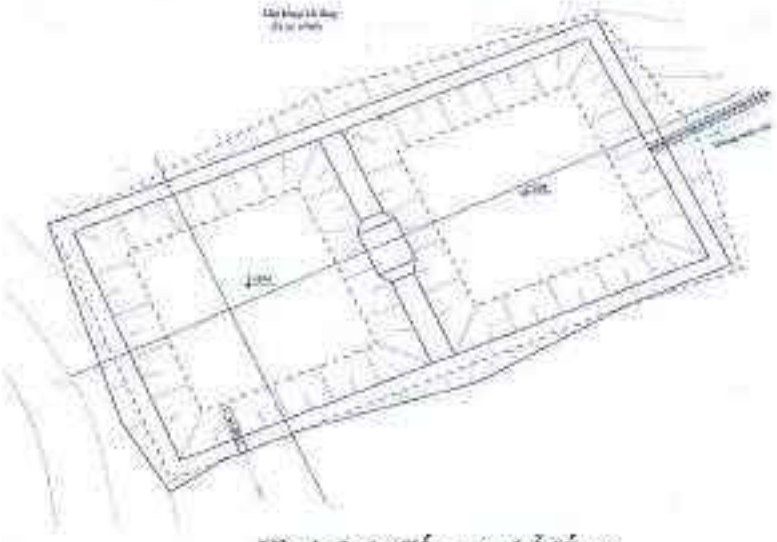
đất lắng xuống đáy, giúp giảm đáng kể hàm lượng chất rắn trước khi rà ra ngoài môi trường.



*Hình 3.4. Cấu tạo bể lắng*

*(Chi tiết được thể hiện trên bản vẽ thoát nước của dự án).*

Nước thải sau khi xử lý lắng cặn đạt QCVN 40:2025/BTNMT, cột A - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về nước thải công nghiệp. Sau khi qua bể lắng, nước được thu hồi và chuyển qua hệ thống bơm chuyên dụng để đưa đến các vị trí cần tưới cây xanh và tưới đường trong phạm vi dự án. Việc tái sử dụng nước này nhằm giảm thiểu lượng nước thải phải xả ra môi trường, đồng thời tiết kiệm nguồn nước sạch cấp cho dự án.

Ngoài ra, việc sử dụng nguồn nước đã qua lắng để tưới cây không chỉ góp phần duy trì và phát triển mảng xanh, cải thiện vi khí hậu khu vực, mà còn hạn chế hiện tượng phát tán bụi trong giai đoạn hoạt động, đặc biệt trong điều kiện thời tiết khô hanh. Đây là một trong những giải pháp quản lý nước thải và bảo vệ môi trường được áp dụng nhất quán trong suốt quá trình hoạt động của dự án.

Còn lại, nước sau xử lý lắng cặn được xả ra nguồn tiếp nhận bằng cống thoát nước được đặt dưới mặt khu vực bờ bể lắng khoảng 0,5-1m, đường kính cống là 400mm, chiều dài 250m thoát ra khe suối Bản Thít nằm ở phía Nam dự án, thông qua 01 điểm xả:

- Vị trí: Khe suối Bản Thít phía Nam dự án.

+ Tọa độ điểm xả dự kiến: X (m) = 2.444.378,58, Y (m) = 399.712,47 (Tọa độ điểm xả theo hệ toạ độ VN-2000, kinh tuyến trục 106°50', múi chiếu 3).

- Nguồn tiếp nhận cuối cùng: Sông Phó Đáy, xã Nghĩa Tá, tỉnh Thái Nguyên.

Ngoài ra, chủ dự án còn áp dụng các biện pháp sau để phòng ngừa các rủi ro có thể xảy ra với hệ thống thoát nước như sau:

- Định kỳ kiểm tra, nạo vét hệ thống mương dẫn nước mưa. Kiểm tra hông hốc để có kế hoạch sửa chữa, thay đến kịp thời.

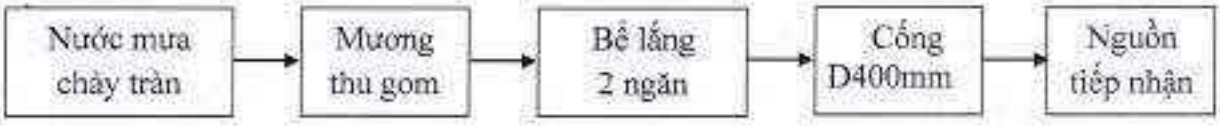
- Đảm bảo duy trình các tuyến hành lang an toàn cho hệ thống thoát nước mưa. Không để các loại rác thải, chất lỏng độc hại xâm nhập vào đường thoát nước.

- Thực hiện tốt vệ sinh công cộng để giảm bớt nồng độ các chất bẩn trong nước mưa.

- Các khu vực chứa nguyên vật liệu ngoài trời phải được che chắn tốt để giảm thiểu bụi bẩn sẽ bị cuốn theo khi trời mưa.

- Hệ thống thoát nước (rãnh thoát nước), hố ga và bể lắng để thoát nước mưa chảy tràn. Để đảm bảo quá trình thoát nước được thông suốt, khơi thông dòng chảy được liên tục, chủ dự án thực hiện nạo vét hệ thống rãnh thoát nước, hố ga để hệ thống thoát nước vận hành liên tục và đáp ứng yêu cầu thoát nước, đảm bảo độ dốc tối thiểu 3% về hướng nguồn tiếp nhận.

Biện pháp này có hiệu quả giúp quá trình thoát nước được thông suốt, dòng chảy được định hướng đảm bảo xử lý được nước mưa chảy tràn, giảm thiểu nguy cơ xói mòn và ngập úng.




***Hình 3.5. Sơ đồ thu gom thoát nước mưa chảy tràn***

Đánh giá biện pháp sử dụng:

+ Ưu điểm: Địa hình khu vực tương đối thuận lợi để hệ thống mương rãnh thoát nước chảy về hố ga.

+ Mức độ khả thi: Mức độ khả thi cao, mô hình này đã được áp dụng ở các mỏ có điều kiện khai thác tương tự.

+ Hiệu suất xử lý: Biện pháp này có thể giảm thiểu được khoảng 70% tác động của nước mưa chảy tràn.

Nguồn nước cần xử lý của dự án chủ yếu là nước mưa chảy tràn qua khu vực khai trường, bãi thải và các khu vực phụ trợ. Do dự án khai thác lộ thiên, không thực hiện hoạt động tuyển khoáng, không sử dụng hóa chất trong quá trình khai thác nên không phát sinh nước thải sản xuất chứa hóa chất. Thành phần ô nhiễm chủ yếu của nước mưa chảy tràn là chất rắn lơ lửng (TSS), đất, cát và các hạt vật liệu mịn bị cuốn trôi từ bề mặt khai trường và bãi thải.

Theo kết quả thăm dò địa chất, thân quặng tại khu vực dự án chứa rất ít khoáng vật pyrit ($FeS_2$), đồng thời đá vây quanh có khả năng trung hòa axit tự nhiên. Bên cạnh đó, kết quả quan trắc hiện trạng môi trường cho thấy pH nước tại khu vực dự án nằm trong khoảng trung tính, chưa ghi nhận hiện tượng phát sinh nước thải axit mỏ (Acid Mine Drainage - AMD) và các thông số kim loại đặc trưng như Pb, Zn, Fe, Mn, As đều nằm trong giới hạn quy chuẩn hiện hành. Do đó, tại thời điểm lập báo cáo chưa có cơ sở xác

định nước mưa chảy tràn hoặc nước mỏ phát sinh chứa kim loại hòa tan ở nồng độ cao cần áp dụng các công nghệ xử lý hóa lý.

Trên cơ sở đặc tính nguồn thải nêu trên, việc thu gom toàn bộ nước mưa chảy tràn về hệ thống bể lắng trọng lực để loại bỏ chất rắn lơ lửng trước khi xả ra môi trường là phù hợp. Bể lắng trọng lực có hiệu quả cao trong việc tách các hạt đất, cát và cặn lơ lửng có kích thước lớn hơn nhờ quá trình lắng tự nhiên, qua đó làm giảm đáng kể hàm lượng TSS trong nước thải. Sau khi được xử lý qua hệ thống bể lắng và bảo đảm đáp ứng QCVN 40:2025/BTNMT (Cột A), nước mới được xả ra nguồn tiếp nhận.

**3.2.2.2. Công trình, biện pháp giảm thiểu tác động do bụi và khí thải**

**** Trong công đoạn khoan, nổ mìn***

Mỏ tiếp tục áp dụng các biện pháp giảm thiểu bụi, khí độc do nổ mìn đang thực hiện: sử dụng loại thuốc nổ nằm trong danh mục được nhà nước cho phép, đúng khối lượng thuốc nổ được cấp phép; thực hiện khoan, nổ theo đúng quy trình….

- Sử dụng phương pháp nổ vi sai phi điện kết hợp thuốc nổ có tác dụng tích cực đến môi trường nhũ tương hạn chế lượng bụi và khí thải vào môi trường không khí.

- Thực hiện nổ mìn vào những ngày ít gió để hạn chế lượng bụi phát sinh trong quá trình nổ mìn theo gió phát tán ra xung quanh.

- Lập hộ chiếu nổ mìn đầy đủ, chính xác theo quy định và phải được người có thẩm quyền phê duyệt.

- Công nhân thực hiện khoan, nổ mìn theo đúng phương án, hộ chiếu nổ mìn đã được phê duyệt; công nhân thực hiện khoan nổ mìn phải được đào tạo, có nghiệp vụ và chứng chỉ về khoan nổ mìn.

- Khi thực hiện khoan nổ mìn phải tuân thủ quy trình, kỹ thuật khoan nổ mìn; mỗi đợt nổ mìn được thực hiện đúng theo hộ chiếu nổ mìn đã được lập.

- Khi thực hiện nổ mìn phải lập hàng rào cảnh báo, đảm bảo an toàn cho người dân canh tác xung quanh khu vực Dự án và khu vực lân cận.

- Thông báo thời gian nổ mìn cho chính quyền địa phương (UBND xã) và nhân dân địa phương lân cận biết; đặt biển cảnh báo nguy hiểm "đang nổ mìn - cấm vào" tại các vị trí dễ quan sát, thuận tiện ngăn người không có nhiệm vụ đi vào khu vực nổ mìn. Lựa chọn thời điểm nổ mìn vào thời gian 12- 13h và 17-18h hàng ngày tránh ảnh hưởng đến hoạt động sản xuất và sinh hoạt của người dân trong vùng.

