паста, Основен проект за Проектот за Станицата за припрема на паста за пополнување кој е целосно изработен и е во финална фаза на усогласување со националното законодавство.

Дизајнот на опремата е во согласност со конкретните услови на локацијата, како и со други параметри кои го одредуваат типот на опремата (капацитет, задржување на вода, косини, сеизмичка активност, безбедност на работниците, минимизирање на влијанието врз животната средина).

1.8.2.1 Квалитет на воздух

Во фазата на проектирање, предложени се мерки за минимизирање на емисиите во воздухот од Проектот и во нив се разгледува примена на затворени постројки со инсталирани системи за филтрирање, со цел да се максимизира заштитата и да се минимизираат отворените простори како потенцијална површина за дистрибуција на емисиите во воздухот.

Проект со пополнување

Во Станицата за пополнување со паста, во силосите каде што ќе се складира цемент, проектирани се високо ефикасни филтри, како мерка на ублажување за спречување емисии во воздухот. Согласно План за одржување и со препораките на добавувачот ќе се врши редовна замена на филтрите, како и соодветно управување со истите.

Проект за суво одлагање на флотациска јаловина

Во оваа фаза, се предлагаат следниве мерки за заштита на воздухот:

- Проектирањена покриени транспортни ленти за транспорт на филтрирана јаловина до Инсталацијата за суво одлагање како резултат на локалните услови значително ќе се намалат и минимизираат емисиите на прашина; Камioni ќе се користат само како алтернатива.
- Со оглед на фактот што емисиите на прашина од куповите може да бидат значителни, куповите се проектирани да бидат времено складирани во магацин во затворен објект, така што не се очекуваат влијанија врз амбиенталниот воздух;
- При појава на екстремни ветровити временски услови ќе дојде до прекин на испуштањето на филтрираната јаловина од подвижните ленти;
- Набивањето на филтрираната јаловина на инсталацијата за да се формира густ и стабилен „сув куп“ претставува НДТ за проекти за суво одлагање;
- Прскање со вода на сувите површини на Инсталацијата за суво одлагање заради намалување на можна појава респирабилната прашинаво услови на суво и топло време и под влијание на движење на воздушните маси се распрснува во воздухот околу инсталацијата;

- Прогресивна рехабилитација во тек на оперативната фаза ќе се врши како превенција од ерозија и појава на прашина.
- Инсталацијата за суво одлагање ќе биде проектирана така што да може да се изврши прогресивно затворање. Тоа е кога завршените делови од инсталацијата прогресивно се рехабилитираат за време на оперативната фаза. Завршените површини и берми ќе бидат рехабилитирани кога ќе завршат со оперативната фаза, со оглед на тоа што активностите ќе се префрлат на следната берма. Како резултат на тоа, оваа методологија ќе ја намали површината изложена на врнежи што ќе дојдат во контакт со јаловината на Инсталацијата за суво одлагање, со што инфилтрацијата и ерозијата на површината ќе се сведат на минимум.
- Поради поволната геометрија и природата на инсталацијата за суво одлагање, системот за финално покривање ќе биде комбинација од вегетативен почвен слој дренажен систем со геосинтетички глинен слој (GCL).
- Покривката ќе го содржи следново (минимални дебелини):
 - Вегетативен почвен слој од 450 mm;
 - Заштитен слој над геосинтетската глинена облога, за превенција од оштетување на истата и одржување хидратацијата на геосинтетската глинена облога (слој од крупнозрнест песок со дебелина од 150 mm);
 - GCL геосинтетска глинена облога (исполнувајќи ги препораките на МЖСПП за вклучување на хидраулична бариера со коефициент на водопропусливост од најмалку 1×10^{-9} m/s);
- Заштитен слој под геосинтетската глинена облога (слој од крупнозрнест песок со дебелина од 150 mm) поставен директно над сувата јаловина, за одржување хидратацијата на геосинтетската глинена облога
Покривката ќе се поставува прогресивно за да се ублажи создавањето на емисии на прашина..

1.8.2.2 Води

За да се сведат на минимум влијанијата на Проектот врз површинските и подземните води во неговата непосредна околина, проектантот во фазата на проектирање ја зема предвид состојбата на површинските и подземните води, со цел да изготви оптимално решение кое ќе обезбеди заштита на водните ресурси. Од таа причина е изработена Хидрогеолошка студија за утврдување на состојбата и пресметка на резервите на подземните води во рамките на наоѓалиштето Свиња Река во рудникот САСА.

Дополнително, врз основа на испитувањата извршени во фазата на дизајнирање на Проектот и проценката на водниот биланс од Проектот, беше извршено Моделирање на водите со пресметка на количината на вода што „влегува“ и „излегува“ од објектите на Проектот. Врз основа на проценките, тековниот воден биланс беше разгледан, а при проектирањето на инсталациите беа спроведени превентивни мерки за намалување на количината на вода потребна за Проектот.

Рудник САСА ќе изработи План за мониторинг на емисиите во површинските води; параметрите и фреквенциите на мониторингот треба да бидат соодветно избрани во согласност со условите специфични за локацијата, според НДТ 48.

Проект за пополнување со паста

За време на фазата на проектирање на станицата за припрема на паста и придружната инфраструктура (згуснувач за пастата, систем за ретикулација, цевководи, итн.), Проектантите спроведоа мерки на претпазливост за да се спречи влијанието врз животната средина и врз површинските и подземните води, онаму каде што тоа е изводливо.

- Клучната мерка (која е усогласена со НДТ) која ќе го намали ризикот од влијание врз животната средина и на подземните и на површинските води од проектот за пополнување со паста е поставување на прегради на крајот од работниот век на рудникот, за нивото на подземната вода во рудникот да се врати во почетната состојба. Подигнувањето на нивото на повратната вода и изборот на места за пополнување гарантира дека целокупното пополнување со паста поставено во откопите за време на активностите ќе биде поплавано со вода откако рудникот ќе се затвори;
- Изборот за користење на техниката за пополнување за дел од јаловината во Саса, исто така, го намалува влијанието што може да го имаат површинските објекти и на подземните и на површинските води. Процесот на цементирање на јаловината го намалува потенцијалот за генерирање на метали од кисели руднички дренажи (ARDML).
- Висококвалитетни цевки, дизајнирани за повисоки стапки на притисок, со сите неопходни сертификати;
- Надземни цевки ќе минуваат преку Козја река преку мост со континуирана заштитна HDPE геомембрана со дебелина од 2mm за задржување на секое потенцијално истекување;
- Покривката на ровот ќе биде на површината, за лесен пристап до цевките, при што собирната шахта ќе биде наклонета, за да овозможи истекувањата гравитациски да се враќаат во постројката за флотација (иако собирната шахта ќе има доволен капацитет, >110% од капацитет на цевката, за задржување на такво истекување);
- Безбедносните сензори за притисок се користат за автоматско откривање на евентуално напукнување на цевката. Доколку се открие истекување, овие сензори веднаш ќе ги запрат пумпите за пренос на јаловина. Целиот истечен материјал ќе биде задржан во собирната шахта. За системот за ретикулација на подземниот рудник, под секој вентил за празнење ќе постои собирна шахта со капацитет да собере 110% од капацитетот на цевководот;
- Специјално за системот за подземна ретикулација, ќе се изградат собирни шахти под вентилите за итно празнење и сигурносните дискови, со капацитет да го задржат целиот волумен на пастата што постои во „возводниот“ сегмент на цевководот во случај на итност (на пр., делот на цевководот помеѓу станицата за припрема на паста и соодветната јамска локација). Од безбедносни причини, капацитетот на собирните шахти е дизајниран на најмалку 110% од очекуваниот волумен;
- Можните истекувања кај згуснувачот ќе се собираат или во самиот згуснувач или во корпата сместена под него, која ќе има капацитет да зафати 110% од волуменот на згуснувачот. Во внатрешноста на станицата за припрема на паста ќе се наоѓа шахта,

којашто ќе ги зафаќа сите потенцијални излевања од филтерот за вода, континуираниот миксер и волуметриската пумпа (>110% од капацитетот на постројката за подготовка на паста, овој материјал ќе биде вратен назад кон згуснувачот);

- Поголемиот дел од процесот се одвива во самата станица за припрема на паста, така што сите потенцијални истекувања или пукнатини ќе бидат под контрола, а евентуалните излевања ќе се собираат (во главната собирна шахта што се напојува со миење на дренажните канали), без никакво влијание врз околната средина. Приземјето на станицата за припрема на паста ќе биде скалесто, за да се овозможи потенцијалните материјали да се измиваат до собирните дренажни канали. Собраниот материјал ќе се рециклира, за повторно да се искористи во процесот на пополнување.

Процесот на пополнување е **дизајниран на начин со којшто јамските и отпадните води се реупотребуваат колку што е можно повеќе, и се намалува потребата од свежа вода според следново:**

- Примарните извори на вода за погонот за преработка ќе бидат хоризонтите XIVo, XV, XVI, и Хоризонт 830, како и рециркулираната вода од преливот на згуснувачот. Моделот „GoldSim“ што го воспостави Каја го моделираше користењето на овие води и укажа дека може да се постигне намалување на потребата од свежа вода.
- Првичните тестови спроведени од Patterson and Cooke (2018) предвидуваат дека квалитетот на водата од преливот на згуснувачот ќе биде споредлив со квалитетот на водата од таложното езеро на XJ4. Оваа вода е соодветна за потребите на процесот на преработка. Квалитетот е предвиден да биде под граничните вредности на ИСКЗ Дозволата, согласно што може да се испушти во XJ4.
- Станицата за припрема на паста е дизајнирана така што водата може да се враќа назад во постројката, од каде што водата може да се рециклира и да се искористи во преработката на рудата или да се испушти во XJ 4.
- XJ4 ќе се користи како меѓу фаза за испуштање на водата од преливот на згуснувачот. Волуменот на оваа вода ќе биде помал од волуменот на водата која моментално се испушта во XJ4.
- Идниот воден баланс е дизајниран така што го намалува зафаќањето на свежа вода, а го зголемува користењето на води со послаб квалитет, но сепак прифатливи за повторна употреба во постројката, како и зголемување на степенот на рецикулација на техничките води каде што е можно. Откако ќе се спроведе идниот воден баланс (откако ќе започне со работа проектот за пополнување и проектот за суво одлагање) Рудник САСА очекува редукација на апстракцијата на површинска вода за 66% .

