

Số: 4963 /QĐ-BNNMT

Hà Nội, ngày 11 tháng 11 năm 2025

## QUYẾT ĐỊNH

Phê duyệt kết quả thẩm định báo cáo đánh giá tác động môi trường  
của Dự án "Dự án khai thác, chế biến khoáng sản Núi Pháo"

### BỘ TRƯỞNG BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ MÔI TRƯỜNG

Căn cứ Luật Bảo vệ môi trường ngày 17 tháng 11 năm 2020;

Căn cứ Nghị định số 35/2025/NĐ-CP ngày 25 tháng 02 năm 2025 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Nông nghiệp và Môi trường;

Căn cứ Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10 tháng 01 năm 2022 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Bảo vệ môi trường và Nghị định số 05/2025/NĐ-CP ngày 06 tháng 01 năm 2025 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10 tháng 01 năm 2022 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật bảo vệ môi trường;

Căn cứ Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10 tháng 01 năm 2022 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Bảo vệ môi trường, được sửa đổi, bổ sung một số điều tại Thông tư số 07/2025/TT-BTNMT ngày 28 tháng 02 năm 2025 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường;

Xét đề nghị phê duyệt kết quả thẩm định báo cáo đánh giá tác động môi trường của Công ty TNHH Khai thác Chế biến Khoáng sản tại Văn bản số 567/CV-NPMC ngày 03 tháng 11 năm 2025 và hồ sơ kèm theo;

Theo đề nghị của Cục trưởng Cục Môi trường.

## QUYẾT ĐỊNH:

**Điều 1.** Phê duyệt kết quả thẩm định báo cáo đánh giá tác động môi trường của Dự án "Dự án khai thác, chế biến khoáng sản Núi Pháo" (sau đây gọi là Dự án) của Công ty TNHH Khai thác Chế biến Khoáng sản Núi Pháo (sau đây gọi là Chủ dự án) thực hiện tại xã Hà Thượng, xã Tân Linh và thị trấn Hùng Sơn, huyện Đại Từ, tỉnh Thái Nguyên (địa chỉ trước ngày 01 tháng 7 năm 2025), nay là xã An Khánh, xã Phú Lạc và xã Đại Phúc, tỉnh Thái Nguyên, với các nội dung, yêu cầu về bảo vệ môi trường ban hành kèm theo Quyết định này.

**Điều 2.** Chủ dự án có trách nhiệm thực hiện quy định tại Điều 37 Luật Bảo vệ môi trường và Điều 27 Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10 tháng 01 năm 2022 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Bảo vệ môi trường, được sửa đổi, bổ sung tại khoản 9 Điều 1 Nghị định số 05/2025/NĐ-CP ngày 06 tháng 01 năm 2025 của Chính phủ.

**Điều 3.** Quyết định này có hiệu lực thi hành kể từ ngày ký./.

**Nơi nhận:**

- Bộ trưởng Trần Đức Thắng (để báo cáo);
- Công ty TNHH KTCBKS Núi Pháo;
- UBND tỉnh Thái Nguyên;
- Sở NN&MT tỉnh Thái Nguyên;
- Các đơn vị: Cục QLTTN, Cục ĐC&KSVN;
- BP Một cửa, BNN&MT;
- Lưu: VT, MT, LNN.

**KT. BỘ TRƯỞNG  
THỨ TRƯỞNG**



**Lê Công Thành**

# CÁC NỘI DUNG, YÊU CẦU VỀ BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG CỦA DỰ ÁN “DỰ ÁN KHAI THÁC, CHẾ BIẾN KHOÁNG SẢN NÚI PHÁO”

(Kèm theo Quyết định số 4963/QĐ-BNNMT ngày 11 tháng 11 năm 2025  
của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Môi trường)

## 1. Thông tin về Dự án

### 1.1. Thông tin chung

- Tên Dự án: Dự án khai thác, chế biến khoáng sản Núi Pháo (được xác định trên cơ sở Quyết định số 38/QĐ-UBND ngày 10/01/2025 của Ủy ban nhân dân tỉnh Thái Nguyên chấp thuận điều chỉnh chủ trương đầu tư Dự án (cấp điều chỉnh lần 4) và các Giấy chứng nhận đăng ký đầu tư của Dự án).

- Địa điểm thực hiện: xã Hà Thượng, xã Tân Linh và thị trấn Hùng Sơn, huyện Đại Từ, tỉnh Thái Nguyên (địa chỉ trước ngày 01/7/2025), nay là xã An Khánh, xã Phú Lạc và xã Đại Phúc, tỉnh Thái Nguyên.

- Chủ dự án: Công ty TNHH Khai thác Chế biến Khoáng sản Núi Pháo.

- Địa chỉ liên hệ: Xóm Suối Cát, xã An Khánh, tỉnh Thái Nguyên.

- Dự án “Khai thác Vonfram, Flourit, Bismut, Đồng và Vàng Núi Pháo” (sau đây gọi là dự án hiện hữu) đã được Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường phê duyệt báo cáo đánh giá tác động môi trường (ĐTM) tại Quyết định số 233/QĐ-BTNMT ngày 28/02/2005 và Quyết định số 370/QĐ-BTNMT ngày 06/3/2008; phê duyệt phương án cải tạo, phục hồi môi trường (CPM) tại Quyết định số 1536/QĐ-BTNMT ngày 20/6/2019; được Tổng cục Môi trường (thuộc Bộ Tài nguyên và Môi trường trước đây) cấp Giấy xác nhận hoàn thành các công trình bảo vệ môi trường số 07/GXN-TCMT ngày 25/01/2014; được Bộ Tài nguyên và Môi trường cấp Giấy xác nhận hoàn thành công trình bảo vệ môi trường số 157/GXN-BTNMT ngày 10/12/2019 để đưa một số hạng mục công trình đi vào vận hành.

- Chủ dự án đã được Bộ Tài nguyên và Môi trường cấp Giấy phép khai thác khoáng sản số 1710/GP-BTNMT ngày 21/9/2010 (có thời hạn 17,5 năm, trong đó thời gian xây dựng cơ bản là 1,5 năm) để thực hiện khai thác bằng phương pháp lộ thiên mỏ đa kim Núi Pháo với diện tích khu vực khai thác là 90 ha, công suất khai thác là 3.500.000 tấn quặng nguyên khai/năm.

- Dự án “Dự án khai thác, chế biến khoáng sản Núi Pháo” được Ủy ban nhân dân (UBND) tỉnh Thái Nguyên chấp thuận điều chỉnh chủ trương đầu tư tại Quyết định số 38/QĐ-UBND ngày 10/01/2025 (cấp điều chỉnh lần 4). Báo cáo ĐTM của Dự án được phê duyệt kết quả thẩm định tại Quyết định này được Chủ dự án lập trên cơ sở Quyết định số 38/QĐ-UBND nêu trên.

### 1.2. Quy mô, công suất

- Quy mô sử dụng đất của Dự án theo Giấy chứng nhận đăng ký đầu tư số 17121000026 do UBND tỉnh Thái Nguyên cấp lần đầu ngày 21/7/2010 là 9,211 km<sup>2</sup> (trừ khu vực mỏ Phục Linh với diện tích 0,53 km<sup>2</sup>). Theo hồ sơ báo cáo ĐTM của Dự án, Chủ dự án đề xuất quy mô sử dụng đất của Dự án khoảng 630,34 ha, bao gồm:

+ Khu vực mỏ khai thác 151,8 ha trong đó diện tích khai trường dự án hiện hữu là 90 ha và diện tích khai trường sau khi điều chỉnh mở rộng là 61,8 ha.

+ Khu vực bãi đất đá thải 93,3 ha, trong đó bãi thải phía Bắc có diện tích 72,8 ha; bãi thải phía Nam có diện tích 20,5 ha.

+ Khu vực nhà máy và văn phòng chính 23,5 ha.

+ Khu vực hồ đập chứa quặng đuôi 156,2 ha, trong đó: hồ đập chứa quặng đuôi Oxit (OTC) 78,9 ha, hồ đập chứa quặng đuôi sunfua (STC) 77,3 ha.

+ Khu vực công trình phụ trợ khác (Khu văn phòng thứ cấp, trạm xử lý nước thải, các hồ lắng, kho bãi chứa sản phẩm, đường nội bộ trong Dự án, hành lang an toàn và các nhu cầu khác) có diện tích khoảng 205,54 ha.

- Công suất:

+ Công suất khai thác lớn nhất là 3.500.000 tấn quặng nguyên khai/năm. Trong đó dự kiến khai thác đạt công suất lớn nhất theo kế hoạch là các năm 2027 và 2028; các năm còn lại công suất khai thác khoảng từ 1.148.548 tấn (năm 2031) đến 2.952.605 tấn (năm 2029). Chi tiết thông tin về công suất khai thác được rà soát, đánh giá và chuẩn xác trong quá trình cấp giấy phép khai thác khoáng sản cho Dự án.

+ Sản phẩm của Dự án gồm: Oxit Vonfram thương phẩm, Oxit Vonfram hàm lượng thấp, Fluorspar cấp axit, Fluorspar cấp luyện kim, tinh quặng đồng, Bismuth xi măng, sản phẩm đồng hành của Bismuth xi măng có chứa vàng. Trong đó: Sản phẩm Oxit Vonfram thương phẩm được đưa về nhà máy công nghệ cao tinh luyện Vonfram (không thuộc phạm vi Dự án); các sản phẩm: Fluor spar cấp axit ( $\text{CaF}_2 \geq 97\%$ ), Fluorspar cấp luyện kim ( $\text{CaF}_2 < 97\%$ ), tinh quặng đồng, Bismuth xi măng được bán ra thị trường.

- Trữ lượng địa chất huy động vào thiết kế khai thác (được Chủ dự án đề xuất trên cơ sở kế hoạch dự kiến khai thác) là 17.195.295 tấn quặng. Thông tin về trữ lượng khoáng sản được phép khai thác được rà soát, đánh giá và chuẩn xác tại thời điểm cấp giấy phép khai thác khoáng sản cho Dự án.

- Thời gian hoạt động của Dự án: Theo Quyết định số 38/QĐ-UBND ngày 10/01/2025 của UBND tỉnh Thái Nguyên thời gian hoạt động của Dự án tính từ thời điểm Dự án được cấp giấy phép khai thác khoáng sản đến hết ngày 03/02/2044. Tại Báo cáo ĐTM của Dự án, Chủ dự án đề xuất thời gian khai thác khoáng sản tại Dự án là 07 năm (đến hết năm 2031). Thông tin về tuổi thọ mỏ được rà soát, đánh giá và chuẩn xác trong tại thời điểm cấp Giấy phép khai thác khoáng sản cho Dự án; bảo đảm phù hợp với công suất được phép khai thác và trữ lượng khoáng sản được phép khai thác.

### **1.3. Công nghệ sản xuất**

#### **1.3.1. Phương pháp khai thác và hệ thống khai thác**

- Phương pháp khai thác: Áp dụng cả 2 phương pháp khai thác lộ thiên và khai thác hầm lò.

- Phương pháp khai thác lộ thiên: áp dụng hệ thống khai thác theo lớp băng, trình tự khai thác từ trên xuống dưới theo từng khu vực của khai trường.

- Phương pháp khai thác hầm lò: áp dụng hệ thống khai thác buồng, chia tầng thành phân tầng. Buồng được chia thành buồng khai thác chính và buồng khai

thác phụ, sau khi khâu quặng, buồng được chèn lấp bằng đất đá. Thời gian thực hiện khai thác hầm lò bắt đầu từ năm thứ 4 của Dự án.

- Công nghệ khai thác:

+ Đối với phương pháp khai thác lộ thiên theo sơ đồ: Khoan → Nổ mìn → Xúc bốc → Vận tải quặng nguyên khai về trạm nghiền của nhà máy tuyển → Vận tải đất đá đi đổ thải tại các bãi thải.

+ Đối với phương pháp khai thác hầm lò theo sơ đồ: Mở giếng đứng, lò xuyên vỉa, lò dọc vỉa, tạo tầng, buồng quặng, phá nổ buồng quặng → Xúc bốc → Vận tải quặng nguyên khai về trạm nghiền của nhà máy tuyển → Vận tải đất đá đi đổ thải tại các bãi thải.

### 1.3.2. Công nghệ đập nghiền và tuyển quặng

Dự án tiếp tục sử dụng nhà máy tuyển đã xây dựng, đang vận hành.

Công nghệ đập nghiền và tuyển quặng đồng như sau: Quặng nguyên khai → Nghiền thô → Nghiền tinh → Tuyển nổi quặng đồng (sản phẩm tinh quặng đồng) → Tuyển nổi sunfua khối lớn → Quặng đuôi + Tinh quặng.

Đối với dòng quặng đuôi và tinh quặng được đưa vào các chu trình tuyển tiếp theo, cụ thể:

- Quặng đuôi → Tuyển nổi oxit → Chu trình tuyển trọng lực Vonfram (sản phẩm Oxit Vonfram thương phẩm + Oxit Vonfram hàm lượng thấp) → Tuyển nổi Fluorit (sản phẩm Fluorspar cấp axit) → Quặng đuôi oxit → Hồ OTC.

Riêng đối với chu trình tuyển trọng lực Vonfram được thực hiện như sau: Vonfram → Sấy → Đóng bao (sản phẩm Oxit Vonfram thương phẩm).

- Tinh quặng → Tuyển nổi Bismuth → Ngâm chiết Bismuth (dung dịch Bismuth + sản phẩm đồng hành cùng Bismuth xi măng) → Xi măng hóa Bismuth (sản phẩm Bismuth xi măng) → Trung hòa Bismuth → Bùn trung hòa → Quặng đuôi sunfua → Hồ STC.

### 1.4. Phạm vi

Vị trí và tọa độ khép góc các hạng mục công trình chính của Dự án được thể hiện như sau:

- Tọa độ khép góc khu vực khai trường khai thác 151,8 ha:

Điểm góc	Hệ tọa độ VN-2000, KTT 105° 00', múi chiếu 6°		Hệ tọa độ VN-2000, KTT 106°30', múi chiếu 3°	
	X (m)	Y (m)	X (m)	Y (m)
1	2.393.532	569.428	2.394.329,37	414.183,77
2	2.393.532	569.188	2.394.331,69	413.943,70
3	2.393.608	569.073	2.394.408,82	413.829,40
4	2.393.620	568.852	2.394.422,96	413.608,45
5	2.393.587	568.689	2.394.391,53	413.445,09
6	2.393.780	568.420	2.394.587,18	413.177,87
7	2.393.727	567.730	2.394.540,83	412.487,16
8	2.394.627	567.730	2.395.441,09	412.495,86
9	2.394.569	568.448	2.395.376,14	413.213,50
10	2.394.338	568.798	2.395.141,69	413.561,37
11	2.394.367	569.236	2.395.166,47	413.999,78

Điểm góc	Hệ tọa độ VN-2000, KTT 105° 00', múi chiếu 6°		Hệ tọa độ VN-2000, KTT 106°30', múi chiếu 3°	
	X (m)	Y (m)	X (m)	Y (m)
12	2.394.130	569.732	2.394.924,61	414.493,63
13	2.393.745	569.649	2.394.540,30	414.406,89

(Thông tin về điểm tọa độ khép góc khai trường khai thác được rà soát, chuẩn xác trong quá trình cấp Giấy phép khai thác khoáng sản cho Dự án).

- Tọa độ khép góc khu vực nhà máy và văn phòng chính:

Điểm góc	Tọa độ VN-2000 KTT 105°00', múi chiếu 6°		Tọa độ VN-2000 KTT 106°30', múi chiếu 3°	
	X (m)	Y (m)	X (m)	Y (m)
M6	2.393.807	569.735	2.394.601	414.494
V1	2.393.839	569.669	2.394.634	414.428
LT12	2.394.130	569.732	2.394.925	414.494
V2	2.394.257	569.467	2.395.054	414.230
V3	2.394.353	569.450	2.395.150	414.214
V4	2.394.415	569.506	2.395.212	414.270
B5	2.394.420	569.711	2.395.215	414.475
V5	2.394.414	569.768	2.395.208	414.532
V6	2.394.383	569.769	2.395.177	414.533
V7	2.394.350	569.733	2.395.145	414.497
V8	2.394.284	569.723	2.395.079	414.486
V9	2.394.270	569.826	2.395.064	414.589
V10	2.394.291	569.858	2.395.084	414.621
V11	2.394.302	569.895	2.395.095	414.658
V12	2.394.291	569.926	2.395.084	414.689
V13	2.394.266	569.951	2.395.059	414.714
V14	2.394.204	569.956	2.394.996	414.718
V15	2.394.098	569.955	2.394.890	414.716
V16	2.394.072	570.052	2.394.863	414.813
V17	2.394.052	570.080	2.394.843	414.841
V18	2.393.942	570.088	2.394.733	414.848
V19	2.393.820	570.113	2.394.611	414.872
V20	2.393.771	570.117	2.394.562	414.875
V21	2.393.745	570.081	2.394.536	414.839
V22	2.393.738	569.998	2.394.530	414.756
V23	2.393.735	569.884	2.394.528	414.641
M7	2.393.754	569.845	2.394.547	414.603

- Tọa độ khép góc hồ đập chứa quặng đuôi:

Điểm góc	Tọa độ VN-2000 KTT 105°00', múi chiếu 6°		Tọa độ VN-2000 KTT 106°30', múi chiếu 3°	
	X (m)	Y (m)	X (m)	Y (m)
D1	2.393.807	569.735	2.394.601	414.494
D2	2.393.839	569.669	2.394.634	414.428

Điểm góc	Tọa độ VN-2000 KTT 105°00', múi chiếu 6°		Tọa độ VN-2000 KTT 106°30', múi chiếu 3°	
	X (m)	Y (m)	X (m)	Y (m)
D3	2.394.130	569.732	2.394.925	414.494
D4	2.394.257	569.467	2.395.054	414.230
V3	2.394.353	569.450	2.395.150	414.214
V4	2.394.415	569.506	2.395.212	414.270
B5	2.394.420	569.711	2.395.215	414.475
V5	2.394.414	569.768	2.395.208	414.532
V6	2.394.383	569.769	2.395.177	414.533
V7	2.394.350	569.733	2.395.145	414.497
V8	2.394.284	569.723	2.395.079	414.486
V9	2.394.270	569.826	2.395.064	414.589
V10	2.394.291	569.858	2.395.084	414.621
V11	2.394.302	569.895	2.395.095	414.658
V12	2.394.291	569.926	2.395.084	414.689
V13	2.394.266	569.951	2.395.059	414.714
V14	2.394.204	569.956	2.394.996	414.718
V15	2.394.098	569.955	2.394.890	414.716
V16	2.394.072	570.052	2.394.863	414.813
V17	2.394.052	570.080	2.394.843	414.841
V18	2.393.942	570.088	2.394.733	414.848
V19	2.393.820	570.113	2.394.611	414.872
V20	2.393.771	570.117	2.394.562	414.875
V21	2.393.745	570.081	2.394.536	414.839
V22	2.393.738	569.998	2.394.530	414.756
V23	2.393.735	569.884	2.394.528	414.641
M7	2.393.754	569.845	2.394.547	414.603

- Tọa độ khép góc khu vực bãi thải phía Bắc:

Điểm góc	Tọa độ VN-2000 KTT 105°00', múi chiếu 6°		Tọa độ VN-2000 KTT 106°30', múi chiếu 3°	
	X (m)	Y (m)	X (m)	Y (m)
B1	2.394.581	568.303	2.395.390	413.069
B2	2.394.656	568.321	2.395.464	413.087
B3	2.394.692	568.349	2.395.500	413.116
B4	2.394.725	568.405	2.395.533	413.172
B5	2.394.781	568.439	2.395.588	413.207
B6	2.394.823	568.452	2.395.630	413.220
B7	2.394.868	568.496	2.395.675	413.264
B8	2.394.868	568.579	2.395.674	413.347
B9	2.394.904	568.601	2.395.710	413.370
B10	2.394.917	568.648	2.395.722	413.417
B11	2.394.918	568.744	2.395.722	413.513
B12	2.394.933	568.788	2.395.737	413.557
B13	2.394.875	568.852	2.395.678	413.621

Điểm góc	Tọa độ VN-2000 KTT 105°00', múi chiếu 6°		Tọa độ VN-2000 KTT 106°30', múi chiếu 3°	
	X (m)	Y (m)	X (m)	Y (m)
B14	2.394.851	568.827	2.395.655	413.595
B15	2.394.803	568.869	2.395.606	413.637
B16	2.394.838	568.889	2.395.641	413.657
B17	2.394.871	568.864	2.395.674	413.633
B18	2.394.849	568.910	2.395.652	413.678
B19	2.394.869	568.901	2.395.672	413.670
B20	2.394.942	568.951	2.395.744	413.720
B21	2.394.895	568.978	2.395.697	413.747
B22	2.394.889	569.065	2.395.690	413.834
B23	2.394.933	569.181	2.395.733	413.950
B24	2.394.978	569.344	2.395.777	414.114
B25	2.395.011	569.386	2.395.809	414.156
B26	2.395.011	569.454	2.395.809	414.224
B27	2.394.985	569.480	2.395.782	414.250
B28	2.394.959	569.468	2.395.756	414.238
B29	2.394.926	569.533	2.395.723	414.302
B30	2.394.900	569.566	2.395.696	414.335
B31	2.394.872	569.573	2.395.668	414.342
B32	2.394.862	569.725	2.395.657	414.494
B33	2.394.848	569.793	2.395.642	414.562
B34	2.394.828	569.803	2.395.622	414.571
B35	2.394.789	569.901	2.395.582	414.669
B36	2.394.719	569.894	2.395.512	414.661
B37	2.394.646	569.949	2.395.439	414.716
B38	2.394.604	569.939	2.395.397	414.705
B39	2.394.591	569.895	2.395.384	414.661
B40	2.394.630	569.846	2.395.424	414.612
B41	2.394.552	569.736	2.395.347	414.502
B42	2.394.463	569.752	2.395.258	414.517
B43	2.394.423	569.714	2.395.218	414.478
B44	2.394.413	569.433	2.395.211	414.197
B45	2.394.341	569.379	2.395.139	414.143
B46	2.394.324	569.326	2.395.123	414.089
LT11	2.394.367	569.236	2.395.166	414.000
LT10	2.394.338	568.798	2.395.142	413.561
LT9	2.394.569	568.447	2.395.376	413.213

- Tọa độ khép góc bãi thải phía Nam:

Điểm góc	Tọa độ VN-2000 KTT 105°00', múi chiếu 6°		Tọa độ VN-2000 KTT 106°30', múi chiếu 3°	
	X (m)	Y (m)	X (m)	Y (m)
N1	2.393.532	569.360	2.394.330	414.116
LT2	2.393.532	569.188	2.394.332	413.944

Điểm góc	Tọa độ VN-2000 KTT 105°00', múi chiếu 6°		Tọa độ VN-2000 KTT 106°30', múi chiếu 3°	
	X (m)	Y (m)	X (m)	Y (m)
LT3	2.393.608	569.073	2.394.409	413.829
LT4	2.393.620	568.852	2.394.423	413.608
N2	2.393.583	568.771	2.394.387	413.527
N3	2.393.513	568.729	2.394.317	413.484
N4	2.393.366	568.713	2.394.170	413.467
N5	2.393.279	568.825	2.394.082	413.578
N6	2.393.221	569.009	2.394.022	413.762
N7	2.393.211	569.171	2.394.011	413.924
N8	2.393.360	569.388	2.394.158	414.142

Diện tích các hạng mục công trình chính của Dự án như sau:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Giá trị	Diện tích sử dụng của dự án hiện hữu
1	Khai trường mỏ*	ha	151,8	90,0
2	Bãi thải đất đá phía Bắc	ha	72,8	72,8
3	Bãi thải đất đá phía Nam	ha	20,5	20,5
4	Khu vực nhà máy chế biến và văn phòng chính	ha	23,5	23,5
5	Đập và hồ chứa quặng đuôi oxit (OTC)	ha	78,9	78,9
6	Đập và hồ chứa quặng đuôi sunfua (STC)	ha	77,3	77,3
7	Khu vực công trình phụ trợ khác (Khu văn phòng thứ cấp, trạm xử lý nước thải, các hồ lắng, kho bãi chứa sản phẩm, đường nội bộ trong Dự án, hành lang an toàn và các nhu cầu khác)*	ha	205,54	267,34
<b>Tổng</b>		<b>ha</b>	<b>630,34</b>	<b>630,34</b>

\* Khi diện tích khai trường khai thác (STT1) được mở rộng thì giảm tương ứng diện tích khu vực công trình phụ trợ khác (STT7).