**** Giảm thiểu bụi, khí thải từ các phương tiện vận chuyển đất đá thải và quặng***

- Các phương tiện tham gia vận chuyển được bảo dưỡng định kỳ, đăng kiểm đúng hạn, tuân thủ đúng vận tốc quy định, phủ bạt che kín để giảm thiểu rơi vãi đất đá thải và quặng.

- Chỉ sử dụng các phương tiện, thiết bị đạt tiêu chuẩn về môi trường, thường xuyên bảo dưỡng thiết bị vận tải, bốc xúc nhằm đảm bảo để chúng làm việc ở điều kiện

thiết bị tốt nhất, an toàn có năng suất cao và sinh ra khí thải độc hại ít nhất.

- Thường xuyên tiến hành tưới cây, phun nước giảm bụi các tuyến đường nội mỏ định kỳ.

Đánh giá biện pháp sử dụng:

+ Ưu điểm: giảm thiểu được khí thải do các thiết bị hết hạn sử dụng gây ra.

+ Mức độ khả thi: tính khả thi cao vì chỉ dùng thiết bị đạt chuẩn

+ Hiệu suất xử lý: Khí thải do các phương tiện sinh ra sẽ không thể khắc phục được triệt để. Tuy nhiên bằng biện pháp này sẽ góp phần giảm thiểu đáng kể khí thải phát sinh không đáng có.

**3.2.2.3. Công trình, biện pháp giảm thiểu tác động chất thải rắn**

***a. Chất thải rắn sinh hoạt***

- Bố trí 03 thùng đựng rác có dung tích 100 lít có nắp đậy tại khu phụ trợ.

- Toàn bộ rác thải sinh hoạt sẽ được phân loại tại nguồn, tái sử dụng hoặc tái chế. Phần rác thải không tái sử dụng được sẽ được vận chuyển ra khu tập kết chung tại địa phương và định kỳ thuê đơn vị có chức năng thu gom, vận chuyển và xử lý đúng quy định.

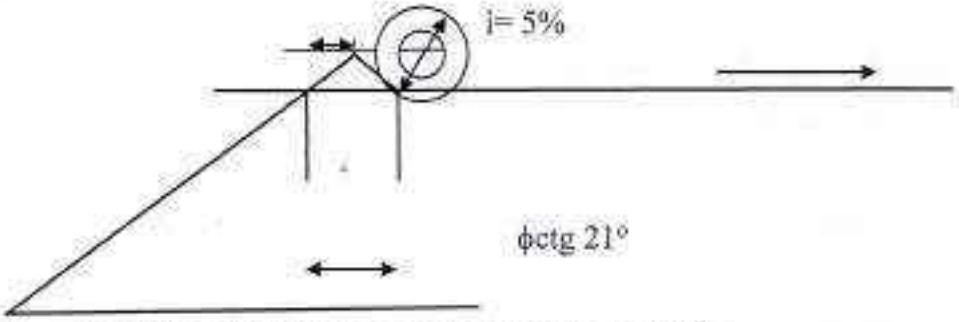
Đây là giải pháp có tính khả thi cao, phù hợp với điều kiện của Dự án. Hiệu quả xử lý có thể đạt từ 80%-90%.

***b. Chất thải rắn thông thường***

- Chất thải rắn sản xuất của mỏ chính là lượng đất bóc đất phủ khai trường: Chủ dự án thiết kế bãi thải ngoài diện tích 2.444 $m^2$ để lưu chứa đất đá thải trong 02 năm đầu khai thác và sử dụng một phần mặt bằng khai trường (bãi thải trong) để chứa đất bóc khai trường những năm khai thác còn lại sau đó lượng đất bóc này sẽ phục vụ cho quá trình cải tạo, phục hồi môi trường tại dự án.

Dung tích của bãi thải ngoài được thiết kế đảm bảo tiếp nhận toàn bộ khối lượng đất đá thải phát sinh trong 2 năm đầu của quá trình khai thác (2.567 $m^3$). Theo thiết kế khai thác của mỏ là khai thác lộ thiên, khấu theo lớp dốc đứng từ trên xuống dưới. Thực hiện khai thác theo hình thức cuốn chiếu theo hướng Tây Bắc đến Đông Nam. Bắt đầu từ năm thứ ba trở đi, khi một số khu vực khai trường đã kết thúc khai thác và đủ điều kiện hoàn nguyên sơ bộ, Công ty sẽ tiến hành bố trí bãi thải trong ngay tại các vị trí này. Bãi thải trong được thiết lập nhằm tận dụng không gian đã khai thác xong, giảm áp lực lên bãi thải ngoài, đồng thời góp phần tiết giảm diện tích sử dụng đất và hạn chế ảnh hưởng đến môi trường xung quanh. Việc tổ chức đổ thải tại bãi thải trong sẽ được thực hiện theo đúng trình tự khai thác, đảm bảo an toàn ổn định bờ mỏ, đồng thời thuận tiện cho công tác hoàn nguyên môi trường về sau. Sử dụng bãi thải trong kết hợp với đổ thải tại bãi thải ngoài sẽ tối ưu hóa sử dụng không gian mỏ, giảm diện tích giải phóng mặt bằng và giảm chi phí vận chuyển đất đá.

Với đặc thù của mỏ, khối lượng đất đá thải hàng năm thuộc loại nhỏ, do đó áp dụng công nghệ đổ thải bằng ôtô kết hợp xe gạt. Phương pháp đổ thải theo chu vi hình (3.6), theo trình tự sau:




***Hình 3.6. Sơ đồ công nghệ đổ thải theo chu vi***

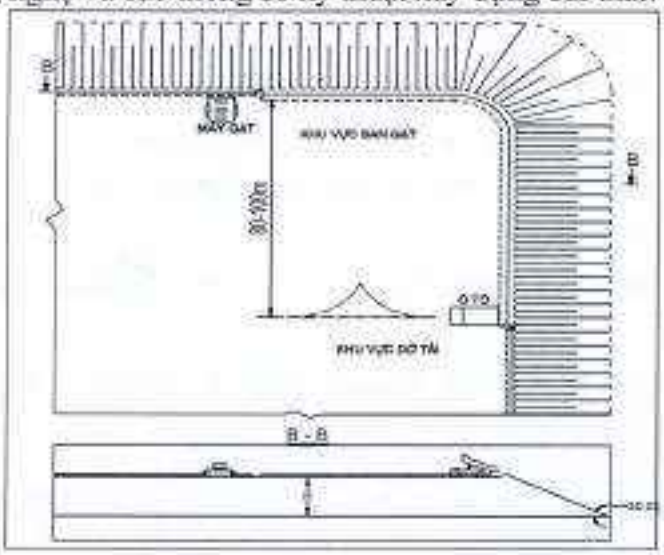
Đất đá được vận chuyển từ gương tầng ra bãi thải bằng ôtô tự đổ, ôtô đổ thải trực tiếp xuống sườn tầng 70% khối lượng đất đá chứa trong thùng xe, 30% khối lượng còn lại sẽ đổ trên mặt của bãi thải và dùng xe gạt, gạt xuống sườn tầng thải.

Trên tuyến thải chia làm 2 khu vực:

+ Khu vực xe gạt làm việc;

+ Khu vực ôtô đổ thải (chiều dài 80÷100 m).

Sơ đồ công nghệ và các thông số kỹ thuật xây dựng bãi thải:




***Hình 3.7. Sơ đồ công nghệ đổ thải kết hợp giữa ô tô và máy gạt***

- Góc nghiêng mặt tầng thải 2-3%. Các thông số bãi thải xem bảng 3.16.

**Bảng 3.15. Thông số cơ bản các bãi thải**

| TT | Thông số | Đơn vị | Giá trị |
|---|---|---|---|
| 1 | Chiều cao bãi thải | m | 2 |
| 2 | Chiều cao tầng thải | m | 2 |

| TT | Thông số | Đơn vị | Giá trị |
|---|---|---|---|
| 3 | Số tầng thải | tầng | 1 |
| 4 | Góc dốc sườn tầng thải | độ | 30 ÷ 32 |
| 5 | Độ dốc mặt bãi thải | % | 2 ÷ 3 |
| 6 | Chiều rộng đai an toàn | m | 10 ÷ 15 |
| 7 | Góc dốc bãi thải | độ | 26 ÷ 30 |

Để đảm bảo an toàn, tại vị trí mép bãi thải phải xây dựng đê an toàn với các kích thước:

- Cao 0,5ϕ, m;

- Bề rộng chân đê an toàn: ϕcotg21$^0$;

- Khoảng cách từ mép dưới của thùng xe khi đổ và mặt đê n = 0,5m;

- Khoảng cách từ mép dưới của thùng xe khi đổ và trục sau của xe, l (l = 1,2 m đối với xe 15 tấn).

- Xây dựng kè bãi thải: Kè được xây dựng chân bãi thải, các thông số như sau:

+ Chiều dài: 24m

+ Chiều rộng chân kè: 3m, chiều rộng đỉnh kè 1,5m.

+ Chiều cao: 3m

+ Kết cấu xây dựng: Kè chắn tại khu vực bãi thải được xây dựng bằng đá (tận dụng một phần đá trong quá trình khai thác để xây dựng kè chắn).

Hiệu quả xử lý: Biện pháp này sẽ tận thu được tối đa đất đá thải của dự án, không để đất đá thải phát sinh ra bên ngoài môi trường. Đảm bảo an toàn cho công tác khai thác và bảo vệ môi trường của dự án.

Biện pháp này có thể giảm thiểu được khoảng 90% tác động của đất đá thải tới môi trường.

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

- Thu gom toàn bộ lượng chất thải nguy hại phát sinh và lưu chứa trong các thùng chứa riêng biệt, có dán nhãn cảnh báo và mã chất thải nguy hại theo quy định.

- Xây dựng kho chứa chất thải nguy hại có diện tích 20 m$^2$. Kích thước: Nhà dài 5m; rộng 4m; cao 3,3m. Kho có kết cấu: Cột BTCT, tường xây gạch, trát trong ngoài bằng vữa xi măng 50#, nền láng xi măng chống thấm, bên ngoài có gắn biển báo theo đúng quy định.

- Trong kho bố trí 03 thùng chứa CTNH, dung tích 100 lít có lắp đậy để lưu giữ chất thải theo đúng quy định.