Проект за суво одлагање

За време на фазата на проектирање на Проектот и со цел да се исполнат законските критериуми за квалитетот и заштитата на површинските и подземните води, како и да се обезбеди стабилност на теренот на Инсталацијата за суво одлагање, врз основа на извршените испитувања, мерења и анализи, проектантите предложија решенија што ќе доведат до тоа Инсталацијата за суво одлагање да има минимално влијание врз водите во областа на проектот.

Предложениот концепт за Инсталацијата за суво одлагање го намалува завземањето на нови површини за одлагање на флотациска јаловина и овозможува Инсталацијата да биде направена

врз постоечките стари јаловишта, наместо да се прави ново конвенционално хидројаловиште низводно од ХЈ4, што би зазел нови површини. Методот на суво одлагање припаѓа кон НДТ, од аспект на стабилност, користење на водата и како што е нагласено во последниот дел од оперативна фаза и од аспект на влијание врз водените ресурси. Фазата на проектирање на сувото одлагање исто така вклучува неколку дополнителни карактеристики, кои не беа вклучени во оригинално предложениот концепт. Главните најзначајни надополнувања се геосинтетскиот глинен слој GCL во основата на инсталацијата за суво одлагање, како и во системот за покривање. Ова во комбинација со дренажниот систем и методот на одлагање на јаловината (сува и компактирана) значително ќе ја намали и инфилтрацијата во инсталацијата, како и филтрацискиот исцедок од инсталацијата за суво одлагање.

Клучните елементи на дизајнот што го намалија потенцијалното влијание од инсталацијата за суво одлагање врз површинаските и подземните води се следните:

- Поставување на GCL минерална бариера веднаш над постоечките стари јаловишта ХЈ 1 и ХЈ 2 и два дренажни гео-композици ќе ја подобри дренажата и ќе ја управува инфилтрацијата. Овој минерален слој ќе има улога на филтрациска бариера со ниска хидраулична спроводливост од најмалку 1×10^{-9} m/s, согласно препораките на МЖСПП. Дренажниот геокомполит и минералната бариера ќе обезбедат дека најголемиот дел од водата што ќе се пробие низ активните површини од Инсталацијата за суво одлагање ќе оди во ножицата на инсталацијата и нема да помине низ ХЈ 1 и ХЈ 2.
- Ќе се подготви оперативен прирачник кој ќе ги специфицира оперативните процедури што треба да се следат, вклучително и во однос на методите на компактирање, прифатливата содржина на влага во јаловината, аглите на наклонот на бермите, а сето тоа ќе обезбеди дека истекувањето и внесената процесна вода во рамките на инсталацијата за суво одлагање се максимизираат и одржуваат на соодветен минимум.
- Последниот клучен елемент на проектот што произлезе од Оценката на влијанието врз животната средина е дизајнот на системот за покривање. Инсталацијата за суво одлагање ќе биде редизајнирана за да може прогресивно да се затвора. Ова е кога завршени делови од инсталацијата прогресивно се рехабилитираат за време на работењето. Завршените површини и берми ќе бидат рехабилитирани кога ќе почнат активности на следната берма. Со оваа методологија ќе се намали површината изложена на врнежи што ќе има контакт со сувата јаловина, со што ќе се минимизира инфилтрацијата и површинската ерозија. Поради поволната геометрија и природата на инсталацијата за суво одлагање, финалната покривка ќе биде вегетиран почвен слој и дренажен систем со геосинтетички глинен слој (GCL).

Беше изработен Воден баланс за Инсталацијата за суво одлагање како покација на површината за одлагање на екстрактивен отпад, а резултатите ќе се користат за понатамошна изработка на План за управување со водите според БАТ18.

Дополнително, рудник САСА вклучува и активности на собирање на водата што се користи за управување со екстрактивниот отпад во резервоари/шахти, како и повратна вода од постројката за сува јаловина и го зголемува до максимум количеството вода што треба повторно да се користи во преработката и ја сведува на минимум апстракцијата на свежи води. Исто така,

според НДТ 42, се планира изградба на пренасочувачки структури на периметарот на теренот, за да се спречи чистите природни атмосферски води да дојдат во контакт со екстрактивниот отпад.

Проектантите спроведоа мерки на претпазливост за да се спречи загадување на површинските и подземните води:

- Висококвалитетни цевки дизајнирани така што да можат да издржат повисоки стапки на притисок, со сите потребни сертификати;
- Евентуалните истекувања ќе се собираат во шахтата на локацијата а Инсталацијата за суво одлагање (најниска позиција). Материјалот од шахтата ќе се враќа во процесот.
- Собраната јаловина ќе се враќа во погонот за преработка на рудата или во згуснувачот.
- Целиот процес во Инсталацијата за суво одлагање се одвива внатре, во самата инсталација, така што сите потенцијални истекувања или пукања ќе се отстранат, а евентуалните излевања ќе се собираат без никакво влијание врз околната средина и повторно ќе се користат во процесот.

Целиот процес е дизајниран на начин којшто овозможува максимална повторна употреба на јамските и отпадните води и ја намалува потребата од свежи води според следново:

- Употребата на водата од рудникот и рецикулацијата на преливот од згуснувачот за потребите на погонот за флотација/преработка, наместо свежа вода од сливот на реката.
- Рецикулација на водата секаде каде што е можно поврзано со работата на Инсталацијата за суво одлагање.
- Употреба на евентуалниот филтрациски исцедок од инсталацијата за суво одлагање до погонот за флотација/преработка.

Хидролошкиот модел на SRK го разгледа влијанието на Инсталацијата за суво одлагање при затворањето, бидејќи тогаш доаѓа до најголемо влијание. За време на работењето, секој филтрациски исцедок што истекува од ножицата на Инсталацијата за суво одлагање ќе биде зафатен (како „безбедносна мерка“) и повторно ќе се користи во погонот за флотација и, според тоа, нема да има интеракција со околната средина. Атмосферските води на локацијата ќе се зафаќаат со помош на мрежа од канали што се влеваат во заеднички зафатен канал, кој тече по источното подножје на локацијата. Зафатените неконтактни води потоа се пренасочуваат кон одводниот канал во Соборски Дол заради нивно испуштање. Оваа вода ќе се следи периодично, за да се обезбеди дека се исполнети барањата за квалитетот на водата.

Онаму каде што е можно, ќе се преземат мерки за да се намали времето на контакт меѓу атмосферската вода и материјалот од инсталацијата, за да се ограничи влошувањето на квалитетот на водата.

Контактната вода ќе биде собрана во обложен канал за пренасочување, што се протега долж западната страна на инсталацијата за суво одлагање, кој што ќе се испушта во габионски одвод, а оттаму во цевка што ќе ја однесе водата до привремена пречистителна станица. Каналот за контактна вода ќе се наоѓа меѓу постоечкиот канал и инсталацијата за суво одлагање. Постоечкиот канал ќе служи за пренасочување на атмосферските води од западната страна, со што нема да дојде до меѓусебно загадување на атмосферските води. Постоечкиот канал што ги пренасочува атмосферските води од западната страна може да пренесе максимален проток од $7,1 \text{ m}^3/\text{s}$.

Каналите за контактна вода ќе се испразнат во собирна цевка со геоматеријал за да се обезбеди првична филтрација на можен талог. Геоматеријалот ќе мора редовно да се контролира и да се замени доколку се запуши.

Контактната вода ќе биде насочена до ретензионен таложник обложен со геомембрана со висока густина поставен на XJ3-1. Квалитетот на водата ќе се мониторира за да се потврди дали е безбедна за испуштање. Доколку водата е безбедна за испуштање, ќе биде испумпана во собирниот канал Соборски Дол. Но доколку не е безбедна за испуштање, ќе биде пречистена во привремена пречистителна станица што ќе се наоѓа покрај таложникот.

Резултатите од хидролошкиот модел на SRK со користење на пристап за моделирање на масено оптоварување, кој се заснова на пристап на ниво на целиот слив, а кој е во согласност со Рамковната директива за води на ЕУ, покажува дека, при затворањето, влијанието на инсталацијата за суво одлагање врз поширокиот слив на реката Каменица е минимално, при што вкупното оптоварување со загадувачи е зголемено од 0,1 – 0,2%, во споредба со тековните оптоварувања за параметрите од ИСКЗ во сливот на Каменица, влијанието на Инсталацијата за суво одлагање врз пошироката средина е ниско - занемарливо.

Како што покажа моделот на SRK, GCL базалната структура во основата на Инсталацијата за суво одлагање ќе:

- Дренажниот геокомполит и GCL минералната бариера веднаш над постоечките стари јаловишта XJ1 и XJ2 ќе го подобрат дренирањето и ќе ја управуваат инфилтрацијата. Овој минерален слој ќе делува како инфилтрациска бариера со ниска хидраулична пропустливост од најмалку $1 \times 10^{-9} \text{m/s}$, со што ќе се задоволат препораките на МЖСПП. GCL се смета за подобра алтернатива на геомембранските бариери, бидејќи се состои од природен глинен материјал што нема да се деградира со тек на време, каков што е случајот со геомембраната.
- Ќе го подобри истекувањето и ќе ублажи пробивање на површинска вода во инсталацијата – геометријата на инсталацијата е дизајнирана да не впива вода, а за време на работењето ќе се спроведува прогресивна рехабилитација (со користење на најдобрите достапни техники), што ќе опфаќа: вегетативен почвен слој од 450 mm, слој за заштита на GCL и за одржување на влажноста (слој со дебелина околу 150 mm од покрупен песок), GCL слој кој ја исполнува препораката на МЖСПП од најмалку $1 \times 10^{-9} \text{m/s}$ хидраулична спроводливост, заштитен слој под GCL (слој со дебелина околу 150 mm од покрупен песок), што директно ќе ја покрива сувата јаловина за да се одржи влагата на GCL.
- Тоа ќе овозможи брз транспорт на атмосферските води кон надворешната инфраструктура за управување со водите. Дополнително, површината на рехабилитираниот терен ќе биде проектирана така што ќе има кратки патеки на проток до површинските одводни канали за да се олесни одводнувањето и да се намали потенцијалот за ерозија. Секоја вода што може да се инфилтрира во вегетираниот почвен слој потоа ќе се апсорбира во почвата и вегетацијата. GCL над јаловината, исто така, ќе спречи водата во системот за покривање да стигне до суво одложената јаловина. Дополнително, теренот ќе биде изграден така што горниот дел од секоја берма ќе има

агол на наклон од 1-2 степени, што дополнително ќе го олесни истекувањето на атмосферските води.

