hạn chế lượng nước mưa kéo theo chất bẩn nhất là mùa mưa.

- Hạn chế hoặc không thực hiện các hoạt động đào đắp vào những ngày mưa để tránh hiện tượng rửa trôi chất ô nhiễm trên bề mặt, ảnh hưởng đến môi trường nước và gây mất mỹ quan khu vực.

- Có kế hoạch tập kết vật tư phù hợp, che chắn cẩn thận để tránh nguyên vật liệu bị nước mưa chảy tràn cuốn trôi.

- Định kì nạo vét mương, rãnh thoát nước khai trường, hố ga 01lần/quý, vào mùa mưa 02 lần/quý.

Đánh giá biện pháp sử dụng:

+ Ưu điểm: Hệ thống bể lắng được thi công xây dựng ngay trong thời gian thi công xây dựng. Địa hình mỏ là đồi núi có độ dốc cao, nên nước mưa chảy tràn theo địa hình chảy xuống hệ thống mương rãnh thoát nước là hoàn toàn khả thi.

+ 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.

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

a. Đối với bụi và khí thải từ phương tiện vận chuyển

- Các xe vận chuyển nguyên vật liệu phải được phủ kín bằng bạt, không chở nguyên vật liệu vượt quá khối lượng quy định.

- Tập kết nguyên, nhiên, vật liệu đúng nơi quy định, tổ chức khoa học, có các biện pháp phòng chống tai nạn, hoả hoạn. Tiến hành che chắn đối với các nguyên vật liệu có khả năng phát tán bụi cao (cát, xi măng...) nhằm giảm thiểu lượng bụi đất, bụi cát, bụi xi măng bị cuốn theo gió gây ô nhiễm môi trường không khí.

- Tiến hành sử dụng ngay khi nguyên vật liệu được vận chuyển đến, tránh việc tập kết lâu tại công trường dẫn đến gia tăng sự phát tán bụi đất, bụi cát tại khu vực.

- Tiến hành phun nước tại một số vị trí thích hợp trên công trường và trên các tuyến đường vận chuyển trong phạm vi 200 m so với dự án; tần suất phun: 1 - 2 lần/ngày, tùy thuộc vào tình hình thời tiết và mức độ phát sinh bụi.

- Trang bị bảo hộ lao động: Mũ, khẩu trang, găng tay,... cho công nhân thi công để giảm thiểu tác động tiêu cực của bụi và khí thải trong quá trình thi công xây dựng.

- Phân công lao động hợp lý.

- Thi công theo phương pháp cuốn chiếu để giảm thiểu tác động do bụi, khí thải cũng như các tác động đến sinh hoạt của người dân địa phương.

- Nhà thầu thi công sẽ có những chế độ, chính sách đảm về mặt sức khỏe cho công nhân thi công như: Trang bị bảo hộ lao động (kính, mũ, găng tay…), trang bị hộp thuốc y

tế phục vụ sơ cứu tại công trường (bông, băng, gạc, cồn sát trùng...), tổ chức cho công nhân khám sức khỏe định kỳ...

- Tất cả các xe vận tải phải được đăng kiểm định kỳ theo đúng quy định hiện hành.

- Điều tiết lượng xe ra vào khu vực Dự án, điều tiết các máy móc làm việc phù hợp tránh làm tăng nồng độ các chất ô nhiễm không khí.

- Trong quá trình bốc xếp vật liệu xây dựng, công nhân được trang bị bảo hộ lao động cá nhân để giảm thiểu ảnh hưởng của bụi tới sức khỏe.

- Khi xe vận chuyển làm rơi vật liệu, đất cát ra đường, nhà thầu phải bố trí công nhân quét dọn, vệ sinh thu gom vật liệu rơi vãi trên đoạn đường này.