- Định kỳ thuê đơn vị có chức năng thu gom, vận chuyển và xử lý chất thải nguy hại, thu gom, vận chuyển và xử lý theo đúng quy định của pháp luật về quản lý, vận chuyển, xử lý chất thải nguy hại.

**3.2.2.4. Biện pháp giảm thiểu các tác động do ồn, độ rung**

- Thực hiện nghiêm túc quy định về nổ mìn, đảm bảo theo phương án được phê duyệt.

- Sử dụng dây chuyền thiết bị hiện đại và đồng bộ, thực hiện kiểm tra và bảo dưỡng định kỳ máy móc thiết bị đảm bảo điều kiện hoạt động tốt nhất.

- Thực hiện biện pháp giảm thiểu tiếng ồn và độ rung: thiết kế các bộ phận giảm âm, lắp đệm chống ồn trong quá trình lắp đặt thiết bị.

- Thường xuyên bảo dưỡng các thiết bị sử dụng trong khai thác, trang bị bảo hộ lao động cho công nhân.

- Thường xuyên bảo dưỡng các thiết bị, kiểm tra độ mòn của các chi tiết và định kỳ bôi trơn hoặc thay những chi tiết hỏng.

- Bố trí, sắp xếp, giảm thời gian làm việc một cách hợp lý đối với công nhân làm việc trong môi trường có tiếng ồn lớn, nhằm hạn chế tối đa tác động, ảnh hưởng đến sức khỏe của công nhân.

- Trang bị dụng cụ chống ồn như bao tai, nút bịt tai cho những công nhân tiếp xúc trực tiếp với nguồn ồn cao nhằm giảm thiểu những tác động do tiếng ồn gây ra.

- Đối với máy móc, thiết bị có khả năng gây ra rung động được lắp đệm cao su chống rung, hạn chế tối đa việc phát ra tiếng ồn, rung.

- 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 và các quy chuẩn môi trường hiện hành khác có liên quan, đảm bảo các điều kiện an toàn, vệ sinh môi trường trong quá trình vận hành Dự án.

**3.2.2.5. Biện pháp phòng ngừa các sự cố môi trường**

***a. Giảm thiểu rủi ro, sự cố liên quan đến nổ mìn khai thác***

Trong quá trình khai thác, bốc xúc, vận chuyển phải thực hiện theo đúng các quy chuẩn hiện hành của nhà nước về an toàn khai thác, an toàn trong bảo quản, vận chuyển, sử dụng và tiêu hủy vật liệu nổ công nghiệp.

- Công tác khoan:

+ Khi làm việc mỗi máy khoan đều phải có quy trình vận hành an toàn riêng do mỏ ban hành.

+ Khi bố trí máy làm việc phải tuân thủ đúng theo hộ chiếu kỹ thuật.

+ Công nhân sử dụng máy khoan phải được đào tạo, khi làm việc phải được trang bị bảo hộ lao động.

- Công tác nổ mìn:

+ Công nhân nạp nổ mìn phải có giấy phép chứng minh đã qua lớp đào tạo khóa học về khoan nạp mìn.

+ Khi nạp thuốc không được sử dụng các thiết bị bằng kim loại và các chất có khả

năng gây cháy nổ.

+ Không được nổ mìn khi có sương mù hạn chế tầm quan sát trong phạm vi khoảng cách an toàn. Cấm nổ mìn trên mỏ khi có mưa bão, sấm chớp.

+ Khi tiến hành công tác nổ mìn, nhất thiết phải dùng tín hiệu báo lệnh bằng âm thanh và ánh sáng.

+ Tuân thủ theo các tiêu chuẩn:

Tiêu chuẩn thiết kế mỏ lộ thiên TCVN 5326:2008;

Quy phạm kỹ thuật an toàn trong khai thác và chế biến đá lộ thiên TCVN 5178:2004;

Tiêu chuẩn an toàn sử dụng, bảo quản vật liệu nổ QCVN 01:2019/BCT;

Các hộ chiếu nổ mìn cụ thể khi thi công về khoan nổ.

QCVN 04:2009/BCT- quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn trong khai thác mỏ lộ thiên;

- Các quy định về chuyên chở vật liệu nổ:

+ Chỉ được phép vận chuyển VLNCN bằng phương tiện ô tô khi có người áp tải đi theo, lái xe, người bảo vệ, công nhân xếp dỡ phải được học tập các quy định về an toàn khi vận chuyển bốc dỡ VLNCN.

+ Chỉ được phép dùng ô tô chuyên dùng cho mục đích chở VLNCN và phải thỏa mãn các điều kiện sau:

° Thường là bệ gỗ, nếu không là bệ gỗ phải lót một tấm mềm toàn bộ sàn xe và thành trong của xe.

° Tình trạng kỹ thuật của xe ô tô phải tốt, phải có khung mui và có cửa khóa chắc chắn.

° Có bình dập lửa, có biện pháp chống lầy, chống trượt xe.

+ Không được chở thuốc nổ, vật liệu nổ khác như kíp nổ hoặc các hàng hóa khác trên cùng một xe.

***b. Phòng chống cháy nổ, an toàn kho chứa VLNCN***

Do dự án sử dụng mìn trong khai thác nên làm gia tăng nguy cơ cháy nổ kho mìn. Do đó, đối với kho chứa VLNCN phải được thiết kế và xây dựng theo thẩm định, cấp phép của cơ quan chuyên môn. Công ty sẽ xây dựng nội quy an toàn lao động, phòng chống cháy nổ và xây dựng phương án ứng phó với sự cố cháy nổ để giảm thiểu các sự cố và tác động tiêu cực đến môi trường cũng như sức khỏe người lao động. Việc xuất – nhập VLNCN phải được thực hiện nghiêm ngặt. Kho được quản lý và bảo vệ theo quy phạm an toàn đảm bảo các nguyên tắc sau:

- Trên các đường vào kho mìn phải đặt biển báo "Nguy hiểm – Cấm lửa" tại vị trí cách kho ít nhất 50m. Kho mìn có biển tên, cửa khóa đảm bảo độ chắc chắn cao.

- Trong kho chứa VLNCN, các phương tiện chuyển, bốc dỡ mìn sử dụng động cơ

đốt trong phải có cơ cấu dập tàn lửa từ ống xả và phải có chi tiết khe kín các bề mặt nóng, nhiệt độ cao. Phải để các phương tiện vận chuyển, bốc dỡ, có động cơ đốt trong cách xa các nhà kho ít nhất 50m.

- Nhiệt độ trong kho chứa VLNCN phải đảm bảo không vượt quá 35°C.

- Đèn chiếu sáng trong kho mìn phải thuộc loại phòng nổ. Các loại đèn chiếu sáng cố định phải được lắp sao cho bề mặt nóng của đèn không tiếp xúc với mìn, các mảnh nóng không rơi vào mìn trong kho khi đèn bị vỡ.

- Trong kho mìn, trừ các phương tiện dập cháy, cấm để các loại dụng cụ, phương tiện bằng kim loại.

***c. Phòng chống nguy cơ trượt lở bãi thải***

Vấn đề trượt lở đất đá tại bãi thải là một vấn đáng quan tâm trong các hoạt động khai thác khoáng sản bởi các tác động không chỉ liên quan đến vấn đề vệ sinh môi trường mà còn liên quan đến vấn đề lao động. Do vậy, một số biện pháp đảm bảo hạn chế xói lở, sạt bãi thải đất đá đặc biệt trong mùa mưa như sau:

- Cử cán bộ kỹ thuật khai thác, trắc địa khai trường thường xuyên theo dõi trạng thái ổn định của tầng mái dốc và độ ổn định của bãi thải và đề ra các biện pháp phòng ngừa sự cố sạt lở bất ngờ, đặc biệt là trong mùa mưa lũ.

- Tất cả các hoạt động đổ thải phải tuân thủ đúng quy định an toàn thiết kế bãi thải.

- Thi công xây dựng bãi thải theo đúng thiết kế được duyệt, đổ thải đúng trình tự, thường xuyên gia cố các vị trí có nguy cơ sạt lở; Sơ tán người ra khỏi khu vực nguy hiểm, nơi không đảm bảo an toàn, tập trung triển khai các biện pháp bảo đảm an toàn cho người, các đối tượng dễ bị tổn thương trong tình huống thiên tai khẩn cấp; Giám sát, hướng dẫn và chủ động thực hiện việc hạn chế hoặc cấm người, phương tiện đi vào khu vực nguy hiểm, khu vực có nguy cơ sạt lở đất do mưa lũ hoặc dòng chảy và khu vực nguy hiểm khác; Mỏ có lực lượng chuyên trách và phương tiện phù hợp để có thể chủ động đối phó và giải quyết hậu quả một cách nhanh chóng khi sự cố xảy ra. Cam kết chịu mọi trách nhiệm đền bù thiệt hại, khắc phục hậu quả nếu để sảy ra sự cố làm ảnh hưởng đến người dân và các đối tượng khác.

**3.2.2.6. Biện pháp phòng ngừa tác động khác**

***a. Biện pháp phòng ngừa, giảm thiểu tác động đến môi trường kinh tế - xã hội***

Để hạn chế tới mức thấp nhất những ảnh hưởng tiêu cực đến kinh tế - xã hội, bảo đảm phát triển bền vững, góp phần phát triển khu vực, chủ đầu tư cần chú trọng thực hiện các biện pháp giảm thiểu tác động như sau:

- Phối hợp với các cơ quan đơn vị chức năng để lập và thực hiện phương án bồi thường, giải phóng mặt bằng theo đúng quy định của pháp luật.

- Căn cứ vào nhu cầu công việc và những yêu cầu về trình độ văn hoá, chuyên môn công ty tổ chức lựa chọn, tiếp nhận những người dân địa phương vào làm việc trong

mỏ, nhằm hạn chế đến mức thấp nhất những mâu thuẫn giữa nhân dân với công nhân mỏ, tạo thêm nguồn thu nhập cho người lao động, góp phần giảm thiểu số lượng lao động nhàn rỗi, tránh xa vào các tệ nạn xã hội.

- Giáo dục, tuyên truyền công nhân mỏ thực hiện công tác dân vận trong thời gian làm việc tại mỏ để tạo tinh thần đoàn kết, giảm mâu thuẫn.