- Ја ублажува инфилтрацијата и стапката на филтрациски исцедок во комбинација со хидрауличката спроводливост (водопропусност) на компактираната сува јаловина. И натаму може да има одреден степен на инфилтрација од моментно „активната“ површина, но значителен дел од инфилтрираната вода ќе остане во инсталацијата за суво одлагање поради адсорпцијата и ниската содржина на влага во јаловинскиот материјалот, па затоа и затоа нема да се инфилтрира до основата. На овој начин одржувањето на целната содржина на влага и компакцијата на задоволително одводнетата сува јаловина заедно со соодветно управување со површински води ќе доведе до ниски до незначителни стапки на филтрациски води во длабочината на Инсталацијата за суво одлагање. Затоа, GCL базалната структура во основата ќе се изгради како безбедносна мерка како дел од доброто раководење и согласно препораките на МЖСПП.
- Зафаќање на филтрацискиот исцедок во дренажниот ќилим и GCL – иако се очекува незначително протекување, се користи конзервативен пристап и се предвидува геокомпозитен дренажен ќилим така што потенцијалните филтрациски води ќе бидат зафатени под инсталацијата за суво одлагање. Дренажата собрана во долните делови на геокомпозитот ќе се отстрани по гравитациски пат преку испусна цевка низ ножицата на Инсталацијата за суво одлагање, од каде што ќе биде однесена до шахтата и преку цевка да се врати до станицата.
- Дренажниот систем проектиран според меѓународните стандарди за да се зафатат приливите кои се ограничени од хидрауличната спроводливост на филтрираната јаловина одложена и компактирана над него.
- Инсталацијата за суво одлагање ќе биде поставена на старите XJ1 и XJ 2, над зона со материјал со ниска водопропусност т.е на честички од флотациска јаловина со хидраулична спроводливост од $k < 10^{-7} \text{m/s}$ и дебелина од 44 m до 62 m (како што е прикажано во Елаборатот од геотехнички истражни работи и лабораториски тестирања на XJ1 и XJ 2, од GEINГ, Октомври 2019). По тестирање на пропустливоста на XJ1 и XJ2 и завршената проценка на алтернативи, како и препораката на МЖСПП за вклучување на инфилтрациона бариера со хидраулична спроводливост од најмалку $1 \times 10^{-9} \text{m/s}$ за инсталацијата за суво одлагање, се утврди дека GCL е соодветна инфилтрациона бариера што ќе се постави во основата на инсталацијата за суво одлагање

1.8.2.3 Почва

Со спроведување на предложените мерки за заштита на водата и воздухот ќе се спречи индиректно загадување преку загадувачи на почвата од процесот на одлагање на филтрираната јаловина.

Проект за пополнување

Во фазата на проектирање, во сите мерки кои се спроведуваат за заштита на водите, земена во предвид е и заштита на почвата.

Цевководот од постројката за флотација до Станицата за припрема на паста се наоѓа во подземен водоотпорен бетонски канал кој може да задржи потенцијални истекувања како превентивна мерка за заштита на почвата и водата.

Надземни цевки ќе минуваат преку Козја река преку мост со континуирана заштитна HDPE геомембрана со дебелина од 2mm за задржување на секое потенцијално истекување.

Сите цевководи ќе бидат опремени со вентил за запирање на текот на материјалот во случај на инцидент и при потенцијални истекувања.

Проект за суво одлагање на флотациска јаловина

Испитувањето на геотехничките и хидрогеолошките својства на потпорните слоеви пред изградба на Инсталацијата за суво одлагање како НДТ 13 е имплементирана во фазата на проектирање.

МЕРКИ ЗА ЗАШТИТА НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА ОД ИНСТАЛАЦИЈАТА ЗА СУВО ОДЛАГАЊЕ

Инсталацијата за суво одлагање е проектирана од страна на меѓународната компанија Knight Piésold. Структурата во основата на инсталацијата за суво одлагање е проектирана согласно резултатите од геохемиското моделирање извршено од SRK Consulting (UK), геотехничките истражни работи извршени од Геинг (PCM), Insitu (UK), како и геотехничкото моделирање извршено од страна на Knight Piesold (UK), а во согласност со НДТ Референтниот документ за управување со отпад од екстрактивна индустрија во согласност со Директивата 2006/21/ EC.

Врз основа на препораката на МЖСПП за вклучување на соодветна бариера за инфилтрација во основата и за покривката на инсталацијата за суво одлагање со хидраулична спроводливост од најмалку 1×10^{-9} m/s, беше ревидирана техничката документација за Проектот за суво одлагање. Според Основниот проект за суво одлагање на јаловина од Најт Пиесолд, геосинтетичкиот глинен слој (GCL) ќе биде вклучен во основата на инсталацијата за суво одлагање.

Ревидираниот систем на базална структура во основата се заснова на геокомпозитен дренажен слој поставен над GCL на подготвената површина на XJ1 и XJ2. Дренажниот геокомпозит ќе биде поддржан со мрежа од перфорирани цевки во чакал и геотекстил за да се насочи водата до собирните цевки на периметарот на фазата од сувото одлагање. Дренажниот геокомпозит и GCL минералната бариера веднаш над постоечките стари јаловишта XJ 1 и XJ2 ќе промовираат одводнување и управувањето инфилтрацијата.

Моделот на SRK ги зема во предвид влијанијата од инсталацијата за суво одлагање во фазата на затворање, со оглед дека тогаш би се очекувале најзначајните влијанија. За време на оперативната фаза, било каква појава на филтрациска вода од инсталацијата за суво одлагање (иако е сосема мала веројатноста од појава на такви филтрациски води) ќе биде зафатена и реупотребена во процесот на флотација, согласно што нема да има интеракција со околната животна средина. Атмосферската вода ќе биде зафатена преку артерска мрежа од канали, која што се влева во заеднички сливен канал, течејќи вдоль источната страна подножјето на инсталацијата за суво одлагање. Зафатените атмосферски води потоа се спроведуваат низ поројниот колектор Соборски дол во реципиентот. Оваа вода ќе биде периодично мониторирана, за да се обезбеди дека барањата за квалитетот на водата се исполнети.

Атмосферските води од Инсталацијата за суво одлагање ќе се зафаќаат со помош на артериска мрежа на канали што се влеваат во заеднички зафатен канал, кој се протега по источното подножје на Инсталацијата за суво одлагање. Зафатените неконтактни атмосферски води потоа се пренасочуваат кон одводниот канал во Соборски Дол за натамошно испуштање во средината. Овие води ќе се следат периодично, за да се обезбеди дека се почитуваат барањата за квалитетот на водата.

Резултатите од моделот на SRK GoldSim користејќи стохастички пристап покажуваат дека влијанието од инсталацијата за суво одлагање врз поширокото сливно подрачје на Река Каменица е минимално, со вкупни зголемувања на вкупното оптоварување со загадувачи од помалку од 0,1% за параметрите зададени во ИСКЗ дозволата, во споредба со тековното оптоварување на поширокиот слив.

Отпад од минерални сировини

Рудник САСА ќе ги документира сите записи за карактеризација на отпадот од минерални сировини, локацијата и начинот на управување, оценката на ризикот и влијанието врз животната средина и проектирање на површината за одлагање (вклучувајќи ја и Инсталација за екстрактивен отпад) како дел од постоечкиот интегриран систем за управување, вклучително и мерките за ублажување на негативните влијанија, со планови за реакција во случај на вонредни состојби согласно НДТ 12.

Екстрактивниот отпад пред почетокот на проектот **соодветно е карактеризиран** и резултатите се целосно вклучени во фазите на планирање и проектирање на капацитетите за управување со екстрактивен отпад и во плановите за управување (ова претставува НДТ).

Извршена е **првична проценка на ризикот и влијанието врз животната средина**, за карактеристиките на екстрактивниот отпад (НДТ2), локацијата за екстрактивен отпад и опциите за управување (НДТ 4), давајќи им приоритет на животната средина, здравјето и безбедноста на луѓето.

Проект за пополнување

Подготовката на пастата за пополнување е вклучена во рамките на проектот за Станица за припрема на паста во Рудник САСА (НДТ 28) Дополнителни информации за подготовката на пастата се дадени во техничкиот опис на Проектот за Пополнување со паста.

Со измените во Рудник САСА, **екстрактивниот отпад од ископување или преработка на минерални сировини ќе се врати назад во ископните празни простори заради структурни и/или санациони цели според НДТ 6**. Исто така, ќе се користат екстрактивниот отпад ќе се користи и за интерни намени во рамки на рудникот.

Проект за суво одлагање

Во тек на фазата на проектирање на објектите како што е Инсталацијата за суво одлагање, истите треба да бидат проектирани за да обезбедат **максимално искористување на создадениот отпад**: рудничка јаловина за Инсталацијата за суво одлагање и филтрирана сува јаловина поставена во слоеви (ламели). Оваа мерка е во согласност со практиките за соодветно управување со генерираниот отпад, т.е. за негово максимално искористување. Намалувањето на

влијанијата од Инсталацијата за екстрактивен отпад (Инсталацијата за суво одлагање) врз управувањето со отпадот во фазата на проектирање ќе се реализира преку:

- соодветно проектирање на Инсталацијата суво одлагање во согласност со планираниот период на експлоатација и годишните податоци за работењето на Рудник САСА сè до крајот на животниот век на рудникот.
- ќе биде направен соодветен избор на локацијата предвидена за негова изградба и нејзино непречено функционирање, бидејќи инсталацијата сама по себе е а локација каде што ќе се одлага отпад од минерални сировини со карактеристики на опасен отпад т.е. флотациска јаловината

Во фазата на проектирање, потребно е да се изработи **План за управување на Инсталација за суво одлагање**, кој ќе ја опфати динамиката на одлагање на филтрираната сува јаловина и рудничката јаловина депонирана за формирање на основата, земајќи ја предвид топографијата, околните услови и природата на филтрираната сува јаловина (на пр., проектиран волумен, големина на зрно, густина, содржина на вода итн.).

Во фазата на проектирање на Проектот, Рудник САСА ја вклучува **НДТ 29а за Инсталацијата за суво одлагањето однос на разастирање на згуснатиот екстрактивен отпад од преработката на минерални сировини во слоеви врз површината за одлагање.**

1.8.2.4 Бучава

Целта на мерките за ублажување на бучавата во фазата на проектирање е да се избере модел со кој ќе се обезбеди оптимално решение за функционална работа со минимална емисија на бучава при сите фази на проектот.

Проект за пополнување

Во фазата на проектирање и во оперативната фаза, Рудник САСА ќе врши мерења на бучавата на границите на постројката и ако е потребно, ќе обезбеди соодветни мерки за заштита од бучава. Целата опрема во Станица за припрема на паста со пополнување ќе биде инсталирана во објектот, така што не се очекуваат емисии на бучава од станицата.