- Tại cổng ra của công trường dự án sẽ bố trí 01 cầu rửa xe đặt tại khu vực cổng vào dự án. Các phương tiện đi ra khỏi công trường được phun rửa xe. Hoặc vị trí cụ thể sẽ do nhà thầu thi công quyết định, phụ thuộc vào điều kiện lao động và các yếu tố khác sao cho không gây cản trở, vướng mắc cho các hoạt động trên công trường.

b. Đối với bụi và khí thải từ các máy móc thi công

Để hạn chế ảnh hưởng bụi và khí thải từ các phương tiện thi công đến môi trường, chủ dự án yêu cầu các đơn vị thi công trong khu vực quy hoạch thực hiện đồng loạt các biện pháp khống chế tổng hợp như sau:

- Tắt máy các thiết bị thi công khi không hoạt động để tiết kiệm nhiên liệu và giảm lượng khí thải phát sinh.

- Kiểm tra các phương tiện thi công nhằm đảm bảo các thiết bị, máy móc luôn ở trong điều kiện tốt nhất về mặt kỹ thuật.

- Các phương tiện giao thông khi vào dự án, phải đậu đúng vị trí quy định và phải tắt máy, sau khi bốc dỡ hàng xong mới được nổ máy ra khỏi khu vực.

- Các phương tiện và các máy thi công cơ giới phải được sử dụng đúng với thiết kế của động cơ, không hoạt động quá công suất thiết kế; chỉ sử dụng các phương tiện đã được đăng kiểm, kiểm định đúng quy định.

- Bố trí thi công hợp lý để hạn chế các thiết bị máy móc hoạt động cùng lúc.

- Trong suốt quá trình xây dựng, chủ dự án thường xuyên giám sát để đôn đốc, nhắc nhở các đơn vị thầu xây dựng thực hiện các biện pháp khống chế bụi và khí thải.

- Tăng cường bảo dưỡng (trung bình 3 tháng/lần) và đánh giá chất lượng khí thải của các phương tiện, máy móc tại các cửa hàng sửa chữa chuyên dụng.

- Quy định tốc độ ra vào khu vực dự án vận tốc 5 km/h.

- Không sử dụng các loại phương tiện vận tải không đạt tiêu chuẩn đăng kiểm đối với các phương tiện vận tải đường bộ theo quy chuẩn hiện hành.

- Thực hiện quan trắc môi trường không khí tại các vị trí xây dựng, tại các vị trí nhạy cảm nhằm theo dõi các diễn biến môi trường trong quá trình thi công.

- Quá trình thi công sẽ được giám sát định kỳ nhằm bảo đảm chất lượng môi trường không khí trong giai đoạn này vẫn đạt tiêu chuẩn cho phép theo Quy chuẩn QCVN 05:2023/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng không khí. Ngoài ra, những người tham gia thi công xây dựng trên công trường sẽ được cấp phát đầy đủ phương tiện bảo vệ cá nhân như: quần áo lao động, khẩu trang, kính, mũ, giầy, gang tay… để giảm thiểu các tác động do bụi và khí thải lên sức khỏe người lao động.

c. Biện pháp giảm thiểu bụi từ hoạt động xây dựng

- Sắp xếp thời gian thi công, có kế hoạch thi công và cung cấp vật tư hợp lý, hạn chế việc tập kết vật tư tập trung vào cùng một thời điểm và tránh giờ cao điểm.

- Đất đá, phế liệu xây dựng dư trong quá trình thi công sẽ nhanh chóng được đơn vị có chức năng vận chuyển ngay đến nơi quy định, không để bừa bãi trên đường gây ách tắc giao thông và làm hàm lượng bụi có khả năng phát tán vào không khí gia tăng đáng kể. Ngoài ra, trong quá trình thi công nếu gây rơi vãi ra đường làm ảnh hưởng đến vệ sinh chung, đội thi công sẽ tổ chức thu gom và rửa đường ngay.

- Dọn dẹp, quét dọn sân nền bãi tập kết nguyên vật liệu để hạn chế bụi phát tán vào môi trường khi có gió lớn.

- Phun nước tưới ẩm vật liệu xây dựng như cát, đá nhằm hạn chế bụi khuếch tán vào môi trường.