- Tăng cường quản lý công nhân bằng các nội quy tại mỏ, quy định thưởng phạt và phạt nghiêm khắc, hạn chế tối đa các hiện tượng rượu chè, cờ bạc, ma tuý và mại dâm; kiên quyết loại bỏ những công nhân nghiện ngập, trộm cắp để đảm bảo an ninh khu vực.

***b. Biện pháp phòng ngừa, giảm thiểu tác động đến môi trường sinh thái***

* Giảm thiểu tác động tới cảnh quan môi trường

Hoạt động khai thác mỏ sẽ làm thay đổi cảnh quan môi trường theo chiều hướng tiêu cực. Do vậy cần có các biện pháp sử dụng hợp lý và tận thu nguồn tài nguyên như sau:

- Giữ gìn cây xung quanh khu vực dự án và tuyệt đối sẽ không để công nhân chặt cây.

- Thường xuyên tu sửa tuyến đường vận chuyển.

* Bảo vệ đa dạng sinh học

- Hệ sinh thái cạn

+ Giáo dục cho công nhân ý thức bảo vệ cây cối trong khu vực, không chặt phá cây cối khu vực xung quanh làm chất đốt hay các mục đích khác.

+ Hoàn phục môi trường khi kết thúc khai thác đưa về trạng thái an toàn.

- Hệ sinh vật nước: Các biện pháp bảo vệ đa dạng sinh học đã được lưu ý từ quá trình quy hoạch mặt bằng tổng thể.

- Khống chế và xử lý nước mưa chảy tràn trong khu vực khai thác, bảo vệ nguồn tài nguyên nước mặt cũng là biện pháp giảm thiểu tiêu cực tới đời sống các loài thuỷ sinh trong vùng.

- Thường xuyên nạo vét rãnh thoát nước, tránh đất đá rơi vãi cản trở dòng chảy.

**3.3. Đánh giá tác động và đề xuất các biện pháp, công trình bảo vệ môi trường trong giai đoạn cải tạo, phục hồi môi trường**

Sau khi kết thúc khai thác, mỏ sẽ tiến hành công tác cải tạo, phục hồi môi trường, Các công việc chính trong giai đoạn này gồm:

- San gạt, cải tạo khu vực khai trường khai thác:

+ Cắm biển báo cảnh báo nguy hiểm;

+ San gạt, cải tạo moong khu vực khai thác và phủ đất trồng cây Keo tai tượng.

- Tháo dỡ, di dời máy móc thiết bị, tháo dỡ các công trình và san gạt cải tạo mặt bằng khu phụ trợ;

+ Tiến hành phủ đất màu, trồng cây Keo tai tượng phủ xanh diện tích toàn bộ mặt bằng khu phụ trợ và cải tạo, duy trì hệ thống đường giao thông, mương thoát nước hiện có trong quá trình cải tạo, phục hồi môi trường.

- San gạt, cải tạo khu vực bãi thải và trồng cây Keo tai tượng.

Chi tiết các hạng mục công việc hoàn thổ môi trường được mô tả chi tiết trong chương 4 của báo cáo này.

Qua nội dung các công việc trên trong giai đoạn hoàn phục môi trường cho thấy: khối lượng phát sinh chất thải (phá dỡ công trình, san gạt mặt bằng), nước thải là không đáng kể. Nguồn gây tác động môi trường chính trong giai đoạn này là bụi.

Trong giai đoạn này, các công tác chủ yếu là san gạt lại các bãi trống, trồng cây tái tạo thảm thực vật, nên trong giai đoạn này nguồn ô nhiễm chủ yếu là bụi và tiếng ồn do các hoạt động san sạt, tháo dỡ khu phụ trợ tạo nên, một ít rác thải hữu cơ trong quá trình trồng cây sinh ra.

**Bảng 3.16. Các nguồn gây ô nhiễm liên quan đến các hoạt động cải tạo phục hồi môi trường**

| Nguồn gây ô nhiễm | Yếu tố gây ô nhiễm | |
|---|---|---|
| | Liên quan đến chất thải | Không liên quan đến chất thải |
| - Tháo dỡ khu phụ trợ, kho mìn<br>- San gạt đất, phủ đất màu<br>- Trồng cây | Bụi sinh ra trong quá trình tháo dỡ khu phụ trợ<br>Rác hữu cơ<br>Chất thải rắn sinh hoạt, chất thải từ phá dỡ | Tiếng ồn, rung, chấn động<br>tai nạn lao động thay đổi cảnh quan, thảm thực vật, vi khí hậu, biến đổi đa dạng sinh học, |

### 3.3.1. Đánh giá, dự báo các tác động

#### 3.3.1.1. Các tác động môi trường liên quan đến chất thải

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

***a. Nước thải sinh hoạt:***

Nước thải sinh hoạt phát sinh từ hoạt động của cán bộ nhân khoảng 0,5 $m^3$/ngày.đêm. Thành phần chủ yếu của nước thải có chứa một số chất ô nhiễm như: Nitơ, Phốt pho, COD, BOD, TSS, vi sinh vật....

***b. Nước mưa chảy tràn:*** Lưu lượng nước mưa chảy tràn ước tính là 615,38 l/s. Thành phần chủ yếu của nước mưa chảy tràn là chất rắn lơ lửng (SS), chất rắn hòa tan (TDS), chất hữu cơ (N, P).

***c. Đối tượng bị tác động:***

- Môi trường nước mặt, nước dưới đất tại khu vực mỏ và xu ng quanh: Mặc dù khối lượng không lớn nhưng cũng phải có biện pháp giảm thiểu tích cực.

- Sức khỏe cộng đồng:

Nước thải không ảnh hưởng trực tiếp tới nguồn nước sinh hoạt của nhân dân mà chỉ tác động gián tiếp đến sức khỏe cộng đồng qua nguồn nước mặt phục vụ sản suất, tưới tiêu.

***d. Phạm vi tác động***

Nước mưa chảy tràn cuốn theo thành phần chứa đất cát tạo các chất rắn lơ lửng. Nước mưa chảy tràn, đất đá được dẫn qua hệ thống rãnh thoát nước và bể lắng trước khi thải ra ngoài, do vậy các tác động của nước mưa chảy tràn không ảnh hưởng đến môi trường nếu quy hoạch hệ thống thu nước và lắng nước mưa chảy tràn.

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

***a. Nguồn phát sinh:***

- Bụi từ hoạt động tháo dỡ các công trình trên mặt bằng;

- Bụi từ hoạt động san gạt, phủ đất;

- Bụi, khí thải từ hoạt động của phương tiện vận chuyển và thiết bị thi công sử dụng dầu Diezel.

***b. Quy mô, tính chất***

b1. Bụi từ hoạt động tháo dỡ các công trình trên mặt bằng

* Tải lượng và thành phần:

Trong giai đoạn này nguồn gây ô nhiễm môi trường chủ yếu là bụi, tiếng ồn của công tác phá dỡ khu phụ trợ, kho mìn. Các sự cố môi trường có thể xảy ra tai nạn lao động. Giai đoạn này kéo dài trong thời gian ngắn, nguồn gây ô nhiễm trong giai đoạn này chỉ mang tính tạm thời, cục bộ và ảnh hưởng không đáng kể đến môi trường xung quanh và dân cư khu vực lân cận.

Theo công thức tính toán tải lượng bụi phát sinh tại mục 3.3.2, hệ số phát sinh bụi tính toán được là 0,011 kg/tấn.

Khối lượng phế thải từ hoạt động tháo dỡ các hạng mục công trình trên mặt bằng của Dự án làm phát sinh bụi trong quá trình tháo dỡ bao gồm: Tường gạch, nền gạch, xi măng, các kết cấu bê tông, với khối lượng khoảng 217 $m^3$ tương đương 390 tấn (hệ số quy đổi 1,8 tấn/$m^3$ theo Quyết định số 1329/QĐ-BXD ngày 19/12/2016 của Bộ Xây dựng về việc công bố định mức sử dụng vật liệu trong xây dựng; khối lượng tháo dỡ xem bảng 4.12. Chương 4 của Báo cáo).

Vậy, ước tính tải lượng bụi phát sinh trong công đoạn này được trình bày trong bảng sau:

**Bảng 3.17. Ước tính tải lượng bụi sinh ra do hoạt động tháo dỡ công trình**

| Nguồn | Khối lượng(tấn) | Hệ số | Tải lượng (kg) |
|---|---|---|---|
| Bốc xúc | 390 | 0,011 | 4,29 |
| Vận chuyển | 390 | 0,011 | 4,29 |
| **Tổng lượng bụi sinh ra hàng năm** | | | **8,58** |

b2. Bụi từ hoạt động san gạt, phủ đất

* Tải lượng

Theo tài liệu hướng dẫn của Ngân hàng Thế giới – Environmental Assessment Sourcebook Volume II – Sectoral Guidelines Environment Department, World Bank, Washington DC, 8/1991, hệ số ô nhiễm từ do bụi phát sinh từ hoạt động san gạt đất đá như sau:

$$E = 0,16 \times k \times \frac{(U/2,2)^{1,3}}{(M/2)^{1,4}} \quad (3,16)$$

(Nguồn: Tài liệu hướng dẫn của Ngân hàng Thế giới – Environmental Assessment Sourcebook Volume II – Sectoral Guidelines Environment Department, World Bank, Washington DC, 8/1991).

Trong đó:

+ E: Hệ số ô nhiễm (kg/tấn);

+ k: Cấu trúc hạt có giá trị trung bình 0,5;

+ U: Vận tốc gió là: 0,5 m/s;

+ M: Độ ẩm trung bình của vật liệu là: 25%;

Thay số vào công thức trên, ta được: E = 0,0005 kg/tấn,

Khối lượng san gạt đất đá trong quá trình cải tạo, phục hồi môi trường khoảng 230,7 $m^3$ tương đương 404 tấn (tỷ trọng đất đá tạm tính là 1,75 tấn/$m^3$).

Như vậy, với thời gian thực hiện san gạt đất đá khoảng 50 ngày thì lượng bụi phát sinh là: (0,0005 kg/tấn x 404tấn)/50 ngày = 0,004 kg/ngày tương đương 0,14 mg/s (thời gian làm việc trong ngày là 8 giờ).

b3. Khí thải phát sinh do phương tiện vận chuyển:

Công ty sẽ sử dụng xe ôtô có trọng tải 15 tấn để chuyên chở, trung bình 1 ngày sẽ có 4 lượt xe ra vào mỏ. Khoảng cách vận chuyển ≤70m.