#### 1.4.1. Các hạng mục công trình và hoạt động của Dự án đầu tư

##### a) Các hạng mục công trình:

Dự án sử dụng lại toàn bộ các hạng mục công trình của dự án hiện hữu; một số các công trình phụ trợ được cải tạo và xây dựng mới như: kho chứa vật liệu nổ công nghiệp, kho chứa vật tư, sản phẩm; kho chứa hóa chất, cụ thể như sau:

Kí hiệu	Khu vực trên mặt bằng	Đơn vị	Giá trị	Thông số kỹ thuật, kết cấu	Ghi chú
1	Khu vực khai trường mỏ	ha	151,8	Cao độ kết thúc khai thác lộ thiên moong phía Tây: -145 m Cao độ kết thúc khai thác hầm lò moong phía Đông: -155 m.	Diện tích khai trường của dự án

Kí hiệu	Khu vực trên mặt bằng	Đơn vị	Giá trị	Thông số kỹ thuật, kết cấu	Ghi chú
					hiện hữu (90 ha)
2	Bãi thải phía Bắc	ha	72,8	Cao độ kết thúc đổ thải: +185 m. Dung tích thiết kế cho Dự án: 11,325 triệu m <sup>3</sup> .	Hiện có
3	Bãi thải phía Nam và trạm nghiền đá	ha	20,5	Bãi thải phía Nam: Cao độ kết thúc +130 m; dung tích thiết kế cho Dự án 475.032 m <sup>3</sup> . Trạm nghiền đá: diện tích khoảng 1,2 ha.	Hiện có
4	Khu vực nhà máy tuyển và văn phòng chính	ha	23,5	- Khu văn phòng điều hành: Phía Tây Nam nhà máy tuyển, diện tích 4.400 m <sup>2</sup> . - Khu văn phòng phục vụ kho diện tích 3.000 m <sup>2</sup> . - Khu nghiền thô: 3,1 ha. - Phân xưởng chế biến: 11 ha gồm trạm nghiền tinh, khu tuyển nổi sunfua, khu tuyển nổi đồng, tuyển nổi Bismuth, khu tận thu quặng Vonfram, văn phòng chế biến, phòng thí nghiệm, khu xử lý nước cấp,... - Khu tập kết quặng: 4,67 ha. - Khu tập kết xe, bảo trì và sửa chữa.	Hiện có
5	Đập và hồ chứa quặng đuôi Oxit (OTC)	ha	78,9	Cao độ đỉnh đập: +140 m. Thể tích thiết kế: 29,3 triệu m <sup>3</sup> . Chiều dài: 800 m.	<i>Nâng cao đỉnh đập (thực hiện theo thiết kế được thẩm định)</i>
5.1	Đập OTC phía Đông (đập HSD)	ha	8,14	Cao độ đỉnh đập: +140 m. Công trình này là một phần của công trình tổng thể đập hồ OTC.	<i>Nâng cao đỉnh đập (thực hiện theo thiết kế được thẩm định)</i>
5.2	Đập yên ngựa OTC	ha	0,65	Cao độ đỉnh đập: +140 m. Công trình này là một phần của công trình tổng thể đập hồ OTC.	<i>Nâng cao đỉnh đập (thực hiện theo thiết kế được thẩm định)</i>

Kí hiệu	Khu vực trên mặt bằng	Đơn vị	Giá trị	Thông số kỹ thuật, kết cấu	Ghi chú
5.3	Khối phản áp đập OTC	ha	9,6	Chiều rộng khối phản áp tối thiểu 25 m và cao độ đỉnh hoàn thiện là +132 m.	Hiện có
6	Đập và hồ chứa quặng đuôi sunfua (STC)	ha	77,3	Cao độ đỉnh đập: +150 m. Chiều dài: 1.120 m. Thể tích thiết kế: 22,8 triệu m <sup>3</sup> .	<i>Nâng cao đỉnh đập (thực hiện theo thiết kế được thẩm định)</i>
6.1	Tràn STC	ha	0,19	Cao độ đáy tràn ở giai đoạn kết thúc là +147,5 m. Công trình này là một phần của công trình tổng thể đập hồ STC.	<i>Đầu tư mới</i>
6.2	Đập yên ngựa STC	ha	0,59	Cao độ đỉnh đập: +150 m. Công trình này là một phần của công trình tổng thể đập hồ STC.	<i>Nâng cao đỉnh đập (thực hiện theo thiết kế được thẩm định)</i>
7	Văn phòng và xưởng sửa chữa khai trường lộ thiên	ha	2,62	Khung mái kết cấu thép, lợp tôn, sàn bê tông, tường gạch.	Hiện có
8	Kho vật tư và sản phẩm	ha	0,15	Khung thép tiền chế, mái lợp tôn, bao che tôn kết hợp tường xây.	Hiện có
9	Văn phòng và xưởng sửa chữa khai trường hầm lò	ha	2,08	Khung thép, cột thép, kèo thép, xà gỗ thép chịu lực chính, tường bao tôn. Tường ngăn xây gạch.	<i>Đầu tư mới</i>
10	Bãi trữ sản phẩm	ha	1,74	Nền bãi thải đổ đất sét có đầm nén độ dày 60 - 80 cm, xung quanh có bờ bao và hệ thống thu gom nước mưa chảy tràn chiều dài 410 m, độ dốc mái 45 độ (rãnh số 1 chiều dài 90,0 m; rãnh số 2 chiều dài 321,0 m).	Hiện có
11	Kho chứa vật liệu công nghiệp số 1	ha	0,5	+ Nhà kho chứa thuốc nổ: Kích thước ngoài tường dài x rộng x cao (D x R x C) là: 6 x 5 x 3,8 (m). + Kho chứa phụ kiện nổ: D x R x C là 12 x 3,2 x 3,8 (m). Diện tích sử dụng khoảng: 31,9 m <sup>2</sup> . + Giá chứa dụng cụ PCCC: D x R x C là 3 x 1 x 2,3 (m).	<i>Cải tạo</i>

Kí hiệu	Khu vực trên mặt bằng	Đơn vị	Giá trị	Thông số kỹ thuật, kết cấu	Ghi chú
				+ Nhà đo điện trở kíp: D x R x C là 6 x 2,7 x 3,2 (m). + Bể chứa nước cứu hỏa: D x R x C là 3,5 x 2,0 x 1,5 (m), dung tích 10,5 m <sup>3</sup> .	
12	Kho chứa vật liệu công nghiệp số 2	ha	2,0	+ Nhà kho chứa thuốc nổ: Kích thước ngoài tường D x R x C là: 9,0 x 3,3 x 2,8 (m), diện tích 32,4 m <sup>2</sup> . + Kho chứa phụ kiện nổ (2 nhà): Mỗi nhà có kích thước D x R x C là 9,0 x 3,3 x 2,8 (m). Diện tích sử dụng khoảng: 32,4 m <sup>2</sup> . + Nhà để chứa dụng cụ phòng cháy chữa cháy: D x R x C là 3 x 1 x 2,3 (m). + Nhà đo điện trở kíp: D x R x C là 6 x 2,7 x 3,2 (m). + Bể chứa nước cứu hỏa: D x R x C là 3,5 x 2,0 x 1,5 (m), dung tích 10,5 m <sup>3</sup> .	<i>Đầu tư mới</i>
13	Khu vực kho chứa tiền thuốc nổ và dây chuyền sản xuất nhũ tương nền	ha	1,0	Tường chịu lực xây gạch, trần bê tông cốt thép, lợp mái chống nóng, sàn bê tông.	Hiện có
14	Khu vực kho vật tư	ha	0,46	Khung thép tiền chế, mái lợp tôn, bao che tôn kết hợp tường xây.	Hiện có
15	Khu vực tập kết quặng	ha	4,67	Nền được lu nền đất sét, lớp bên trên là lớp đất đá thải sạch. Xung quanh có hệ thống mương rãnh thu nước hồ chiều dài 769 m, công ngầm 127 m, sau đó về hồ thu ROM-SP dung tích 15.000 m <sup>3</sup> được lót chống thấm bằng màng HDPE.	Hiện có
16	Tuyến đường, hành lang bảo vệ tuyến đường sắt, đường QL 37 qua khu vực Dự án	ha	44		Hiện có
17	Khu vực công trình phụ trợ khác	ha	123,08		Hiện có

Kí hiệu	Khu vực trên mặt bằng	Đơn vị	Giá trị	Thông số kỹ thuật, kết cấu	Ghi chú
18	Kho vật tư	ha	0,24	Kích thước D x R x C là 90 x 25 x 15,87 (m). Nhà công nghiệp thép tiền chế mái lợp tôn bao che tôn kết hợp tầng xây cao 3,1 m. Tôn tường kết hợp tôn lấy sáng theo các khoang trục.	Đầu tư mới
19	Kho sản phẩm số 1	ha	0,4710	Kích thước D x R x C là 125 x 36 x 17,2 (m). Khung thép tiền chế, cột, kèo thép tổ hợp. Mái lợp tôn, bao che tôn kết hợp tường bê tông cốt thép (BTCT). Móng đơn BTCT.	Đầu tư mới
20	Kho sản phẩm số 2	ha	0,4196	Kích thước (D1 x R1 + D2 x R2) x C) là (80 x 42 + 18 x 40) x 17,2 m. Nhà công nghiệp thép tiền chế mái lợp tôn bao che tôn kết hợp tường bê tông cốt thép cao 3,1 m. Dọc theo chiều dài tường bố trí các tường cánh 0,22 m tại vị trí các trục.	Đầu tư mới
21	Khu vực hồ thu nước bãi trữ đất đá thải có tiềm năng kinh tế	ha	0,05	Hồ thu lót chống thấm bằng vật liệu bentofix với diện tích bề mặt khoảng 280 m <sup>2</sup> và dung tích chứa khoảng 500 m <sup>3</sup> .	Hiện có
22	Kênh thu nước phía bắc bãi thải Bắc	ha	0,87	Hai kênh thu nước có tổng chiều dài 80 m, COT1 có chiều dài 35 m; COT2 chiều dài 55 m; chiều rộng đáy kênh là 1,7 m; độ sâu mỗi kênh khoảng 8,0 m.	Hiện có
23	Khu vực lưu trữ đất mặt	ha	6,04	Bắt đầu từ cao độ +147 m và kết thúc ở +165 m (mỗi tầng chứa cao khoảng 10 m, tương đương với tầng thải đất đá).	Hiện có
24	Bãi lọc sinh học	ha	0,16	Bãi lọc sinh học là vùng đất thấp được cải tạo, đắp bờ thành một vùng ngập nước và bố trí các bè cỏ (Thủy trúc).	Hiện có
25	Kênh thu nước đập thải	ha	13,2	Kênh thu nước có chiều dài 662 m, đáy kênh có hệ thống thoát nước ngầm bằng ống xoắn HDPE có đục lỗ dẫn nước về hồ thu có diện tích khoảng 477 m <sup>2</sup> , được lót đáy chống thấm bằng	Hiện có

Kí hiệu	Khu vực trên mặt bằng	Đơn vị	Giá trị	Thông số kỹ thuật, kết cấu	Ghi chú
				vật liệu bentofix; tại hồ thu có 02 bơm.	
26	Trạm xử lý nước tập trung	ha	5,5	Công suất xử lý 36.000 m <sup>3</sup> / ngày đêm.	Hiện có
27	Bãi chứa arsenic	ha	3,47	Dung tích chứa tối đa 40.000 m <sup>3</sup> ; cao độ thiết kế + 94,7 m.	Nằm trong bãi thải phía Nam
28	Văn phòng và nhà xưởng nhà thầu thi công đập thải; lưu trữ mẫu địa chất; phòng thí nghiệm thi công đập thải	ha	0,80	Sử dụng tổ hợp container, mái lợp tôn, sàn bê tông, tường bao bằng tôn. Kích thước phòng thí nghiệm: 20,2 x 21,6 (m) .	Hiện có
29	Kho vật tư; cất và lưu mẫu địa chất	ha	0,15	Sử dụng tổ hợp container, mái lợp tôn, sàn bê tông, tường bao bằng tôn. Kho mẫu: 27,4 x 19,6 (m); Kho vật tư 1: 17,4 x 15,7 (m); Kho vật tư 2: 14,3 x 9,7 (m).	Hiện có
30	Nhà bơm PCCC số 1 (khu hầm lò)	ha	0,0022	Nhà cấp IV, mái lợp tôn, xà gồ thép, tường xây gạch. Kích thước bao: 5,22 x 4,22 x 4,45 (m).	<i>Đầu tư mới</i>
	Bể nước PCCC số 1 (khu hầm lò)	ha	0,01628	Bể bán chìm bán nổi không nắp đậy, kết cấu bê tông cốt thép toàn khối. Kích thước bao: 15,5 x 10,5 x 3,2 (m).	
31	Nhà bơm PCCC số 2 (khu kho sản phẩm)	ha	0,0022	Nhà cấp IV, mái lợp tôn, xà gồ thép, tường xây gạch. Kích thước bao: 5,22 x 4,22 x 4,45 (m).	<i>Đầu tư mới</i>
	Bể nước PCCC số 2 (khu kho sản phẩm)	ha	0,01628	Bể bán chìm bán nổi không nắp đậy, kết cấu bê tông cốt thép toàn khối. Kích thước bao: 15,5 x 10,5 x 3,9 (m).	
32	Kho chứa hóa chất	ha	0,0587	D x R x C là 55,69 x 10,54 x 5,25 (m). Cột kèo sử dụng thép tiền chế lợp mái tôn, bao tôn kết hợp tường xây mặt tiền cao 3,3 m mặt hậu cao 1,5 m. Cửa đi trượt 2,5 x 3 (m) cửa sổ 1,5 x 1 (m).	Cải tạo lại, nằm trong khu vực kho chứa 2.700 m <sup>2</sup>

Kí hiệu	Khu vực trên mặt bằng	Đơn vị	Giá trị	Thông số kỹ thuật, kết cấu	Ghi chú
	<b>Tổng</b>		<b>630,34</b>		

Quy mô, diện tích xây dựng 03 bãi thải đất đá cho Dự án như sau:

STT	Tên bãi thải đất đá	Diện tích (ha)	Dung tích chứa (m <sup>3</sup> )
1	Bãi thải phía Bắc	72,8	11.325.030
2	Bãi thải phía Nam	20,5	475.032
3	Bãi thải trong (moong khai thác phía Đông sau khi đã kết thúc khai thác lộ thiên)	28,9	15.937.425

Quy mô, diện tích xây dựng 02 hồ chứa quặng đuôi như sau:

STT	Tên hồ chứa quặng đuôi	Diện tích (ha)	Dung tích chứa (m <sup>3</sup> )
1	Đập và hồ chứa quặng đuôi oxit (hồ OTC)	78,9	29.300.000
2	Đập và hồ chứa quặng đuôi sunfua (hồ STC)	77,3	22.800.000

Quy mô, diện tích khai trường khai thác: Diện tích 151,8 ha, độ sâu khai thác đến mức -145 m đối với khai trường khai thác lộ thiên phía Tây; độ sâu khai thác đến mức -155 m đối với khai trường hầm lò phía Đông.

*b) Các hoạt động của Dự án đầu tư*

- *Giai đoạn thi công xây dựng (dự kiến trong 03 năm, từ năm 2025-2027):* Trong giai đoạn này, Dự án được thiết kế thực hiện đồng thời hoạt động thi công xây dựng (san gạt, phát quang mặt bằng, xây dựng cơ bản phần hầm lò khu vực phía Đông moong khai trường,...), hoạt động khai thác lộ thiên và hoạt động của Nhà máy chế biến.

- + Hoạt động phát quang phần diện tích mở rộng;
- + Hoạt động san gạt mặt bằng;
- + Hoạt động vận chuyển đất màu, lưu giữ để trồng cây;
- + Nắn đường tránh Tân Linh ở phía Tây khai trường;
- + Nắn dòng mương thoát nước ở phía Tây khai trường (do mở rộng moong khai thác về phía Tây);
- + Hoạt động xây dựng cơ bản hầm lò khu vực phía Đông moong khai trường;
- + Hoạt động của cán bộ công nhân viên của dự án hiện hữu;
- + Hoạt động nạo vét bùn từ các hồ lắng, hệ thống mương rãnh của các công trình hiện hữu;
- + Hoạt động khai thác quặng (khai thác lộ thiên tại moong phía Tây và trữ lượng còn lại tại moong phía Đông): Khoan, nổ mìn, xúc bốc quặng và đất đá thải;
- + Hoạt động vận chuyển quặng nguyên khai về nhà máy tuyển và vận chuyển đất đá thải đi đổ thải;
- + Hoạt động tuyển quặng: Đập, sàng, nghiền, tuyển quặng tại khu vực nhà máy tuyển;

+ Đổ thải quặng đuôi tại hồ chứa quặng đuôi và đổ thải đất đá thải tại bãi thải đất đá;

+ Rửa xe và sửa chữa cơ khí, cơ giới;

+ Thoát nước mỏ, tuần hoàn về các nhà máy tuyển;

+ Hoạt động thu gom xử lý nước thải, khí thải;

+ Hoạt động của cán bộ công nhân viên phục vụ thi công xây dựng, vận hành Dự án.

- *Giai đoạn vận hành (dự kiến trong 04 năm, từ năm 2028 - 2031):*

+ Hoạt động khai thác quặng (khai thác lộ thiên tại moong phía Tây và khai thác hầm lò tại moong phía Đông): Khoan, nổ mìn, xúc bốc quặng và đất đá thải;

+ Hoạt động vận chuyển quặng nguyên khai về nhà máy tuyển và vận chuyển đất đá thải đi đổ thải;

+ Hoạt động tuyển quặng: Đập, sàng, nghiền, tuyển quặng tại khu vực nhà máy tuyển;

+ Đổ thải quặng đuôi tại hồ chứa quặng đuôi và đổ thải đất đá thải tại bãi thải đất đá;

+ Rửa xe và sửa chữa cơ khí, cơ giới;

+ Thoát nước mỏ, tuần hoàn về các nhà máy tuyển;

+ Hoạt động thu gom xử lý nước thải, khí thải;

+ Hoạt động của cán bộ công nhân viên phục vụ vận hành Dự án.

- *Giai đoạn CPM, đóng cửa mỏ:*

+ Củng cố bờ moong;

+ Tháo dỡ các hạng mục công trình;

+ San gạt mặt bằng;

+ Lắp đặt hàng rào, biển báo;

+ Phủ đất màu và trồng cây;

+ Chăm sóc cây sau trồng;

+ Tu sửa tuyến đường vận tải;

+ Nạo vét dọc chân tầng khai thác, hệ thống thoát nước khu vực;

+ Sinh hoạt của công nhân xây dựng.

*1.4.2. Các hạng mục công trình và hoạt động của Dự án đầu tư không thuộc phạm vi ĐTM*

Hoạt động vận chuyển sản phẩm ra ngoài phạm vi Dự án; hoạt động chế biến sâu khoáng sản khai thác tại Nhà máy công nghệ cao tinh luyện Vonfram thuộc quản lý của Công ty TNHH Vonfram Masan; hoạt động thu hồi đất đá thải, quặng đuôi tại dự án hiện hữu.

### **1.5. Các yếu tố nhạy cảm về môi trường**

Khu vực thực hiện Dự án không có các yếu tố nhạy cảm về môi trường theo quy định tại khoản 4 Điều 25 Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Bảo vệ môi trường (Nghị định số 08/2022/NĐ-CP), được sửa đổi, bổ sung tại khoản 6 Điều 1, Nghị định số 05/2025/NĐ-CP ngày 06/01/2025 của Chính phủ (Nghị định số 05/2025/NĐ-CP).

## **2. Hạng mục công trình và hoạt động của Dự án đầu tư có khả năng tác động xấu đến môi trường**

### **2.1. Giai đoạn thi công xây dựng**

- Hoạt động phát quang thảm thực vật còn lại làm mất lớp phủ thực vật, ảnh hưởng đến hệ sinh thái khu vực Dự án, phát sinh chất thải rắn (CTR) công nghiệp thông thường.

- Hoạt động san gạt mặt bằng, xây dựng công trình, xây dựng hào mở vỉa khai thác hầm lò phát sinh nước thải thi công, bụi, khí thải, tiếng ồn và độ rung.

- Hoạt động của máy móc thiết bị thi công, hoạt động đào đắp, xúc bốc,... phát sinh chất thải nguy hại (CTNH).

- Hoạt động vận chuyển chất thải, vận chuyển nguyên nhiên vật liệu làm phát sinh bụi, khí thải, tiếng ồn và độ rung.

- Hoạt động sinh hoạt của cán bộ công nhân viên phát sinh nước thải sinh hoạt, CTR sinh hoạt.

- Hoạt động nạo vét bùn từ các hồ lắng, hệ thống mương rãnh của các công trình hiện hữu.

- Hoạt động khoan, nổ mìn, xúc bốc quặng phát sinh bụi, khí thải, tiếng ồn, độ rung, CTR công nghiệp thông thường.

- Hoạt động vận chuyển quặng nguyên khai về nhà máy tuyển, vận chuyển đất đá thải đi đổ thải và đổ thải đất đá phát sinh bụi, khí thải, tiếng ồn, độ rung.

- Hoạt động đập, nghiền, sàng, tuyển quặng phát sinh bụi, mùi, tiếng ồn, độ rung, quặng đuôi thải.

- Hoạt động rửa xe, sửa chữa, bảo dưỡng máy móc, thiết bị phát sinh nước thải công nghiệp, CTR công nghiệp thông thường, CTNH.

- Hoạt động sinh hoạt của cán bộ công nhân viên phát sinh nước thải sinh hoạt, CTR sinh hoạt.

- Các rủi ro liên quan tới hoạt động của các xưởng sản xuất; các trạm XLNT, xử lý bụi, khí thải; sạt lở bãi thải đất đá; sự cố động đất, thiên tai, bão lũ, gây ra rò rỉ, tràn và vỡ đập hồ chứa quặng đuôi từ hoạt động đổ thải quặng đuôi; có thể xảy ra làm ảnh hưởng đến hoạt động sản xuất của Dự án và các hạng mục, công trình xử lý môi trường và phát sinh CTR công nghiệp thông thường, bùn thải, nước mưa nhiễm bẩn ra môi trường xung quanh.

### **2.3. Giai đoạn CPM, đóng cửa mỏ**

- Hoạt động củng cố bờ moong khai trường trên sườn tầng taluy khai trường phát sinh bụi, khí thải, tiếng ồn, độ rung.

- Hoạt động xây dựng đê chắn xung quanh moong khai trường, san gạt xung quanh mặt bằng, đáy moong phát sinh bụi, khí thải, tiếng ồn, độ rung.

- Hoạt động tháo dỡ các công trình trên mặt bằng, hệ thống cung cấp điện, nước phát sinh bụi, khí thải, tiếng ồn, độ rung.

- Hoạt động tu sửa tuyến đường vận tải phát sinh bụi, khí thải, tiếng ồn, độ rung.

- Hoạt động nạo vét dọc chân tầng khai thác, hệ thống thoát nước khu vực phát sinh CTR công nghiệp thông thường, tác động đến môi trường nước mặt xung quanh.

- Hoạt động vận chuyển đất đá san lấp các ao lũng, hồ thải quặng đuôi, bề mặt bãi thải đất đá, mặt bằng sân công nghiệp sau tháo dỡ phát sinh bụi, khí thải, tiếng ồn, độ rung.

- Hoạt động sinh hoạt của công nhân phát sinh nước thải sinh hoạt, CTR sinh hoạt.

### **3. Dự báo các tác động môi trường chính, chất thải phát sinh theo các giai đoạn của Dự án đầu tư**

#### **3.1. Nước thải, khí thải**

##### *3.1.1. Nguồn phát sinh, quy mô, tính chất của nước thải*

###### *a) Giai đoạn thi công xây dựng*

(i) Nước thải sinh hoạt phát sinh của công nhân xây dựng của nhà thầu và cán bộ công nhân sử dụng chung tại khu vực văn phòng chính và văn phòng thứ cấp với lưu lượng khoảng 28,75 m<sup>3</sup>/ngày đêm. Thông số ô nhiễm đặc trưng: BOD<sub>5</sub>, TSS, dầu mỡ, tổng Nitơ, tổng Phốt pho, Amoni, Coliform.

(ii) Nước thải từ quá trình khai thác mỏ (khai thác lộ thiên khu vực moong phía Tây và phần trữ lượng còn lại tại moong phía Đông) bao gồm nước mưa rơi trực tiếp vào moong, nước mặt rò rỉ từ các mương rãnh và nước ngầm chảy vào moong, phát sinh với lưu lượng lớn nhất là 1.737 m<sup>3</sup>/giờ (tương ứng 41.688 m<sup>3</sup>/ngày đêm). Thông số ô nhiễm đặc trưng: pH, Fe, Mn, Florua.

(iii) Nước thải sản xuất từ khu vực chế biến quặng:

- Nước thải sau quá trình tuyển Bismuth cùng dòng quặng đuôi sunfua được bơm ra hồ STC, lưu lượng nước thải trung bình thải ra hồ STC khoảng 449 m<sup>3</sup>/h. Thông số ô nhiễm đặc trưng: COD, Mn, Fe, Florua.

- Nước thải sau quá trình tuyển nổi Fluorit cùng dòng quặng đuôi oxit được bơm ra hồ OTC, lưu lượng nước thải trung bình khoảng 715 m<sup>3</sup>/h. Thông số ô nhiễm đặc trưng: COD, Fe, Mn và Florua.

- Nước thải sản xuất tiếp nhận từ Công ty TNHH Vonfram Masan (bao gồm nước thải từ hệ thống đập bụi lò hơi, nước xả đáy lò hơi, nước rửa sàn, vệ sinh máy móc thiết bị) được thu gom vào hồ PTP với lưu lượng khoảng 27,3 m<sup>3</sup>/h.

(iv) Nước mưa chảy tràn:

- Nước mưa chảy tràn khu vực nhà máy chế biến khoảng 71.831 m<sup>3</sup>/ngày đêm. Thông số ô nhiễm đặc trưng: TSS, Cu, Fe, Mn, Florua.

- Nước mưa chảy tràn khu vực bãi thải phía Bắc (phía Đông Bắc) khoảng 60.305 m<sup>3</sup>/ngày đêm. Thông số ô nhiễm đặc trưng: TSS, Mn, Fe.

- Nước mưa chảy tràn khu vực bãi chứa quặng khoảng 10.392 m<sup>3</sup>/ngày đêm. Thông số ô nhiễm đặc trưng: pH, TSS, Fe, Mn, Florua.

(v) Nước thu từ các điểm xuất lộ phía hạ lưu đập OTC (khoảng 215 m<sup>3</sup>/h. Trong đó:

- Nước từ hồ thu V-Notch nằm ở phía hạ lưu chân đập chính OTC, nằm trong khu vực trạm xử lý nước thải tập trung, lưu lượng nước quan trắc khoảng 83,33 m<sup>3</sup>/h. Thông số ô nhiễm đặc trưng: Mn.

- Nước từ kênh thu nước (hồ thu COT) xóm suối Cát, xã An Khánh (trước đây là xóm 6, xã Hà Thượng) nằm hạ lưu đập OTC, lưu lượng nước quan trắc khoảng 70,21 m<sup>3</sup>/h. Thông số ô nhiễm đặc trưng: Mn.

- Nước từ hồ thu HSD nằm ở hạ lưu đập HSD, phía Đông của đập OTC, lưu lượng nước quan trắc khoảng 53,0 m<sup>3</sup>/h. Thông số ô nhiễm đặc trưng: Mn.

- Nước từ hồ thu CS6 nằm ở hạ lưu đập HSD, phía vai Đông Nam của đập OTC giáp khu vực xóm Ao Bèo, xã An Khánh (trước đây là xóm 9, xã Hà Thượng), lưu lượng nước quan trắc khoảng 8,0 m<sup>3</sup>/h được bơm về hồ thu HSD. Thông số ô nhiễm đặc trưng: Mn.