Проект за суво одлагање

Во фазата на проектирање, како мерка за заштита од бучава, предвидена е **употреба на транспортни ленти** (наместо камиони или алтернативно, камиони) **за транспорт на филтрираната сува јаловина од постројката за суво одлагање до инсталацијата за суво одлагање** каде што истата ќе биде распостелена на избраната локација со употреба на транспортна лента. Транспортните ленти произведуваат многу помалку бучава од камионите, па емисиите на бучава се минимални.

Целата опрема во постројката за суво одлагање ќе биде инсталирана во објект и не се очекуваат емисии на бучава од постројката.

1.8.2.5 Биодиверзитет

Во фазата на проектирање, предвидена е оптимална површина за градба што овозможува помала загуба на земјиште и минимално уништување на природните живеалишта. Локацијата на Станицата за припрема на паста со пополнување се наоѓа во границите на Рудник САСА каде

што во моментот се лоцирани старите руднички објекти кои треба да се срушат и околната површина на станицата треба да се исчисти од вегетацијата согласно изработената документација.

За реализација на проектот за пополнување со паста, Рудник САСА треба да исече букови дрвја на вкупна површина од 0.2205 ha. За таа цел, Рудник САСА ќе ангажира надворешна компанија да изврши сеча на дрвјата пред изградбата. Како компензациона мерка, Рудник САСА ќе склучи договор со надворешна компанија за засадување на ист број на дрвја на друга слична површина во близина на рудникот.

Фаза на изградба

За време на разгледувањето на алтернативите за проектот за суво одлагање, беше дадена предност на веќе искористено „brownfield“ земјиште т.е локацијата на старите XJ1 и XJ2 како локации кои биле користени во минатото за одлагање на јаловина, на тој начин минимизирајќи ги влијанијата врз животната средина.

Со цел да се минимизира влијанието врз животната средина, Изведувачот треба да изработи **План за управување со градежните активности** во фазата на изградба кој ќе содржи добри градежни практики. Градежните активности треба внимателно да се испланираат со цел да се намали или ублажи влијанието врз сите медиуми на животната средина.

Мерките за ублажување на влијанието во оваа фаза се насочени кон правилно складирање на градежните материјали, отстранување на градежниот шут, спречување на истекување на горива или масла од транспортни возила и градежна механизација, но и истекување на хемикалии што се користат во фазата на градење. Потребно е да се означување на посебни локации за складирање на хемикалии кои ќе бидат јасно обележани и ќе бидат отстранети од локацијата од страна на овластени компании.

Во оваа фаза треба да се имплементира **Планот за управување, превенција и намалување на загадувањето**, во кој се предложени детали мерки за спречување или ублажување на негативните влијанија врз медиумите на животната средина.

Општи мерки што треба да бидат имплементирани од страна на инвеститорот, проектантите и изведувачите може да се сведат на:

- Земање во предвид на аспектите на животна средина при севкупната реализација спроведување на проектот;
- Користење на најдобрите достапни техники при изведба на работите;
- Реализација на активностите согласно важечките национални и меѓународни прописи, препораки и стандарди;
- Имплементација на План за управување со сообраќајот;
- Сите изведувачи треба да ги следат најдобрите практики за минимизирање на бучавата, емисиите во животната средина, употреба на возила и опрема;
- Одржување на што е можно почист терен и пристапни патишта ;
- Надзорот над извршувањето на работите треба да внимава на прецизното извршување на работите, притоа земајќи ги во предвид сите аспекти на животната средина;
- Имплементација на Планот за управување со отпад за очекуваните текови на отпад во фазата на изградба на проектот;

- Инвеститорот треба да побара од Општина Македонска Каменица да ја определи локацијата за одлагање на градежниот отпад што ќе се создаде во оваа фаза;
- Транспортот и финалното одлагање на комуналниот отпад треба да се врши од страна на компанија со која Рудник САСА има склучено договор;
- Треба да се посочи локација за привремено чување на градежните материјали и суровините;
- Определување на локација за привремено складирање на градежен шут и друг отпад што ќе се создава на градилиштето;
- Потенцијалниот опасен отпад (истекување на моторни масла, хемикалии, гориво) мора да се собира засебно и предадена на компанија овластена за собирање и транспорт на опасен отпад, а со која Рудник САСА има склучено договор;
- Склучување на Договор за собирање и транспорт на отпад, вклучувајќи во кој спаѓа и градежен отпад од активностите за уривање на постојните градби (стари прозорци, врати и сл.) со овластена компанија за собирање и транспорт на отпад ;
- Спроведување мерки за заштита од КОВИД 19 во согласност со актуелните важечки препораки на Владата на РСМ;
- Следење на препораките за обезбедување на градилиштата и за заштита на работниците, како и за безбедност на заедницата, заради намалување на ризикот од повреди
- Да се следат упатствата за заштита при инсталирање на опремата;
- Материјалите треба да бидат покриени за време на транспортот за да се избегне дисперзија (расејување) на отпадот;
- Следење на препораките од Елаборатот за противпожарна заштита

1.8.3 Фаза на градба

1.8.3.1 Квалитет на воздухот

За превенција на емисиите во воздухот од процесот на подготовка на локацијата и изградба на инсталацијата, неопходно е да се применат следните мерки:

- Имплементација на Планот за управување со градежните активности и Планот за управување со сообраќајот од страна на Изведувачот;
- Соодветно одржување на возилата и градежната механизација и почитување на релевантните стандарди за емисии;
- Редовно одржување на возилата и на градежната механизација со цел да се минимизираат истекувања на моторни масла, емисии и нивна дисперзија;
- Покривање на товарот на возилата за да се спречи емисија на прашина;
- Градилиштето, транспортните патишта и локациите за ракување со материјали треба да се прскаат со вода за време на сушни периоди и ветровити денови, особено поради околните населени места;
- Складирање на градежните материјали на соодветни покриени места за да се минимизира создавање на прашина;
- Зabrана за горење на отпадот на отворено;
- Употреба на заштитни маски од страна на работниците;

- Ограничување на брзината на возилата во границите на локацијата на градба.

1.8.3.2 Вода

Проект за пополнување со паста

Во текот на фазата на изградба, со цел да се спречат и/или ублажат потенцијалните влијанија врз површинските рецептори и подземните води, ќе се применат следните мерки:

- Во близина на градежните работи ќе бидат ископани таложници, за да се избегнат површински истекувања со зголемена содржина на суспендирани честички, додека зафатите за седиментација ќе спречат секаква можност од испуштања во животната средина над границите утврдени во ИСКЗ.
- Ќе се спроведуваат редовни контроли на тимот на САСА и на подизведувачите, со цел да се обезбеди правилно одржување на машините и возилата за можноста од истекување да се сведе на минимум. Освен тоа, ќе биде дозволено одржувањето да се одвива само на соодветна тврда подлога. Дополнително, ќе бидат достапни прибори за справување со истекувања, за да се ограничи и веднаш да се отстрани секое истекување на масла и други горива.
- Отпадот од уривање и градежниот шут ќе се отстранат од локацијата што е можно поскоро, а во меѓувреме ќе се складираат на одредени места кои се изолирани од одводи на површински води или води на отворено. Дупките ќе бидат затворени или покриени за да се спречи разнесување или измивање на материјалите и да се намали веројатноста од истекување на загадена вода. Опасниот отпад, како што е отпадното масло и хемикалии ќе се чуваат во затворени садови и одвоено од другите отпадни материјали, се до преземање од овластен постапувач со отпад. Разделните шахти ќе ги раздвојуваат контактните и неkontaktните води, додека каналите за пренасочување ќе ги пренасочуваат неkontaktните води директно во околината. Со контактните води оптоварени со масла или горива ќе се управува како со опасен отпад, додека контактните води оптоварени со суспендирани честички ќе се пречистуваат во таложници. Структури како што се шахти и собирни садови ќе се проверуваат редовно.
- Хемикалиите потребни за време на изградбата ќе се набават со земање предвид на минималното влијание врз животната средина, а ќе се складираат далеку од чувствителни реципиенти (водотеци, издани, дренажи, итн.) најмалку 50 m од извор или дупчотина и 10 m од водотек или одвод. Ќе се складираат на покриени површини со рамна подлога и на бетонска плоча или други површини со тврда подлога.

Проект за суво одлагање

Во текот на фазата на изградба, со цел да се спречат и/или ублажат потенцијалните влијанија врз површинските рецептори и подземните води, ќе се применат следните мерки:

- Во близина на градежните работи ќе бидат ископани таложници, за да се избегнат површински истекувања со зголемена содржина на суспендирани честички, додека зафатите за седиментација ќе спречат секаква можност од испуштања во животната средина над границите утврдени во ИСКЗ.
- Ќе се спроведуваат контроли и на тимот на САСА и на подизведувачите, со цел да се обезбеди правилно одржување на машините и возилата за можноста од истекување да

се сведе на минимум. Освен тоа, нема да биде дозволено одржувањето да се спроведува на почвата, а дополнително ќе бидат достапни прибори за справување со истекувања, за да се ограничи и веднаш да се отстрани секое евентуално истекување.

- Отпадот од уривање и градежниот шут ќе се отстранат од локацијата што е можно поскоро, а во меѓувреме ќе се складираат на одредени места кои се изолирани од одводи на површински води или води на отворено. Опасниот отпад, како што е отпадното масло и хемикалии ќе се чуваат во затворени садови и одвоено од другите отпадни материјали се до преземање од овластен постапувач со отпад. Разделните шахти ќе ги раздвојуваат контактните и неконтактните води, додека каналите за пренасочување ќе ги пренасочуваат неконтактните води директно во околината. Со контактните води оптоварени со масла или горива ќе се управува како со опасен отпад, додека контактните води оптоварени со суспендирани честички ќе се пречистуваат во таложници. Структури како што се шахти и собирни садови ќе се проверуваат редовно.
- Хемикалиите потребни за време на изградбата ќе се набават со земање предвид на минималното влијание врз животната средина, а ќе се складираат далеку од чувствителни реципиенти (водотеци, издани, дренажи, итн.) најмалку 50 m од извор или дупчотина и 10 m од водотек или одвод. Ќе се складираат на покриени површини со рамна подлога и на бетонска плоча или други површини со тврда подлога.
- Како дополнителна мерка, градежните работи ќе бидат запрени во текот на денови со интензивни врнежи, за да се сведат на минимум потенцијалните количини на контактни води.
- Изградбата на теренот на Инсталацијата за суво одлагање ќе се одвива паралелно со оперативната фаза, така што во ова под поглавје се споменуваат превентивните/мерките на ублажување од подготвителните работи на површината на XJ 1 и XJ 2 (ископини, нивелирање, итн.).
- Геокомпозитен дренажен ќилим е предвиден за да се прифати потенцијалниот филтрациски исцедок од сувата јаловина. Ќе се постави целосен дренажен ќилим со користење на дренажен геокомпозит. Серија од перфорирани цевки ќе се инсталираат над геокомпозитот на одредени локации за контролирано одведување на филтрацискиот исцедок до собирната шахта. Дренажниот ќилим ќе го минимизира генерирањето на притисок над GCL за да се ублажи појавата на хидраулична пропустливост низ GCL.
- GCL базалната структура во основата ќе биде инсталирана согласно Најдобрата меѓународна индустриска пракса и аудит на системите за обезбедување и контрола на квалитет ќе се врши согласно упатствата на производителот.