**Bảng 3.18. Hệ số ô nhiễm đối với các loại xe của một số chất ô nhiễm chính**

| Loại xe | *TSP (Tổng bụi- muội khói) (kg/1000km)* | CO *(kg/1000km)* | $SO_2$ *(kg/1000km)* | $NO_X$ *(kg/1000km)* |
|---|---|---|---|---|
| Xe ôtô con &xe khách | 0,07 | 7,72 | 2,05S | 1,19 |
| Xe tải động cơ Điesel>3,5 tấn | 1,6 | 28 | 20S | 55 |
| Xe tải động cơ Điesel<3,5 tấn | 0,2 | 1 | 1,16S | 0,7 |
| Môtô& xe máy | 0,08 | 16,7 | 0,57S | 0,14 |

*Trong đó: S- hàm lượng lưu huỳnh trong xăng dầu (0,5%) (Nguồn: GS, TSKH. Phạm Ngọc Đăng, Môi trường không khí, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật, Hà Nội- 2003)*

Dựa trên hệ số ô nhiễm đối với các loại xe của một số chất ô nhiễm chính thể hiện ở bảng 3.9. chỉ tính tải lượng từ các phương tiện vận chuyển của mỏ, tải lượng của một số chất ô nhiễm chính như sau:

$E_{CO}$= 4 28=112kg/1000km.ngày= 0,0013mg/m.s

$E_{SO2}$= 4 20 0,5%=0,4kg/1000km.ngày= 0,000005mg/m.s

$E_{NOX}$= 4 55=220kg/1000km.ngày= 0, 0025mg/m.s

$E_{bụi}$= 4 1,6=6,4kg/1000km.ngày= 0,00007mg/m.s

**Bảng 3.19. Bảng ước tính tải lượng khí thải phát sinh trong giai đoạn cải tạo, phục hồi môi trường do phương tiện vận chuyển**

| TT | Loại khí | Tải lượng ô nhiễm (mg/m.s) |
|---|---|---|
| 1 | CO | 0,0013 |
| 2 | $SO_2$ | 0,000005 |
| 3 | $NO_X$ | 0,0025 |
| 4 | Bụi (muội khói) | 0,00007 |

***c. Đối tượng bị tác động:***

- Môi trường không khí; công nhân tham gia cải cải tạo, phục hồi môi trường.

***d. Phạm vi tác động***

- Khu vực dự án.
- Môi trường khu vực xung quanh dự án.
- Thời gian tác động: Trong khoảng 50 ngày.
- Tính chất: Bụi phát sinh có nguồn gốc khoáng vật, ít độc hại; khí thải phát sinh có tính độc hại gây ô nhiễm môi trường, sức khỏe con người như SO2, CO, NO2, CO2,…

*3.3.1.1.3. Nguồn phát sinh, quy mô, tính chất của chất thải rắn*

***a. Nguồn phát sinh***

- Chất thải rắn sinh hoạt của công nhân tham gia cải tạo, phục hồi môi trường.
- Chất thải rắn từ hoạt tháo dỡ các hạng mục công trình xây dựng trên mặt bằng.
- Chất thải rắn nguy hại.

***b. Quy mô, tính chất***

b1. Tác động do chất thải rắn sinh hoạt

* Tải lượng

Với số lượng công nhân tham gia cải tạo, phục hồi môi trường là 5 người, lượng rác sinh hoạt thải ra khoảng 4 kg/ngày *(tính với lượng rác thải sinh hoạt khu vực nông thôn trung bình là 0,8 kg/người/ngày theo Bảng 2.23-QCVN 01:2021/BXD – Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về quy hoạch xây dựng)*.

Thành phần chất thải rắn sinh hoạt của công nhân tham gia cải tạo, phục hồi môi trường bao gồm: Giấy, nhựa, nilon, chai lọ, kim loại, rau, củ quả, hoa quả, thức ăn thừa…

* Quy mô tác động

- Đánh giá tác động: Chất thải rắn sinh hoạt trong giai đoạn cải tạo, phục hồi môi trường tuy rất ít, tuy nhiên nếu không được thu gom và xử lý đúng cách sẽ vẫn gây ô nhiễm môi trường nước, môi trường không khí và làm ảnh hưởng xấu đến cảnh quan khu vực.
- Đối tượng chịu tác động: Môi trường không khí; môi trường nước; cảnh quan khu vực cải tạo, phục hồi môi trường.
- Thời gian tác động: Trong suốt thời gian cải tạo, phục hồi môi trường.

b2. Tác động do chất thải rắn từ hoạt động tháo dỡ các hạng mục công trình xây dựng trên mặt bằng.

* Tải lượng

Chất từ hoạt động tháo dỡ các hạng mục công trình xây dựng trên mặt bằng bao gồm: Tháo dỡ tường gạch: 150 $m^3$; vách ngăn nhôm kính, gỗ kính, thạch cao: 50$m^2$; nền xi măng: 292 $m^2$; kết cấu sắt thép: 22,1 tấn; mái tôn: 344,4 $m^2$; Tháo dỡ bệ xí: 1 bộ;... (chi tiết xem bảng 4.12, Chương 4 của Báo cáo).

b3. Chất thải nguy hại

Trước khi tiến hành cải tạo, phục hồi môi trường các phương tiện, thiết bị cơ giới phải được bảo dưỡng định kỳ trước khi tổ chức thi công nên hầu như sẽ không phát sinh chất thải nguy hại.

***c. Đối tượng bị tác động:***

Chất thải rắn tác động trực tiếp đến môi trường đất, nước, không khí khu vực.

*d. Phạm vi tác động*

Môi trường xung quanh khu vực mỏ.

Chất từ hoạt động tháo dỡ các công trình xây dựng trên mặt bằng là nguồn thải dễ kiểm soát và có biện pháp thu gom ngay nên tác động tới môi trường hầu như không có.

- Đối tượng chịu tác động: Cảnh quan khu vực cải tạo, phục hồi môi trường.

- Thời gian tác động: Khoảng 01 tháng trong thời gian cải tạo phục hồi môi trường.

**3.3.1.2. Nguồn phát sinh và mức độ tác động của tiếng ồn, độ rung**

*a. Tác động do tiếng ồn*

Trong quá trình cải tạo phục hồi môi trường, tiếng ồn phát sinh chủ yếu từ hoạt động của các máy móc thiết bị san ủi, xe tải vận chuyển đất phủ.

Tại khu vực thi công, do tập trung các xe san ủi, các phương tiện vận tải hoạt động cùng một thời điểm nên tiếng ồn, rung sẽ cao hơn mức độ bình thường. Thông thường độ ồn trong công trường vào giờ cao điểm có thể tới khoảng 65-72 dBA (ở khoảng cách 5m so với nguồn gây ồn).

- Một số tác động của tiếng ồn đến sức khỏe người lao động:

+ Gây nhức đầu, bệnh mãn tính tăng lên, kém ăn, thiếu máu.

+ Gây ù tai, ảnh hưởng đến tim mạch, làm xơ cứng thành mạch, cơ thể mệt mỏi dễ gây tai nạn lao động, tiếp xúc lâu có nguy cơ ảnh hưởng đến tâm thần, thần kinh.

Tác động do tiếng ồn, độ rung của các phương tiện, thiết bị thi công chủ yếu tác động đến sức khỏe của người công nhân thi công. Tuy nhiên, do khu vực thực hiện Dự án cách xa khu tập trung dân cư nên chủ yếu chỉ tác động đến sức khỏe của người công nhân trực tiếp vận hành máy móc thiết bị và chỉ mang tính chất tạm thời vào từng thời điểm nhất định trong quá trình thi công.

*b. Tác động do độ rung*

Trong quá trình cải tạo, phục hồi môi trường nguồn rung được xác định từ hoạt động của máy móc, thiết bị thi công và phương tiện vận tải trên công trường.

Tác động do tiếng ồn, độ rung của các phương tiện, thiết bị chủ yếu tác động đến sức khỏe của người công nhân thi công và chỉ mang tính chất tạm thời vào từng thời điểm nhất định. Các tác động này sẽ chấm dứt khi quá trình thi công cải tạo, phục hồi môi trường được hoàn tất.

*c. Tác động tới hoạt động giao thông khu vực*

Trong giai đoạn này hoạt động vận chuyển máy móc thiết bị ra khỏi khu Dự án làm gia tăng áp lực lên các tuyến đường vào Dự án, đặc biệt là tuyến đường từ khu vực Dự án đến vị trí tập kết thiết bị, máy móc.

Tuy nhiên các hoạt động này không làm hư hại đến tuyến đường mà chỉ tiềm ẩn nguy cơ tai nạn giao thông.

**3.3.1.3. Nguồn tác động gây nên bởi các rủi ro, sự cố**

***a. Tác động do tai nạn lao động***

Một số sự cố tai nạn lao động trong quá trình thi công cải tạo, phục hồi môi trường có thể xảy ra như sau:

- Sự cố kỹ thuật trong thao tác vận chuyển, bốc dỡ.

- Sự cố tai nạn do hoạt động thi công trong thời tiết nắng nóng, gây choáng hoặc say nắng dẫn đến thực hiện sai các thao tác kỹ thuật.

- Tai nạn giao thông do các phương tiện vận tải gây hư hại tài sản và nguy hại tới sức khỏe, tính mạng của người lao động.

Để hạn chế những tại nạn đáng tiếc có thể xảy ra. Chủ Dự án yêu cầu công nhân phải thực hiện đúng, đầy đủ các quy định, nội quy lao động, các biện pháp bảo hộ trong lao động.

***b. Tác động do sự cố sạt lở, đá lăn***

Nếu công tác san gạt không đảm bảo, sự cố sạt lở đá có thể xảy ra trên sườn tầng khai thác, đặc biệt là khi có mưa lớn sẽ làm sạt lở theo dòng chảy nước mưa gây ách tắc tầng công tác, bồi lấp dòng chảy, phá hủy bờ mỏ, Trong trường hợp nghiêm trọng có thể vùi lấp thiết bị và gây tai nạn với người lao động.