*b) Giai đoạn vận hành*

(i) Nước thải sinh hoạt phát sinh từ khu vực văn phòng, nhà máy chế biến và nhân viên nhà thầu (rửa tay chân, vệ sinh) của Dự án với lưu lượng khoảng 28,0 m<sup>3</sup>/ngày đêm và tiếp nhận nước thải phát sinh từ khu vực văn phòng, nhà máy của Công ty TNHH Vonfram Masan để xử lý với lưu lượng khoảng 4,7 m<sup>3</sup>/ngày đêm. Thông số ô nhiễm đặc trưng: BOD<sub>5</sub>, TSS, dầu mỡ, tổng Nitơ, tổng Phốt pho, Amoni, Coliform.

(ii) Nước tháo khô mỏ gồm nước tháo khô từ khai trường lộ thiên và khai thác hầm lò lớn nhất vào mùa mưa khoảng 1.755 m<sup>3</sup>/h, trong đó:

- Lượng nước chảy vào khai trường khai thác lộ thiên lớn nhất khoảng 1.737 m<sup>3</sup>/h. Thông số ô nhiễm đặc trưng: pH, Fe, Mn và Florua.

- Lượng nước chảy vào khai trường khai thác hầm lò lớn nhất 18,4 m<sup>3</sup>/h. Thông số ô nhiễm đặc trưng: pH, Fe, Mn và Florua.

(iii) Nước thải sản xuất từ khu vực chế biến quặng:

- Nước thải sau quá trình tuyển Bismuth cùng dòng quặng đuôi sunfua được bơm ra hồ STC, lưu lượng nước thải trung bình thải ra hồ STC khoảng 449 m<sup>3</sup>/h. Thông số ô nhiễm đặc trưng: COD, Mn, Fe, Florua.

- Nước thải sau quá trình tuyển nổi Fluorit cùng dòng quặng đuôi oxit được bơm ra hồ OTC, lưu lượng nước thải trung bình khoảng 715 m<sup>3</sup>/h. Thông số ô nhiễm đặc trưng: COD, Fe, Mn và Florua.

- Nước thải sản xuất tiếp nhận từ Công ty TNHH Vonfram Masan (bao gồm nước thải từ hệ thống đập bụi lò hơi, nước xả đáy lò hơi, nước rửa sàn, vệ sinh máy móc thiết bị) được thu gom vào hồ PTP với lưu lượng khoảng 27,3 m<sup>3</sup>/h.

(iv) Nước mưa chảy tràn:

- Nước mưa chảy tràn khu vực nhà máy chế biến khoảng 71.831 m<sup>3</sup>/ngày đêm. Thông số ô nhiễm đặc trưng: TSS, Cu, Fe, Mn, Florua.

- Nước mưa chảy tràn khu vực bãi thải phía Bắc (phía Đông Bắc) khoảng 60.305 m<sup>3</sup>/ngày đêm. Thông số ô nhiễm đặc trưng: TSS, Mn, Fe.

- Nước mưa chảy tràn khu vực bãi chứa quặng khoảng 10.392 m<sup>3</sup>/ngày đêm. Thông số ô nhiễm đặc trưng: pH, TSS, Fe, Mn, Florua.

(v) Nước thu từ các điểm xuất lộ phía hạ lưu đập OTC (khoảng 215 m<sup>3</sup>/h). Trong đó:

- Nước từ hồ thu V-Notch nằm ở phía hạ lưu chân đập chính OTC, nằm trong khu vực trạm xử lý nước thải tập trung, lưu lượng nước quan trắc khoảng 83,33 m<sup>3</sup>/h. Thông số ô nhiễm đặc trưng: Mn.

- Nước từ kênh thu nước (hồ thu COT) xóm suối Cát, xã An Khánh (trước đây là xóm 6, xã Hà Thượng) nằm hạ lưu đập OTC, lưu lượng nước quan trắc khoảng 70,21 m<sup>3</sup>/h. Thông số ô nhiễm đặc trưng: Mn.

- Nước từ hồ thu HSD nằm ở hạ lưu đập HSD, phía Đông của đập OTC, lưu lượng nước quan trắc khoảng 53,0 m<sup>3</sup>/h. Thông số ô nhiễm đặc trưng: Mn.

- Nước từ hồ thu CS6 nằm ở hạ lưu đập HSD, phía Đông Nam của vai đập OTC giáp khu vực xóm Ao Bèo, xã An Khánh (trước đây là xóm 9, xã Hà Thượng), lưu lượng nước quan trắc khoảng 8,0 m<sup>3</sup>/h được bơm về hồ thu HSD. Thông số ô nhiễm đặc trưng: Mn.

*c) Giai đoạn CPM, đóng cửa mở*

Nước thải sinh hoạt phát sinh với lưu lượng khoảng 1,25 m<sup>3</sup>/ngày đêm. Thông số ô nhiễm đặc trưng: BOD<sub>5</sub>, TSS, dầu mỡ, tổng Nitơ, tổng Phốt pho, Amoni, Coliform.

*3.1.2. Nguồn phát sinh, quy mô, tính chất của bụi, khí thải*

*a) Giai đoạn thi công xây dựng*

- Bụi, khí thải phát sinh từ quá trình san gạt mặt bằng. Thông số ô nhiễm đặc trưng: bụi, CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>.

- Bụi, khí thải phát sinh do phương tiện thi công phá dỡ di dời một phần các công trình hiện hữu (nắn đường tránh Tân Linh và nắn dòng mương thoát nước ở phía Tây khai trường). Thông số ô nhiễm đặc trưng: Bụi, CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>.

- Bụi, khí thải từ hoạt động khai thác quặng trên khai trường lộ thiên (bóc xúc quặng, đất đá thải, hoạt động khoan, nổ mìn). Thông số ô nhiễm đặc trưng: bụi, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO.

- Bụi, khí thải do phương tiện vận chuyển trên khai trường. Thông số ô nhiễm đặc trưng: bụi, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO.

- Bụi, khí thải do hoạt động chế biến khoáng sản:

+ Bụi từ khu vực trạm nghiền đá và trạm nghiền quặng thô.

+ Bụi, khí thải khu vực sấy tinh quặng Vonfram. Thông số ô nhiễm đặc trưng: bụi, SO<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, Cd, Pb, Cu, Zn, H<sub>2</sub>S.

+ Khí thải từ hệ thống xử lý khí thải H<sub>2</sub>S công đoạn tuyển Bismuth. Thông số ô nhiễm đặc trưng: CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, H<sub>2</sub>S, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

+ Bụi khí thải phát sinh từ công đoạn đóng bao sản phẩm Vonfram, khu vực nhập và pha vôi cấp cho chu trình trung hòa Bismuth, bụi vôi từ khu vực pha vôi cho tuyển đồng, khu trộn hóa chất, các khu tuyển nổi, hệ thống xử lý khí thải H<sub>2</sub>S công đoạn tuyển Bismuth... Thông số ô nhiễm đặc trưng: bụi, H<sub>2</sub>S, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO.

- Bụi từ hoạt động đổ đất đá thải.

*b) Giai đoạn vận hành*

- Bụi, khí thải từ hoạt động khai thác quặng trên khai trường lộ thiên (bóc xúc quặng, đất đá thải, hoạt động khoan, nổ mìn). Thông số ô nhiễm đặc trưng: bụi, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO.

- Bụi khí thải từ hoạt động khai thác hầm lò (bóc xúc quặng và đất đá thải, công đoạn khoan, nổ mìn). Thông số ô nhiễm đặc trưng: bụi, CO, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>.

- Bụi, khí thải do phương tiện vận chuyển trên khai trường. Thông số ô nhiễm đặc trưng: bụi, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO.

- Bụi, khí thải do hoạt động chế biến khoáng sản:

+ Bụi từ khu vực trạm nghiền đá và trạm nghiền quặng thô.

+ Bụi, khí thải khu vực sấy tinh quặng Vonfram. Thông số ô nhiễm đặc trưng: bụi, SO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, Cd, Pb, Cu, Zn, H<sub>2</sub>S.

+ Khí thải từ hệ thống xử lý khí thải H<sub>2</sub>S công đoạn tuyển Bismuth. Thông số ô nhiễm đặc trưng: CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, H<sub>2</sub>S, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

+ Bụi khí thải phát sinh từ công đoạn đóng bao sản phẩm Vonfram, khu vực nhập và pha vôi cấp cho chu trình trung hòa Bismuth, bụi vôi từ khu vực pha vôi cho tuyển đồng, khu trộn hóa chất, các khu tuyển nổi, tuyển Bismuth. Thông số ô nhiễm đặc trưng: bụi, H<sub>2</sub>S, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO.

- Bụi từ hoạt động đổ đất đá thải.

*c) Giai đoạn CPM, đóng cửa mỏ*

- Bụi, khí thải phát sinh do hoạt động cải tạo bờ moong, cải tạo khu vực hồ chứa đuôi quặng OTC, STC.

- Bụi, khí thải phát sinh do tháo dỡ các công trình, san gạt mặt bằng, tu sửa tuyến đường vận tải, nạo vét hệ thống thoát nước.

- Thông số ô nhiễm đặc trưng: Bụi, CO, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>.

### **3.2. Về CTR, CTNH**

#### *3.2.1. Nguồn phát sinh, quy mô của CTR sinh hoạt*

*a) Giai đoạn thi công xây dựng*

- Nguồn phát sinh:

+ Khu vực thi công xây dựng các hạng mục công trình.

+ Khu văn phòng, khu vực khai thác lộ thiên và khu vực nhà máy chế biến của dự án hiện hữu.

- Khối lượng phát sinh:

+ Khu vực thi công các hạng mục công trình, xây dựng: khoảng 49 kg/ngày.

+ Khối lượng phát sinh CTR sinh hoạt của dự án hiện hữu khoảng 327 kg/ngày.

- Thành phần chủ yếu: Chất hữu cơ, túi nilon, giấy.

*b) Giai đoạn vận hành*

- Nguồn phát sinh: Khu văn phòng, khu vực khai thác và khu vực nhà máy chế biến.

- Khối lượng phát sinh khoảng 327 kg/ngày.

- Thành phần chủ yếu: Chất hữu cơ, túi nilon, giấy.

*c) Giai đoạn CPM, đóng cửa mỏ*

- Nguồn phát sinh: Khu vực CPM.

- Khối lượng phát sinh khoảng 2,7 tấn/năm.

- Thành phần chủ yếu: Chất hữu cơ, túi nilon, giấy.

#### *3.2.2. Nguồn phát sinh, quy mô của CTR công nghiệp thông thường*

*a) Giai đoạn thi công xây dựng*

- Nguồn phát sinh:

+ Sinh khối từ thảm thực vật và đất phủ bóc tại các khu vực giải phóng mặt bằng, phá dỡ di dời một phần các công trình hiện hữu (đường tránh Tân Linh và đường phía Nam khai trường (trong quá trình sản xuất).

+ Hoạt động của nhà máy chế biến, sửa chữa thiết bị của dự án hiện hữu.

- Khối lượng phát sinh:

+ Sinh khối tươi phát sinh từ hiện trạng hệ thực vật trên khu vực Dự án chủ yếu là cỏ và cây bụi với khối lượng khoảng 54,81 tấn. Thành phần chủ yếu: Thân, cành, lá cây.

+ Khối lượng bê tông, đất đá từ hoạt động phá dỡ di dời một phần các công trình hiện hữu (đường tránh Tân Linh và nắn chỉnh mương thoát nước khi mở rộng moong khai thác phía Tây) khoảng 271.726 m<sup>3</sup>.

+ Bùn từ hệ thống xử lý nước thải, bùn nạo vét từ các hồ lắng khoảng 14.907.000 kg/năm.

+ Vải bạt, pallet, bao bì đựng hàng hóa khoảng 430.000 kg/năm.

+ Sắt, thép, gỗ, nhựa, giấy, cao su... khoảng 980.000 kg/năm.

*b) Giai đoạn vận hành*

\* Nguồn phát sinh: Hoạt động của nhà máy chế biến, sửa chữa thiết bị.

\* Khối lượng phát sinh:

+ Bùn từ hệ thống xử lý nước thải, bùn nạo vét từ các hồ lắng khoảng 14.907.000 kg/năm;

+ Vải bạt, pallet, bao bì đựng hàng hóa trung bình khoảng 430.000 kg/năm;

+ Sắt, thép, gỗ, nhựa, giấy, cao su... trung bình khoảng 980.000 kg/năm.

*c) Giai đoạn CPM, đóng cửa mở*

- Nguồn phát sinh: Khu vực tháo dỡ các công trình, san gạt mặt bằng, nạo vét hệ thống thoát nước.

- Khối lượng phát sinh: tổng khối lượng CTR công nghiệp thông thường phát sinh trong giai đoạn này khoảng 274.758 tấn, trong đó có khoảng 1.361 tấn sắt thép phế liệu, phần còn lại là đất đá thải và bê tông, gạch vỡ với khối lượng khoảng 273.397 tấn.

*3.2.3. Nguồn phát sinh, quy mô, tính chất của CTNH*

*a) Giai đoạn thi công xây dựng*

- Nguồn phát sinh:

+ Hoạt động sửa chữa máy móc, thiết bị, phương tiện vận chuyển trong quá trình thi công xây dựng.

+ Hoạt động khai thác (lộ thiên), chế biến của Dự án và hoạt động sửa chữa, bảo dưỡng thiết bị, máy móc của dự án hiện hữu.

+ Hoạt động xây dựng hầm lò khu vực phía Đông moong khai trường.

- Tổng khối lượng phát sinh CTNH khoảng 80.000 kg/năm.

- Tổng khối lượng phát sinh chất thải công nghiệp phải kiểm soát khoảng 1.683.000 kg/năm.

- Thành phần: Dầu mỡ thải, giẻ lau dính dầu mỡ, bóng đèn huỳnh quang, pin ắc quy chì thải, chất thải nhiễm dầu, chai lọ và bao bì đựng hóa chất,...

*b) Giai đoạn vận hành*

- Nguồn phát sinh: Hoạt động khai thác (hầm lò và lộ thiên), hoạt động của Nhà máy chế biến thuộc Dự án và hoạt động sửa chữa, bảo dưỡng thiết bị, máy móc.

- Tổng khối lượng phát sinh CTNH khoảng 80.000 kg/năm.

- Tổng khối lượng phát sinh chất thải công nghiệp phải kiểm soát khoảng 1.683.000 kg/năm.

- Thành phần: Dầu mỡ thải, giẻ lau dính dầu mỡ, bóng đèn huỳnh quang, pin ắc quy chì thải, chất thải nhiễm dầu, chai lọ và bao bì đựng hóa chất,...

*c) Giai đoạn CPM, đóng cửa mở*

- Nguồn phát sinh: Sửa chữa thiết bị.

- Khối lượng phát sinh: Khoảng 2,5 tấn/năm.

- Thành phần: Dầu mỡ thải, giẻ lau dính dầu mỡ, vỏ bao bì xi măng, vỏ bao phân bón, thuốc bảo vệ thực vật.

### 3.3. Về đất đá thải, vật liệu cấp tài nguyên 333 và quặng đuôi

a) Giai đoạn thi công xây dựng: dự kiến thực hiện trong 03 năm (2025 - 2027) đồng thời cùng với hoạt động của khai trường khai thác lộ thiên và nhà máy chế biến hiện hữu.

\* Nguồn phát sinh: Khu vực thi công xây dựng cơ bản phần hầm lò khu vực phía Đông và khu vực khai trường khai thác lộ thiên (moong phía Tây và trữ lượng còn lại tại moong phía Đông hiện tại), khu vực nhà máy chế biến.

\* Khối lượng phát sinh:

- Đất, đá thải và quặng cấp tài nguyên 333 phát sinh từ hoạt động thi công xây dựng và khai trường khai thác lộ thiên khoảng 14.372.549 m<sup>3</sup>. Dự báo khối lượng đất đá thải và quặng cấp tài nguyên 333 phát sinh các năm như sau:

Loại đất đá thải. m <sup>3</sup> nguyên khối		Đất đá thải PAG (m <sup>3</sup> )	Đá thải có tiềm năng kinh tế (m <sup>3</sup> )	Đất đá thải NAG (m <sup>3</sup> )	Đất đá thải As (m <sup>3</sup> )	Quặng cấp tài nguyên 333 (m <sup>3</sup> )	Tổng (m <sup>3</sup> )
Năm thứ 1	2025	322.803	0	1.116.629	0	113.819	1.553.251
Năm thứ 2	2026	384.845	198.300	5.086.124	66.011	865.782	6.601.062
Năm thứ 3	2027	1.472.724	259.500	3.841.964	62.005	582.043	6.218.236
<b>Tổng</b>		<b>2.180.372</b>	<b>457.800</b>	<b>10.044.717</b>	<b>128.016</b>	<b>1.561.644</b>	<b>14.372.549</b>

Cụ thể:

+ Đất, đá thải không có khả năng tạo sinh axit (NAG) là đất đá thải có hàm lượng S < 0,3% hoặc tỷ lệ tiềm năng trung hòa/tiềm năng tạo axit (NPR) > 4,0. Khối lượng đất đá thải NAG phát sinh khoảng 10.044.717 m<sup>3</sup>, được lưu chứa tại 03 bãi thải: bãi thải phía Bắc, bãi thải phía Nam và bãi thải trong (moong phía Đông sau khi kết thúc khai thác).

+ Đất, đá thải có khả năng tạo sinh axit (PAG) là đất đá thải có hàm lượng S ≥ 0,3% và tỷ lệ NPR ≤ 4,0. Trong đó, đất đá thải PAG (hàm lượng S < 10%) phát sinh khoảng 1.994.350 m<sup>3</sup> được cô lập tại bãi thải phía Bắc và bãi thải trong.

Đất đá thải PAG có hàm lượng S > 10% phát sinh khoảng 186.022 m<sup>3</sup> được lưu giữ tại khu vực hồ chứa quặng đuôi STC.

+ Vật liệu cấp tài nguyên 333 (bắt buộc phải di dời trong quá trình khai thác cấp trữ lượng 111 và 122) khối lượng khoảng 1.561.644 m<sup>3</sup> được cô lập tại bãi thải phía Bắc và bãi thải trong.

Tại bãi thải trong, đất đá thải PAG (S < 10%) và vật liệu cấp tài nguyên 333 phát sinh trong Giai đoạn xây dựng được lưu giữ ở trạng thái ngập nước.

+ Đá thải có tiềm năng kinh tế (loại vật liệu không phải là quặng, được phân loại là đất đá thải, nhưng có khoáng hóa có thể tận dụng được để phối trộn, chế biến cùng quặng) phát sinh khoảng 457.800 m<sup>3</sup>.

+ Đất đá thải có hàm lượng As cao (hàm lượng As ≥ 200 mg/kg) phát sinh khoảng 128.016 m<sup>3</sup>.

- Quặng đuôi phát sinh từ nhà máy chế biến phát sinh khoảng 7.472.842 tấn quặng (tương đương khoảng 4.770.887 m<sup>3</sup>), trong đó có khoảng 6.735.035 tấn quặng đuôi oxit (tương đương khoảng 4.401.984 m<sup>3</sup>) và 737.806 tấn quặng đuôi

sunfua (tương đương khoảng 368.904 m<sup>3</sup>). Cụ thể khối lượng quặng đuôi dự kiến phát sinh từng năm như sau:

Năm đổ thải	Quặng đuôi sunfua		Quặng đuôi oxit		Tổng quặng đuôi	
	Tấn	m <sup>3</sup>	Tấn	m <sup>3</sup>	Tấn	m <sup>3</sup>
Năm thứ 1	212.029	106.015	1.359.531	888.582	1.571.560	994.597
Năm thứ 2	264.029	132.015	2.348.262	1.534.812	2.612.291	1.666.826
Năm thứ 3	261.748	130.874	3.027.242	1.978.590	3.288.991	2.109.464
<b>Tổng</b>	<b>737.806</b>	<b>368.904</b>	<b>6.735.035</b>	<b>4.401.984</b>	<b>7.472.842</b>	<b>4.770.887</b>

b) Giai đoạn vận hành: diễn ra trong 04 năm tiếp theo (2028-2031) bao gồm các hoạt động khai thác lộ thiên, hầm lò và nhà máy chế biến.

\* Nguồn phát sinh: Khai trường khai thác lộ thiên và hầm lò, nhà máy chế biến.

\* Khối lượng phát sinh:

- Đất đá thải và vật liệu cấp tài nguyên 333 phát sinh trong giai đoạn vận hành khoảng 9.316.215 m<sup>3</sup>. Dự báo khối lượng đất, đá thải và vật liệu cấp tài nguyên 333 phát sinh các năm như sau:

Loại đất đá thải, m <sup>3</sup> nguyên khối		Đất đá thải PAG (m <sup>3</sup> )	Đá thải có tiềm năng kinh tế (m <sup>3</sup> )	Đất đá thải NAG (m <sup>3</sup> )	Đất đá thải As (m <sup>3</sup> )	Vật liệu cấp tài nguyên 333 (m <sup>3</sup> )	Tổng (m <sup>3</sup> )
Năm thứ 4	2028	644.171	265.120	4.119.721	59.869	976.315	6.065.196
Năm thứ 5	2029	692.026	102.603	1.205.241	23.388	401.200	2.424.458
Năm thứ 6	2030	0	0	367.321	6.530	87.927	461.778
Năm thứ 7	2031	115.362	0	202.007	0	47.414	364.783
<b>Tổng</b>		<b>1.451.559</b>	<b>367.723</b>	<b>5.894.290</b>	<b>89.787</b>	<b>1.512.856</b>	<b>9.316.215</b>

Cụ thể:

+ Đất, đá thải không có khả năng tạo sinh axit (NAG): Khối lượng phát sinh khoảng 5,89 triệu m<sup>3</sup> được đổ thải tại 3 bãi thải (bãi thải phía Bắc, bãi thải trong (khu vực moong khai thác phía Đông sau khi đã kết thúc khai thác lộ thiên) và bãi thải phía Nam).

+ Đất, đá thải có khả năng tạo sinh axit (PAG): Khối lượng đất đá thải PAG (hàm lượng S < 10%) phát sinh khoảng 1,45 triệu m<sup>3</sup> và vật liệu cấp tài nguyên 333 phát sinh khối lượng khoảng 1,51 triệu m<sup>3</sup> được cô lập tại bãi thải phía Bắc và bãi thải trong (bãi thải trong tại cao độ thấp hơn -25 m: đất đá thải PAG và vật liệu cấp tài nguyên 333 được lưu giữ ở trạng thái ngập nước; từ cao độ -25 m đến +0 m: đất đá thải PAG và vật liệu cấp tài nguyên 333 ở trạng thái không ngập nước được cô lập tương tự như ở bãi thải phía Bắc).

+ Đá thải có tiềm năng kinh tế phát sinh khoảng 367.723 m<sup>3</sup> được cô lập tại bãi thải phía Bắc.

+ Đất đá thải có hàm lượng As cao (hàm lượng As ≥ 200 mg/kg) phát sinh khoảng 89.787 m<sup>3</sup> được cô lập tại 02 bãi thải (bãi thải phía Bắc và bãi thải phía Nam).

- Quặng đuôi phát sinh từ nhà máy chế biến phát sinh khoảng 8.652.058 tấn quặng (tương đương khoảng 5.517.216 m<sup>3</sup>), trong đó có khoảng 6.878.442 tấn quặng đuôi oxit (tương đương khoảng 5.068.884 m<sup>3</sup>) và 896.664 tấn quặng đuôi

sunfua (trung đương khoảng 448.333 m<sup>3</sup>). Cụ thể khối lượng quặng đuôi dự kiến phát sinh từng năm như sau:

Năm đổ thải	Quặng đuôi sunfua		Quặng đuôi oxit		Tổng quặng đuôi	
	Tấn	m <sup>3</sup>	Tấn	m <sup>3</sup>	Tấn	m <sup>3</sup>
Năm thứ 4	276.189	138.095	3.029.179	1.979.855	3.305.368	2.117.950
Năm thứ 5	370.521	185.261	2.397.408	1.566.934	2.767.930	1.752.194
Năm thứ 6	143.052	71.526	1.354.416	885.239	1.497.468	956.765
Năm thứ 7	106.902	53.451	974.390	636.856	1.081.292	690.307
<b>Tổng</b>	<b>896.664</b>	<b>448.333</b>	<b>6.878.442</b>	<b>5.068.884</b>	<b>8.652.058</b>	<b>5.517.216</b>

### 3.4. Tiếng ồn, độ rung

#### 3.4.1. Giai đoạn thi công xây dựng

- Tiếng ồn, độ rung phát sinh từ hoạt động khoan nổ mìn trong quá trình khai thác mỏ lộ thiên (khai trường moong phía Tây và phần trữ lượng còn lại tại moong phía Đông), hoạt động của các thiết bị bốc xúc và phương tiện vận chuyển.

- Tiếng ồn phát sinh từ hoạt động của máy móc, thiết bị thi công san gạt mặt bằng, nắn khoảng 1,4 km đường tránh Tân Linh và khoảng 600 m mương thoát nước khi mở rộng khai trường phía Tây.

- Tiếng ồn phát sinh từ hoạt động xây dựng cơ bản hầm lò khu phía Đông.

- Tiếng ồn từ một số các khu vực chế biến trong nhà máy như: máy nén khí, hoạt động từ các xưởng sửa chữa cơ khí, khu vực nghiền, khu vực Trạm xử lý nước thải, khí thải,...

#### 3.4.2. Giai đoạn vận hành

- Tiếng ồn phát sinh từ hoạt động khoan nổ mìn, đào lò, hoạt động của các thiết bị bốc xúc và phương tiện vận chuyển.

- Tiếng ồn từ một số các khu vực chế biến trong nhà máy như: máy nén khí, hoạt động từ các xưởng sửa chữa cơ khí, khu vực nghiền,...

- Quá trình nổ mìn gây ra các rung động, chấn động đối với các công trình xung quanh và các đường lò, công trình hầm lò bên dưới lòng đất, gây ra các sự cố về sụt lún, các đứt gãy địa chất sẽ bị chấn động và gây tác động lên các đường lò.

- Tiếng ồn từ một số các khu vực chế biến trong nhà máy như: máy nén khí, hoạt động từ các xưởng sửa chữa cơ khí, khu vực nghiền, khu vực Trạm xử lý nước thải, khí thải,...