Шахтите и структурите за хидраулична контрола ќе бидат направени за да ја собираат контактната вода од Инсталацијата за суво одлагање во текот на оперативната фаза.

1.8.3.3 Управување со отпадот од минерални суровини

Екстрактивен отпад е отпадот што се создава низ целиот циклус на експлоатација или екстракција на минерални суровини, во оваа студија скратено „отпад од минерални суровини“.

Под Експлоатација или екстракција на минерални суровини- подземни (јамски) рудници се подразбира целокупниот циклус на овој процес т.е. истражување, ископување, подготовка на

минерални сировини, отпадот кој што се создава при овие активности, како и управувањето со отпадот што се создава и веќе создадениот отпад од истражувањата, експлоатацијата и подготовката на минералните сировини (Директива 2006/21/ЕС на Европскиот парламент и на Советот од 15 март 2006 год. за управување со отпадот од екстрактивните индустрии, како и според националниот Закон за минерални сировини).

Во националното законодавство, отпадот од минерални сировини е уреден со Законот за минерални сировини (Сл. весник на РМ. бр. 136/12, 25/13, 93/13, 44/14, 160/14, 129/15, 192/15, 39/16, 53/16, 120/16, 189/16 и 7/19). Освен тоа, инсталациите за отпад од минерални сировини припаѓаат во инсталации за А-интегрирана еколошка дозвола, согласно со Законот за животна средина.

Во европското законодавство, отпадот од минерални сировини е регулиран со Директивата 2006/21/ЕС на Европскиот парламент и на Советот од 15 март 2006 год. за управување со отпадот од екстрактивните индустрии.

Референтниот документ со најдобри достапни техники за управување со отпад од екстрактивни индустрии, во согласност со Директивата 2006/21/ЕС, скратено „MWEI BREF“, претставува ревизија на Референтниот документ за управување со јаловина и отпаден камен во рударската дејност (MTWR BREF).

Истиот е објавен од страна на Европската комисија во согласност со член 21(3) од Директивата 2006/21/ЕЗ за управување со отпадот од екстрактивните индустрии. Во овој документ формулацијата „екстрактивни индустрии“ се однесува на индустриите што експлоатираат или екстрактираат минерални сировини, односно природно настанатите наоѓалишта во земјината кора на органска или неорганска супстанција како што се енергетски горива, метални руди, индустриски и градежни минерали, но ја исклучува екстракција на вода.

Управувањето со отпадот од минерални сировини ќе биде во целосна согласност со горенаведеното национално и меѓународно законодавство и НДТ.

Управување со другите текови на отпад

За превенција од загадување на елементите поради неправилно управување со генерираниот отпад на градилиштето, неопходно е да се применат следниве мерки:

- Спроведување на Планот за управување со отпад;
- Идентификација и класификација на различните видови отпад што би можеле да се создадат при изградбата согласно националната Листа на отпади (Службен весник бр. 100/05);
- Целосно одвојување на тековите на опасен и неопасен отпад на градилиштето;
- Соодветно означување на отпадот, привремено складирање на локација според неговите карактеристики, собирање и транспортирање на отпадот од страна на овластена организација за негово конечно одлагање;
- Отпадниот материјал (бетон, железо, камења и сл.) кој случајно би се генерирал, веднаш ќе биде отстранет ;
- Комуналниот цврст отпад генериран на градилиштето (храна, пијалаци, амбалажен отпад како хартија, шишиња, стакло, стаклени шишиња, батерии и сл.) ќе се собира и управува во согласност со националното законодавство (одвојување на фракции кои

може да се рециклираат од тековите на отпад што ќе се одлагаат во општинската депонија). Отпадот што може да се рециклира да биде предаден на овластена компанија за рециклирање;

- Во случај да се создаде отпад при поставувањето на GCL на инсталацијата за суво одлагање, тој се собира и се предава на овластена компанија.
- Склучување договор со компанија за собирање и транспортирање на отпадот генериран на градилиштето и негов транспорт до најблиската општинска депонија;
- Потенцијалите генерирани количини на опасниот отпад (моторни масла, горива) треба да се собираат засебно и потребно е да се склучи Договор со овластен постапувач за собирање и транспорт, рециклирање или финално отстранување на опасниот отпад;
- Склучените договори со компаниите овластени за рециклирање на отпадот ќе обезбедат испораката и прифаќање на тековите на отпадот да се врши често, така што градилиштата остануваат чисти во секое време;
- Ре употреба на ископаната земја и градежниот шут што е можно повеќе;
- Сите излевања ќе бидат навремено исчистени;
- Воспоставување и следење на постапка за управување со опасен отпад;
- Во периодот на изведување на градежните активности ќе се води целосна евиденција за видот на создаден отпад, составот и количеството, потеклото, местото на одлагање и начинот на транспортирање за сите различни текови отпад.

1.8.3.4 Почва

За да се спречат истекувања и загадување на почвата, неопходно е да се применат следниве мерки:

- Да се избегнат истекувања од градежната механизација (исправни возила и обучен персонал);
- Поставување на сетови за реагирање во случај на истекување на отпадни и опасни материи на градилиштата, за брза и навремена реакција при случајни истекувања ;
- Брза реакција и собирање на излеаниот материјал;
- Ќе се организира правилно ракување и складирање на лубриканти и растворувачи, како и правилно користење на градежната опрема;
- Складирањето на материи кои имаат штетно влијание на почвите и водите (пр. гориво за градежна механизација) на градилиштето, ќе бидат минимизирани. Сите опасни материи, како што се производи за употреба или отпад, треба да се складираат на соодветни места, далеку од чувствителни подрачја (на пр., водни текови, живеалишта со богат биодиверзитет) и да има соодветна опрема за спречување било какво влијание врз почвата, површинските или подземните води;
- Безбедно складирање на градежен материјал и тековно отстранување на градежниот шут;
- Складирање на генерираниот отпад на соодветна површина;
- Чистење на градилиштето и санација на оштетените површини по завршување на градежните активности.

1.8.3.5 Бучава

Заради спречување на влијанијата од бучавата при градежните активности, Рудник САСА ќе ги преземе следниве активности:

- Целокупната градежна опрема ќе биде во согласност со барањата од Директивата на ЕУ 2000/14/ЕС за емисија на бучава во животната средина од опрема што се користи на отворено (не постои национално законодавство за нивоата на емисија на бучава од опрема на отворено). Целата опрема мора да носи ознака СЕ и да има наведено гарантирано ниво на звук, како и да биде придружена со декларација СЕ за сообразност;
- Бидејќи проектните активности се изведуваат во различни подрачја на бучава (IV, според националното законодавство), ќе се преземат сите мерки за почитување на соодветните ограничувања за бучава во конкретното подрачје;
- Не се дозволени градежни работи во текот на ноќта; операциите на локацијата ќе бидат ограничени во периодот од 07.00 до 19.00 часот;
- Сите возила и машини што се користат на градилиштата ќе бидат редовно одржувани. Со возилата и машините кои имаат премногу висока бучава како резултат на лошо прилагодување на моторот или имаат оштетени уреди за контрола на бучавата не се управува сè додека не се преземат корективни мерки;
- Планот за сообраќај на градилиштето ќе ги утврди ограничувања за брзината на градежните возила и машините и ќе го организира сообраќајот со цел избегнување на потенцијални населени подрачја;
- Засегнатите локални жители навремено ќе бидат информирани за планираните работи и за нивоата на вибрации и бучава, како и за периодите во кои ќе се појавуваат;
- Активностите како што се уривање, ископување и земјени работи ќе бидат така распоредени за да не се случуваат во ист временски период. За разлика од бучавата, произведеното вкупно ниво на вибрации може да биде значително помало доколку секој извор на вибрации работи посебно.

1.8.3.6 Биодиверзитет

За да се спречи евентуално губење на растителни живеалишта и видови за време на градежните активности, треба да се реализираат следниве мерки:

- Површината за расчистување на вегетацијата ќе биде ограничена на појасот земјиште потребно за пристап до идната постројка за суво одлагање, инсталација за суво одлагање, станица за припрема на паста и соседната работна површина потребна за објектите
- Соодветен избор на локацијата за складирање на градежен материјал, одлагање на градежен шут, т.е. избор на локација која има минимално можно влијае врз природните живеалишта;
- Движењето на целокупната опрема и движењето на персоналот ќе се реализира во зоната на утврдените градежни активности;
- Спроведување на обука на градежните работници пред почетокот на градежните работи и за време на изградбата, со цел да се зголеми свест и одговорност за околните природни вредности;

- Градежните активности ќе се испланираат така што ќе се избегне сезоната на парење и други чувствителни сезони или периоди од денот;
- Брзината на возилата во зоната на градежните работи и на товарни/транспортни патишта ќе биде ограничена на максимална брзина од 30 km/h.

1.8.4 Оперативна фаза

1.8.4.1 Емисии во воздух

Проект за припрема на паста

Најголем дел од операциите на проектот за припрема на паста ќе бидат со течни или влажни материјали. Единствена точка на емисии во воздухот се силосите за цемент. За да се спречат емисиите на прашина, двата силоса за цемент се опремени со вреќест филтер со 99,95% ефикасност, што ќе спречи емисија во воздухот.

Проект за суво одлагање

Постојат голем број начини на кои може да се контролираат емисиите на прашина од рударските операции. Главните техники за контрола на прашината вклучуваат употреба на прскање со вода за одржување на влажна површина, но има и други методи. Исто така ќе се користат и транспортни ленти, како пристап на инвеститорот кон намалување на емисии во воздух.

Главната мерка за ублажување што ќе се спроведува при работењето на Инсталацијата за суво одлагање ќе биде прскање со вода. Отвореното подрачје за одлагање ќе се рехабилитира откако ќе се наполни со сува јаловина.