- Yêu cầu các đơn vị cung cấp đổ vật liệu đúng nơi đã được quy định.

- Yêu cầu nhà thầu thi công đến đâu tập kết vật liệu đến đó nhằm hạn chế tập kết cùng lúc nhiều vật liệu xây dựng trên công trường.

- Khi bốc xếp vật liệu xây dựng, công nhân sẽ được trang bị bảo hộ cá nhân để hạn chế ảnh hưởng của bụi đến sức khỏe (Đeo khẩu trang, mặc đồ bảo hộ lao động, tay chân đeo găng, đeo kính...).

- Tập kết vật liệu xây dựng đúng quy định, che phủ bạt đối với các loại vật liệu đất cát để ngoài trời.

- Vào những ngày nắng nóng tiến hành phun nước tưới ẩm hằng ngày với tần suất 1 lần/ngày hoặc định kỳ tại khu vực thi công đào đắp đất, khu vực tập kết nguyên vật liệu xây dựng và trên tuyến đường thi công (nếu cần).

- Xăng, dầu dự kiến cũng được đặt ở nơi riêng biệt, cách xa khu vực tập kết nguyên vật liệu, có mái che và có biển báo cảnh báo khu vực nguy hiểm.

- Sử dụng phương tiện cơ giới đồng bộ, hiện đại theo các quy định của Bộ Xây dựng, đảm bảo yêu cầu phát thải theo TCVN cho phép. Trong quá trình thi công, để hạn chế tối đa lượng khí thải phát sinh, yêu cầu các máy móc thiết bị không vận hành quá công suất quy định, không nổ máy khi chờ hoặc tạm dừng thi công.

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

a. Chất thải rắn sinh hoạt:

Tại dự án, công nhân không ở tại công trường (Tuyển dụng công nhân địa phương hoặc thuê nhà tại các khu dân cư lân cận) nên không bố trí lán trại ở cho công nhân, công nhân không tắm rửa sinh hoạt, nấu ăn tại công trường. Tại dự án chỉ bố trí lán trạm tạm cho công nhân ăn trưa, nghỉ giải lao, do đó các nhà thầu xây dựng tự túc nơi ăn ở và quản lý công nhân, lao động.

* Biện pháp phân loại rác, lưu giữ tạm thời:

- Chất thải sinh hoạt được phân loại thành 3 nhóm chất thải gồm chất thải thực phẩm, chất thải có thể tái chế và chất thải sinh hoạt khác theo đúng quy định.

- Bố trí 03 thùng chứa chất thải rắn sinh hoạt 100 lít bằng nhựa

+ 01 thùng để chứa chất thải thực phẩm.

+ 01 thùng chứa chất thải có thể tái chế.

+ 01 thùng chứa để chứa nhóm chất thải còn lại.

- Các thùng chứa được dán tên để nhận biết và thuận tiện cho việc lưu chứa.

- Các thùng chứa đảm bảo không bị rò rỉ nước.

* Biện pháp chuyển giao:

- Chủ dự án yêu cầu các nhà thầu xây dựng bố trí các thùng rác tại khu vực nhà điều hành để thu gom rác thải và định kỳ thuê đơn vị thu gom rác thải trên địa bàn đến vận chuyển đi xử lý theo quy định.

- Tần suất thu gom: Tối thiểu 1 lần/ngày.

* Một số biện pháp áp dụng khác tại dự án như sau:

- Phổ biến cho công nhân các quy định về bảo vệ môi trường.

- Trước khi thi công, một thủ tục kiểm soát chất thải (lưu trữ, cung cấp thùng đựng rác, kế hoạch quét dọn công trường, kế hoạch dỡ bỏ các thùng, ...) cần được nhà thầu chuẩn bị và theo sát cẩn thận trong các hoạt động xây dựng.

- Lập các nội quy về trật tự, vệ sinh và bảo vệ môi trường trong tập thể công nhân, giáo dục cho công nhân ý thức bảo vệ môi trường.