#### 3.4.3. Giai đoạn CPM, đóng cửa mỏ

- Tiếng ồn, độ rung phát sinh từ hoạt động của phương tiện vận chuyển.

- Tiếng ồn, độ rung từ máy móc, thiết bị thực hiện tháo dỡ, san gạt mặt bằng.

### 3.5. Các tác động khác

#### 3.5.1. Giai đoạn thi công xây dựng và giai đoạn vận hành

- Tác động đến môi trường nước ngầm: Hoạt động rút nước để phục vụ cho khai thác mỏ và các hoạt động của mỏ có khả năng làm hạ mực nước ngầm ở khu vực xung quanh khai trường.

- Nguy cơ tạo ra các dòng thải axit mỏ và ngầm xuống nước ngầm ở vùng khai thác mỏ và khu tuyến khoáng có thể xảy ra nếu không có các giải pháp phòng ngừa.

- Các rủi ro, sự cố, động đất, thiên tai, bão lũ; sạt lở bãi thải đất đá; rò rỉ đường ống thải quặng đuôi, sự cố hệ thống xử lý nước tuần hoàn; sự cố liên quan

tới các trạm xử lý nước thải, các thiết bị xử lý bụi; rủi ro sự cố rò rỉ hóa chất, cháy nổ kho CTNH có khả năng tác động tới môi trường không khí, nước, kinh tế - xã hội và người lao động.

### 3.5.2. Giai đoạn CPM, đóng cửa mỏ

Các rủi ro, sự cố, động đất, thiên tai, bão lũ; sạt lở bãi đất đá thải, hồ thải quặng đuôi; nước mưa chảy tràn từ các khu vực cải tạo tràn ra môi trường xung quanh có khả năng tác động đến môi trường nước.

## 4. Các công trình và biện pháp bảo vệ môi trường của Dự án đầu tư

Dự án sử dụng lại toàn bộ các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường của dự án hiện hữu.

### 4.1. Các công trình và biện pháp thu gom, xử lý nước thải, khí thải

#### 4.1.1. Đối với thu gom và xử lý nước thải

##### a) Giai đoạn thi công xây dựng

\* Nước thải sinh hoạt: Tiếp tục sử dụng Trạm xử lý nước thải sinh hoạt công suất 32 m<sup>3</sup>/ngày đêm đã đầu tư để xử lý nước thải phát sinh. Nước thải sau Trạm xử lý nước thải sinh hoạt được đưa về Trạm xử lý nước thải sản xuất tập trung để xử lý đạt QCVN 40:2025/BTNMT (cột B, F > 2000 m<sup>3</sup>/ngày) - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp trước khi xả ra ngoài môi trường qua cửa xả DP2.

##### \* Nước thải công nghiệp

- Tiếp tục sử dụng Trạm xử lý nước thải tập trung (hệ thống xử lý hóa lý 1/hệ thống xử lý hóa lý 2) công suất 36.000 m<sup>3</sup>/ngày đêm.

##### + Công nghệ xử lý:

##### (1) Hệ thống xử lý hóa lý 1:

- Nước thải từ hồ chứa đuôi quặng OTC + nước thải từ đuôi quặng hồ STC → Bể điều hòa → Bể sinh học hiếu khí → Bể phản ứng → Bể lắng sinh học → Hệ thống xử lý hóa lý 1 (03 Bể điều chỉnh pH nối tiếp → 03 Bể keo tụ, tạo bông nối tiếp) → Hồ lắng WWTP-SP → Hồ lắng TSF-SP → Bãi lọc sinh học → Cửa xả DP2 → Nguồn tiếp nhận.

##### (2) Hệ thống xử lý hóa lý 2:

- Nước thải từ hồ chuyển tiếp PTP (moong khai thác, PSRP) + nước thải hồ STC → Hệ thống xử lý hóa lý 2 (Bể kiểm soát lưu lượng → Bể phản ứng 1 → Bể phản ứng 2 → Bể tạo bông → Bể lắng cao tải → Bể phản ứng 3 → Bể xả thải) → Hồ lắng TSF-SP → Bãi lọc sinh học → Cửa xả DP2 → Nguồn tiếp nhận.

Lắp đặt 02 hệ thống quan trắc nước thải tự động, liên tục để kiểm soát chất lượng nước thải sau mỗi hệ thống xử lý hóa lý nêu trên.

Trường hợp phát hiện nước thải sau hệ thống xử lý hóa lý 2 có nồng độ Mn, Flo cao hơn giới hạn cho phép trong QCVN 40:2025/BTNMT (cột B, F > 2000 m<sup>3</sup>/ngày), nước thải sau bể xả thải của hệ thống xử lý hóa lý 2 được đưa bơm về hệ thống xử lý hóa lý 1 để xử lý lại; bảo đảm nước thải xả ra ngoài môi trường đạt quy chuẩn kỹ thuật cho phép.

+ Hóa chất sử dụng: Ca(OH)<sub>2</sub>, PAC, Ure, Đường, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, CaClO.

+ Quy chuẩn áp dụng: QCVN 40:2025/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp, (cột B, F > 2000 m<sup>3</sup>/ngày).

+ Vị trí xả thải (Hệ tọa độ VN-2000, Kinh tuyến trực 105°, múi chiếu 3°): X

(m) = 2394459; Y (m) = 570508.

+ Nguồn tiếp nhận: Suối Thủy Tinh thuộc xã An Khánh, tỉnh Thái Nguyên.

+ Chế độ xả thải: liên tục 24/24 giờ.

\* Nước mưa chảy tràn và nước thấm từ bãi đất đá thải phía Bắc.

- Tiếp tục sử dụng hệ thống hồ lắng nước mưa chảy tràn khu vực bãi đất đá thải phía Bắc (hồ WDSP).

+ Công nghệ xử lý: Nước mưa chảy tràn bãi đất đá thải phía Bắc → Hệ thống hồ lắng WDSP (Nước mưa thấm thấu bãi đất đá thải phía Bắc → Hệ thống bãi lọc đá) → Cửa xả DP3 → Nguồn tiếp nhận.

+ Dung tích chứa của hồ: 25.854 m<sup>3</sup>.

+ Hóa chất, vật liệu sử dụng: Đá vôi.

+ Quy chuẩn áp dụng: QCVN 40:2025/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp (cột B, F > 2000 m<sup>3</sup>/ngày).

+ Vị trí xả thải (Hệ tọa độ VN-2000, Kinh tuyến trực 105<sup>0</sup>, múi chiều 3<sup>0</sup>): X (m) = 2395530; Y (m) = 569829.

+ Nguồn tiếp nhận: Suối Cát thuộc xóm Mận, xã Phú Lạc, tỉnh Thái Nguyên.

+ Chế độ xả thải: xả gián đoạn khi trời mưa.

- Nước thải moong khai thác:

Công nghệ xử lý: Nước tháo khô mở → Hồ lắng đáy moong → Trạm bơm trung gian → Hồ chuyên tiếp PTP → Trạm xử lý nước thải tập trung công suất 36.000 m<sup>3</sup>/ngày đêm.

Trường hợp xảy ra mưa lớn, nước mưa chảy tràn được lưu chứa tại hồ thu đáy moong khai thác lộ thiên phía Đông (khả năng chứa theo đánh giá của Chủ dự án là khoảng 12 triệu m<sup>3</sup>) để điều tiết dần về Trạm xử lý nước thải tập trung để xử lý.

#### *b) Giai đoạn vận hành*

Tiếp tục sử dụng các công trình xử lý nước thải đã được đầu tư xây dựng để xử lý toàn bộ nước thải phát sinh trong giai đoạn vận hành của Dự án như đã nêu tại điểm a Mục này.

Đối với nước từ khu vực khai thác hầm lò (theo tính toán là 18,4 m<sup>3</sup>/h) được bơm về hồ thu nước khu vực khai thác lộ thiên, sau đó bơm về hồ chuyên tiếp nước mưa, nước thải (hồ PTP) rồi bơm về Trạm xử lý nước thải tập trung để xử lý. Trường hợp nước trong hầm lò phát sinh đột biến với khối lượng lớn được bơm ra hồ thu nước khu vực khai thác lộ thiên và bơm dần về hồ chuyên tiếp PTP, sau đó bơm về Trạm xử lý nước thải tập trung để xử lý hoặc bơm về hồ STC để lưu chứa (hồ STC là công trình phòng ngừa ứng phó sự cố, được thiết kế đảm bảo đủ dung tích chứa).

#### *c) Giai đoạn CPM, đóng cửa mỏ*

Tiếp tục duy trì các hệ thống thu gom, xử lý nước thải đối với các hạng mục có phát sinh nước thải đến khi kết thúc quá trình CPM.

#### **4.1.2. Đối với xử lý bụi, khí thải**

##### *a) Giai đoạn thi công xây dựng*

- Tiếp tục sử dụng 03 xe téc có dung tích 30 m<sup>3</sup>/xe để tưới ẩm trên các khu vực thi công xây dựng. Tần suất phun tối thiểu 02 lần/ngày, tăng tần suất trong mùa khô.

- Che chắn các phương tiện vận chuyển đất đá trong công trường, vận chuyển đi đổ thải bằng bạt phủ.

- Thường xuyên kiểm tra và bảo trì các phương tiện vận chuyển để bảo đảm tình trạng hoạt động tốt.

- Trang bị đầy đủ bảo hộ lao động cho cán bộ công nhân viên.

\* Bụi phát sinh từ khu vực trạm nghiền quặng, trạm nghiền đá.

- Tiếp tục sử dụng hệ thống thu bụi, hệ thống phun sương dập bụi.

- Trang bị đầy đủ bảo hộ lao động cho cán bộ công nhân viên.

\* Bụi, khí thải phát sinh từ khu vực nhà máy tuyển.

- Tiếp tục sử dụng hệ thống xử lý bụi, khí thải và hơi nước của lò sấy Vonfram.

+ Số lượng: 01 hệ thống.

+ Tóm tắt quy trình công nghệ: Khí thải → Các chụp hút → Hệ thống đường ống thu gom → Quạt hút → Hệ thống xử lý bụi → Môi trường.

+ Công suất thiết kế: 3.000 m<sup>3</sup>/giờ.

+ Vị trí xả thải: X(m) = 2394721; Y(m) = 569984 (Hệ tọa độ VN 2000, kinh tuyến trực 105°00', múi chiều 3°).

+ Quy chuẩn áp dụng: QCVN 19:2024/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khí thải công nghiệp (cột B).

- Tiếp tục sử dụng hệ thống xử lý khí thải H<sub>2</sub>S công đoạn tuyển bismuth.

+ Số lượng: 01 hệ thống

+ Tóm tắt quy trình công nghệ: Khí thải → Hệ thống đường ống thu gom → Tháp làm sạch venturi (bằng dung dịch NaOH) → Tháp khử mùi axit → Tháp làm sạch (bằng dung dịch NaOH) → Quạt hút → Ống thải → Môi trường.

+ Công suất thiết kế: 7.825 m<sup>3</sup>/giờ.

+ Hóa chất, vật liệu sử dụng: NaOH, nước.

+ Vị trí xả thải: X(m) = 2394605; Y(m) = 569917 (Hệ tọa độ VN 2000, kinh tuyến trực 105°00', múi chiều 3°).

+ Quy chuẩn áp dụng: QCVN 19:2024/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khí thải công nghiệp (cột B).

- Duy trì chăm sóc cây xanh đã trồng xung quanh nhà máy chế biến.

*b) Giai đoạn vận hành*

\* Bụi phát sinh từ quá trình vận chuyển, khai thác

- Tiếp tục sử dụng 03 xe téc có dung tích 30 m<sup>3</sup>/xe để tưới ẩm các tuyến đường vận chuyển. Tần suất phun tối thiểu 02 lần/ngày, tăng tần suất trong mùa khô.

- Che chắn các phương tiện vận chuyển đất đá trong công trường, vận chuyển đi đổ thải bằng bạt phủ.

- Thường xuyên kiểm tra và bảo trì các phương tiện vận chuyển để bảo đảm tình trạng hoạt động tốt.

- Trang bị đầy đủ bảo hộ lao động cho cán bộ công nhân viên.

\* Bụi phát sinh từ khu vực trạm nghiền quặng, trạm nghiền đá.

- Tiếp tục sử dụng hệ thống thu bụi, hệ thống phun sương dập bụi.

- Trang bị đầy đủ bảo hộ lao động cho cán bộ công nhân viên.

\* Bụi, khí thải phát sinh từ khu vực nhà máy tuyển.

Tiếp tục sử dụng các biện pháp, công trình xử lý bụi, khí thải phát sinh từ khu vực nhà máy tuyển đã được đầu tư xây dựng để xử lý toàn bộ bụi, khí thải phát sinh trong giai đoạn vận hành của Dự án như đã nêu tại điểm a Mục này.

*c) Giai đoạn CPM, đóng cửa mỏ*

- Tiếp tục sử dụng 04 xe téc có dung tích 30 m<sup>3</sup> để tưới đập bụi tại các khu vực thi công xây dựng, san lấp, tháo dỡ công trình. Tần suất tưới tối thiểu 02 lần/ngày, tăng tần suất tưới trong mùa khô.

- Thường xuyên kiểm tra và bảo trì các phương tiện vận chuyển để đảm bảo tình trạng kỹ thuật tốt.

- Trang bị đầy đủ bảo hộ lao động cho cán bộ công nhân viên.

*d) Yêu cầu về bảo vệ môi trường*

- Thực hiện các biện pháp giảm thiểu tác động của bụi, khí thải phát sinh trong các giai đoạn của Dự án; trồng cây xanh và thực hiện các biện pháp giảm thiểu tác động của bụi; bảo đảm môi trường không khí xung quanh trong các giai đoạn của Dự án. Việc vận hành các hạng mục công trình xử lý nước thải, bụi, khí thải của dự án hiện hữu phải tuân thủ đúng quy định của pháp luật về bảo vệ môi trường và đủ điều kiện được phép vận hành theo quy định.

- Tuân thủ QCVN 19:2024/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khí thải công nghiệp (cột B); QCVN 05:2023/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí và các quy định pháp luật khác có liên quan.

## **4.2. Công trình, biện pháp quản lý CTR, CTNH**

### *4.2.1. Công trình, biện pháp thu gom, lưu giữ, quản lý, xử lý CTR sinh hoạt và CTR công nghiệp thông thường*

*a) Giai đoạn chuẩn bị, thi công xây dựng*

- Tiếp tục sử dụng các thùng chứa CTR sinh hoạt đã đầu tư từ dự án hiện hữu; đầu tư bổ sung, thay thế (nếu cần); hợp đồng với đơn vị có chức năng tiến hành thu gom, xử lý. Hàng ngày thu gom và đưa về tập kết tại kho tập kết rác thải sinh hoạt tạm thời nằm ở phía Tây Nam của nhà máy có diện tích khoảng 240 m<sup>2</sup>, sau đó chuyển giao cho đơn vị có chức năng tiến hành thu gom, xử lý.

- Tận dụng khối lượng đất đá đào để đắp tôn nền các hạng mục công trình.

- Khối lượng thực bì bị chặt bỏ được đổ thải tại bãi đất đá thải thông thường (bãi đất đá thải phía Bắc và phía Nam).

- Đất màu từ quá trình bóc đất phủ có khối lượng như sau:

+ Lượng đất màu của dự án hiện hữu có khối lượng là 700.000 m<sup>3</sup> được lưu giữ khu vực phía Bắc hồ OTC.

+ Lượng đất màu của Dự án phát sinh khoảng 240.000 m<sup>3</sup> được lưu giữ tại bãi phía Bắc để sử dụng cho trồng cây giai đoạn CPM.

+ Khu vực lưu giữ phải bảo đảm tách biệt giữa đất màu với đất đá thải khác.

\* CTR công nghiệp thông thường:

- CTR khác gồm chất thải tái chế, tái sử dụng và phế liệu được phân loại, thu gom vào các thùng chứa đặt tại gần các nơi phát sinh với số lượng khoảng 30 thùng và đưa về sân trung chuyển có diện tích 75 m<sup>2</sup>. Định kỳ, chất thải tái chế tại sân này được chuyển sang sân tập kết nền bê tông, có diện tích khoảng 1200 m<sup>2</sup> để lưu giữ tạm thời sau đó chuyển giao cho nhà thầu có chức năng để xử lý.

Ngoài ra, đối với CTR công nghiệp thông thường khác được lưu chứa tại thùng chứa 7,0 m<sup>3</sup> (thùng chuyên dụng của xe vận chuyển chất thải), có đập bạt và biển báo sau đó chuyển giao cho đơn vị có chức năng xử lý theo quy định.

- Bùn thải từ trạm xử lý nước thải và các hồ lắng (nếu được phân định là chất thải không nguy hại) được thu gom, đổ thải tại khu vực hồ STC.

*b) Giai đoạn vận hành*

\* CTR sinh hoạt: Phát sinh với khối lượng khoảng 327 kg/ngày được thu gom vào các thùng chứa CTR sinh hoạt đã đầu tư; đầu tư bổ sung, thay thế (nếu cần). Hàng ngày thu gom và đưa về tập kết tại kho tập kết rác thải sinh hoạt tạm thời nằm ở phía Tây Nam của nhà máy có diện tích khoảng 240 m<sup>2</sup>, sau đó chuyển giao cho đơn vị có chức năng tiến hành thu gom, xử lý.

\* CTR công nghiệp thông thường:

- CTR khác gồm chất thải tái chế, tái sử dụng và phế liệu được phân loại, thu gom vào các thùng chứa đặt tại gần các nơi phát sinh với số lượng khoảng 30 thùng và đưa về sân trung chuyển có diện tích 75 m<sup>2</sup>. Định kỳ, chất thải tái chế tại sân này được chuyển sang sân tập kết nền bê tông, có diện tích khoảng 1.200 m<sup>2</sup> để lưu giữ tạm thời sau đó chuyển giao cho nhà thầu có chức năng để xử lý.

Ngoài ra, đối với CTR công nghiệp thông thường khác được lưu chứa tại thùng chứa 7,0 m<sup>3</sup> (thùng chuyên dụng của xe vận chuyển chất thải), có đập bạt và biển báo sau đó chuyển giao cho đơn vị có chức năng xử lý theo quy định.

- Bùn thải từ trạm xử lý nước thải và các hồ lắng (nếu được phân định là chất thải không nguy hại) được thu gom, đổ thải tại khu vực hồ STC.

*c) Giai đoạn CPM, đóng cửa mở*

- Tiếp tục sử dụng các thùng chứa CTR sinh hoạt đã đầu tư giai đoạn thi công xây dựng; đầu tư bổ sung, thay thế (nếu cần); hợp đồng với đơn vị có chức năng tiến hành thu gom, xử lý.

- Đối với CTR công nghiệp thông thường như chất thải phá dỡ, đồ nhựa, sắt vụn phải được thu gom, phân loại; hợp đồng với đơn vị có chức năng tiến hành thu gom, xử lý.

*d) Yêu cầu về bảo vệ môi trường*

- Đảm bảo toàn bộ CTR phát sinh trong các giai đoạn của Dự án đều được thu gom, phân loại, lưu giữ, vận chuyển, xử lý đáp ứng các yêu cầu quy định của Luật Bảo vệ môi trường, Nghị định số 08/2022/NĐ-CP, Nghị định số 05/2025/NĐ-CP, Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/01/2022 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Bảo vệ môi trường (Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT), được sửa đổi bổ sung một số điều tại Thông tư số 07/2025/TT-BTNMT ngày 28/02/2025 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường (Thông tư số 07/2025/TT-BTNMT) và các quy định pháp luật khác có liên quan.

- Áp dụng các biện pháp kỹ thuật và quản lý phù hợp để bảo đảm việc đổ thải tại các khu vực thi công xây dựng, vận hành đáp ứng các yêu cầu về an toàn lao động, vệ sinh môi trường và các quy định khác có liên quan.

- Tổ chức thu gom và hợp đồng với đơn vị có đầy đủ năng lực, chức năng vận chuyển, xử lý theo quy định.

4.2.2. Công trình, biện pháp thu gom, lưu giữ, quản lý đất đá thải, vật liệu cấp tài nguyên 333 và quặng đuôi

a) Giai đoạn thi công xây dựng

Tiếp tục sử dụng các công trình hiện hữu và công trình bổ sung cho Dự án như sau:

- Bãi thải phía Bắc có diện tích 72,8 ha; cốt cao kết thúc đổ thải +185 m.
- Bãi thải phía Nam có diện tích 20,5 ha, cốt cao đổ thải từ +56 m đến +94,7 m.
- Bãi thải trong moong phía Đông sau khi đã kết thúc khai thác có diện tích khoảng 20 ha, cốt cao kết thúc đổ thải là +0 m.
- Hồ đập chứa quặng đuôi OTC có thể tích lưu trữ 29,3 triệu m<sup>3</sup>, cao trình đỉnh đập +150 m theo đúng thiết kế được phê duyệt.
- Hồ đập chứa quặng đuôi STC có thể tích lưu trữ khoảng 22,8 triệu m<sup>3</sup>, cao trình đỉnh đập +140 m.

Chi tiết tính toán thiết kế được thể hiện tại giai đoạn vận hành dưới đây.

b) Giai đoạn vận hành

- Đất đá thải phát sinh gồm: Đất đá thải không có tiềm năng phát sinh axit (NAG); Đất đá thải có tiềm năng phát sinh axit (PAG); Đất đá thải có hàm lượng As có hàm lượng cao ( $\geq 200$  mg/kg); Đá thải có tiềm năng kinh tế (loại vật liệu không phải là quặng, được phân loại là đất đá thải nhưng có khoáng hóa có thể tận dụng được để phối trộn, chế biến cùng quặng) được quản lý tại các bãi thải như sau:

+ Bãi thải phía Bắc có diện tích 72,8 ha; được thiết kế cho Dự án với thể tích lưu chứa khoảng 11.325.030 m<sup>3</sup>, cốt cao kết thúc +185 m. Được sử dụng để lưu chứa đất đá thải NAG khoảng 5.599.114 m<sup>3</sup>, cô lập đất đá thải PAG khoảng 536.364 m<sup>3</sup>, cô lập đất đá thải có hàm lượng As cao khoảng 177.803 m<sup>3</sup>, cô lập đá thải có tiềm năng kinh tế khoảng 825.522 m<sup>3</sup> và vật liệu 333 khoảng 803.500 m<sup>3</sup>.

+ Bãi thải phía Nam có diện tích 20,5 ha, cốt cao kết thúc đổ thải +130 m. Bãi thải phía Nam được sử dụng để lưu chứa đất đá thải NAG khoảng 301.686 m<sup>3</sup>, cô lập khoảng 40.000 m<sup>3</sup> đất đá thải có hàm lượng As cao. Trường hợp phát sinh thêm đá thải có tiềm năng kinh tế thì cô lập tại bãi thải phía Nam.

+ Bãi thải trong moong phía Đông sau khi đã kết thúc khai thác có dung tích chứa khoảng 15.937.425 m<sup>3</sup>, cốt cao kết thúc đổ thải là +0 m. Bãi thải trong lưu chứa đất đá thải NAG khoảng 5.815.464 m<sup>3</sup> và cô lập đất đá thải PAG khoảng 2.610.669 m<sup>3</sup>. Tại bãi thải trong sử dụng vôi hàm lượng thấp (là bã lọc PLR phát sinh từ quá trình sản xuất vonfram của Công ty TNHH Vonfram Masan được phân loại thành Vôi hàm lượng thấp) để trung hòa pH tại khu vực cô lập đất đá PAG nhằm giúp ngăn chặn quá trình phát sinh axit.

+ Đất đá thải PAG có hàm lượng S >10% khối lượng khoảng 186.022 m<sup>3</sup> được lưu giữ trong khu vực hồ STC.

+ Ngoài đổ thải tại các bãi thải, đất đá thải NAG và đất đá thải PAG có thể được sử dụng (khi đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật và được phép sử dụng) như sau: Khoảng 986.623 m<sup>3</sup> NAG và 274.877 m<sup>3</sup> PAG được sử dụng để chèn lấp khu vực khai thác quặng hầm lò; khoảng 2.333.999 m<sup>3</sup> NAG và 24.000 m<sup>3</sup> PAG được sử dụng để xây dựng đập thải quặng đuôi, khoảng 902.120 m<sup>3</sup> NAG được sử

dụng để xây dựng công trình nội mỏ (đường, bãi tập kết vật tư). Việc sử dụng các loại đất đá này trong hoạt động xây dựng nêu trên phải đảm bảo tuân thủ đúng quy định của pháp luật về địa chất và khoáng sản, xây dựng, bảo vệ môi trường và pháp luật khác có liên quan.

- Vật liệu cấp tài nguyên 333: Khoảng 113.819 m<sup>3</sup> được cô lập trong hồ STC; khoảng 2.157.181 m<sup>3</sup> được cô lập tại bãi thải trong; khoảng 803.500 m<sup>3</sup> được cô lập ở bãi thải phía Bắc.

- Quặng đuôi phát sinh từ nhà máy chế biến phát sinh khoảng 16.124.900 tấn quặng (tương đương khoảng 10.288.104 m<sup>3</sup>), trong đó có khoảng 14.490.428 tấn quặng đuôi oxit (tương đương khoảng 9.470.868 m<sup>3</sup>) và 1.634.472 tấn quặng đuôi sunfua (tương đương khoảng 817.236 m<sup>3</sup>), được quản lý như sau:

+ Quặng đuôi oxit được lưu chứa tại hồ OTC. Theo thiết kế dung tích của hồ OTC có thể tích lưu trữ 29,3 triệu m<sup>3</sup>, cao trình đỉnh đập +140 m theo đúng thiết kế được phê duyệt. Giai đoạn vận hành Dự án, hồ OTC lưu chứa khoảng 9.470.868 m<sup>3</sup> quặng đuôi oxit.

+ Quặng đuôi sunfua là vật liệu có tiềm năng phát sinh axit được lưu giữ dưới nước tối thiểu 2 m trong hồ STC. Theo thiết kế dung tích của hồ STC có thể tích lưu trữ khoảng 22,8 triệu m<sup>3</sup>, cao trình đỉnh đập +150 m. Giai đoạn vận hành Dự án, hồ STC lưu chứa khoảng 817.236 m<sup>3</sup> đuôi quặng sunfua.