Прскањето со вода е проблематична операција, главно затоа што високата влага во одлагалиштето на јаловина може да предизвика потенцијални проблеми со стабилноста. Поради ова, се очекува да се контролира степенот на влага и да се користи прскање со вода кога влагата е под 10%. Како што е прикажано во поглавјето 6.3.4.6, ако нивоата на влага се над 16%, има мало влијание врз ефектите од ерозијата поради ветер.

Се препорачува примена на бариери за ветер со дрвја, но тоа многу зависи од работата на терен.

За потребите на моделирањето, практично може да се претпостави дека се користи само прскање со вода со 50% ефикасност. Намалувањето на емисиите од издувни гасови е врз основа на стандардите за емисии од мотори со внатрешно согорување.

Ако се примени некоја друга мерка, конечните резултати на терен ќе бидат подобри од оние пресметани според моделот.

Бидејќи планот е да се користи нова механизација, може да се претпостави дека за теренската механизација ќе се примени најмалку Stage IV стандард, додека за камионите најмалку ЕУРО 5 стандардот.

Со мерките за ублажување, пресметаните емисии ќе бидат за околу 50% помала од прикажаната во 6.4.8. Се разбира, повторно резултатите од моделот ќе го претстават најлошото сценарио, кое дава дистрибуција на емисиите во најлоши временски услови, како што е суво време со ветрови со голема брзина. Сите резултати се пропорционално пониски во споредба со резултатите без мерки за ублажување.

1.8.4.2 Вода

Проект за пополнување со паста

Во текот на фазата на изградба, со цел да се спречат и/или ублажат потенцијалните влијанија врз површинските рецептори и подземните води, ќе се применат следните мерки:

- Во сите откопи ќе се нанесе прскан бетон пред поставување на материјалот за пополнување со паста
- Откопите ќе имаат инсталирани одводи за отстранување на водата од пастата додека истата се стврдува
- Рудникот континуирано активно се одводнува при што се формира „конус на депресија“ околу рудникот и обезбедува дека патеката за подземните води е кон рудникот, спречувајќи секако истекување или исцедок да мигрираат подалеку од оперативните процеси.
- Рудникот Сага ќе мора соодветно да управува со водата од одводнувањето на откопите.
- Со значителна промена во рудното тело или текот на преработка, материјалот за пополнување т.е. пастата ќе биде повторно тестирана за да обезбеди дека монолитските тестови за излужување (MLTs) обезбедуваат слични резултати на сегашните примероци. Сите цевководи што пренесуваат материјал (јаловина, згусната јаловина, филтрирана јаловина, паста за пополнување) и враќаат вода се дизајнирани така што да можат да издржат повисоки нивоа на притисок од потребниот и ги имаат сите потребни сертификати за да го докажат тоа.
- Сензори за притисок ќе се користат за автоматско откривање на пукање на цевката. Овие сензори веднаш ќе ги запрат пумпите за пренос на јаловина, доколку се открие истекување. На најниската позиција на цевководот, проектирана е собирна шахта за собирање на евентуално истечениот материјал. За потребите на системот за ретикулација во јамските простории, под секој испусен вентил ќе биде поставен сад со капацитет еднаков на количината на јаловина што ја содржи цевководот. Со собраниот материјал ќе се постапува соодветно (јаловината до погонот за преработка или до згуснувачот, итн.). Надземни цевки ќе минуваат преку Козја река преку мост со континуирана заштитна HDPE геомембрана од 2mm, за задржување на секое потенцијално истекување.
- Можните истекувања кај згуснувачот ќе се собираат или во самиот згуснувач или во шахтата сместена под него, која ќе има капацитет да зафати 110% од волуменот на згуснувачот. Материјалот од шахтата ќе се враќа во згуснувачот. Поголемиот дел од процесот се одвива во самата Станица за припрема на паста за пополнување, така што сите евентуални излевања ќе се собираат без никакво влијание врз околната средина и повторно ќе се користат во процесот.
- Со цел да се избегне било каква инфилтрација или истекување на контактни води од процесот, целата површина на Станицата за припрема на паста ќе биде поставена на бетонска или асфалтна основа, со огради на периметарот. Оградите, исто така, ќе ја изолираат површината од сите дојдовни површински атмосферски води, спречувајќи создавање на дополнителни контактни води.

- Отпадот создаден во текот на активностите ќе се отстрани од локацијата што е можно поскоро, а во меѓувреме ќе се складира на одредени места кои се изолирани од одводи на површински води или води на отворено. Дупките ќе бидат затворени или покриени за да се спречи разнесување или измивање на материјалите и да се намали веројатноста од истекување на загадена вода. Опасниот отпад, како што е отпадното масло и хемикалиите, ќе се чуваат во затворени садови и одвоено од другите отпадни материјали, се до преземање од овластен постапувач со отпад. Разделните шахти ќе ги раздвојуваат контактните и неконтактните води, додека каналите за пренасочување ќе ги пренасочуваат неконтактните води директно во околината. Со контактните води оотоварени со масла или горива ќе се управува како со опасен отпад, додека контактните води оптоварени со суспендирани честички ќе се пречистуваат во таложници. Инсталациите како што се шахти и собирни садови ќе се проверуваат редовно.
- Хемикалиите потребни за време на изградбата ќе се набават со земање предвид на минималното влијание врз животната средина, а ќе се складираат далеку од чувствителни реципиенти (водотеци, издани, дренажи, итн.) најмалку 50 m од извор или дупчотина и 10 m од водотек или одвод. Ќе се складираат на покриени површини со рамна подлога и на бетонска плоча или други површини со тврда подлога.
- Во пастата за пополнување се додава цемент, со што се создава материјал со својства што ќе го намалат оксидациониот потенцијал на сулфидот и ќе го ублажат формирањето на кисели руднички дренажи. Дополнително, со пополнувањето со паста ќе се намали празниот просторот во откопаните подземни простории, со што се оптимизира целокупната стабилност на рудникот. Според деталните долгорочни тестови за монолитно лужење спроведени од „SRK“, резултатите од тестот за коефициент на пропустливост укажуваат на тоа дека блоковите паста за пополнување, откако ќе се стврднат, ќе имаат пропустливост еднаква на 10^{-8} m/s или помала. Како резултат на таквата ниска пропустливост, подземните води ќе течат околу монолитот, наместо низ масата на материјалот од паста.
- Сите води што се дренираат од пастата во јамските простории додека истата се стврднува се одведуваат до одводните пумпи, се испумпуваат на површината и се пренесуваат до погонот за преработка.

Проект за суво одлагање

Во текот на оперативната фазата, со цел да се спречат и/или ублажат потенцијалните влијанија врз површинските рецептори и подземните води, ќе се применат следните мерки:

- Мониторингот на бушотините и пиезометрите ќе биде основен за навремено детектирање на било какви проблематични исцедоци или протекувања што би можеле да се создадат со текот на времето, со цел да се преземат мерки за ублажување. Планот за мониторинг на подземните води треба да се ревидира/надгради во согласност со новата инсталација за суво одлагање за да се осигура дека соодветно ја покрива инсталацијата и сите потенцијални патишта до рецепторите.
- Одвојувањето на чистата од нечиста вода е клучно, каналите за пренасочување околу Инсталацијата за суво одлагање треба да бидат со соодветна големина и да се одржуваат за да се обезбеди дека тие функционираат ефикасно, тоа ќе го намали волуменот, а со

тоа и трошоците поврзани со управувањето со контактната вода, и да се минимизираат влијанијата врз животната средина.

- Сите цевководи што пренесуваат материјал (јаловина, згусната јаловина, филтрирана јаловина) и враќаат вода се дизајнирани да издржат повисоки нивоа на притисок од потребните и ќе ги имаат сите потребни сертификати за да го докажат тоа. Тие ќе бидат сместени во водоотпорни шахти или садови со капацитет да задржат какво било потенцијално истекување. Безбедносните сензори за притисок ќе се користат за автоматско откривање на евентуално пукање на цевката. Тие сензори веднаш ќе ги запрат пумпите за пренос на јаловина доколку се открие истекување. На најниската позиција на цевководот е проектиран собирен резервоар за потенцијално истечен материјал. Со собраниот материјал ќе се постапува соодветно (јаловина до филтер преса, итн.)
- Поголемиот дел од процесот се одвива во самата постројка за суво одлагање, така што сите евентуални излевања ќе се собираат без никакво влијание врз околната средина и повторно ќе се користат во процесот.
- Со цел да се избегне било каква инфилтрација или истекување на контактни води од процесот, целата површина на постројката за суво одлагање ќе биде поставена на бетонска или асфалтна основа, со огради на периметарот. Оградите, исто така, ќе ја изолираат површината од сите дојдовни површински атмосферски води, спречувајќи создавање на дополнителни контактни води.
- Отпадот создаден во текот на активностите ќе се отстрани од локацијата што е можно поскоро, а во меѓувреме ќе се складира на одредени места кои се изолирани од одводи на површински води или води на отворено. Дупките ќе бидат затворени или покриени за да се спречи разнесување или измивање на материјалите и да се намали веројатноста од истекување на загадена вода. Опасниот отпад, како што е отпадното масло и хемикалиите, ќе се чуваат во затворени садови и одвоено од другите отпадни материјали се до преземање од овластен постапувач со отпад. Разделните шахти ќе ги раздвојуваат контактните и неkontaktните води, додека каналите за пренасочување ќе ги пренасочуваат неkontaktните води директно во околината. Со контактните води оптоварени со масла или горива ќе се управува како со опасен отпад, додека контактните води оптоварени со суспендирани честички ќе се пречистуваат во таложници. Структури како што се шахти и собирни садови ќе се проверуваат редовно.
- Во однос на инсталацијата за суво одлагање, целокупниот систем за дренирање со пренасочување на неkontaktните води од Инсталацијата за суво одлагање и нивното директно испуштање во средината го намалува количеството на контактните води. Инсталацијата за суво одлагање ќе биде изградена на тој начин што врвот на секоја берма има агол од најмалку 1 до 2 степени, со пад кон западната страна, со што ќе се подобри раздвојувањето на неkontaktните води од рехабилитираните надворешни падини и контактните води од активните површини на сувата јаловина, па така контактната вода нема да тече кон рехабилитираните берми. Контактната вода ќе се прифаќа со обложен канал за пренасочување долж западната страна на инсталацијата за суво одлагање, кој ќе се празни во габионски одвод, а оттаму во цевка што ќе ја однесе контактната вода до привремената пречистителна станица. Каналот за контактна вода ќе се наоѓа меѓу постоечкиот канал и инсталацијата за суво одлагање. Постоечкиот канал

ќе служи за пренасочување на атмосферската вода од западниот дел, со што нема да дојде до меѓусебно загадување со атмосферската вода. Неконтактната вода од рехабилитираните берми ќе се испушта во собирниот канал Соборски Дол.