**3.3.2. Các công trình, biện pháp thu gom, lưu giữ, xử lý chất thải và biện pháp giảm thiểu tác động tiêu cực khác đến môi trường trong giai đoạn cải tạo, phục hồi môi trường**

**3.3.2.1. Công trình, biện pháp giảm thiểu tác động do nước thải**

***a. Đối với nước thải sinh hoạt***

Do giai đoạn cải tạo, phục hồi môi trường sử dụng ít lao động hơn giai đoạn vận hành (5 công nhân), chủ yếu là người địa phương nên Chủ Dự án sẽ tiếp tục các thiết bị đã đầu tư trong giai đoạn trước bao gồm bể tự hoại 03 ngăn thể tích 4,5 $m^3$, hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt công suất 2 $m^3$/ngày đêm để tiếp tục thu gom nước thải sinh hoạt. Nước thải sau xử lý được thu gom, tận dụng tưới cho cây trồng tại Dự án.

Đánh giá chung các biện pháp áp dụng

Ưu điểm: Đơn giản dễ vận hành.

Tính khả thi: có tính khả thi cao, Chủ dự án chủ động áp dụng.

***b. Nước mưa chảy tràn***

- Chủ Dự án vẫn duy trì hệ thống rãnh thoát nước và hố ga đảm bảo xử lý lắng cặn trước khi thoát ra môi trường.

- Bố trí công nhân thường xuyên nạo vét khơi thông rãnh thoát nước, hố ga đảm bảo hiệu quả cao trong quá trình xử lý.

- Khẩn trương thực hiện trồng cây xanh che phủ diện tích khu vực Dự án nhằm

giảm tốc độ xói mòn cũng như tốc độ dòng chảy mặt trong khu vực, nâng cao hiệu quả của công tác cải tạo, phục hồi môi trường khi kết thúc khai thác.

Đánh giá chung các biện pháp áp dụng

Ưu điểm: Giảm thiểu được hàm lượng ô nhiễm do nước mưa chảy tràn kéo theo các chất cặn rắn ra môi trường tiếp nhận. Biện pháp lắng cơ học trong bể lắng đảm bảo loại bỏ được 80-90% các loại cặn rắn.

Tính khả thi: có tính khả thi cao, Chủ dự án chủ động áp dụng.

**3.3.2.2. Công trình, biện pháp giảm thiểu tác động do bụi và khí thải**

- Máy móc thi công, phương tiện vận chuyển cần phải tuân thủ quy trình kiểm định của Cục Đăng kiểm Việt Nam, định kỳ phải được bảo dưỡng nhằm tăng hiệu suất, giảm phát thải. Sử dụng máy móc còn hạn sử dụng, các phương tiện; máy móc thi công phải có chứng chỉ an toàn kỹ thuật và môi trường và tắt máy khi ngừng các hoạt động thi công.

- Phun nước chống bụi tại các vị trí phá dỡ, khu vực san ủi,...nhằm giảm thiểu tối đa lượng bụi phát sinh trong quá trình cải tạo, phục hồi môi trường.

- Trang bị bảo hộ lao động như quần áo, giầy, mũ, khẩu trang... cho công nhân tham gia thi công cải tạo, phục hồi môi trường.

Đánh giá chung các biện pháp áp dụng

Ưu điểm: Đơn giản dễ vận hành, chi phí thấp, hiệu quả cao.

Tính khả thi: có tính khả thi cao, Chủ dự án chủ động áp dụng.

**3.3.2.3. Công trình, biện pháp giảm thiểu tác động chất thải rắn**

***a. Biện pháp giảm thiểu tác động do chất thải rắn sinh hoạt***

Công nhân tham gia thực hiện cải tạo phục hồi môi trường là người địa phương nên không sinh hoạt tại mỏ. Thu gom chất thải rắn sinh hoạt theo phương án tương tự các giai đoạn trước, phân loại tại nguồn, bố trí 02 thùng rác dung tích 100 lít/thùng để phân loại, thu gom lưu giữ chất thải rắn sinh hoạt. Thuê đơn vị vệ sinh môi trường định kỳ vận chuyển xử lý rác thải sinh hoạt trước khi đóng cửa mỏ.

***b. Biện pháp giảm thiểu tác động do chất thải rắn từ tháo dỡ các hạng mục công trình xây dựng trên mặt bằng***

- Khối lượng tháo dỡ mái tôn, sắt thép được bán bán cho cơ sở thu mua phế liệu; các kết cấu gỗ cho công nhân tham gia cải tạo phục hồi môi trường hoặc người dân xung quanh Dự án tận dụng.

- Bê tông gạch vỡ, vữa bê tông, từ hoạt động tháo dỡ các hạng mục công trình được vận chuyển san nền tạo mặt bằng trước khi phủ đất trồng cây.

Đánh giá chung các biện pháp áp dụng

Ưu điểm: Đơn giản dễ vận hành, chi phí thấp, hiệu quả cao.

Tính khả thi: có tính khả thi cao, Chủ dự án chủ động áp dụng.

*c. Biện pháp giảm thiểu tác động do chất thải nguy hại*

Các phương tiện tham gia cải tạo, phục hồi môi trường bảo dưỡng định kỳ trước khi thực hiện công tác cải tạo phục hồi môi trường.

**3.3.2.4. Biện pháp giảm thiểu các tác động do ồn, độ rung**

- Bố trí thời gian thi công hợp lý để tránh ảnh hưởng đến sức khỏe của người lao động.
- Sử dụng các loại thiết bị như máy móc đúng công suất.
- Thường xuyên kiểm tra, bảo dưỡng thiết bị máy móc, phương tiện vận chuyển,

**3.3.2.5. Biện pháp giảm thiểu các tác động khác**

Biện pháp phòng ngừa, giảm thiểu tác động tới hoạt động giao thông khu vực

- Chủ Dự án bố trí tuyến đường và giờ vận chuyển hợp lý nhằm tránh gây ùn tắc giao thông
- Yêu cầu các xe vận chuyển ra vào khu vực cải tạo, phục hồi môi trường phải chở đúng trọng tải, tuân thủ quy định về an toàn giao thông đường bộ.
- Bồi thường thiệt hại, xây dựng lại hoặc phục hồi các công trình nếu bị hư hỏng do tác động từ quá trình vận chuyển gây ra,

Đánh giá chung các biện pháp áp dụng

Ưu điểm: Đơn giản dễ vận hành, chi phí thấp, hiệu quả cao,

Tính khả thi: có tính khả thi cao, Chủ dự án chủ động áp dụng,

**3.3.2.6. Biện pháp phòng ngừa, giảm thiểu tác động tiêu cực, ứng phó rủi ro, sự cố**

*a. Biện pháp giảm thiểu tác động do tai nạn lao động*

- Yêu cầu công nhân tham gia cải tạo, phục hồi môi trường phải thực hiện nghiêm túc các quy trình kỹ thuật an toàn, đảm bảo theo kế hoạch đã đề ra,
- Trang bị đầy đủ bảo hộ lao động cần thiết cho công nhân như: Quần áo, mũ, kính, găng tay, khẩu trang, dây an toàn,…
- Khi có tai nạn xảy ra phải kịp thời tổ chức cấp cứu người bị nạn, giữ nguyên hiện trường để điều tra và tìm biện pháp khắc phục,
- Tăng cường kiểm tra, nhắc nhở công nhân sử dụng trang thiết bị bảo hộ lao động khi làm việc.

*b. Biện pháp giảm thiểu tác động do sự cố sạt lở, đá lăn*

- Tiến hành dọn dẹp gọn gàng khu vực khai thác, cạy hết các khối đất, đá nứt nẻ còn sót lại trên bề mặt gương khai thác, cũng như các khối đá treo, đá mồi trên vách bờ mỏ để tránh nguy cơ đá rơi xuống khai trường gây nguy hiểm cho người và thiết bị.
- Thực hiện nghiêm các biện pháp kỹ thuật san gạt, lu lèn nhằm ngăn chặn sự cố sạt lở đất đá, trượt sụt trong quá trình cải tạo, phục hồi môi trường.

### 3.4. Tổ chức thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường

#### 3.4.1. Danh mục công trình, biện pháp bảo vệ môi trường của dự án

**Bảng 3.20. Danh mục công trình, biện pháp bảo vệ môi trường**

| Stt | Tên công trình, biện pháp | Công suất/ số lượng | Đặc trưng, yêu cầu cơ bản | Đơn vị quản lý |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Thùng chứa rác thải sinh hoạt | 04 thùng | Thùng 100 lít, bằng nhựa composite có nắp đậy. | Chủ đầu tư |
| 2 | Thùng chứa rác thải nguy hại | 03 thùng | Thùng 100 lít, bằng nhựa composite có nắp đậy. | Chủ đầu tư |
| 3 | Nhà vệ sinh + nhà tắm kèm theo bể tự hoại và hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt công suất 2m$^3$/ngày đêm | 01 nhà | Kích thước: Nhà dài 4m; rộng 2m; cao 3,3m<br>Kết cấu: Tường xây gạch, trát trong ngoài bằng vữa xi măng 50#. Nền nền lát gạch, mái bằng tôn lạnh.<br>Bể tự hoại dung tích 4,5 m$^3$<br>Hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt công suất 2m$^3$/ngày đêm | Chủ đầu tư |
| 4 | Kho chứa CTNH | 01 kho | Kích thước: Nhà dài 4m; rộng 3m; cao 3m.<br>Kết cấu: Tường xây gạch, trát trong ngoài bằng vữa xi măng 50#. Nền láng xi măng chống thấm. Bố trí tại xưởng sửa chữa mô | Chủ đầu tư |
| 5 | Bãi chứa thải | 01 bãi thải | Diện tích 2.444 m$^2$ | Chủ đầu tư |
| 6 | Đê chắn thải | 01 | Kích thước đê chắn:<br>- Cốt cao mặt đập: +307m<br>- Chiều dài mặt đập : 24 m<br>- Chiều rộng mặt chân kè: 3m, rộng đỉnh kè 1.5m<br>- Chiều cao: 3m<br>- Đất đá: cấp IV | Chủ đầu tư |
| 7 | Hệ thống thu gom, thoát nước | 02 tuyến | - Kích thước mương chiều rộng đáy x mặt x sâu: 0,3 x 0,5 x 0,4m. | Chủ đầu tư |

| Stt | Tên công trình, biện pháp | Công suất/ số lượng | Đặc trưng, yêu cầu cơ bản | Đơn vị quản lý |
|---|---|---|---|---|
| | mưa | | - Tuyến số 1 dài: 340 m.<br>- Tuyến số 2 dài: 305m. | |
| 8 | Bể lắng khai trường và bãi thải mức +294 | 01 bể | - Cốt cao: +294m<br>- Thiết kế 02 ngăn<br>- Chiều dài: 20m; Chiều rộng: 17m; sâu 2m.<br>- Diện tích: 340 $m^2$<br>- Dung tích chứa: 680 $m^3$<br>- Xây gạch đặc dày 20cm, chát xi măng chống thấm | Chủ đầu tư |

**3.4.2. Kế hoạch xây lắp các công trình bảo vệ môi trường, thiết bị xử lý chất thải**

Chủ đầu tư cam kết hoàn thiện các công trình bảo vệ môi trường trong giai đoạn thi công xây dựng cơ bản Dự án. Định kỳ hàng năm sẽ thực hiện các biện pháp bổ sung nhằm giảm thiểu tác động của các nguồn chất thải theo báo cáo ĐTM được duyệt.