#### *c) Yêu cầu về bảo vệ môi trường*

- Đảm bảo toàn bộ CTR phát sinh trong các giai đoạn của Dự án đều được thu gom, phân loại, lưu giữ, vận chuyển, xử lý đáp ứng các yêu cầu quy định của Luật Bảo vệ môi trường, Nghị định số 08/2022/NĐ-CP, Nghị định số 05/2025/NĐ-CP, Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/01/2022 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Bảo vệ môi trường (Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT), được sửa đổi bổ sung một số điều tại Thông tư số 07/2025/TT-BTNMT ngày 28/02/2025 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường (Thông tư số 07/2025/TT-BTNMT) và các quy định pháp luật khác có liên quan.

- Áp dụng các biện pháp kỹ thuật và quản lý phù hợp để bảo đảm việc đổ thải tại các khu vực thi công xây dựng, vận hành đáp ứng các yêu cầu về an toàn lao động, vệ sinh môi trường và các quy định khác có liên quan.

- Tổ chức thu gom và hợp đồng với đơn vị có đầy đủ năng lực, chức năng vận chuyển, xử lý theo quy định.

#### *4.2.3. Công trình, biện pháp thu gom, lưu giữ, quản lý, xử lý CTNH*

##### *a) Giai đoạn thi công xây dựng*

- Tiếp tục sử dụng các thiết bị lưu giữ CTNH đã đầu tư.
- Tiếp tục tập kết CTNH về chứa trong kho chứa CTNH diện tích 138 m<sup>2</sup>.
- Ký hợp đồng thu gom, vận chuyển xử lý CTNH với đơn vị có đầy đủ chức năng và đã được cấp phép.

##### *b) Giai đoạn vận hành*

Tiếp tục sử dụng các thiết bị lưu giữ CTNH đã đầu tư. CTNH phát sinh chủ yếu từ hoạt động sản xuất (bao bì đựng hóa chất, dung môi, nước thải có thành phần nguy hại) và hoạt động bảo trì (giẻ lau dính dầu mỡ, dầu thải, pin, ắc quy...) được thu gom tại thùng chứa màu vàng dung tích 240 lít hoặc 1.000 lít, có dán

nhân cảnh báo theo quy định, sau đó được đưa về kho lưu giữ CTNH lưu giữ tạm thời trước khi chuyển giao cho đơn vị có chức năng xử lý. Kho lưu giữ tạm thời CTNH có diện tích 138 m<sup>2</sup> được chia thành 05 ô chứa bằng tường tôn để lưu giữ các loại CTNH.

*c) Giai đoạn CPM, đóng cửa mỏ*

Tiếp tục duy trì các biện pháp thu gom, lưu giữ, quản lý CTNH đến khi kết thúc CPM; hợp đồng với đơn vị có chức năng tiến hành thu gom, xử lý.

*d) Yêu cầu về bảo vệ môi trường*

Thu gom, lưu giữ, vận chuyển, xử lý toàn bộ các loại CTNH trong quá trình thi công xây dựng, vận hành, CPM, đóng cửa mỏ bảo đảm các yêu cầu về an toàn và vệ sinh môi trường theo quy định của Luật Bảo vệ môi trường và các quy định pháp luật khác có liên quan.

**4.3. Công trình, biện pháp giảm thiểu tác động do tiếng ồn, độ rung**

*4.3.1. Giai đoạn thi công xây dựng*

- Đảm bảo chất lượng thiết bị thi công theo tiêu chuẩn; thường xuyên bảo dưỡng, thay thế thiết bị hỏng hóc, hao mòn; tuân thủ thời gian làm việc theo quy định; bố trí hợp lý giờ làm việc tuân thủ theo đúng quy định và phù hợp tránh cộng hưởng tiếng ồn của các máy móc; trồng cây bổ sung tại khu vực Dự án trên diện tích khoảng 7,0 ha tại khu vực mái dốc bãi thải phía Bắc.

- Trang bị đầy đủ các trang thiết bị chống ồn cho người lao động trực tiếp và tuân thủ theo tiêu chuẩn về thời gian làm việc cho người lao động tại các khu vực có mức ồn cao như trong quy định.

*4.3.2. Giai đoạn vận hành*

- Tiếp tục duy trì các biện pháp giảm thiểu tác động do tiếng ồn, độ rung giai đoạn thi công xây dựng.

- Thường xuyên gia cố, sửa chữa nền đường ở các nơi vận chuyển tạo điều kiện cho các xe vận chuyển làm việc ở điều kiện tốt nhất, đúng quy định.

- Thường xuyên kiểm tra, thay thế các phụ tùng, máy móc rơ mòn trong các xưởng tuyển, trạm xử lý nước thải, hệ thống xử lý bụi, băng tải, các điểm chuyển tải của tuyến băng tải.

- Mỗi đợt nổ mìn phải lập hộ chiếu khoan nổ mìn theo quy định, nghiêm chỉnh chấp hành hộ chiếu khoan nổ mìn đã được duyệt.

*4.3.3. Giai đoạn CPM, đóng cửa mỏ*

Tiếp tục duy trì các biện pháp giảm thiểu tác động do tiếng ồn, độ rung đến khi kết thúc CPM.

*4.3.4. Yêu cầu về bảo vệ môi trường:*

Tuân thủ QCVN 26:2025/BNNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn, QCVN 27:2025/BNNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về độ rung, QCVN 01:2019/BCT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn trong sản xuất, thử nghiệm, nghiệm thu, bảo quản, vận chuyển, sử dụng, tiêu hủy vật liệu nổ công nghiệp và bảo quản tiền chất thuốc nổ và các quy chuẩn hiện hành khác có liên quan, đảm bảo các điều kiện an toàn, vệ sinh môi trường trong quá trình thi công, xây dựng và vận hành.

#### 4.4. Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường khác

##### 4.4.1. Phương án CPM

###### a) Phương án được lựa chọn thực hiện

Tháo dỡ các thiết bị không còn sử dụng trên mặt bằng khu nhà máy và công trình phụ trợ, sau đó san gạt, trồng cây trên mặt bằng đã tháo dỡ; xây bịt các cửa lò, cửa giếng không còn sử dụng; củng cố bờ moong khai trường, cải tạo moong khai trường thành hồ chứa nước (cao độ mặt nước hồ thiết kế ở mức khoảng +60 m để phù hợp với mặt bằng mỏ khi kết thúc khai thác và thuận lợi lưu thông với hệ thống thoát nước của khu vực - Mực nước thông thủy khu vực dự án ở cao độ khoảng +50 m), xây dựng hàng rào dây thép gai và đê chắn xung quanh khai trường, trồng cỏ Voi trên các mặt tầng khai trường trên mức thiết kế của hồ chứa nước; san gạt mặt bằng và trồng cây khu bãi thải đất đá, hồ thải quặng đuôi; nạo vét rãnh thoát nước dọc chân tầng bãi thải, bề mặt hồ thải quặng đuôi, nạo vét hệ thống thoát nước trên mặt và cải tạo các tuyến đường vận tải.

###### b) Khối lượng công việc CPM

Khối lượng công việc CPM như sau:

TT	Nội dung công việc	Đơn vị	Khối lượng
I	CPM khu vực khai trường		
I.1	Khu vực khai thác lộ thiên		
1	Tháo dỡ hệ thống bơm thoát nước moong		
-	Phá dỡ kết cấu bê tông có cốt thép	m <sup>3</sup>	95,00
-	Phá dỡ kết cấu gạch đá	m <sup>3</sup>	50,00
-	Tháo dỡ dây điện	kg	200,00
-	Tháo dỡ mái tôn	m <sup>2</sup>	50,00
-	Tháo dỡ đường ống bơm thoát nước	Tấn	45,00
-	Xúc vật liệu tháo dỡ lên ô tô tự đổ bằng máy đào ≤ 2,3 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	3,90
-	Vận chuyển vật liệu tháo dỡ 1 km bằng ô tô tự đổ 12 tấn	100 m <sup>3</sup>	3,90
2	Củng cố bờ moong khai thác		
-	Đào phá đá chiều dày ≤ 0,5 m bằng búa căn đá cấp IV	m <sup>3</sup>	6.145
-	Xúc đá lên phương tiện vận chuyển, bằng máy đào 2,3 m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	6.145
-	Vận chuyển đá bằng ô tô tự đổ 12 tấn, cự ly 1 km	100 m <sup>3</sup>	61,45
3	Cải tạo moong khai trường thành hồ chứa nước		
-	Đào đất bằng máy đào 2,3 m <sup>3</sup> , đất cấp II	m <sup>3</sup>	20.000
-	Vận chuyển đất đào bằng ô tô tự đổ 12 tấn, cự ly 500 m	m <sup>3</sup>	20.000
-	San gạt mặt bằng bằng máy ủi 110 CV	m <sup>3</sup>	10.000
4	Đắp đê chắn xung quanh hồ chứa nước		
-	Đắp đất bằng máy đầm cóc	m <sup>3</sup>	38.888

TT	Nội dung công việc	Đơn vị	Khối lượng
5	Trồng cỏ Voi trên bề mặt tầng khai thác từ cao độ +60 m đến +120 m (mật độ 25.000 khóm/ha)		
-	Đào xúc đất đá tro (đất cấp III) đắp đai an toàn bằng máy đào $\leq 2,3 \text{ m}^3$	$\text{m}^3$	4.640
-	Vận chuyển đất đá tro bằng ô tô tự đổ 12 tấn	$\text{m}^3$	4.640
-	Đào xúc đất mặt (đất cấp II) bằng máy đào $\leq 2,3 \text{ m}^3$	$\text{m}^3$	17.280
-	Vận chuyển đất mặt bằng ô tô tự đổ 12 tấn	$\text{m}^3$	17.280
-	Trồng và chăm sóc cỏ Voi (mật độ 25.000 khóm/ha)	ha	6,4
6	Trồng cây xung quanh hồ chứa nước (mật độ 5.000 cây/ha)		
-	Trồng và chăm sóc cây trong 3 năm đầu	ha	3,89
7	Xây dựng tuyến hàng rào dây thép gai, biển cảnh báo xung quanh hồ nước		
-	Làm biển báo xung quanh moong	cái	162
-	Đào móng cột đất cấp III bằng thủ công	$\text{m}^3$	830,46
-	Lấp đất bằng thủ công, đất cấp III	$\text{m}^3$	249,14
-	Bê tông lót đá 4x6 M100	$\text{m}^3$	103,81
-	Bê tông đá 1x2 M150	$\text{m}^3$	376,30
-	Cọc bê tông đúc sẵn 200x200, L=2,1 m	cọc	1.622
-	Lắp dựng cọc bê tông đúc sẵn	cọc	1.622
-	Dây thép gai đan lưới 300x300	kg	8.758,8
8	Xây dựng kênh thoát nước từ hồ ra hệ thống thoát nước khu vực		
-	Đào đường ống đất cấp II bằng máy đào $\leq 2,3 \text{ m}^3$	$\text{m}^3$	1.740
-	Đắp đất bằng máy đầm cóc	$\text{m}^3$	522,00
-	Vận chuyển đất đào bằng ô tô tự đổ 12 tấn, cự ly 1 km	$\text{m}^3$	1.218,00
-	Bê tông đá 1x2; M150; dày 0,3 m	$\text{m}^3$	382,51
9	Nạo vét mương thoát nước từ PSRP ra suối Thủy tinh		
-	Đào rãnh thoát nước kích thước 0,4 x 0,4 x 1,2 (m) (đất cấp II) bằng máy đào $\leq 2,3 \text{ m}^3$	100 $\text{m}^3$	1,59
I.2	Khu vực khai thác hầm lò		
1	Xây bịt cửa lò		
-	Xây kè bê tông cốt thép mác 300 tại giếng nghiêng, giếng đứng và lò nối với giếng đứng	$\text{m}^3$	210,45
-	Đào móng xây dựng tường kè	$\text{m}^3$	35,778
-	Đào xúc đất lấp cửa lò bằng máy đào $2,3 \text{ m}^3$	$\text{m}^3$	3.550,75
-	Vận chuyển đất lấp lò bằng ô tô tự đổ 12 tấn, cự ly 1 km	$\text{m}^3$	3.550,75
-	Vận chuyển đất lấp lò bằng ô tô tự đổ 12 tấn 1 km tiếp theo	$\text{m}^3$	3.550,75
-	Sàng lọc đất lấp cửa lò	$\text{m}^3$	3.550,75

TT	Nội dung công việc	Đơn vị	Khối lượng
-	Vận chuyển đất lấp cửa lò bằng thủ công cự ly 50 m	m <sup>3</sup>	3.550,75
-	San gạt đất đá lấp lò bằng máy ủi 110 CV	m <sup>3</sup>	1.065,23
-	Gia công và lắp đặt ống thông gió tròn bằng phương pháp hàn d219 mm	m	55
-	Gia công và lắp đặt ống thoát nước tròn bằng phương pháp hàn d219 mm	m	55
-	Cốt thép d = 10 mm	tấn	3,73
-	Cốt thép d = 12 mm	tấn	1,25
2	Lắp biển báo nguy hiểm quanh khu vực cửa lò		
-	Làm biển báo quanh khu vực cửa lò	cái	2
-	Cọc BTCT đúc sẵn 200 x 200, L = 2,6 m	cọc	2
-	Lắp cọc BTCT đúc sẵn bằng thủ công	cọc	2
-	Đào móng đất cấp II bằng thủ công	m <sup>3</sup>	0,25
-	Lấp đất	m <sup>3</sup>	0,075
3	Cải tạo khu vực sụt lún bề mặt		
-	Đào xúc đất lấp các vị trí sụt lún	m <sup>3</sup>	200
-	Vận chuyển đất mặt bằng ô tô tự đổ 12 tấn cự ly 10 km	m <sup>3</sup>	200
-	Trồng và chăm sóc 3 năm cây keo mật độ 2.500 cây/ha	ha	0,05
II	CPM khu vực bãi thải đất đá, hồ thải quặng đuôi và khu vực chứa đất mặt		
II.1	Khu vực bãi thải đất đá (bãi thải phía Bắc và phía Nam)		
1	San gạt bãi thải		
-	San gạt mặt bằng bằng máy ủi 110 CV	m <sup>3</sup>	279.900
2	Cải tạo mương thoát nước xung quanh bãi thải và ao lắng nước mưa chảy tràn và mương thoát nước khu vực bãi thải ra suối và hệ thống rãnh thoát nước xung quanh bãi thải		
-	Nạo vét rãnh nước bằng máy đào 2,3 m <sup>3</sup> , đất cấp II	m <sup>3</sup>	12.118,60
-	Vận chuyển đất nạo vét bằng ô tô tự đổ 12 tấn, cự ly 1 km	m <sup>3</sup>	12.118,60
3	Phủ đất mặt trồng cây		
-	Đào xúc đất mặt (đất cấp II) bằng máy đào ≤ 2,3 m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	125.063
-	Vận chuyển đất mặt bằng ô tô tự đổ 12 tấn 1 km	m <sup>3</sup>	125.063
-	Đào xúc đất đá tro bằng máy đào 2,3 m <sup>3</sup> , đất cấp II	m <sup>3</sup>	31.680
-	Vận chuyển đất đá tro bằng ô tô tự đổ 12 tấn trong phạm vi ≤ 1.000 m, đất cấp II	m <sup>3</sup>	31.680
-	Đàn nén bằng xe lu đến hệ số chống thấm theo quy định	m <sup>3</sup>	31.680
4	Trồng và chăm sóc cây keo 03 năm mật độ 2.500 cây/ha	ha	93,30

TT	Nội dung công việc	Đơn vị	Khối lượng
5	Gia cố đê chắn chân bãi thải (đá học)	m <sup>3</sup>	1.056
II.2	Khu vực hồ thải quặng đuôi		
1	San gạt hồ thải		
-	San gạt mặt bằng bằng máy ủi 110 CV	m <sup>3</sup>	370.500
2	Nạo vét rãnh thoát nước xung quanh khu vực hồ thải		
-	Nạo vét rãnh nước bằng máy đào 2,3 m <sup>3</sup> , đất cấp II	m <sup>3</sup>	2.480
-	Vận chuyển đất nạo vét bằng ô tô tự đổ 12 tấn, cự ly 1 km	m <sup>3</sup>	2.480
3	Phủ đất mặt trồng cây		
-	Đào xúc đất mặt (đất cấp II) bằng máy đào ≤ 2,3 m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	617.500
-	Vận chuyển đất mặt bằng ô tô tự đổ 12 tấn, 1 km	m <sup>3</sup>	617.500
-	Đào xúc đất đá tro bằng máy đào 2,3 m <sup>3</sup> , đất cấp II	m <sup>3</sup>	370.500
-	Vận chuyển đất đá tro bằng ô tô tự đổ 12 tấn trong phạm vi ≤ 1.000 m, đất cấp II	m <sup>3</sup>	370.500
-	Đàn nén bằng xe lu đến hệ số chống thấm theo quy định	m <sup>3</sup>	370.500
4	Trồng và chăm sóc cây keo 03 năm mật độ 2.500 cây/ha	ha	123,50
5	Gia cố đê chắn chân bãi thải (đá học)	m <sup>3</sup>	1.283,82
II.3	Bãi chứa đất mặt		
1	San gạt bãi chứa đất mặt		
-	San gạt mặt bằng bằng máy ủi 110CV	m <sup>3</sup>	18.120
2	Trồng cây trên mặt tầng bãi chứa đất mặt		
-	Trồng và chăm sóc cây keo 03 năm mật độ 2.500 cây/ha	ha	6,04
III	CPM khu vực mặt bằng nhà máy, khu phụ trợ và trạm xử lý nước thải tập trung		
1	Tháo dỡ các công trình		
-	Phá dỡ kết cấu bê tông có cốt thép	m <sup>3</sup>	31.142,71
-	Phá dỡ kết cấu gạch đá	m <sup>3</sup>	53.923,63
-	Phá dỡ nền bê tông	m <sup>3</sup>	65,29
-	Phá dỡ nền gạch	m <sup>3</sup>	974,55
-	Tháo dỡ mái tôn	m <sup>2</sup>	36.905,97
-	Tháo dỡ cửa gỗ	m <sup>2</sup>	171,21
-	Tháo dỡ kết cấu nhà xưởng, thiết bị sắt thép (chiều cao dưới 6 m)	tấn	544,560
-	Tháo dỡ kết cấu nhà xưởng, thiết bị sắt thép (chiều cao trên 6 m)	tấn	816,840
-	Xúc vật liệu tháo dỡ lên ô tô 12 tấn	m <sup>3</sup>	91.856
-	Vận chuyển chất thải thông thường đi đổ thải bằng ô tô tự đổ 12 tấn trong phạm vi ≤ 1.000 m	m <sup>3</sup>	87.263,20

TT	Nội dung công việc	Đơn vị	Khối lượng
-	Bốc lên và vận chuyển 1 km đầu vật liệu tái sử dụng và thiết bị tháo dỡ về nơi tập kết	tấn	11.941,28
-	Vận chuyển tiếp 1 km vật liệu tái sử dụng và thiết bị tháo dỡ về nơi tập kết	tấn	11.941,28
-	Thuê đơn vị có chức năng xử lý CTNH	tấn	2,50
2	San phủ đất mặt, trồng cây trên mặt bằng		
-	San gạt mặt bằng bằng máy ủi 110 CV	m <sup>3</sup>	152.400
-	Đào xúc đất mặt (đất cấp II) bằng máy đào ≤ 2,3 m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	254.000
-	Vận chuyển đất mặt bằng ô tô tự đổ 12 tấn cự ly 1 km	m <sup>3</sup>	254.000
-	Trồng và chăm sóc cây keo 03 năm mật độ 2.500 cây/ha	ha	36,83
3	Trám lấp giếng khoan		
-	Trám lấp bằng bê tông mác 300	m <sup>3</sup>	19,97
IV	CPM khu vực nương và ao lắng PSRP, PTP, ROM-SP, TSF-SP, ao lắng bãi thải đất đá		
1	San lấp ao lắng PTP, ROM-SP, TSF-SP, ao lắng bãi thải đất đá		
-	Đào xúc đất mặt (đất cấp II) bằng máy đào ≤ 2,3 m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	105.600
-	Vận chuyển đất mặt bằng ô tô tự đổ 12 tấn cự ly 1 km	m <sup>3</sup>	105.600
2	Trồng cây keo khu vực các ao lắng	m <sup>3</sup>	
-	San gạt mặt bằng bằng máy ủi 110 CV	m <sup>3</sup>	31.680
-	Đào xúc đất mặt (đất cấp II) bằng máy đào ≤ 2,3 m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	781,25
-	Vận chuyển đất mặt bằng ô tô tự đổ 12 tấn	m <sup>3</sup>	781,25
-	Trồng và chăm sóc cây keo 03 năm mật độ 2.500 cây/ha khu vực ao lắng PTP, ROM-SP, TSF-SP, ao lắng bãi thải đất đá đã san lấp tạo mặt bằng	ha	5,0
-	Trồng và chăm sóc cây keo 03 năm mật độ 5.000 cây/ha xung quanh ao lắng PSRP	ha	0,17
3	Xây dựng tuyến hàng rào dây thép gai, biển cảnh báo xung quanh ao lắng PSRP		
-	Làm biển báo xung quanh ao	cái	14
-	Đào móng cột đất cấp III bằng thủ công	m <sup>3</sup>	71,68
-	Lấp đất bằng thủ công, đất cấp III	m <sup>3</sup>	21,504
-	Bê tông lót đá 4x6 M100	m <sup>3</sup>	8,96
-	Bê tông đá 1x2 M150	m <sup>3</sup>	32,48
-	Cọc bê tông đúc sẵn 200x200, L=2,1 m	cọc	140
-	Lắp dựng cọc bê tông đúc sẵn	cọc	140
-	Dây thép gai đan lưới 300x300	kg	756
3	Nạo vét ao lắng PSRP		
-	Nạo vét rãnh nước bằng máy đào 2,3 m <sup>3</sup> , đất cấp II	m <sup>3</sup>	5.000

TT	Nội dung công việc	Đơn vị	Khối lượng
-	Vận chuyển đất nạo vét bằng ô tô tự đổ 12 tấn, cự ly 1 km	m <sup>3</sup>	5.000
V	Khu vực xung quanh ngoài biên giới mỏ		
1	Nạo vét suối Bát và suối Thủy Tinh đoạn chảy qua khu vực dự án		
-	Nạo tuyến rãnh thoát nước bằng máy đào 2,3 m <sup>3</sup> , đất cấp II	m <sup>3</sup>	12.500
-	Vận chuyển đất nạo vét bằng ô tô tự đổ 12 tấn cự ly 1 km	m <sup>3</sup>	12.500
2	Cải tạo tuyến đường vận tải		
2.1	Trồng cây và chăm sóc cây		
-	Trồng và chăm sóc cây keo 03 năm mật độ 5.000 cây/ha dọc hai bên tuyến đường	ha	3,00
2.2	Sửa chữa mặt đường bị hỏng		
-	San gạt mặt bằng bằng máy ủi 110 CV	m <sup>3</sup>	22.500
2.3	Nạo vét rãnh thoát nước hai bên lề đường		
-	Nạo vét rãnh nước bằng 0,8 m <sup>3</sup> , đất cấp II	m <sup>3</sup>	4.650
-	Vận chuyển đất nạo vét bằng ô tô tự đổ 12 tấn cự ly 1 km	m <sup>3</sup>	4.650
3	Trồng cây khu vực xung quanh moong khai thác, bãi thải đất đá (dự phòng bị ảnh hưởng do hoạt động nổ mìn, đổ thải đất đá)	ha	16,0
VI	Trung hòa nước thải moong khai thác bằng vôi	kg	43.000
VII	Đo vẽ bản đồ địa hình	ha	631,40

- Thời gian thực hiện khối lượng cải tạo, phục hồi môi trường (san gạt, trồng cây) theo đề xuất của Chủ dự án là khoảng 12 tháng.

*c) Ký quỹ bảo vệ môi trường*

- Tổng kinh phí CPM là 194.864.575.299 đồng (Bằng chữ: Một trăm chín mươi bốn tỷ tám trăm sáu mươi bốn triệu năm trăm bảy mươi lăm nghìn hai trăm chín mươi chín đồng), chưa bao gồm yếu tố trượt giá.

- Tổng số tiền mà Chủ dự án đã ký quỹ từ năm 2010 đến năm 2025 (17 lần) là 104.666.279.299 đồng, trong đó: tiền ký quỹ CPM là 89.576.596.664 đồng; tiền trượt giá là 15.089.682.635 đồng.

Chủ dự án phải ký quỹ CPM tiếp là  $194.864.575.299 - 89.576.596.664 = 105.287.978.635$  đồng (Bằng chữ: Một trăm linh năm tỷ hai trăm tám mươi bảy triệu chín trăm bảy mươi tám nghìn sáu trăm ba mươi lăm đồng), chưa bao gồm yếu tố trượt giá.

- Số lần ký quỹ: Dự án có thời hạn khai thác là 7 năm, do đó phải ký quỹ nhiều lần, cụ thể như sau:

+ Số tiền ký quỹ năm đầu bằng 25% số tiền phải ký quỹ:  $105.287.978.635 \times 25\% = 26.321.994.659$  đồng (Bằng chữ: Hai mươi sáu tỷ ba trăm hai mươi một triệu chín trăm chín mươi tư nghìn sáu trăm năm mươi chín đồng).

+ Số tiền ký quỹ cho mỗi năm còn lại (6 năm):  $(105.287.978.635 - 26.321.994.659)/6 = 13.160.997.329$  đồng (Bằng chữ: Mười ba tỷ một trăm sáu mươi triệu chín trăm chín mươi bảy nghìn ba trăm hai mươi chín đồng).

+ Số tiền nêu trên chưa tính đến yếu tố trượt giá với số tiền ký quỹ trong các năm tiếp theo sau năm 2025.

+ Thời điểm ký quỹ: Chủ dự án thực hiện ký quỹ lần đầu trong thời hạn 30 ngày, kể từ ngày được phê duyệt phương án cải tạo, phục hồi môi trường này. Thực hiện ký quỹ lần thứ 2 trở đi trước ngày 31 tháng 01 của năm ký quỹ.

- Cơ quan nhận ký quỹ: Quỹ Bảo vệ môi trường tỉnh Thái Nguyên.