- Контактната вода ќе биде насочена до ретензионен таложник обложен со полиетилен со висока густина поставен нај ХЈЗ-1. Квалитетот на водата ќе се мониторира за да се потврди дали е безбедна за испуштање. Доколку водата ги задоволува стандардите за испуштање, ќе биде испумпана во собирниот канал Соборски Дол, во спротивно ќе биде пречистена во привремена пречистителна станица (што ќе се наоѓа покрај таложникот) за да биде согласно граничните вредности од ИСКЗ дозволата.
- Во однос на потенцијалните филтрациски исцедоци од Инсталацијата за суво одлагање, целиот пристап вклучува оптимална содржина на влага во јаловината, компактирање, соодветни косини и геометрија што овозможува истекување наспроти инфилтрација. Дополнително, прогресивната рехабилитација, што значи дека секогаш кога ќе се заврши едно ниво или косина на инсталацијата, започнува неговата рехабилитација, дополнително ја намалува количината на контактните води. Постоенето на геокмпозитниот дренажен килим под Инсталацијата за суво одлагање ги зафаќа сите дренажи и ги пренасочува до погонот за преработка.
- Освен со внатрешните, со редовните надворешни контроли ќе се осигури дека мерките за ублажување анализирани во фазата на проектирање се целосно применливи, додека мониторингот ќе ги потврди задоволителните еколошки перформанси на инсталацијата и проектантските претпоставки. Ќе се инсталираат пиезометри во основата на инсталацијата за суво одлагање, за да се следи порниот притисок во основата и филтрираната јаловина, со цел да се потврдат претпоставките за проектирање. Точните локации на пиезометрите ќе се одредат врз основа на состојбите на локацијата и конфигурацијата на Инсталацијата за суво одлагање. Горенаведените механизми за хидрауличка контрола што треба да се изградат овозможуваат опција за насочување на водата и кон погонот за флотација за повторна употреба или кон ХЈ 4.
- Камени потпори ќе бидат поставени на одредени места долж источната падина и ножицата за да се подобри стабилноста на инсталацијата за суво одлагање. Прогресивна рехабилитација – теренот на Инсталацијата за суво одлагање прогресивно ќе се рехабилитира во текот на изградбата, за да се ублажат инфилтрацијата и ерозијата. Тоа значи дека инсталацијата ќе се санира прогресивно, во исто време додека се одвиваат активностите. Поради поволната геометрија и природа на конструкцијата на Инсталацијата за суво одлагање, системот за финално покривање ќе биде како што е опишан погоре. Прогресивната рехабилитација ќе се изврши на површина од вкупно 12 хектари.
- Бермите на Инсталацијата за суво одлагање ќе се санираат во текот на оперативната фаза на проектот, за да се сведе на минимум потенцијалот за ерозија на косините. Тоа ќе се постигне со вклучување на вегетативна покривка, а со тоа истекувањата од рехабилитираните берми нема да се класифицираат како контактни води.
- За време на оперативната фаза, бермите може да се заштитат од ерозија и излужување на јаловина може да се минимизира со покривање на неактивните површини со покривки за дожд, доколку е потребно. Овие мерки за заштита од ерозија ќе ја намалат големата содржина на седименти во атмосферските води.

- Каналите за контактна вода ќе се празнат во собирна цевка што ќе има геотекстил, како примарна филтрација за потенцијален талог. Геотекстилот треба редовно да се проверува и да се замени доколку е запушен.

1.8.4.3 Бучава

Проект за пополнување со паста

Во проектот за припрема на паста со пополнување, може да се очекува емисија на бучава во следниве процеси:

- Згуснувач;
- Дополнување на силосите;
- Одводнување и подготовка на паста;
- Пумпање на паста.

Згуснувач

Згуснувачот со придружната опрема ќе се инсталира на отворен простор во близина на Станицата за припрема на паста. Главниот извор на потенцијална бучава е погонот за греблото. Поради многу малата ротациона брзина, емисиите на бучава се многу ниски и нема да имаат влијание врз животната средина.

Дополнување на силосите

Силосите ќе се дополнуваат со нови количества цемент преку камион за цемент. Трансферот на цементот од камионот до силосот се врши преку проток на воздух генериран од камионот. Силосите се лоцирани во Станицата за припрема на паста на Рудник САСА, каде што се наоѓаат и други постројки.

Мерките за ублажување земени предвид се следниве:

- Употреба на модерни цистерни за цемент, дизајнирани според најсовремени стандарди;
- Дополнување на силосите во текот на дневното работно време;
- Кратко време на работа. Празнење на една цистерна за помалку од еден час.

Одводнување и припрема на паста

Практично, целата опрема ќе биде инсталирана во објектот, очекувани се многу ниски нивоа на бучава во животната средина.

Пумпање на паста

Пумпи за позитивно напојување ќе бидат инсталирани во внатрешноста на Станицата за припрема на паста за пополнување и во објектот, па се очекуваат многу ниски емисии на бучава во животната средина.

Проект за суво одлагање

Во проектот за суво одлагање, главните извори на бучава се очекуваат при:

- Процесот на одводнување
- Транспортот на јаловината од постројката до земјиштето
- Активностите на земјиштето

Процес на одводнување на јаловината во постројката за суво одлагање

При работењето на постројката за суво одлагање, очекувани извори на бучава се:

- Филтер пресата;
- Пумпите за транспорт на течности;
- Транспортерите.

Практично целата опрема ќе биде инсталирана во зградата, па не се очекуваат емисии на бучава во животната средина.

Транспорт на јаловина од постројката до земјиштето за суво одлагање

Првичниот транспорт на јаловината до земјиштето беше планиран со камиони, но во финалниот проект беше одлучено да се користат транспортери-транспортни ленти.

Транспортерите генерираат многу помалку бучава од камионите, така што се очекува емисиите на бучава да бидат минимални.

Активности кои ќе се одвиваат на инсталацијата

Очекуваните емисии на бучава при функционирањето на инсталацијата ќе се должат на работата на градежната механизација. Инсталацијата е оддалечена од населените места. Мерките земени предвид се следниве:

- Ќе се користат нови машини со ниско ниво на емисија на бучава;
- Работење во текот на дневните часови;
- Редовни проверки на делот за заштита од бучава кај опремата и одржување.

1.8.4.4 Почва

Проект за пополнување

При работата на пополнување, не се очекуваат емисии во почвата.

- Згуснувачот ќе се изгради на бетонирана локација со секундарен простор за зафаќање кој ќе ги собира сите потенцијални истекувања и нема да дозволи истекување на материјалот во почвата;
- Подот на резервоарите ќе биде бетониран. Подот треба да биде проектиран за да може да служи како секундарен простор за зафаќање;
- Станицата за припрема на паста е покриена и на бетонска подлога, со внатрешен систем за задржување, кој ќе превенира емисии во почвата;
- Цевководот за транспорт на пастата е проектиран во бетонски канал кој ќе превенира било какви емисии во почвата;
- Нема употреба на хемикалии, освен флокуланти. Доколку има истекување на овие материјали, ќе бидат задржани на поплочениот под и истите немаат штетно влијание врз животната средина.

Проект за суво одлагање

Инсталацијата за суво одлагање ќе биде поставена на старите јаловишта XJ1 и XJ2.

По тестирањето на пропустливоста на XJ1 и XJ2 и проценката на опциите, како и препораките на МЖСПП за вклучување на бариера за инфилтрација со хидраулична спроводливост од најмалку 1×10^{-9} m/s за инсталацијата за суво одлагање, GCL инсталиран во основата на Инсталацијата за суво одлагање беше идентификуван како претпочитана бариера за филтрациски исцедоци.

Инсталацијата за суво одлагање ќе биде проектирана така што да може да се изврши прогресивно затворање. Тоа е кога завршените делови од инсталацијата прогресивно се рехабилитираат за време на оперативната фаза. Завршените површини и берми ќе бидат рехабилитирани кога ќе завршат со оперативната фаза, со оглед на тоа што активностите ќе се префрлат на следната берма. Како резултат на тоа, оваа методологија ќе ја намали површината изложена на врнежи што ќе дојдат во контакт со јаловината на Инсталацијата за суво одлагање, со што инфилтрацијата и ерозијата на површината ќе се сведат на минимум.

Поради поволната геометрија и природата на инсталацијата за суво одлагање, системот за финално прекривнеа ќе биде комбинација од вегетативен почвен слој дренажен систем со геосинтетички глинен слој (GCL).

Одвојувањето на водите од врнежи од земјиштето и нивното правилно транспортирање како чисти незагадени води е најважно.

Постројката за суво одлагање е покриена и поставена на бетонска подлога, и не се очекуваат емисии во почвата. Поради ерозија од ветер, може да дојде до распрснување на одредена материјал наоколу, и додека при оперативната фаза на Инсталацијата за суво одлагање околните почви може да бидат занемарливо засегнати од таложење на прашина.

Мерките за ублажување на исталожувањето на прашина се пресметани на годишно ниво, користејќи податоци од моделот за дистрибуција на прашина. Сите сценарија за исталожување на прашина со примена на мерки за ублажување, слични со концентрацијата на прашина, покажуваат највисоки вредности во подрачјето на постојните Јаловишта. Највисоките вредности на таложење се $3,3 \text{ g/m}^2/\text{годишно}$ за TSP и $1,6 \text{ g/m}^2/\text{годишно}$ за PM₁₀ со пресметани фактори на емисија. Пресметаните наслаги со стандардните фактори на емисија се пропорционално помали со $0,357 \text{ g/m}^2/\text{годишно}$ и $0,175 \text{ g/m}^2/\text{годишно}$ за TSP и PM₁₀. Овие резултати кореспондираат со резултатите од поглавјето 6.4.8. и со ефикасноста на мерките за ублажување.

Влијанието врз почвата во најблиската населба до Инсталацијата за суво одлагање, Велковци, исто така, одговара на ефикасноста на мерките за ублажување, а максималните вредности на TSP се во опсег од $1\text{-}3 \text{ g/m}^2/\text{годишно}$ за TSP и $1\text{-}1,6 \text{ g/m}^2/\text{годишно}$ за PM₁₀ при најлошо можно сценарио. Ова се ниски вредности и не може да имаат сериозно влијание врз населението и врз квалитетот на почвата. Останува можноста од емисија нана масла и горива од градежните машини во почвата.