**3.4.3. Tổ chức, bộ máy quản lý, vận hành các công trình bảo vệ môi trường**

Công ty TNHH Hoàng Nam Bắc Kạn chịu trách nhiệm về việc thực hiện Luật Bảo vệ Môi trường và tổ chức bộ phận chuyên trách về môi trường, chịu trách nhiệm về các vấn đề môi trường của Dự án theo đúng quy định của pháp luật, cũng như kiểm soát việc thực hiện có hiệu quả các biện pháp bảo vệ môi trường trong giai đoạn thi công xây dựng và vận hành của Dự án.

Các biện pháp tăng cường quản lý môi trường của Dự án sẽ được áp dụng như sau:

- Công ty sẽ tổ chức bộ phận quản lý môi trường và an toàn lao động trong thời gian thi công xây dựng với số lượng tối thiểu là 1 người, đủ năng lực để quản lý các hạng mục công trình xử lý chất thải của Dự án.

- Công ty sẽ lập kế hoạch và chương trình hành động bảo vệ môi trường tại Dự án, phối hợp chặt chẽ với các cơ quan quản lý môi trường địa phương trong việc thực hiện các nguyên tắc bảo vệ môi trường trong khu vực Dự án.

Việc thực hiện quan trắc môi trường định kỳ Công ty sẽ thuê đơn vị có đầy đủ chức năng thực hiện. Lập báo cáo quan trắc môi trường định kỳ theo đúng quy định.

**3.5. Nhận xét về mức độ chi tiết, độ tin cậy của các kết quả nhận dạng, đánh giá, dự báo**

Ngay từ khi nghiên cứu đề xuất dự án, chủ đầu tư đã đặt vấn đề tác động đến môi trường tự nhiên và xã hội là quan trọng nhất.

- Khi thực hiện dự án từ giai đoạn thiết kế công trình đã tiến hành khảo sát, thiết kế theo đúng các tiêu chuẩn hiện hành của Việt Nam và Quốc tế, đã đề ra các phương án

thiết kế tối ưu, tiết kiệm chi phí, giảm thiểu tối đa khối lượng đất đá phải đào đắp và thải ra ngoài môi trường; giảm thiểu thiệt hại tài sản của người dân. Số liệu khảo sát, thống kê về đất và các công trình bị ảnh hưởng đảm bảo độ tin cậy.

Về mức độ chi tiết Báo cáo đánh giá tác động môi trường của Dự án tuân thủ theo đúng trình tự:

+ Xác định và định lượng nguồn gây tác động theo từng giai đoạn hoạt động (hoặc từng thành phần của các hoạt động) của dự án.

+ Xác định quy mô không gian và thời gian của các đối tượng bị tác động.

+ Đánh giá tác động dựa trên quy mô, nguồn gốc tác động, quy mô không gian, thời gian và tính nhạy cảm của các đối tượng bị tác động.

+ Các đánh giá về các tác động của dự án là khá chi tiết và cụ thể. Các đánh giá này là cơ sở để dự án đề ra được các biện pháp giảm thiểu các tác động xấu, phòng ngừa và ứng phó sự cố môi trường một cách hợp lý, khả thi.

+ Về mức tin cậy của đánh giá.

Việc đánh giá các tác động môi trường là nhằm dự báo trước các tác động có thể xảy ra khi triển khai giải phóng mặt bằng, xây dựng dự án và khi dự án đi vào hoạt động để đưa ra các biện pháp giảm thiểu và khắc phục. Trong quá trình đánh giá nhóm lập báo cáo đánh giá tác động môi trường đã áp dụng nhiều phương pháp nhằm để mô phỏng một cách tốt nhất các quá trình có thể xảy ra khi dự án triển khai. Độ tin cậy của các phương pháp ĐTM được trình bày trong bảng dưới đây:

**Bảng 3.21. Nhận xét mức độ chi tiết của các đánh giá**

| TT | Các đánh giá | Mức độ chi tiết | Lý giải |
|---|---|---|---|
| 1 | Tác động đến môi trường không khí | Cao | Trên cơ sở áp dụng các phương pháp đánh giá nhanh, mô hình hóa để tính toán chi tiết tải lượng và nồng độ của bụi và khí thải phát sinh do quá trình thi công đến môi trường không khí khu vực và so sánh với QCVN để đánh giá tác động đến môi trường không khí khi có hoạt động của Dự án. |
| 2 | Tác động đến môi trường nước | Trung bình | Chủ yếu áp dụng phương pháp đánh giá nhanh trên cơ sở sử dụng hệ số ô nhiễm của các QCVN. Tuy nhiên, khối lượng nước thải phát sinh phụ thuộc vào số lượng CBCNV ở lại công trường hoặc tự túc ăn ở. Do vậy, nồng độ các chất ô nhiễm có thể lớn hơn hoặc nhỏ hơn so với tính toán. |
| 3 | Tác động đến môi trường | Cao | Còn mang tính định lượng, nhưng dựa vào nghiên cứu thực tế và phân tích của các chuyên gia và các giáo |

| TT | Các đánh giá | Mức độ chi tiết | Lý giải |
|---|---|---|---|
| | do CTR | | trình về định mức của Bộ xây dựng để đưa ra được tính toán lưu lượng phát thải về loại chất thải này. Tuy nhiên, lượng CTR sinh hoạt phụ thuộc vào số lượng CBCNV ăn ở tại công trường. Khối lượng CTR xây dựng phát sinh như đất, cát rơi vãi, hư hỏng nguyên vật liệu phụ thuộc vào quá trình thi công và ý thức của công nhân. |
| 4 | Tác động đến môi trường đất và HST | Trung bình | Sử dụng phương pháp điều tra sinh thái, ĐDSH nên mức độ chi tiết chưa đầy đủ, chỉ mang tính tương đối khi đánh giá các tác động do hoạt động thi công và vận hành Dự án đến từng loài, từng cá thể trong và xung quanh khu vực Dự án và trong quá trình điều tra đa số hệ động vật có thể di chuyển. |
| 5 | Tác động đến môi trường kinh tế - xã hội | Cao | Chủ yếu được thực hiện trong quá trình điều tra, khảo sát thực địa và tiến hành tham vấn cộng đồng dân cư tại xã Nghĩa Tá và xã Chợ Đồn. Mức độ chi tiết tương đối cao nhờ nhận dạng và đánh giá được các tác động do cản trở giao thông, mâu thuẫn công nhân và người dân địa phương... trên cơ sở xem xét điều kiện cụ thể người dân khu vực. |
| 6 | Về các sự cố môi trường | Trung bình | Trong báo cáo mới chỉ đánh giá sơ bộ các rủi ro về mặt môi trường |

**Bảng 3.22. Nhận xét mức độ tin cậy của các đánh giá**

| TT | Các đánh giá | Mức độ tin cậy | Lý giải |
|---|---|---|---|
| 1 | Tác động đến môi trường không khí | Trung bình | Sử dụng mô hình mô phỏng cho kết quả chính xác hơn, đã xét đến các yếu tố tự nhiên. |
| 2 | Tác động đến môi trường nước | Trung bình | Chủ yếu áp dụng phương pháp đánh giá nhanh trên cơ sở hệ số ô nhiễm của các QCVN. Tuy nhiên do lượng nước thải phát sinh không lớn do vậy có thể giảm thiểu được bằng các biện pháp tương ứng. |
| 3 | Tác động đến môi trường | Cao | Do chủ yếu tham khảo kết quả từ thực tế hoạt động khai thác khoáng sản trước đây. |

| TT | Các đánh giá | Mức độ tin cậy | Lý giải |
|---|---|---|---|
| | do CTR | | |
| 4 | Tác động đến môi trường đất và HST | Trung bình | Do áp dụng phương pháp điều tra sinh thái, ĐDSH nên mức độ tin cậy còn mang tính định tính do thiếu các số liệu để đánh giá ngưỡng chịu tải đối với môi trường của HST khu vực, cũng như các tài liệu tham khảo về HST tại Dự án còn hạn chế. |
| 5 | Tác động đến con người | Cao | Đã nhận dạng và đánh giá được các tác động tích cực và tiêu cực trong quá trình thi công và vận hành tuyến đường. Từ đó lựa chọn các phương án mang lại lợi ích lớn nhất. |
| 6 | Về các sự cố môi trường | Trung bình | Trong báo cáo mới chỉ đánh giá sơ bộ các rủi ro về mặt môi trường. |

Ngoài ra, số liệu về quan trắc khí tượng, thủy văn và các kết quả tính toán thủy năng trong báo cáo được cập nhật từ tài liệu thống kê của địa phương, các cấp chính quyền và quá trình đo đạc, khảo sát thực tế của Công ty Cổ phần Công nghệ Môi trường AEC và thực hiện tương đối đầy đủ và đáp ứng cho việc tính toán các thông số chính của Dự án.

Tuy nhiên, trong quá trình thực hiện không tránh khỏi sai sót như: Ý kiến chủ quan của người đánh giá, mức độ tin cậy của các tài liệu tham khảo, sai số trong phương pháp đo đạc, phương pháp lấy mẫu cũng như phân tích mẫu,... Tuy nhiên, đây là những sai số nằm trong ngưỡng cho phép nên không làm ảnh hưởng lớn đến kết quả của báo cáo.

# CHƯƠNG 4

# PHƯƠNG ÁN CẢI TẠO, PHỤC HỒI MÔI TRƯỜNG

## 4.1. Lựa chọn phương án cải tạo, phục hồi môi trường

### 4.1.1. Căn cứ lựa chọn phương án cải tạo, phục hồi môi trường

- Căn cứ vào điều kiện thực tế của loại hình khai thác khoáng sản bằng phương pháp lộ thiên tại khu vực mỏ Kéo Lếch;

- Căn cứ vào bản đồ kết thúc khai thác của mỏ;

- Căn cứ ảnh hưởng quá trình khai thác đến môi trường, cộng đồng dân cư xung quanh;

- Căn cứ cấu tạo địa chất, thành phần khoáng vật và chất lượng môi trường khu vực Kéo Lếch;

- Giải pháp cải tạo, phục hồi môi trường phải đảm bảo không để xảy ra các sự cố môi trường, sức khỏe cộng đồng, dân cư xung quanh.