#### 4.4.2. Biện pháp thu gom, xử lý nước mưa chảy tràn

##### a) Khu vực nhà máy tuyến, trạm nghiền quặng và bãi chứa quặng thô

- Tiếp tục sử dụng hệ thống thu gom nước mưa chảy tràn đã xây dựng tại khu vực nhà máy tuyến: Nước mưa chảy tràn khu vực nhà máy chế biến và trạm nghiền theo chiều dốc địa hình được thu gom về hệ thống mương rãnh hở bằng bê tông dọc theo các tuyến đường nội bộ của nhà máy có kích thước trung bình khoảng sâu x rộng là 50 x 80 (cm) với tổng chiều dài khoảng 1.409 m, hệ thống cống ngầm 485 m chảy về hồ lắng nước mưa chảy tràn khu vực nhà máy chế biến (hồ PSRP). Hồ lắng PSRP có chiều dài khoảng 150 m, chiều rộng khoảng 70 m và độ sâu thực tế của hồ là 5,5 m (tính từ thành hồ đến đáy hồ), dung tích chứa khoảng 43.000 m<sup>3</sup>. Hồ được lót chống thấm bằng màng HDPE với tổng diện tích lớp lót là 13.020 m<sup>3</sup>.

- Tiếp tục sử dụng hệ thống thu gom nước mưa chảy tràn đã xây dựng tại khu vực bãi chứa quặng thô: Nước mưa chảy tràn xung quanh bãi chứa quặng thô theo chiều dốc địa hình được thu về hệ thống các mương rãnh hở với chiều dài khoảng 769 m và cống ngầm chiều dài khoảng 127 m chảy về hồ ROM-SP. Hồ ROM-SP có chiều dài khoảng 90 m, chiều rộng 28 m, độ sâu thực tế của hồ là 6 m (tính từ thành hồ đến đáy hồ), diện tích bề mặt khoảng 2.669 m<sup>2</sup>; dung tích chứa khoảng 15.000 m<sup>3</sup>. Hồ được lót chống thấm bằng màng HDPE với tổng diện tích lớp lót là 3.548 m<sup>3</sup>.

##### b) Khu vực moong khai thác:

- Tiếp tục sử dụng hệ thống thu gom nước mưa bề mặt và nước ngầm rỉ từ thành moong: Nước mưa theo hệ thống mương hở với chiều dài khoảng 2.189 m được thu về hố thu ở đáy moong khai thác. Từ hố thu đáy moong sử dụng hệ thống bơm gồm 06 máy (trong đó có 03 máy bơm dự phòng) và hệ thống đường ống HDPE dài 2.262 m và ống thép chiều dài 70 m bơm về hồ chuyên tiếp nước mưa, nước thải (hồ PTP).

- Tiếp tục sử dụng hệ thống thu gom nước mưa chảy tràn khu vực bãi lưu giữ tạm thời sản phẩm (bãi SCM): Xung quanh bãi chứa được đắp các bờ bao với mục đích hướng dòng chảy về phía các rãnh thu nước với tổng chiều dài khoảng 410 m, độ dốc mái 45<sup>0</sup>. Các rãnh thu nước được lót bằng vật liệu HDPE chống thấm và chảy về hố thu bê tông có dung tích chứa khoảng 324 m<sup>3</sup>. Nước từ hố thu chảy về hố thu ở đáy moong khai thác.

##### c) Khu vực bãi đất đá thải

- Tiếp tục sử dụng hệ thống kênh thu nước mưa chảy tràn và nước thấm từ chân bãi thải ở phía Tây Bắc của bãi thải phía Bắc: Nước được thu gom về 02

kênh thu nước COT1 và COT2 với tổng chiều dài là 90 m. Tại hồ thu lắp đặt 02 bơm công suất 22 kW bơm để bơm nước về hồ thu ở đáy moong khai thác.

- Tiếp tục sử dụng hệ thống nước mưa chảy tràn khu vực bãi thải phía Nam, bãi chứa đất đá thải có tiềm năng kinh tế và trạm nghiền đá: Nước theo chiều dốc địa hình và hệ thống mương rãnh có tổng chiều dài là 1.017 m, trong đó có 955 m là rãnh hở và khoảng 62 m cống bê tông về hồ thu lót chống thấm bằng vật liệu bentofix với diện tích bề mặt khoảng 280 m<sup>2</sup> và dung tích chứa khoảng 500 m<sup>3</sup>.

- Tiếp tục sử dụng hệ thống thu gom nước mưa chảy tràn khu vực phía Nam và phía Đông Bắc của bãi thải phía Bắc:

+ Lưu vực phía Nam: Nước mưa theo chiều dốc địa hình thu gom, tiêu thoát nước về hệ thống mương rãnh chung của moong khai thác và chảy xuống hồ thu đáy moong.

+ Lưu vực phía Đông Bắc của bãi thải phía Bắc: Nước mưa theo chiều dốc địa hình và hệ thống mương rãnh hở với chiều dài khoảng 2.356 m (hệ thống này được cải tạo, thay đổi theo tiến trình đổ thải phù hợp với lịch khai thác) được thu về hệ thống hồ lắng WDSP và bãi lọc đá với tổng dung tích chứa là 25.854 m<sup>3</sup>.

#### 4.4.3. Công trình ứng phó sự cố rò rỉ, thấm nước từ hồ chứa xuống đê OTC, STC

Công trình này bao gồm: Hệ thống kênh thu nước, hồ thu cụ thể như sau:

- Kênh thu nước mưa và nước thấm từ hạ lưu đập OTC giáp khu vực xóm Suối Cát, xã An Khánh (trước đây là xóm 6, xã Hà Thượng): Kênh thu nước có chiều dài 662 m, đáy kênh có hệ thống thoát nước ngầm bằng ống xoắn HDPE có đục lỗ dẫn nước về hồ thu có diện tích khoảng 477 m<sup>2</sup>, được lót đáy chống thấm bằng vật liệu bentofix. Tại hồ thu có 02 bơm, bơm tuần hoàn về nhà máy chế biến để sử dụng hoặc bơm về trạm xử lý nước thải tập trung để xử lý.

- Hồ thu nước mưa và nước thấm từ hạ lưu đập OTC giáp trạm xử lý nước thải tập trung (V-Notch): Hồ thu có diện tích bề mặt khoảng 2.200 m<sup>2</sup>, dung tích chứa khoảng 13.000 m<sup>3</sup> nền hồ thu lu lèn bằng đất sét. Tại hồ thu bố trí 01 máy bơm công suất 90 kW bơm nước theo hệ thống đường ống HDPE dài 1.516 m về nhà máy hoặc bơm về trạm xử lý nước thải tập trung để xử lý.

- Hồ thu nước mưa và nước thấm từ hạ lưu đập HSD giáp khu vực xóm Ao Bèo, xã An Khánh (trước đây là xóm 9, xã Hà Thượng): Hồ thu có diện tích khoảng 650 m<sup>2</sup>, dung tích chứa khoảng 1.800 m<sup>3</sup>; tại hồ thu lắp đặt 02 bơm công suất 22 kW để bơm nước từ hồ thu theo đường ống HDPE có chiều dài khoảng 899 m về nhà máy chế biến hoặc bơm về trạm xử lý nước thải tập trung để xử lý.

- Hồ thu nước mưa và nước thấm từ hạ lưu phía Đông hồ OTC giáp khu vực xóm Ao Bèo, xã An Khánh (trước đây là xóm 9, xã Hà Thượng): Hồ thu có diện tích khoảng 100 m<sup>2</sup>, dung tích chứa khoảng 70 m<sup>3</sup>. Tại hồ thu lắp đặt 01 bơm công suất 22 kW để bơm nước từ hồ thu theo hệ thống đường ống HDPE dài 800 m về hồ thu HSD.

- Trường hợp có phát sinh thêm các điểm thấm nước từ hồ OTC, STC, Chủ dự án có trách nhiệm nghiên cứu, thực hiện phương án xây dựng mương bao quanh khu vực có nguy cơ thấm để phòng ngừa sự cố thấm, tràn nước thải ra ngoài môi trường.

#### 4.4.4. Phương án phòng ngừa, ứng phó sự cố môi trường

##### a) Phương án phòng ngừa, ứng phó sự cố với trạm xử lý nước thải tập trung

- Biện pháp phòng ngừa sự cố: Đối với hệ thống tuyến ống dẫn và thoát nước thải sau xử lý, thường xuyên kiểm tra và bảo trì các mối nối, van khóa trên hệ thống đường ống dẫn đảm bảo an toàn và đạt độ bền, độ kín khít của tất cả các tuyến ống không để rò rỉ ra môi trường; cử cán bộ có năng lực, kinh nghiệm để theo dõi, kiểm tra và giám sát quy trình xử lý nước thải; tuân thủ đúng quy trình vận hành của hệ thống xử lý nước thải; lắp đặt và bố trí các thiết bị dự phòng để phòng ngừa trường hợp máy móc bị hư hỏng; có chế độ bảo dưỡng trang thiết bị định kỳ, nhằm tăng hiệu quả hoạt động của thiết bị và hạn chế sự cố hỏng hóc. Thành lập đội ứng phó sự cố, thực hiện diễn tập thường xuyên để sẵn sàng ứng phó khi sự cố xảy ra.

- Biện pháp ứng phó sự cố:

+ Trường hợp có sự cố, hư hỏng: Nhanh chóng báo cáo tình hình với giám sát khu vực để có phương án khắc phục sửa chữa kịp thời.

+ Trường hợp nước thải sau xử lý có thông số gần vượt ngưỡng quy chuẩn cho phép: dừng ngay hoạt động xả thải; dừng ngay các nguồn đầu vào trạm xử lý nước thải, thực hiện ngay lấy mẫu phân tích tại phòng thí nghiệm trên mô để kiểm tra chất lượng nước thải để có cơ sở xác định nguyên nhân sự cố khắc phục; khởi động ngay các bơm khẩn cấp tại hồ chứa và tại điểm xả; lưu chứa tạm nước thải tại các bể xử lý, không xả nước thải chưa được xử lý đạt chuẩn ra ngoài môi trường.

+ Tổ chức đội ứng cứu tại chỗ, tập huấn thường xuyên, sẵn sàng ứng phó khi có sự cố xảy ra.

+ Huy động nhân lực, phương tiện để ứng phó, khắc phục và tiến hành cải tạo hệ thống xử lý để nhanh chóng đưa vào vận hành trở lại.

+ Trường hợp quá thời gian lưu chứa tại bể mà sự cố chưa được khắc phục phải dừng hoạt động khu vực phát sinh nước thải để khắc phục sự cố.

##### b) Phương án phòng ngừa, ứng phó sự cố đối với các hệ thống xử lý bụi

- Biện pháp phòng ngừa: Các hệ thống xử lý bụi, khí thải được kết nối với nguồn điện dự phòng hoặc hệ thống phát điện dự phòng; được kiểm tra, bảo dưỡng định kỳ để đảm bảo việc vận hành ổn định, liên tục các hệ thống xử lý. Kết nối, điều khiển và theo dõi hệ thống bằng trung tâm điều khiển của nhà máy. Lắp đặt các thiết bị cảnh báo, cài đặt nồng độ khí thải phù hợp để cảnh báo trong trường hợp rò rỉ.

- Biện pháp ứng phó: Trường hợp có sự cố về thiết bị, nhanh chóng phối hợp với bộ phận bảo trì để sửa chữa, khắc phục. Trường hợp khí thải có các thông số vượt quy chuẩn cho phép dừng ngay hoạt động xả thải và hoạt động của các quy trình sản xuất có liên quan.

##### c) Phương án phòng ngừa, ứng phó sự cố môi trường khu vực hồ chứa quặng đuôi

- Nâng cao đập của hồ chứa quặng đuôi OTC và STC:

TT	Tên hồ chứa quặng đuôi	Cột cao đập theo thiết kế (m)	Cột cao đập hiện tại - Kết thúc giai đoạn 6 (m)	Phần nâng cao thêm đến khi kết thúc giai đoạn 7 (m)
1	Hồ OTC	+140	+127	13
2	Hồ STC	+150	+142	8

- Quy trình, công nghệ thải: Quặng đuôi oxit và sunfua có các tính chất vật lý, địa hóa khác nhau và không thể lắng trong cùng một chỗ. Vì vậy, mỗi dòng quặng đuôi đã được thiết kế đổ thải tại các hồ chứa riêng. Quặng đuôi oxit được lưu giữ thông thường trên các bãi cạn trong hồ OTC. Quặng đuôi sunfua được lưu giữ ở trạng thái ngập dưới nước khoảng 2 m ở mọi thời điểm.

- Phương án phòng ngừa sự cố: Lập và phê duyệt quy trình vận hành, quy trình ứng phó sự cố hồ chứa quặng đuôi. Thực hiện kiểm tra, đánh giá mức độ an toàn của đập, nếu các phát hiện bất thường phải tổ chức khắc phục ngay. rà soát thiết kế, tính toán khả năng chịu tải của đập chắn; xây dựng và thực hiện kế hoạch, phương án vận hành, bảo trì, bảo dưỡng công trình hồ chứa. Nâng chiều cao đập đảm bảo theo thiết kế, thường xuyên kiểm tra đường ống dẫn nước, quặng đuôi; tăng cường các biện pháp an ninh khu vực hồ chứa quặng đuôi. Thực hiện các biện pháp quản lý, vận hành, giám sát, quan trắc theo đúng yêu cầu tại Thông tư số 41/2020/TT-BCT.

- Phương án ứng phó một số sự cố điển hình:

+ Sự cố sạt lở vai phía Tây đập OTC: Kích hoạt tình huống khẩn cấp trong toàn bộ khu vực Dự án; lập tức sơ tán cán bộ công nhân viên đang làm việc xung quanh khu vực; huy động lực lượng và thiết bị ứng phó sự cố; sử dụng thiết bị cơ giới xử lý phần đất sạt lở, báo cáo kết quả khắc phục đến cơ quan chức năng.

+ Vỡ đường ống xả quặng đuôi gây tràn quặng đuôi lên thượng lưu đập OTC: Thực hiện cô lập đoạn ống vỡ bằng van khóa, duy trì xả quặng đuôi tại điểm xả sát góc hạ lưu phía Tây đập STC; sử dụng phương tiện cơ giới xử lý phần quặng đuôi tràn đổ; hàn hoặc thay thế đoạn ống bị vỡ.

- Phương án ứng phó sự cố vỡ đập OTC:

+ Biện pháp phòng ngừa: Xây dựng, nâng đập đúng theo thiết kế; quản lý, vận hành theo đúng quy định. Thường xuyên theo dõi tình trạng thân đập; nếu có hiện tượng sạt lở phải có biện pháp xử lý, khắc phục ngay; bố trí nhân lực trực theo dõi tình trạng đập, chuẩn bị các dụng cụ và thiết bị cần thiết để khơi thông hệ thống thoát nước, gia cố đập và xử lý ứng cứu kịp thời trong các ngày mưa lũ hoặc khi có sự cố xảy ra.

+ Biện pháp ứng phó sự cố: Khẩn trương thông báo và phối hợp với chính quyền địa phương, Ban Chỉ huy phòng chống thiên tai và tìm kiếm cứu nạn của tỉnh Thái Nguyên, Sở NN&MT tỉnh Thái Nguyên, Chi cục Quản lý đê điều và phòng chống thiên tai; huy động lực lượng, thiết bị ứng phó sự cố sẵn có tại Dự án; khẩn trương sơ tán người và tài sản ra khỏi khu vực ảnh hưởng; tìm kiếm và cứu hộ ngăn chặn dòng chảy của bãi thải. Thực hiện dọn dẹp, khắc phục sự cố; đánh giá, phục hồi môi trường sau sự cố và bồi thường thiệt hại (nếu có). Thực hiện báo cáo kết quả ứng phó sự cố theo quy định.

*d) Biện pháp phòng ngừa, ứng phó sự cố sạt lở bãi thải đất đá*

- Biện pháp phòng ngừa: Xây dựng và thiết kế các bãi thải đảm bảo đúng quy định, việc đổ thải phải tuân thủ các quy định liên quan về quy trình đổ thải, thoát nước bãi thải, đảm bảo các thông số an toàn kỹ thuật, tuân thủ theo các quy trình an toàn bãi thải. Thực hiện công tác quan trắc giám sát bao gồm: quan trắc dịch động bãi thải, biến dạng bãi thải, quan trắc dịch động của các bờ tầng, đánh giá động thái của các tầng chứa nước...

- Biện pháp ứng phó sự cố đối với trường hợp giả định mưa lớn sạt trượt bãi thải gây vùi lấp máy ủi, lá máy bị kẹt trong cabin trong phạm vi Dự án: Kích hoạt thông báo sự cố theo quy trình; huy động lực lượng và thiết bị ứng phó sự cố; thực hiện các giải pháp kỹ thuật để ngăn không cho tầng sạt lở tiếp theo; ngăn chặn nước không cho chảy sườn bãi thải. Bố trí phương tiện san gạt, bốc xúc đất đá bị sạt lở để đưa thiết bị ra khỏi vùng an toàn; cứu nạn và đưa đi chữa trị y tế. Cải tạo bãi đổ thải, hệ thống chân kê bãi thải, khắc phục khu vực sạt lở.

*e) Biện pháp phòng ngừa sự cố về nổ mìn*

- Cán bộ công nhân viên làm công tác quản lý, vận chuyển, bảo quản và sử dụng vật liệu nổ, vật dễ cháy nổ phải được học tập, kiểm tra sát hạch, hiểu biết và thực hiện nghiêm theo đúng Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia QCVN 01:2019/BCT về an toàn trong sản xuất, thử nghiệm, nghiệm thu, bảo quản, vận chuyển, sử dụng, tiêu hủy vật liệu nổ công nghiệp và bảo quản tiền chất thuốc nổ.

- Tuân thủ nghiêm hộ chiếu nổ mìn đã được phê duyệt theo quy định; tuyệt đối nghiêm cấm người không phận sự qua lại khu vực nổ mìn; sử dụng công nghệ vi sai tiên tiến và lượng thuốc nổ hạn chế cho từng đợt nổ.

- Nâng cao hiệu quả nổ mìn và an toàn khi nổ mìn bằng cách áp dụng những giải pháp như: sử dụng loại chất nổ hợp lý, sử dụng các thông số nổ mìn hợp lý, sử dụng phương pháp nổ mìn vi sai với sơ đồ nổ, thời gian giãn cách và hướng khởi nổ hợp lý.

## **5. Chương trình quản lý và giám sát môi trường của Chủ dự án**

### **5.1. Chương trình quản lý môi trường**

Chủ dự án xây dựng chương trình quản lý môi trường chi tiết của Dự án đảm bảo thực hiện các biện pháp giảm thiểu các động xấu đến môi trường nêu tại mục 4 trong Quyết định này và tuân thủ các quy định về bảo vệ môi trường trước khi tiến hành triển khai thực hiện Dự án.

### **5.2. Giám sát môi trường**

#### **5.2.1. Giai đoạn thi công xây dựng**

##### **5.2.1.1. Giám sát định kỳ**

###### **a) Giám sát nước thải**

- Vị trí giám sát:

+ Nước thải sau xử lý tại vị trí sau bãi lọc sinh học, trước khi xả vào suối Thủy Tinh (tại cửa xả DP2). Tọa độ (Hệ tọa độ VN-2000, kinh tuyến trục 105<sup>0</sup>, múi chiếu 3<sup>0</sup>): X (m) = 2394459; Y (m) = 570508.

+ Nước thải tại vị trí sau hồ lắng khu vực bãi thải đất đá, trước khi xả ra suối Cát (tại cửa xả DP3). Tọa độ (Hệ tọa độ VN-2000, kinh tuyến trục 105<sup>0</sup>, múi chiếu 3<sup>0</sup>): X (m) = 2395530; Y (m) = 569829.

- Tần suất: 03 tháng/lần.

- Thông số giám sát: pH, nhiệt độ, TSS,  $\text{NH}_4^+\text{-N}$ , độ màu,  $\text{BOD}_5$ , COD,  $\text{Cr}^{6+}$ , các kim loại (As, Hg, Fe, Mn, Cr, Pb, Cd, Cu, Zn, Ni, Se), sunfua,  $\text{SO}_3^{2-}$ , florua, tổng phốt pho (tính theo P),  $\text{CN}^-$ , dầu mỡ khoáng, coliform.

- Quy chuẩn áp dụng: QCVN 40:2025/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp (cột B,  $F > 2000 \text{ m}^3/\text{ngày}$ ).

*b) Quan trắc bụi, khí thải*

- Vị trí quan trắc, thông số quan trắc:

+ Điểm quan trắc 1 - NP-KTW: Tại ống khói lò sấy Vonfram. Tọa độ (Hệ tọa độ VN-2000, kinh tuyến trực  $105^0$ , múi chiếu  $3^0$ ): X (m) = 2394721; Y (m) = 569984. Thông số quan trắc: Lưu lượng, Bụi (PM),  $\text{SO}_2$ , CO, NOx (tính theo  $\text{NO}_2$ ),  $\text{H}_2\text{S}$ , Cadmi (Cd) và hợp chất Cd (tính theo Cd), Chì (Pb) và hợp chất Pb (tính theo Pb), Kẽm (Zn) và hợp chất Zn (tính theo Zn), Đồng (Cu) và hợp chất Cu (tính theo Cu).

+ Điểm quan trắc 2 - NP-KTB: Tại ống thoát khí của hệ thống xử lý khí thải  $\text{H}_2\text{S}$  công đoạn tuyển Bismuth. Tọa độ (Hệ tọa độ VN-2000, kinh tuyến trực  $105^0$ , múi chiếu  $3^0$ ): X (m) = 2394605; Y (m) = 569917. Thông số quan trắc: Lưu lượng,  $\text{SO}_2$ , CO, NOx (tính theo  $\text{NO}_2$ ),  $\text{H}_2\text{S}$ , hơi  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

- Tần suất: 03 tháng/lần.

- Quy chuẩn so sánh: QCVN 19:2024/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khí thải công nghiệp (cột B).

*c) Giám sát môi trường nước mặt*

- Vị trí, tọa độ các điểm quan trắc chất lượng môi trường nước mặt Hệ tọa độ VN-2000, kinh tuyến trực  $105^0$ , múi chiếu  $3^0$ . Cụ thể như sau:

TT	Ký hiệu	Tọa độ (VN-2000)		Vị trí lấy mẫu
		X (m)	Y (m)	
1	SWC4	2396658	572037	Trên suối Cát, trước điểm nhập lưu với suối Thủy Tinh khoảng 350 m
2	SW7C	2396352	571775	Trên suối Thủy Tinh, trước điểm nhập lưu với suối Cát khoảng 320 m
3	SWC8	2396449	572329	Trên suối Cát, sau vị trí nhập lưu với suối Thủy Tinh khoảng 450 m
4	SW10D	2393947	569818	Trên suối Thiếc – trước khi chảy qua khu vực Dự án (hạ lưu nguồn nước thoát của mỏ Kim Sơn và mỏ khai thác thủ công của dân – xóm Suối Cát, xã An Khánh)
5	SW11A	2394296	568900	Thượng nguồn suối Bát, trước khi chảy qua khu vực chân bãi thải phía Nam của Dự án, thuộc xóm An Long, xã Đại Phúc.

TT	Ký hiệu	Tọa độ (VN-2000)		Vị trí lấy mẫu
		X (m)	Y (m)	
6	SW13	2395426	568301	Trên suối Đường Bắc - phía Tây khai trường khai thác và bãi thải phía Bắc
7	SW14B	2394990	570973	Trên suối Đội Năm, trước khi nhập lưu với suối Thủy Tinh
8	SW14C	2395047	571024	Trên suối Thủy Tinh sau điểm nhập lưu với suối Đội Năm khoảng 200 m
9	SW17	2393974	566639	Trên sông Công, tại đập lấy nước sông Công
10	SW4B	2394485	570516	Trên suối Thủy Tinh, sau khi đã tiếp nhận nước từ điểm xả DP2 khoảng 300 m
11	SW14A	2395150	570668	Trên suối Thủy Tinh, sau điểm nhập lưu với suối Thiếc khoảng 500 m.
12	SWC6	2395966	569565	Trên suối Cát, trước khi tiếp nhận nước từ điểm xả DP3 khoảng 700 m.
13	SWC5	2396290	570304	Trên suối Cát, sau khi đã tiếp nhận nước từ điểm xả DP3 khoảng 200 m.
14	COT	2394432	570519	Tại hồ thu nước của kênh thu nước khu vực suối Cát (xóm 6), xã An Khánh
15	SW2A	2394831	570125	Tại Khe Vôi, xóm suối Cát, xã An Khánh

- Thông số giám sát: pH, BOD<sub>5</sub>, COD, TOC, TSS, DO, Tổng Photpho, Tổng Nitơ, Coliform, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup>, F<sup>-</sup>, CN<sup>-</sup>, As, Cd, Pb, Cr<sup>6+</sup>, Cr, Cu, Zn, Ni, Mn, Hg, Fe, tổng dầu mỡ.

- Tần suất: 04 đợt/năm.

- Quy chuẩn so sánh: QCVN 08:2023/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt (Mức 2, cột B).