Мерките за ублажување заради спречување на емисиите во почвата се следниве:

- Употреба на нови машини, со што ќе се минимизира потенцијалот за истекување;
- Точење/полнење на гориво на градежните машини на бензинската станица во Рудник САСА, а не на локацијата;
- Редовни дневни проверки за истекувања;
- Редовно превентивно одржување.

По тестирањето на пропустливоста на XJ1 и XJ2 и проценката на опциите, како и препораките на МЖСПП за вклучување на бариера за инфилтрација со хидраулична спроводливост од најмалку $1 \times 10^{-9} \text{ m/s}$ за инсталацијата за суво одлагање, GCL инсталиран во основата на Инсталацијата за суво одлагање беше идентификуван како претпочитана бариера за филтрациски исцедоци.

Инсталацијата за суво одлагање ќе биде проектирана така што да може да се изврши прогресивно затворање. Тоа е кога завршените делови од инсталацијата прогресивно се рехабилитираат за време на оперативната фаза. Завршените површини и берми ќе бидат рехабилитирани кога ќе завршат со оперативната фаза, со оглед на тоа што активностите ќе се префрлат на следната берма. Како резултат на тоа, оваа методологија ќе ја намали површината изложена на врнежи што ќе дојдат во контакт со јаловината на Инсталацијата за суво одлагање, со што инфилтрацијата и ерозијата на површината ќе се сведат на минимум.

Поради поволната геометрија и природата на инсталацијата за суво одлагање, системот за финално прекривнеа ќе биде комбинација од вегетативен почвен слој дренажен систем со геосинтетички глинен слој (GCL).

Резултати од моделирање на таложење на прашина врз почвата со применети мерки за ублажување

Сите сценарија за таложењето на прашина со мерки за ублажување е пресметано на годишна основа слично со концентрацијата на прашина, покажуваат највисоки вредности во подрачјето на постојните јаловишта. Највисоките вредности на таложење изнесуваат 3,699 g/m²/годишно за TSP и 1,6 g/m²/годишно за PM₁₀ со пресметани фактори на емисија. Пресметаните наслаги со стандардни фактори на емисија се пропорционално помали со 0,357 g/m²/годишно и 0,175 g/m²/годишно за TSP и PM₁₀, соодветно. Овие резултати кореспондираат со резултатите од поглавјето 6.7.3. и со ефикасноста на мерките за ублажување.

Влијанието врз почвата на најблиската населба до Инсталацијата за суво одлагање, Велковци, исто така одговара на ефикасноста на мерките за ублажување, а максималните вредности на TSP се во опсег од 1-3 g/m²/годишно за TSP и 1-1,6 g/m²/годишно за PM₁₀ во најлошото сценарио. Овие вредности се ниски и не може да имаат сериозно влијание врз граѓаните и квалитетот на почвата.

1.8.5 Престанок со работа

Проценката на ризиците по животната средина и социјалните аспекти поради престанок со работа на објектите изградени за Проектот за суво одлагање и Проектот за пополнување е речиси иста како во фазата на изградба, па треба да се спроведуваат истите мерки за ублажување како и во фазата на изградба.

За целиот период на активност на инсталациите во рамките на Рудник САСА (Проект за суво одлагање и Проект за пополнување) ќе има План за затворање, заради затворање на инсталациите според состојбата во која се наоѓаат во тековниот период.

- Изработка на План или процедура по престанок со работа за секој под - проект;
- Фазата по престанок со работа треба да се спроведе преку следниве чекори:
 - Систем за интегрирано управување со фазата по престанок со работа;
 - Спроведување на активности ;
 - Управување со отпад и управување со материјали;
 - Оценка на влијанието врз животната средина.

I. Системот за интегрирано управување со затварањето треба да опфати:

- Политика за безбедност;

- Организациска структура, каде спаѓаат надлежности и овластувања;
 - Кадар и квалификации, вклучително и обука;
 - Водење документи и евиденција;
 - Пристап до управата на проектите, каде спаѓа и вклучување на изведувачите и подизведувачите;
- II. Спроведување на активности за престанок со работа:
- Шеми за распределба на работата, со и релевантните задачи, средства и работен распоред;
 - Контаминирани конструкции, системи и опрема (процедури за демонирање или испирање на цевководи и садови, отстранување на опасните материи што ги содржат, постапка за отстранување на опасни материјали и супстанции);
 - Постапки и техники на деконтаминација и демонирање, вклучително и техники на уривање.
- III. Управување со отпад и управување со материјали:
- Идентификација на отпадот, класификација и типови на отпад, критериуми за прифаќање отпад и критериуми за одобрување од регулаторна контрола;
 - Управување со цврст и течен отпад, вклучително и отпад од придружните објекти;
 - Складирање и одлагање на отпадот;
 - Активности за обезбедување одобренија вклучително записи и постапки
- IV. Оцена на влијанието врз животната средина:
- Идентификување на испуштањата во животната средина при активностите за престанок со работа;
 - Мерки за заштита и контрола;
 - Постапки за итни случаи:
 - Основа за планирање на вонредни состојби, каде спаѓаат потенцијални итни ситуации и последици;
 - Организација и одговорности (во согласност со имплементираниот интегриран систем, ИСО 14001, ИСО 9001, ИСО 45001);
 - Планови и процедури за одговор при вонредни состојби.

Проект за припрема на паста за пополнување

При фазата на престанок со работа (затворање), мерките за ублажување ги вклучуваат процесот на престанок со работа и времето по затворањето.

По завршување со враќање на екстрактивниот отпад назад во откопаните простори и по завршување на рударските операции, пумпите за одводнување ќе се исклучат и ќе биде овозможени нивоата на подземните води да се вратат во почетната состојба со што пополнувањето со паста да биде трајно потопено со подземни води.

Суво одлагање

Мерки за ублажување на влијанието од инсталацијата за суво одлагање при нејзино затворање и после затворање би вклучувале:

- Во текот на оперативната фаза, ќе се врши прогресивна рехабилитација, што ќе помогне во спречувањето ерозија и емисии на прашина, со тоа што во фазата на ставање на опремата вон употреба ќе преостане и последните отворени подрачја да се вратат во првобитната состојба на истиот начин:
 - Вегетативен почвен слој (со дебелина приближно 450 mm);
 - Заштитен слој од крупен песок (приближно 150 mm дебелина);
 - Слој од геосинтетика (GCL) со што се исполнува препораката на МЖСПП за вклучување на инфилтрациска бариера со хидраулична спроводливост од најмалку $1 \times 10^{-9} \text{ m/s}$;
 - Заштитен слој од крупен песок над сувата јаловина (околу 150 mm дебелина);

Во однос на инсталацијата за суво одлагање, како што е веќе наведено во Поглавјето за влијание, има потенцијал водната средина да биде под влијание од филтрацискиот исцедок. За да се ублажи ова, мониторингот на животната средина ќе продолжи и по затворањето, за да се утврдат евентуалните потреби за третман и да се применат соодветни мерки.

1.8.6 Инциденти

Цевководи за довод и враќање на водата

Главните ризици се протекување поради оштетување на цевките. Превентивните мерки земени предвид се следните:

- Висококвалитетни цевки проектирани со повисоки нивоа на притисок, со сите потребни сертификати;
- Потенцијалните истекувања ќе бидат собрани во собирна шахта на најниската точка од Постројката за суво одлагање. Материјалот од собирната шахта ќе биде вратен назад во процесот;
- Цевководот од Станица за припрема на паста до Флотација ќе биде поставен во подземен водоотпорен бетонски канал кој може да задржи било какво потенцијално истекување, додека останатите цевководи кои што се позиционирани на површината ќе бидат поставени во заштитни канали;
- Површинско покривање на бетонскиот канал за овозможување на лесен пристап до цевките;
- Употреба на безбедносни сензори за притисок за автоматска детекција на пукнатини на цевките. При детекција на протекување со овие сензори веднаш ќе ги стопираат пумпите за транспортирање на јаловина;

Собраната јаловина ќе се префрли назад до постројката за преработка или до згуснувачот.

Резервоари на постројката за суво одлагање

Главен ризик се истекувања поради оштетување на резервоарите. Превентивните мерки земени предвид се следниве:

- Употреба на висококвалитетни резервоари со обезбедување на сите потребни сертификати;
- Поплочување на подот на резервоарите. Подот треба да биде проектиран за да делува како секундарен простор за зафаќање;

- Истечениот материјал ќе се врати назад во процесот.

Поплава

Во случај на појава на поплавен бран, поплавните води ќе се собираат во ретензиониот простор на ХЈ3.2 и преку преливниот орган за Петрова река ќе се испуштаат во реципиентот.

Инцидентен престанок со работа на процесната постројка

Во случај на инцидентен престанок со работа на процесната постројка, филтрациските води како и води од преливот на згуснувачот наместо во процесот, ќе се одведуваат на ХЈ4.

Проектирана сеизмичка стабилност на Инсталација за суво одлагање

Досегашното лабораториско тестирање ја поддржа употребата на геотехничките параметри дефинирани од статичкото сондирање и користени за време на ревидираниот идеен проект (Knight Piésold, 2021B). Инсталацијата за суво одлагање е проектиран така што да може да издржи прогресивно затворање.

1.9 Мониторинг план за животна средина

За секое утврдено значајно влијание врз животната средина, утврден е параметар за мониторинг, целта на мониторингот, фреквенцијата, времето на мониторинг, начинот на следење, одговорна институција. Целта на Мониторинг планот за животна средина е да обезбеди сите потребни мерки за ублажување да се спроведат за да ги надоместат сите неповолни влијанија врз животната средина и да се употребат засилени мерки кога тоа е технички и практично изводливо. Детален опис на целиот план со сите составни елементи во сите фази на проектот (проектирање, фаза на градба, оперативна фаза, фаза на престанок со работа и при хаварији) за секој медиум поединечно е прикажан во Поглавје 9.

Студијата за оценка на влијание врз животната средина за проектот: „Измена на методот за откопување во наоѓалиштето Свиња Река – примена на метод на откопување со пополнување на откопаните простори и суво одлагање на јаловината во Рудник САСА ДООЕЛ Македонска Каменица“ може да се прегледа во:

- Канцеларијата на Рудник САСА ДООЕЛ за комуникација со јавност, во општинската зграда на Општина Македонска Каменица.
- Во Канцеларијата на МЖСПП за информирање и комуникација со јавност, на ул. Плоштад Пресвета Богородица бр. 3 Скопје