- Căn cứ yêu cầu cải tạo, phục hồi môi trường theo Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ.

- Căn cứ theo hướng dẫn cải tạo môi trường theo Mẫu số 04, Mẫu số 20, Mẫu số 21 phụ lục ban hành kèm theo Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/01/2022 được sửa đổi, bổ sung tại Thông tư số 07/2025/TT-BTNMT, Thông tư số 09/2026/TT-BNNMT và Thông tư 22/2026/TT-BNNMT.

Dự án khai thác lộ thiên khoáng sản mỏ chì – kẽm – mangan – sắt khu vực Kéo Lếch, xã Nghĩa Tá, Lương Bằng và Bằng Lãng, huyện Chợ Đồn, tỉnh Bắc Kạn (nay là xã Nghĩa Tá và xã Chợ Đồn, tỉnh Thái Nguyên) với tổng diện tích là 5,27ha trong đó diện tích khai thác: 2,25ha; diện tích khu vực phụ trợ và hành lang an toàn mỏ: 3,02ha.

Theo hướng dẫn tại Mẫu số 04, Mẫu số 20, Mẫu số 21 phụ lục ban hành kèm theo Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/01/2022 được sửa đổi, bổ sung tại Thông tư số 07/2025/TT-BTNMT, Thông tư số 09/2026/TT-BNNMT và Thông tư 22/2026/TT-BNNMT, thì Dự án không có nguy cơ tạo dòng thải axit, vì vậy để lựa chọn phương án cải tạo, phục hồi môi trường Công ty đưa ra 2 phương án cải tạo phục hồi môi trường như sau:

**Bảng 4.1. Khái quát nội dung 2 phương án cải tạo, phục hồi môi trường**

| Khu vực cần cải tạo | Phương án 1 | Phương án 2 |
|---|---|---|
| Khu vực khai thác | Theo bản đồ kết thúc khai thác, diện tích moong khai thác là 1,897 ha. Cost đáy của khai trường mức +307m. Công ty sử dụng diện tích | Theo bản đồ kết thúc khai thác, diện tích moong khai thác là 1,897 ha. Cost đáy của khai trường mức +307m. |

| Khu vực cần cải tạo | Phương án 1 | Phương án 2 |
|---|---|---|
| | khai trường để lưu chứa đất đá thải của quá trình khai thác từ năm thứ 3 tạo thành bãi thải trong. Trong quá trình đổ thải thực hiện đổ thải đến đâu san gạt đến đó.<br>- Tiến hành san gạt bề mặt khu vực khai thác để đảm bảo độ dốc < 15°, thoát nước tự nhiên, không để đọng nước cục bộ.<br>- Khơi thông hệ thống mương thoát nước khu mỏ<br>- Trồng cây xanh (cây Keo tai tượng), chăm sóc 3 năm đầu, sau đó giao lại mặt bằng cho địa phương quản lý. | Công ty sử dụng diện tích khai trường để lưu chứa đất đá thải của quá trình khai thác từ năm thứ 3 tạo thành bãi thải trong. Trong quá trình đổ thải thực hiện đổ thải đến đâu san gạt đến đó.<br>- Tiến hành san gạt bề mặt khu vực khai thác để đảm bảo độ dốc < 15°, thoát nước tự nhiên, không để đọng nước cục bộ.<br>- Kết thúc khai thác sẽ bàn giao mặt bằng lại cho địa phương quản lý |
| Khu vực xung quanh khai trường | Thực hiện lắp hàng rào và biển báo nguy hiểm xung quanh khai trường. | Thực hiện lắp hàng rào và biển báo nguy hiểm xung quanh khai trường. |
| Đối với bãi thải ngoài | Tiến hành cải tạo bãi thải ngoài sau khi kết thúc năm thứ 2 khai thác. Bãi thải ngoài có diện tích 2.444 $m^2$.<br>- Tiến hành san gạt bề mặt bãi thải để đảm bảo độ dốc < 15°, thoát nước tự nhiên, không để đọng nước cục bộ.<br>- Trồng cây xanh (cây Keo tai tượng), chăm sóc 3 năm đầu, sau đó giao lại mặt bằng cho địa phương quản lý. | Tiến hành cải tạo bãi thải ngoài sau khi kết thúc năm thứ 2 khai thác. Bãi thải ngoài có diện tích 2.444 $m^2$.<br>- Tiến hành san gạt bề mặt bãi thải để đảm bảo độ dốc < 15°, thoát nước tự nhiên, không để đọng nước cục bộ và bàn giao mặt bằng lại cho địa phương quản lý. |
| Bể lắng sau bãi thải | Bể lắng có diện tích 340 $m^2$<br>- Tiến hành san lấp bể lắng.<br>- Trồng cây xanh (cây Keo tai tượng), chăm sóc 3 năm đầu, sau đó giao lại mặt bằng cho địa | Bể lắng có diện tích 340 $m^2$<br>- Tiến hành san lấp bể lắng và bàn giao mặt bằng lại cho địa phương quản lý. |

| Khu vực cần cải tạo | Phương án 1 | Phương án 2 |
|---|---|---|
| | phương quản lý. | |
| Khu vực phụ trợ phục vụ khai thác | - Tháo dỡ và đi dời toàn bộ các hạng mục công trình, thiết bị không còn mục đích sử dụng.<br>- Tiến hành san gạt bề mặt bãi thải để đảm bảo độ dốc < 15°, thoát nước tự nhiên, không để đọng nước cục bộ.<br>- Tiến hành cuốc hố trồng cây kích thước 50 x 50 x 50 cm với cự ly 2,5m x 2,5m trên toàn bộ mặt bằng khu vực phụ trợ. Đổ đất màu tại các hố đã đào và trồng Keo tai tượng, sau đó giao lại mặt bằng cho địa phương quản lý. | - Tháo dỡ và đi dời toàn bộ các hạng mục công trình, thiết bị không còn mục đích sử dụng.<br>- Tiến hành san gạt bề mặt bãi thải để đảm bảo độ dốc < 15°, thoát nước tự nhiên, không để đọng nước cục bộ và bàn giao mặt bằng lại cho địa phương quản lý. |

** Đánh giá sự ảnh hưởng của các phương án*

**Bảng 4.2. So sánh hiệu quả 2 phương án cải tạo, phục hồi môi trường sau khai thác**

| Chỉ tiêu so sánh | Phương án 1 | Phương án 2 |
|---|---|---|
| - Về tiềm năng sử dụng đất | Sau khi kết thúc dự án toàn bộ diện tích khai thác và khu vực phụ trợ của mỏ trở thành đất lâm nghiệp (rừng trồng Keo tai tượng). | Sau khi kết thúc khai thác toàn bộ diện tích khai thác và công trình phụ trợ là mặt bằng trống. |
| - Tính khả thi về phương pháp thi công, thực hiện dự án | **Khả thi**, biện pháp thi công không phức tạp. Đảm bảo tính<br>bền vững môi trường | **Khả thi**, Biện pháp thi công đơn giản, tiết kiệm chi phí cho nhà đầu tư. Tận dụng mặt bằng khai trường phục vụ các mục đích khác |
| - Tính phù hợp với yêu cầu sử dụng đất của địa phương | **Phù hợp** do gần trả lại hiện trạng môi trường khu vực trước đây là đồi núi | **Chưa thực sự phù hợp** với nhu cầu sử dụng đất của địa phương |
| - Thời gian cần thiết để hoàn thành dự án | **Cần nhiều thời gian** hơn so với phương án 2 do phải thêm thời gian trồng và chăm | **Tiết kiệm thời gian** hơn phương án 1 do không phải thực hiện trồng và chăm sóc |

| | | |
|---|---|---|
| | sóc cây xanh | cây xanh |
| - Về chi phí cho hoạt động cải tạo, phục hồi môi trường | **Chi phí cao hơn** phương án 2 nhưng vẫn nằm trong khả năng chi trả và hiệu quả hoạt động của dự án. Với phương án này chi phí cho cải tạo phục hồi là: 561.653.000 đồng *(chi tiết xem phần dự toán)* | **Chi phí thấp hơn** nằm trong khả năng chi trả của chủ dự án. Tổng chi phí theo dự toán là: 458.062.000 đồng |
| - Các tác động tới môi trường trong quá trình cải tạo, phục hồi môi trường | Các tác động môi trường không khí, môi trường nước được **hạn chế** đáng kể do khối lượng san gạt vận chuyển nhỏ, thời gian thi công ngắn. | Các tác động môi trường không khí, môi trường nước được **hạn chế** đáng kể do khối lượng san gạt vận chuyển nhỏ, thời gian thi công ngắn. |
| - Khả năng xảy ra sự cố nghiêm trọng trong và sau khi phục hồi môi trường | **Hạn chế** khả năng xảy ra sự cố trong quá trình thi công. | **Hạn chế** xảy ra các sự cố trong quá trình thi công |
| - Tác động tới hệ sinh thái khu vực mỏ | **Cải thiện lớn** vì toàn bộ diện tích đã được phủ xanh, trở thành hệ sinh thái rừng trồng | Toàn bộ diện tích không được phủ xanh do vậy **không có tính bền vững** cao |
| - Tính khả thi về các biện pháp khắc phục những điểm hạn chế của phương án | **Ủng hộ**, phủ xanh trên toàn bộ diện tích khai thác vừa đem lại lợi ích kinh tế cho nhân dân, góp phần cải thiện môi trường khu vực. | Khả thi về mặt vốn đầu tư, phương thức thi công đơn giản, thời gian thực hiện ngắn do vậy hạn chế được các vấn đề ô nhiễm môi trường trong thời gian thực hiện dự án, tuy nhiên **không tạo nên tính bền vững** về mặt môi trường do mặt bằng dự án không được phủ xanh rất dễ xảy ra hiện tượng rửa trôi, xói mòn |

**** Tính toán chỉ số phục hồi đất***

Việc tính toán chỉ số phục hồi đất có ý nghĩa to lớn trong quá trình cải tạo phục hồi