*d) Giám sát chất lượng môi trường nước dưới đất*

Vị trí quan trắc, tọa độ (Hệ tọa độ VN-2000, kinh tuyến trục 105<sup>0</sup>, múi chiều 3<sup>0</sup>) được thể hiện tại bảng sau:

TT	Ký hiệu	Tọa độ (VN-2000)		Vị trí lấy mẫu
		X (m)	Y (m)	
1	NP-P3	2393996	569718	Thung lũng Thiếc, cách ranh giới khai trường khai thác 378 m
2	NP-W3	2394031	569743	Thung lũng Thiếc, cách ranh giới khai trường khai thác 363 m
3	NP-W5A	2393982	568517	Giếng đào, cách ranh giới khai trường khai thác khoảng 400 m về phía Tây Nam

TT	Ký hiệu	Tọa độ (VN-2000)		Vị trí lấy mẫu
		X (m)	Y (m)	
4	NP-P9	2395650	568516	Phía Tây Bắc của bãi thải phía Bắc, cách ranh giới khai trường khai thác 396 m
5	NP-W9	2395636	568529	Phía Tây Bắc của bãi thải phía Bắc, cách ranh giới khai trường khai thác 391 m
6	NP-W10A	2395912	568804	Phía Bắc của khu vực Dự án và bãi thải phía Bắc, cách ranh giới khai trường khai thác 855 m
7	NP-P11A	2395514	569815	Phía Đông Bắc khai trường khai thác, cách ranh giới khai trường khai thác 474 m
8	NP-P12	2394834	570109	Xóm Suối Cát (Xóm 4), xã An Khánh, cách ranh giới khai trường khai thác 356 m
9	NP-W12B	2394748	570174	Xóm Suối Cát (Xóm 4), xã An Khánh, cách ranh giới khai trường khai thác 433 m
10	NP-P13	2395050	570987	Hợp lưu của các dòng thải phía Đông của Dự án Núi Pháo, cách ranh giới khai trường khai thác 1.251 m
11	NP-W13B	2395050	571084	Hợp lưu của các dòng thải phía Đông của Dự án Núi Pháo, cách ranh giới khai trường khai thác 1.347 m
12	DW-05	2394065	570724	Hạ lưu đập chứa quặng đuôi OTC cạnh kênh thoát nước Xóm Suối Cát (Xóm 6), xã An Khánh, cách ranh giới khai trường khai thác 1.127 m
13	NP-W14B	2395494	567340	Giếng đào của hộ dân, cách ranh giới khai trường khai thác khoảng 400 m về phía Tây Bắc
14	NP-P14B	2395580	566866	Giếng khoan của hộ dân, cách khai trường khai thác lộ thiên khoảng 750 m về phía Tây Bắc
15	NP-W16B	2394355	566926	Giếng đào của hộ dân, phía Tây Nam khai trường khai thác, cách ranh giới khai trường khai thác khoảng 750 m.
16	NP-P15	2394502	567361	Giếng khoan của hộ dân, cách khai trường khai thác lộ thiên khoảng 387 m về phía Tây
17	NP-W16	2394233	567962	Giếng đào của hộ dân, cách khai trường khai thác lộ thiên khoảng 212 m về phía Tây Nam
18	NP-W17	2395705	569779	Giếng đào nằm ở phía Đông Bắc của bãi thải đất đá phía Bắc của Dự án, giáp với xóm Mận, xã Phú Lạc, cách ranh giới khai trường khai thác 786 m
19	NP-W18	2395900	569258	Giếng đào nằm ở phía Đông Bắc của bãi thải đất đá phía Bắc của Dự án, giáp với xóm 12,

TT	Ký hiệu	Tọa độ (VN-2000)		Vị trí lấy mẫu
		X (m)	Y (m)	
				xã Phú Lạc, cách ranh giới khai trường khai thác 813 m
20	NP-W16A	2394808	567043	Giếng đào của hộ dân, cách ranh giới khai trường khai thác khoảng 650 m về phía Tây
21	NP-W20	2394462	567790	Giếng đào, cách khai trường khai thác lộ thiên khoảng 10 m về phía Tây Nam
22	NP-W21	2394355	567503	Giếng đào, cách khai trường khai thác lộ thiên khoảng 262 m về phía Tây
23	NP-P16A	2394265	567970	Giếng khoan, cách ranh giới khai trường khai thác 197 m về phía Tây Nam
24	NP-P5A	2393973	568644	Giếng đào của hộ dân, cách ranh giới khai trường khai thác 350 m về phía Tây Nam

- Thông số quan trắc: Mực nước, pH, Tổng Coliform,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ , chỉ số permanganat, TDS, Độ cứng, As,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{F}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ , Cd,  $\text{CN}^-$ , Hg, Pb, Cr, Cu, Zn, Ni, Mn, Fe, Se.

- Tần suất: 04 đợt/năm đối với các thông số chất lượng nước, 01 lần/01 tuần đối với thông số mực nước.

- Quy chuẩn so sánh: QCVN 09:2023/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước dưới đất.

e) Giám sát chất lượng môi trường không khí xung quanh và tiếng ồn, độ rung

- Vị trí quan trắc:

+ Vị trí số 1 (NP-A1): Phía Tây Nam của cơ sở (xóm An Long, xã Đại Phúc). Tọa độ (Hệ tọa độ VN-2000, kinh tuyến trực  $105^0$ , múi chiều  $3^0$ ): X (m) = 2394263; Y (m) = 568034.

+ Vị trí số 2 (NP-A2): Phía Tây Bắc của cơ sở (xóm 13, xã Phú Lạc). Tọa (Hệ tọa độ VN-2000, kinh tuyến trực  $105^0$ , múi chiều  $3^0$ ): X (m) = 2395615; Y (m) = 568523.

+ Vị trí số 1 (NP-A1): Phía Tây Nam của cơ sở (xóm An Long, xã Đại Phúc). Tọa độ (Hệ tọa độ VN-2000, kinh tuyến trực  $105^0$ , múi chiều  $3^0$ ): X (m) = 2394640; Y (m) = 570134.

- Thông số quan trắc: Tiếng ồn, Độ rung,  $\text{SO}_2$ , CO,  $\text{NO}_2$ , tổng bụi lơ lửng, PM10, PM2.5.

- Tần suất quan trắc: 03 tháng/lần.

- Quy chuẩn so sánh:

+ QCVN 26:2025/ BNNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn;

+ QCVN 27:2025/ BNNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về độ rung;

+ QCVN 05:2023/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí.

g) Giám sát chất lượng môi trường trầm tích:

- Vị trí quan trắc, tọa độ các vị trí quan trắc thể hiện tại bảng sau:

TT	Ký hiệu	Tọa độ (VN 2000)		Vị trí lấy mẫu
		X(m)	Y(m)	
1	NP-S1	2396529	572033	Hạ lưu suối Cát trước khi nhập lưu với suối Thủy Tinh (Xóm Soi, xã Phú Lạc)
2	NP-S2	2396450	570564	Thượng nguồn suối Cát (Xóm Mận, xã Phú Lạc)
3	NP-S3	2395781	571387	Hạ nguồn suối Thủy Tinh (Xóm Lược 2, xã Phú Lạc)
4	NP-S4	2394828	570198	Phía Đông khai trường khai thác (Xóm Suối Cát, xã An Khánh)
5	NP-S5	2393808	570401	Hạ lưu khu thải quặng đuôi (Xóm Suối Cát, xã An Khánh)
6	NP-S6	2393989	569777	Thượng nguồn suối thung lũng Thiếc (Xóm Suối Cát, xã An Khánh)

- Thông số quan trắc: As, Cd, Pb, Zn, Hg, Cr, Cu.

- Tần suất quan trắc: 06 tháng/lần.

- Quy chuẩn so sánh: QCVN 43:2025/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng trầm tích.

h) Giám sát CTR thông thường, CTNH

Thực hiện quản lý CTR, CTNH phát sinh theo quy định của Luật Bảo vệ môi trường, Nghị định số 08/2022/NĐ-CP được sửa đổi, bổ sung tại Nghị định số 05/2025/NĐ-CP và Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT được sửa đổi, bổ sung tại Thông tư số 07/2025/TT-BTNMT.

- Vị trí quan trắc phân định chất thải bao gồm 12 vị trí, tương ứng 24 mẫu. Chi tiết vị trí quan trắc, thông số quan trắc thể hiện dưới bảng sau:

TT	Ký hiệu	Mô tả vị trí	Thông số quan trắc
1	T-OTC1 đến T-OTC3	Đuôi quặng OTC (rắn), 03 mẫu	Thông số: pH, As, Sb, Ba, Ag, Be, Cd, Pb, Co, Zn, Mo, Ni, Se, Ta, Hg, Cr <sup>6+</sup> , Va, F <sup>-</sup> , Xyanua hoạt động và Tổng Xyanua
2	T-STC1 đến T-STC3	Đuôi quặng STC (rắn), 03 mẫu	
3	MUD1.1 đến MUD1.3	Bùn sinh học trạm xử lý nước thải (lấy tại sân phơi bùn), 03 mẫu	Thông số: pH, As, Sb, Ba, Ag, Be, Cd, Pb, Co, Zn, Mo, Ni, Se, Ta, Hg, Cr <sup>6+</sup> , Va, F <sup>-</sup> , Xyanua hoạt động và Tổng Xyanua, Tổng
4	MUD2.1 đến MUD2.3	Bùn trong hồ lắng sau hệ thống hóa lý (lấy tại lọc ép), 03 mẫu	
5	MUD 3.1 đến MUD3.3	Bùn trong hồ lắng khu chứa quặng đuôi TSF-SP, 03 mẫu	

TT	Ký hiệu	Mô tả vị trí	Thông số quan trắc
6	MUD4.1 đến MUD4.3	Bùn trong hồ chứa nước mưa chảy tràn nhà máy (PSRP), 03 mẫu	Phenol, Tổng Dầu và Benzen.
7	MUD5.1 đến MUD5.3	Bùn trong hồ chuyển tiếp nước tháo khô mỏ (PTP), 03 mẫu	
8	ROM-PAD1 đến ROM-PAD3	Bùn hồ ROM-SP, 03 mẫu	Thông số: pH, As, Sb, Ba, Ag, Be, Cd, Pb, Co, Zn, Mo, Ni, Se, Ta, Hg, Cr <sup>6+</sup> , Va, F <sup>-</sup> , Xyanua hoạt động và Tổng Xyanua
9	WDSP1 đến WDSP3	Bùn hồ WDSP, 03 mẫu	
10	CWS-NP1 đến CWS-NP3	Bùn thải từ trạm rửa xe NPMC, 03 mẫu	
11	CWS-TC1 đến CWS-TC3	Bùn thải từ trạm rửa xe của nhà thầu, 03 mẫu	
12	OP-1 đến OP-3	Moong khai thác phía Đông khu vực lưu trữ đất đá thải PAG	

- Tần suất quan trắc: 01 lần/năm.

- Quy chuẩn so sánh:

+ Đối với các mẫu bùn thải của hệ thống xử lý nước thải được phân định theo QCVN 50:2013/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về ngưỡng nguy hại đối với bùn thải từ quá trình xử lý nước.

+ Đối với các mẫu bùn tại các hồ lắng và CTR còn lại được phân định theo QCVN 07:2009/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về ngưỡng chất thải nguy hại.

*i) Giám sát khác*

\* Giám sát an toàn khu vực hồ chứa quặng đuôi và bãi thải

- Giám sát an toàn khu vực hồ chứa quặng đuôi OTC, STC theo quy định tại Thông tư số 41/2020/TT-BCT.

+ Vị trí giám sát: Hồ OTC (khu vực đập chính và khu vực đập HSD), hồ STC (đập ngăn cách giữa hồ OTC và STC), đập hồ chứa nước ngọt FWD.

+ Tần suất: Thường xuyên, đặc biệt trong mùa mưa.

+ Thông số giám sát: Dịch động, chuyển vị, kiểm soát thấm, mực nước, quan trắc lún, quan trắc dịch chuyển, nhiệt độ.

- Giám sát an toàn, độ ổn định bờ moong, bãi thải phía Bắc và bãi thải phía Nam: Thực hiện lắp đặt hệ thống gương quan trắc, trụ GPS, lắp đặt các thiết bị đo dịch chuyển ngang, đo áp lực nước rỗng, quan trắc dịch động bằng vệ tinh, dữ liệu quan trắc được cập nhật liên tục, có báo cáo hàng tháng về tình trạng dịch chuyển của các vị trí quan trắc.

+ Vị trí giám sát: Bờ moong, bãi thải đất đá (vị trí thay đổi theo tiến độ khai thác và đổ thải thực tế). Số lượng thiết bị quan trắc như sau: Gương quan trắc: 490 cái; trụ GPS: 05 thiết bị; thiết bị đo dịch chuyển ngang: 01 thiết bị và thiết bị đo áp lực lỗ rỗng: 02 thiết bị.

+ Tần suất: Quan sát, kiểm tra bằng mắt thường thực hiện với tần suất 01 lần/ngày và khi trời mưa thực hiện quan trắc 02 lần/ngày; gương quan trắc/trụ GPS với tần suất 02 lần/tuần và khi trời mưa quan trắc 02 ngày/lần; quan trắc

bằng vệ tinh với tần suất 01 lần/tháng; đo dịch chuyển ngang với lần suất 02 lần/tháng và đo áp lực lỗ rỗng với tần suất 01 lần/ngày.

+ Thông số giám sát: Dịch động, chuyển vị, trượt lở.

#### 5.2.1.2. Quan trắc tự động, liên tục nước thải

- Duy trì vận hành 02 Trạm quan trắc nước thải tự động, liên tục tại vị trí xả nước thải số 1 (cửa xả DP2) và vị trí nước thải số 2 (cửa xả DP3) trước khi xả ra ngoài môi trường theo quy định.

- Vị trí quan trắc, thông số quan trắc, tọa độ (hệ tọa độ VN-2000, kinh tuyến trục 105<sup>0</sup>, múi chiếu 3<sup>0</sup>) thể hiện tại bảng dưới đây:

TT	Ký hiệu	Tọa độ (VN-2000)		Vị trí lấy mẫu	Tần suất	Thông số quan trắc
		X(m)	Y(m)			
1	DP2	2394459	570508	Nước thải sau xử lý tại vị trí sau bãi sinh học, trước khi xả vào suối Thủy Tinh.	Tự động, liên tục	Lưu lượng, nhiệt độ, pH, TSS, COD, Fe, Mn, As, Hg, F <sup>-</sup> , CN <sup>-</sup> , Tổng Nitơ, Amoni
2	DP3	2395530	569829	Nước thải tại vị trí sau hồ lắng khu vực bãi thải đất đá, trước khi xả ra suối Cát.		Lưu lượng, nhiệt độ, pH, TSS, COD, Fe, As, F <sup>-</sup> , Tổng Nitơ, Amoni

- Quy chuẩn so sánh: QCVN 40:2025/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp (cột B, F > 2000 m<sup>3</sup>/ngày).

#### 5.2.2. Giai đoạn vận hành

##### 5.2.2.1. Giám sát định kỳ

##### a) Giám sát nước thải

- Vị trí giám sát:

+ Nước thải sau xử lý tại vị trí sau bãi lọc sinh học, trước khi xả vào suối Thủy Tinh (tại cửa xả DP2). Tọa độ (Hệ tọa độ VN-2000, kinh tuyến trục 105<sup>0</sup>, múi chiếu 3<sup>0</sup>): X (m) = 2394459; Y (m) = 570508.

+ Nước thải tại vị trí sau hồ lắng khu vực bãi thải đất đá, trước khi xả ra suối Cát (tại cửa xả DP3). Tọa độ (Hệ tọa độ VN-2000, kinh tuyến trục 105<sup>0</sup>, múi chiếu 3<sup>0</sup>): X (m) = 2395530; Y (m) = 569829.

- Tần suất: 03 tháng/lần.

- Thông số giám sát: pH, Nhiệt độ, TSS, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N, Màu, BOD<sub>5</sub>, COD, Cr<sup>6+</sup>, các kim loại (As, Hg, Fe, Mn, Cr, Pb, Cd, Cu, Zn, Ni, Se), Sunfua, SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, Florua, Tổng Phốt pho (tính theo P), Tổng N, CN<sup>-</sup>, Dầu mỡ khoáng, Coliform.

- Quy chuẩn áp dụng: QCVN 40:2025/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp (cột B, F > 2000 m<sup>3</sup>/ngày).

*b) Quan trắc bụi, khí thải*

- Vị trí quan trắc, thông số quan trắc:

+ Điểm quan trắc 1 - NP-KTW: Tại ống khói lò sấy Vonfram. Tọa độ (Hệ tọa độ VN-2000, kinh tuyến trục  $105^0$ , múi chiều  $3^0$ ): X (m) = 2394721; Y (m) = 569984. Thông số quan trắc: Lưu lượng, Bụi (PM),  $SO_2$ , CO,  $NO_x$  (tính theo  $NO_2$ ),  $H_2S$ , Cadmi (Cd) và hợp chất Cd (tính theo Cd), Chì (Pb) và hợp chất Pb (tính theo Pb), Kẽm (Zn) và hợp chất Zn (tính theo Zn), Đồng (Cu) và hợp chất Cu (tính theo Cu).

+ Điểm quan trắc 2 - NP-KTB: Tại ống thoát khí của hệ thống xử lý khí thải  $H_2S$  công đoạn tuyển Bismuth. Tọa độ (Hệ tọa độ VN-2000, kinh tuyến trục  $105^0$ , múi chiều  $3^0$ ): X (m) = 2394605; Y (m) = 569917. Thông số quan trắc: Lưu lượng,  $SO_2$ , CO,  $NO_x$  (tính theo  $NO_2$ ),  $H_2S$ , hơi  $H_2SO_4$ .

- Tần suất: 03 tháng/lần.

- Quy chuẩn so sánh: QCVN 19:2024/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khí thải công nghiệp (cột B).

*c) Giám sát chất lượng nước mặt*

- Vị trí, tọa độ các điểm quan trắc chất lượng môi trường nước mặt (Hệ tọa độ VN-2000, kinh tuyến trục  $105^0$ , múi chiều  $3^0$ ) như sau:

TT	Ký hiệu	Tọa độ (VN-2000)		Vị trí lấy mẫu
		X(m)	Y(m)	
1	SWC4	2396658	572037	Trên suối Cát, trước điểm nhập lưu với suối Thủy Tinh khoảng 350 m
2	SW7C	2396352	571775	Trên suối Thủy Tinh, trước điểm nhập lưu với suối Cát khoảng 320 m
3	SWC8	2396449	572329	Trên suối Cát, sau vị trí nhập lưu với suối Thủy Tinh khoảng 450 m
4	SW10D	2393947	569818	Trên suối Thiếc - trước khi chảy qua khu vực Dự án (hạ lưu nguồn nước thoát của mỏ Kim Sơn và mỏ khai thác thủ công của dân - xóm Suối Cát, xã An Khánh)
5	SW11A	2394296	568900	Thượng nguồn suối Bát, trước khi chảy qua khu vực chân bãi thải phía Nam của Dự án, thuộc xóm An Long, xã Đại Phúc
6	SW13	2395426	568301	Trên suối Đường Bắc - phía Tây khai trường khai thác và bãi thải phía Bắc
7	SW14B	2394990	570973	Trên suối Đội Năm, trước khi nhập lưu với suối Thủy Tinh
8	SW14C	2395047	571024	Trên suối Thủy Tinh sau điểm nhập lưu với suối Đội Năm khoảng 200 m
9	SW17	2393974	566639	Trên sông Công, tại đập lấy nước sông Công
10	SW4B	2394485	570516	Trên suối Thủy Tinh, sau khi đã tiếp nhận nước từ điểm xả DP2 khoảng 300 m

TT	Ký hiệu	Tọa độ (VN-2000)		Vị trí lấy mẫu
		X(m)	Y(m)	
11	SW14A	2395150	570668	Trên suối Thủy Tinh, sau điểm nhập lưu với suối Thiếc khoảng 500 m
12	SWC6	2395966	569565	Trên suối Cát, trước khi tiếp nhận nước từ điểm xả DP3 khoảng 700 m
13	SWC5	2396290	570304	Trên suối Cát, sau khi đã tiếp nhận nước từ điểm xả DP3 khoảng 200 m
14	COT	2394432	570519	Tại hồ thu nước của kênh thu nước khu vực suối Cát (xóm 6), xã An Khánh
15	SW2A	2394831	570125	Tại Khe Vôi, xóm suối Cát, xã An Khánh

- Thông số giám sát: pH, BOD<sub>5</sub>, COD, TOC, TSS, DO, Tổng Photpho, Tổng Nito, Coliform, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup>, F<sup>-</sup>, CN<sup>-</sup>, As, Cd, Pb, Cr<sup>6+</sup>, Cr, Cu, Zn, Ni, Mn, Hg, Fe, tổng dầu mỡ.

- Tần suất: 04 đợt/năm.

- Quy chuẩn so sánh: QCVN 08:2023/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt (Mức 2, cột B).

*d) Giám sát chất lượng nước dưới đất*

Vị trí quan trắc, tọa độ (Hệ tọa độ VN-2000, kinh tuyến trục 105<sup>0</sup>, múi chiếu 3<sup>0</sup>) được thể hiện tại bảng sau:

TT	Ký hiệu	Tọa độ (VN-2000)		Vị trí lấy mẫu
		X(m)	Y(m)	
1	NP-P3	2393996	569718	Thung lũng Thiếc, cách ranh giới khai trường khai thác 378 m
2	NP-W3	2394031	569743	Thung lũng Thiếc, cách ranh giới khai trường khai thác 363 m
3	NP-W5A	2393982	568517	Giếng đào, cách ranh giới khai trường khai thác khoảng 400 m về phía Tây Nam
4	NP-P9	2395650	568516	Phía Tây Bắc của bãi thải phía Bắc, cách ranh giới khai trường khai thác 396 m
5	NP-W9	2395636	568529	Phía Tây Bắc của bãi thải phía Bắc, cách ranh giới khai trường khai thác 391 m
6	NP-W10A	2395912	568804	Phía Bắc của khu vực Dự án và bãi thải phía Bắc, cách ranh giới khai trường khai thác 855 m
7	NP-P11A	2395514	569815	Phía Đông Bắc khai trường khai thác, cách ranh giới khai trường khai thác 474 m
8	NP-P12	2394834	570109	Xóm Suối Cát (Xóm 4), xã An Khánh, cách ranh giới khai trường khai thác 356 m

TT	Ký hiệu	Tọa độ (VN-2000)		Vị trí lấy mẫu
		X(m)	Y(m)	
9	NP-W12B	2394748	570174	Xóm Suối Cát (Xóm 4), xã An Khánh, cách ranh giới khai trường khai thác 433 m
10	NP-P13	2395050	570987	Hợp lưu của các dòng thải phía Đông của Dự án Núi Pháo, cách ranh giới khai trường khai thác 1.251 m
11	NP-W13B	2395050	571084	Hợp lưu của các dòng thải phía Đông của Dự án Núi Pháo, cách ranh giới khai trường khai thác 1.347 m
12	DW-05	2394065	570724	Hạ lưu đập chứa quặng đuôi OTC cạnh kênh thoát nước Xóm Suối Cát (Xóm 6), xã An Khánh, cách ranh giới khai trường khai thác 1.127 m
13	NP-W14B	2395494	567340	Giếng đào của hộ dân, cách ranh giới khai trường khai thác khoảng 400 m về phía Tây Bắc
14	NP-P14B	2395580	566866	Giếng khoan của hộ dân, cách khai trường khai thác lộ thiên khoảng 750 m về phía Tây Bắc
15	NP-W16B	2394355	566926	Giếng đào của hộ dân, phía Tây Nam khai trường khai thác, cách ranh giới khai trường khai thác khoảng 750 m
16	NP-P15	2394502	567361	Giếng khoan của hộ dân, cách khai trường khai thác lộ thiên khoảng 387 m về phía Tây
17	NP-W16	2394233	567962	Giếng đào của hộ dân, cách khai trường khai thác lộ thiên khoảng 212 m về phía Tây Nam
18	NP-W17	2395705	569779	Giếng đào nằm ở phía Đông Bắc của bãi thải đất đá phía Bắc của Dự án, giáp với xóm Mận, xã Phú Lạc, cách ranh giới khai trường khai thác 786 m
19	NP-W18	2395900	569258	Giếng đào nằm ở phía Đông Bắc của bãi thải đất đá phía Bắc của Dự án, giáp với xóm 12, xã Phú Lạc, cách ranh giới khai trường khai thác 813 m
20	NP-W16A	2394808	567043	Giếng đào của hộ dân, cách ranh giới khai trường khai thác khoảng 650 m về phía Tây
21	NP-W20	2394462	567790	Giếng đào, cách khai trường khai thác lộ thiên khoảng 10 m về phía Tây Nam
22	NP-W21	2394355	567503	Giếng đào, cách khai trường khai thác lộ thiên khoảng 262 m về phía Tây
23	NP-P16A	2394265	567970	Giếng khoan, cách ranh giới khai trường khai thác 197 m về phía Tây Nam

TT	Ký hiệu	Tọa độ (VN-2000)		Vị trí lấy mẫu
		X(m)	Y(m)	
24	NP-P5A	2393973	568644	Giếng đào của hộ dân, cách ranh giới khai trường khai thác 350 m về phía Tây Nam

- Thông số quan trắc: Mực nước, pH, Tổng Coliform,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ , chỉ số permanganat, TDS, Độ cứng, As,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{F}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ , Cd,  $\text{CN}^-$ , Hg, Pb, Cr, Cu, Zn, Ni, Mn, Fe, Se.

- Tần suất: 04 đợt/năm đối với các thông số chất lượng nước, 01 lần/01 tuần đối với thông số mực nước.

- Quy chuẩn so sánh: QCVN 09:2023/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước dưới đất.

e) *Giám sát môi trường không khí và tiếng ồn, độ rung*

- Vị trí quan trắc:

+ Vị trí số 1 (NP-A1): Phía Tây Nam của cơ sở (xóm An Long, xã Đại Phúc). Tọa độ (Hệ tọa độ VN-2000, kinh tuyến trực  $105^0$ , múi chiếu  $3^0$ ): X (m) = 2394263; Y (m) = 568034.

+ Vị trí số 2 (NP-A2): Phía Tây Bắc của cơ sở (xóm 13, xã Phú Lạc). Tọa (Hệ tọa độ VN-2000, kinh tuyến trực  $105^0$ , múi chiếu  $3^0$ ): X (m) = 2395615; Y (m) = 568523.

+ Vị trí số 1 (NP-A1): Phía Tây Nam của cơ sở (xóm An Long, xã Đại Phúc). Tọa độ (Hệ tọa độ VN-2000, kinh tuyến trực  $105^0$ , múi chiếu  $3^0$ ): X (m) = 2394640; Y (m) = 570134.

- Thông số quan trắc: Tiếng ồn, Độ rung,  $\text{SO}_2$ , CO,  $\text{NO}_2$ , tổng bụi lơ lửng, PM10, PM2.5.

- Tần suất quan trắc: 03 tháng/lần.

- Quy chuẩn so sánh:

+ QCVN 26:2025/ BNNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn;

+ QCVN 27:2025/ BNNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về độ rung;

+ QCVN 05:2023/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí.

g) *Giám sát chất lượng môi trường trầm tích:*

- Vị trí quan trắc, tọa độ các vị trí quan trắc thể hiện tại bảng sau:

TT	Ký hiệu	Tọa độ (VN 2000)		Vị trí lấy mẫu
		X(m)	Y(m)	
1	NP-S1	2396529	572033	Hạ lưu suối Cát trước khi nhập lưu với suối Thủy Tinh (Xóm Soi, xã Phú Lạc)
2	NP-S2	2396450	570564	Thượng nguồn suối Cát (Xóm Mận, xã Phú Lạc)
3	NP-S3	2395781	571387	Hạ nguồn suối Thủy Tinh (Xóm Lược 2, xã Phú Lạc)

TT	Ký hiệu	Tọa độ (VN 2000)		Vị trí lấy mẫu
		X(m)	Y(m)	
4	NP-S4	2394828	570198	Phía Đông khai trường khai thác (Xóm Suối Cát, xã An Khánh)
5	NP-S5	2393808	570401	Hạ lưu khu thải quặng đuôi (Xóm Suối Cát, xã An Khánh)
6	NP-S6	2393989	569777	Thượng nguồn suối thung lũng Thiếc (Xóm Suối Cát, xã An Khánh)

- Thông số quan trắc: As, Cd, Pb, Zn, Cr, Hg, Cu.

- Tần suất quan trắc: 06 tháng/lần.

- Quy chuẩn so sánh: QCVN 43:2025/ BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng trầm tích.

*h) Giám sát CTR thông thường, CTNH*

Thực hiện quản lý CTR, CTNH phát sinh theo quy định của Luật Bảo vệ môi trường, Nghị định số 08/2022/NĐ-CP được sửa đổi, bổ sung tại Nghị định số 05/2025/NĐ-CP và Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT được sửa đổi, bổ sung tại Thông tư số 07/2025/TT-BTNMT.

- Vị trí quan trắc phân định chất thải bao gồm 12 vị trí, tương ứng 24 mẫu. Chi tiết vị trí quan trắc, thông số quan trắc thể hiện dưới bảng sau:

TT	Ký hiệu	Mô tả vị trí	Thông số quan trắc
1	T-OTC1 đến T-OTC3	Đuôi quặng OTC (rắn), 03 mẫu	Thông số: pH, As, Sb, Ba, Ag, Be, Cd, Pb, Co, Zn, Mo, Ni, Se, Ta, Hg, Cr <sup>6+</sup> , Va, F <sup>-</sup> , Xyanua hoạt động và Tổng Xyanua
2	T-STC1 đến T-STC3	Đuôi quặng STC (rắn), 03 mẫu	
3	MUD1.1 đến MUD1.3	Bùn sinh học trạm xử lý nước thải (lấy tại sân phơi bùn), 03 mẫu	Thông số: pH, As, Sb, Ba, Ag, Be, Cd, Pb, Co, Zn, Mo, Ni, Se, Ta, Hg, Cr <sup>6+</sup> , Va, F <sup>-</sup> , Xyanua hoạt động và Tổng Xyanua, Tổng Phenol, Tổng Dầu và Benzen.
4	MUD2.1 đến MUD2.3	Bùn trong hồ lắng sau hệ thống hóa lý (lấy tại lọc ép), 03 mẫu	
5	MUD 3.1 đến MUD3.3	Bùn trong hồ lắng khu chứa quặng đuôi TSF-SP, 03 mẫu	
6	MUD4.1 đến MUD4.3	Bùn trong hồ chứa nước mưa chảy tràn nhà máy (PSRP), 03 mẫu	
7	MUD5.1 đến MUD5.3	Bùn trong hồ chuyển tiếp nước tháo khô mỏ (PTP), 03 mẫu	
8	ROM-PAD1 đến ROM-PAD3	Bùn hồ ROM-SP, 03 mẫu	Thông số: pH, As, Sb, Ba, Ag, Be, Cd, Pb, Co, Zn, Mo, Ni,
9	WDSP1 đến WDSP3	Bùn hồ WDSP, 03 mẫu	

TT	Ký hiệu	Mô tả vị trí	Thông số quan trắc
10	CWS-NP1 đến CWS-NP3	Bùn thải từ trạm rửa xe NPMC, 03 mẫu	Se, Ta, Hg, Cr <sup>6+</sup> , Va, F <sup>-</sup> , Xyanua hoạt động và Tổng Xyanua
11	CWS-TC1 đến CWS-TC3	Bùn thải từ trạm rửa xe của nhà thầu, 03 mẫu	
12	OP-1 đến OP-3	Moong khai thác phía Đông khu vực lưu trữ đất đá thải PAG	

- Tần suất quan trắc: 01 lần/năm.

- Quy chuẩn so sánh:

+ Đối với các mẫu bùn thải của hệ thống xử lý nước thải được phân định theo QCVN 50:2013/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về ngưỡng nguy hại đối với bùn thải từ quá trình xử lý nước.

+ Đối với các mẫu bùn tại các hồ lắng và CTR còn lại được phân định theo QCVN 07:2009/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về ngưỡng chất thải nguy hại.

*i) Giám sát khác*

\* Giám sát an toàn khu vực hồ chứa quặng đuôi và bãi thải

- Giám sát an toàn khu vực hồ chứa quặng đuôi OTC, STC theo quy định tại Thông tư số 41/2020/TT-BCT.

+ Vị trí giám sát: Hồ OTC (khu vực đập chính và khu vực đập HSD), hồ STC (đập ngăn cách giữa hồ OTC và STC), đập hồ chứa nước ngọt FWD.

+ Tần suất: Thường xuyên, đặc biệt trong mùa mưa.

+ Thông số giám sát: Dịch động, chuyển vị, kiểm soát thấm, mực nước, quan trắc lún, quan trắc dịch chuyển, nhiệt độ.

- Giám sát an toàn, độ ổn định bờ moong, bãi thải phía Bắc và bãi thải phía Nam: Thực hiện lắp đặt hệ thống gương quan trắc, trụ GPS, lắp đặt các thiết bị đo dịch chuyển ngang, đo áp lực nước rỗng, quan trắc dịch động bằng vệ tinh, dữ liệu quan trắc được cập nhật liên tục, có báo cáo hàng tháng về tình trạng dịch chuyển của các vị trí quan trắc.

+ Vị trí giám sát: Bờ moong, bãi thải đất đá (vị trí thay đổi theo tiến độ khai thác và đổ thải thực tế). Số lượng thiết bị quan trắc như sau: Gương quan trắc: 490 cái; trụ GPS: 05 thiết bị; thiết bị đo dịch chuyển ngang: 01 thiết bị và thiết bị đo áp lực lỗ rỗng: 02 thiết bị.

+ Tần suất: Quan sát, kiểm tra bằng mắt thường thực hiện với tần suất 01 lần/ngày và khi trời mưa thực hiện quan trắc 02 lần/ngày; gương quan trắc/trụ GPS với tần suất 02 lần/tuần và khi trời mưa quan trắc 02 ngày/lần; quan trắc bằng vệ tinh với tần suất 01 lần/tháng; đo dịch chuyển ngang với tần suất 02 lần/tháng và đo áp lực lỗ rỗng với tần suất 01 lần/ngày.

+ Thông số giám sát: Dịch động, chuyển vị, trượt lở.

*5.2.2.2. Quan trắc tự động, liên tục nước thải*

- Duy trì vận hành 02 Trạm quan trắc nước thải tự động, liên tục tại vị trí xả nước thải số 1 (cửa xả DP2) và vị trí nước thải số 2 (cửa xả DP3) trước khi xả ra ngoài môi trường theo quy định.

- Vị trí quan trắc, thông số quan trắc, tọa độ (hệ tọa độ VN-2000, kinh tuyến trục 105<sup>0</sup>, múi chiếu 3<sup>0</sup>) thể hiện tại bảng dưới đây:

TT	Ký hiệu	Tọa độ (VN-2000)		Vị trí lấy mẫu	Tần suất	Thông số quan trắc
		X(m)	Y(m)			
1	DP2	2394459	570508	Nước thải sau xử lý tại vị trí sau bãi sinh học, trước khi xả vào suối Thủy Tinh.	Tự động, liên tục	Lưu lượng, nhiệt độ, pH, TSS, COD, Fe, Mn, As, Hg, F <sup>-</sup> , CN <sup>-</sup> Tổng Nitơ, Amoni
2	DP3	2395530	569829	Nước thải tại vị trí sau hồ lắng khu vực bãi thải đất đá, trước khi xả ra suối Cát.		Lưu lượng, nhiệt độ, pH, TSS, COD, Fe, As, F <sup>-</sup> , Tổng Nitơ, Amoni

- Quy chuẩn so sánh: QCVN 40:2025/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp (cột B, F > 2000 m<sup>3</sup>/ngày).

### 5.2.3. Giai đoạn CPM, đóng cửa mỏ

\* Giám sát môi trường, dịch động, sạt lở

Trong suốt giai đoạn thực hiện CPM và 03 năm sau khi hoàn thành CPM, Chủ dự án tiếp tục thực hiện chương trình quan trắc môi trường, dịch động, sạt lở như sau:

STT	Thành phần môi trường	Vị trí lấy mẫu	Tần xuất	Chỉ tiêu
1	Nước mặt	SW11A; SW2A; SW7C; SWC4; SW10D; SW13; SW14A; SW14B; SW14C; SW17; SWC8; COT; SW4B; SWC5; SWC6; TSF-SP; PTP; PSRP; ROM-SP; Đầm Mây (sau DP3)	06 tháng/lần	TOC, pH, DO, NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N, NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N, Tổng P, Tổng N, Cl <sup>-</sup> , F <sup>-</sup> , Cr <sup>6+</sup> , COD, BOD <sub>5</sub> , Coliform, Tổng dầu, mỡ, Chất hoạt động bề mặt, CN <sup>-</sup> .
2	Nước dưới đất	NP-P3; NP-P9; NP-P11A; NP-P15; NP-P13; DW-05	06 tháng/lần	pH, TDS, NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N, NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N, NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N, Cl <sup>-</sup> , F <sup>-</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , Chỉ số Pemanganat, Coliform, Độ cứng tổng số (theo CaCO <sub>3</sub> ), CN <sup>-</sup> ,...
3	Nước thải	DP2; DP3; OP (Nước moong khai thác)	06 tháng/lần	pH, nhiệt độ, BOD <sub>5</sub> , COD, TSS, As, Hg, Fe, Mn, Pb, Cd, Cu,

STT	Thành phần môi trường	Vị trí lấy mẫu	Tần xuất	Chỉ tiêu
				Zn, Ni, Se, S <sup>2-</sup> , SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> , Cr <sup>6+</sup> , Florua, NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N, Tổng N, Tổng P (tính theo P), CN <sup>-</sup> , Dầu mỡ khoáng, Độ màu, Coliform.
4	Đất - Trầm tích	NPS1 đến NPS6	06 tháng/lần	As, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Zn.
5	Không khí; tiếng ồn	NPA1; NPA2; NPA3	06 tháng/lần	Tổng bụi lơ lửng (TSP), Bụi PM10, Bụi PM2.5, SO <sub>2</sub> , CO.
6	Giám sát dịch động, sạt lở bờ moong, bãi thải		06 tháng/lần	

**\* Quản lý CTR, CTNH**

Thực hiện quản lý CTR, CTNH phát sinh theo quy định của Luật Bảo vệ môi trường, Nghị định số 08/2022/NĐ-CP được sửa đổi, bổ sung tại Nghị định số 05/2025/NĐ-CP và Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT được sửa đổi, bổ sung tại Thông tư số 07/2025/TT-BTNMT.

*Ghi chú: Chương trình giám sát môi trường được rà soát, cập nhật trong quá trình cấp Giấy phép môi trường cho Dự án.*

**6. Các yêu cầu về bảo vệ môi trường khác**

Chủ dự án có trách nhiệm thực hiện các yêu cầu khác về bảo vệ môi trường như sau:

6.1. Dự án chỉ được phép triển khai khi đáp ứng các điều kiện sau đây:

i) Được cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền cho phép chuyển đổi mục đích sử dụng đất, giao đất theo quy định của pháp luật.

ii) Thiết kế các hạng mục, công trình kể cả các công trình bảo vệ môi trường trong báo cáo nghiên cứu khả thi được cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền thẩm định theo quy định của pháp luật.

iii) Diện tích khai trường khai thác của Dự án phù hợp với Quy hoạch khai thác khoáng sản, đồng thời bảo đảm không chồng lấn với dự án khác.

iv) Hoàn thành thủ tục cấp Giấy phép môi trường cho các hạng mục công trình đang vận hành của dự án hiện hữu; bảo đảm tuân thủ đúng quy định của pháp luật về bảo vệ môi trường.

6.2. Chủ động nghiên cứu, đề xuất giải pháp nhằm tăng cường tái chế, tận thu đất đá thải, quặng đuôi phát sinh tại Dự án. Chủ động thường xuyên phân tích thành phần quặng tinh để phát hiện kim loại quý hiếm có trong tinh quặng nhằm kịp thời điều chỉnh công nghệ để tận thu kim loại quý hiếm (nếu có).

6.3. Tổ chức khai thác theo đúng tọa độ, diện tích trên mặt mỏ, độ sâu khai thác, công suất, trữ lượng khối quặng trong phạm vi được phép khai thác, thời gian ghi trong Giấy phép khai thác khoáng sản; việc chuyển đổi mục đích sử dụng đất, thuê đất, xây dựng các hạng mục, công trình của Dự án phải tuân thủ các quy

định của pháp luật về đất đai và pháp luật về xây dựng; tuân thủ nghiêm ngặt các quy định của pháp luật hiện hành trong hoạt động khai thác khoáng sản, tài nguyên nước và quản lý, xử lý chất thải; trong quá trình triển khai Dự án, tuân thủ lịch trình, trình tự khai thác cụ thể đã được cơ quan có thẩm quyền phê duyệt thiết kế cơ sở, thiết kế kỹ thuật và lập bản vẽ thi công của Dự án; trong quá trình khai thác, Chủ dự án phải xây dựng kế hoạch bảo vệ các khối trữ lượng quặng chưa được phép khai thác. Nếu phát hiện thêm các khối tài nguyên quặng bên ngoài khối trữ lượng cho phép khai thác hoặc khoáng sản đi kèm phải báo cáo ngay với cơ quan có thẩm quyền quản lý, cấp Giấy phép khai thác khoáng sản để được giải quyết theo đúng quy định của Luật Địa chất và Khoáng sản.

6.4. Thực hiện nghiêm các quyết định của UBND tỉnh Thái Nguyên liên quan đến lộ trình bồi thường, đền bù, hỗ trợ và tái định cư, định canh (nếu có), các yêu cầu của địa phương và có giải pháp khắc phục những kiến nghị của địa phương và những người dân bị di dời, mất đất canh tác nêu tại Biên bản họp cộng đồng dân cư và các phiếu tham vấn cộng đồng dân cư; phối hợp chặt chẽ với chính quyền địa phương trong quá trình thực hiện Dự án để giải quyết các vấn đề về bồi thường, giải phóng mặt bằng theo đúng quy định của pháp luật hiện hành; tuân thủ các quy định về an toàn hóa chất, phòng cháy chữa cháy, ứng cứu sự cố, an toàn lao động, tài nguyên nước, khoáng sản, các quy định khác của pháp luật trong các hoạt động của Dự án.

6.5. Phối hợp với địa phương để thực hiện công tác đền bù, giải phóng mặt bằng, di dân, tái định canh, tái định cư, di dời các công trình khác có liên quan theo đúng quy định của pháp luật và phải được thực hiện theo quy mô, phạm vi phù hợp với từng giai đoạn của Dự án và theo đúng kế hoạch, đề án cụ thể kèm theo các nội dung và giải pháp về bảo vệ môi trường được cơ quan nhà nước có thẩm quyền phê duyệt hoặc chấp thuận theo quy định của pháp luật.

6.6. Việc bồi thường giải phóng mặt bằng, tái định cư, tái định canh cho người dân vùng Dự án phải bảo đảm tính bền vững theo nguyên tắc phù hợp với phong tục, tập quán và các điều kiện sinh hoạt của người dân bản địa, đồng thời tuân thủ đầy đủ các quy định của pháp luật về đất đai, lâm nghiệp, tài nguyên nước và các quy định khác của pháp luật.

6.7. Công khai rộng rãi cho chính quyền địa phương, cộng đồng dân cư biết về các hoạt động thi công của Dự án; thiết lập hệ thống biển báo, cắm mốc giới các địa bàn thi công và thông tin cho chính quyền địa phương có liên quan biết trước khi tiến hành hoạt động thi công, xây dựng các hạng mục, công trình; thực hiện biện pháp thi công tiên tiến nhằm giảm thiểu những tác động có hại từ hoạt động thi công xây dựng, sản xuất đến khu dân cư và các công trình phải được bảo vệ nằm gần Dự án; tuân thủ quy định trong hoạt động sản xuất nhằm bảo đảm an toàn và môi trường đối với dân cư, cán bộ, nhân viên làm việc, máy móc, thiết bị trong quá trình sản xuất; tiến hành trồng cây bổ sung dọc các tuyến đường vận tải, khu vực khai trường và mặt bằng nhằm tạo cảnh quan môi trường, hạn chế khả năng lan truyền bụi, rửa trôi và xói mòn do mưa bão và lũ quét.

6.8. Tuân thủ nghiêm ngặt các giải pháp kỹ thuật liên quan đến: khai thác, vận chuyển và tuyển quặng nguyên khai; các quy định về môi trường, an toàn lao động, giao thông, vệ sinh công nghiệp; phòng chống cháy nổ; sụt lún, trượt lở đất

đá; hồ lắng; phòng chống mưa bão và các quy phạm kỹ thuật khác có liên quan trong quá trình thực hiện Dự án; tăng cường việc theo dõi, giám sát thường xuyên các công trình bảo vệ môi trường tại khu vực mỏ và khu vực phụ trợ nhằm hạn chế các sự cố mất an toàn và môi trường có thể xảy ra; khi phát hiện có dấu hiệu xảy ra các sự cố trên phải dừng ngay các hoạt động khai thác, khẩn trương đưa người và thiết bị ra khỏi khu vực nguy hiểm, đồng thời thông báo cho cơ quan có thẩm quyền để phối hợp xử lý kịp thời.

6.9. Xây dựng và thường xuyên bảo dưỡng hệ thống thoát nước mỏ, hệ thống thu gom và xử lý các loại nước thải của Dự án, bảo đảm đạt các tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật về môi trường trước khi thải ra các nguồn tiếp nhận.

6.10. Thu gom, vận chuyển và xử lý toàn bộ khối lượng CTR sinh hoạt, CTNH phát sinh trong quá trình thực hiện Dự án đảm bảo các yêu cầu về an toàn và vệ sinh môi trường quy định tại Nghị định số 08/2022/NĐ-CP, Nghị định số 05/2025/NĐ-CP, Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT, Thông tư số 07/2025/TT-BTNMT và quy định của tỉnh Thái Nguyên; quản lý, vận hành các công trình xử lý nước thải sinh hoạt, thường xuyên bảo dưỡng hệ thống thu gom, xử lý nước thải sinh hoạt nhằm bảo đảm chất lượng nước sau xử lý.

6.11. Định kỳ lập và thực hiện kế hoạch, phương án chi tiết về các biện pháp phòng ngừa, ứng cứu sự cố về an toàn lao động, an toàn giao thông, vệ sinh công nghiệp, an toàn về điện, phòng chống cháy nổ, các sự cố môi trường, mưa bão, lũ quét tràn nước sông, ngòi vào moong khai thác nhằm bảo đảm an toàn cho người, thiết bị, các công trình khai thác, bảo vệ môi trường trong quá trình hoạt động khai thác và sau khi kết thúc đóng cửa mỏ; thiết lập hệ thống cảnh báo nguy hiểm, cảnh báo giao thông trong khu vực Dự án; có các giải pháp phù hợp, kịp thời để khắc phục khi sự cố xảy ra.

6.12. Thực hiện giải pháp phòng ngừa các hiện tượng biến dạng bề mặt, sụt lún, sạt lở đất đá các khu vực sườn tầng, bờ moong khai thác và khu vực bãi thải đất đá; tổ chức theo dõi, giám sát thường xuyên các khu vực khai thác, bãi thải đất đá; khi phát hiện có dấu hiệu xảy ra các hiện tượng biến dạng bề mặt, sụt lún, sạt lở bờ moong, bãi thải phải dừng ngay các hoạt động khai thác, khẩn trương đưa người và thiết bị ra khỏi khu vực nguy hiểm, đồng thời báo cho cơ quan có thẩm quyền để phối hợp xử lý.

6.13. Lập phương án cụ thể và chi tiết về các biện pháp phòng ngừa, ứng cứu các sự cố do vỡ đập ngăn của các hồ thải quặng đuôi OTC và STC, rò rỉ, thấm nước từ hồ thải quặng đuôi, sạt lở bãi thải đất đá, thiên tai, cháy nổ và các sự cố môi trường khác nhằm bảo đảm an toàn cho người, máy móc, thiết bị, các công trình, nhà xưởng và môi trường xung quanh trong quá trình hoạt động khai thác, tuyển quặng và sau khi kết thúc Dự án; tăng cường sử dụng tuần hoàn nước trong quá trình sản xuất, đặc biệt là trong quá trình tuyển quặng; lập kế hoạch lưu giữ đất màu và tiến hành trồng cây xung quanh các công trình công nghiệp, dọc các tuyến đường vận tải và khu đất trống nhằm tạo cảnh quan môi trường, hạn chế khả năng lan truyền bụi, rửa trôi và xói mòn do mưa bão và lũ quét; thường xuyên kiểm tra tình trạng hồ thải quặng đuôi, bãi thải đất đá để phát hiện và xử lý kịp thời hiện tượng rò rỉ thấm nước hồ thải quặng đuôi, nước thấm từ chân bãi thải đất đá.

6.14. Thực hiện nghiêm túc, đầy đủ các yêu cầu tại Kết luận thanh tra số 2065/KL-BTNMT ngày 27/4/2017 của Bộ Tài nguyên và Môi trường (nay là Bộ Nông nghiệp và Môi trường), đặc biệt là việc hoàn thiện nội dung đánh giá khả năng thấm và xác định vị trí thấm từ các hồ chứa quặng đui OTC và STC xuống hạ lưu và đề xuất giải pháp xử lý; báo cáo kết quả đánh giá trong hồ sơ đề nghị cấp giấy phép môi trường cho dự án hiện hữu để được xem xét.

6.15. Tuân thủ các yêu cầu về an toàn lao động, vệ sinh công nghiệp, phòng chống cháy nổ trong quá trình thực hiện Dự án theo quy định của pháp luật hiện hành; lưu giữ số liệu quan trắc, giám sát môi trường,... để các cơ quan quản lý nhà nước về bảo vệ môi trường tiến hành kiểm tra khi cần thiết.

6.16. Tuân thủ nghiêm các quy định của UBND tỉnh Thái Nguyên và các quy định pháp luật hiện hành; phổ biến thông tin, tuyên truyền, giáo dục để nâng cao nhận thức của cán bộ, công nhân viên và cộng đồng về bảo vệ môi trường trong quá trình vận hành Dự án; có biện pháp quản lý đội ngũ cán bộ, lực lượng lao động nhằm ngăn chặn các hành vi chặt phá cây rừng tự nhiên, săn bắt động vật xung quanh khu vực thực hiện Dự án; phối hợp với chính quyền địa phương để bảo đảm an ninh, trật tự; tuân thủ các quy định của pháp luật về môi trường, khoáng sản, an toàn lao động, giao thông vận tải, phòng chống mưa bão, lũ lụt, cháy nổ, các rủi ro và các sự cố môi trường.

6.17. Thực hiện các cam kết với UBND, Ủy ban Mặt trận tổ quốc các xã Hà Thượng, xã Tân Linh và thị trấn Hùng Sơn, huyện Đại Từ, tỉnh Thái Nguyên (địa chỉ trước ngày 01/7/2025), nay là xã An Khánh, xã Phú Lạc và xã Đại Phúc có liên quan đến Dự án và Biên bản họp tham vấn cộng đồng dân cư chịu tác động trực tiếp bởi Dự án đã nêu trong báo cáo đánh giá tác động môi trường và theo đúng quy định của pháp luật.

6.18. Tuân thủ các quy định hiện hành về: Bảo tồn đa dạng sinh học; tài nguyên; khai thác, xả nước thải vào nguồn nước; các quy định về phòng cháy chữa cháy, ứng cứu sự cố, an toàn lao động và các quy phạm kỹ thuật khác có liên quan trong quá trình thực hiện Dự án.

6.19. Đền bù những thiệt hại môi trường do Dự án gây ra theo quy định của Luật Bảo vệ môi trường và Nghị định số 45/2022/NĐ-CP ngày 07/7/2022 của Chính phủ quy định về xử phạt vi phạm hành chính trong lĩnh vực bảo vệ môi trường (nếu có) và các quy định của pháp luật khác có liên quan; bảo đảm kinh phí để thực hiện các hoạt động bảo vệ môi trường, CPM và chương trình quan trắc, giám sát môi trường.

6.20. Tuân thủ nghiêm túc công tác CPM, chế độ thông tin, báo cáo về việc thực hiện nội dung phương án CPM đã được phê duyệt tại Quyết định này và theo quy định của pháp luật hiện hành; nội dung phương án CPM và những yêu cầu bắt buộc về môi trường nêu trong Quyết định này là cơ sở để các cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền thanh tra, kiểm tra, xác nhận thực hiện công tác ký quỹ và CPM của Dự án và đóng cửa mỏ (nếu có).

6.21. Xem xét vấn đề xây dựng Nhà máy chế biến sâu quặng Fluorit, Bismut, đồng và phù hợp với thực tiễn như đã nêu trong Giấy phép khai thác khoáng sản đã được cấp; cam kết tiến hành hợp chuẩn hợp quy đất đá thải không có tiềm năng phát sinh axit, quặng đui OTC làm vật liệu xây dựng theo quy định.

6.22. Chịu trách nhiệm toàn diện trước pháp luật đảm bảo tính chính xác về thông tin, số liệu, kết quả tính toán, danh sách người thực hiện lập báo cáo đánh giá tác động môi trường của Dự án, kết quả quan trắc hiện trạng môi trường, danh sách tham vấn đối tượng bị tác động trực tiếp của Dự án và cam kết, khẳng định không có rừng tự nhiên trong phạm vi thực hiện Dự án; chịu trách nhiệm bảo vệ môi trường, bồi thường thiệt hại đối với môi trường và xã hội nếu trong quá trình hoạt động gây ô nhiễm môi trường xung quanh và gây ra sự cố môi trường./.