- Tập huấn cho công nhân các quy định và các biện pháp bảo vệ môi trường trong quá trình thi công.

- Không cho phép vứt rác bừa bãi và cẩu thả trong việc xử lý tất cả rác thải. Tại tất cả các nơi làm việc, nhà thầu cung cấp các thùng rác, các khu tạm lưu rác và các phương tiện thu gom rác thải.

b. Chất thải rắn xây dựng thông thường

- Đất đá thải: Phần đất đá dư thừa sẽ được tận dụng cho việc đắp bờ hành lang an toàn và san lấp nền đường nội mỏ. Để xử lý hợp lý, phương án quản lý và tận dụng được bố trí như sau:

+ Đắp bờ hành lang an toàn: Dự kiến bố trí khoảng 2.400 m³ đất đá thải để đắp bờ chắn dọc ranh giới khai trường, nhằm tăng cường ổn định địa hình, ngăn ngừa trượt lở, đồng thời đảm bảo an toàn cho các khu vực xung quanh.

+ San lấp và gia cố đường nội mỏ: Phần còn lại (ước khoảng 1.913 m³) đất đá có đặc tính cơ lý phù hợp sẽ được san gạt, đầm nén để tạo nền đường vận tải, đảm bảo thuận lợi cho quá trình khai thác và hạn chế bụi phát sinh trong quá trình vận hành.

- Chất thải rắn xây dựng:

+ Các phế thải xây dựng là chất trơ, không gây độc như gạch vỡ, đất cát dư thừa được tận dụng cho việc san lấp mặt bằng.

+ Các phế thải xây dựng có thể tái chế hoặc tái sử dụng như bao bì xi măng, chai lọ, sắt thép dư thừa,... được thu gom và tái sử dụng, tái chế.

+ Chất thải rắn khác không tận dụng được thu gom về khu lưu chứa tạm thời, sau đó được định kỳ chuyển giao cho đơn vị có đầy đủ năng lực, chức năng thu gom, vận chuyển và xử lý theo đúng quy định.

- Đối với thảm thực vật trong quá trình phát quang làm sạch thực bì, đối với cây cối sau phát dọn tiến hành thu gom làm củi, lá cây, vỏ cây được thu gom vào các hố để đốt sau đó lấp đất.

c. Chất thải rắn nguy hại: Các loại chất thải nhiễm dầu và dầu mỡ thải được thu gom và lưu chứa vào thùng chứa bảo đảm lưu chứa an toàn, không tràn đổ, có gắn biển hiệu cảnh báo, dán nhãn theo quy định. Ký hợp đồng với đơn vị đủ chức năng thu gom, vận chuyển và xử lý đúng quy định.

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

Để giảm thiểu tiếng ồn phát sinh trong giai đoạn xây dựng Dự án chủ dự án phải áp dụng các biện pháp sau:

- Sử dụng các thiết bị và phương tiện phát sinh tiếng ồn với cường độ nhỏ nhất.

- Hạn chế thi công xây dựng vào giờ cao điểm vào đêm khuya.

- Định kỳ bảo dưỡng, bôi trơn máy móc, để hạn chế tiếng ồn phát sinh từ các phương tiện giao thông và máy móc xây dựng.

- Trang bị đầy đủ bảo hộ lao động cho công nhân thi công tại công trường như giày, dép, mũ, bông tai, khẩu trang...

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

- 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.

3.1.2.5. Biện pháp phòng ngừa tác động khác

- Phối hợp với lực lượng bảo vệ an ninh quốc phòng, tuần tra, nghiêm cấm các hành vi cờ bạc, tụ tập và các tệ nạn xã hội khác trong khu vực lán trại tạm của công nhân xây dựng.

- Yêu cầu đơn vị thi công xây dựng thực hiện các quy định về trật tự an ninh khu vực khi thực hiện thi công tại công trường.

3.1.2.6. Biện pháp phòng ngừa các sự cố môi trường

- Thường xuyên kiểm tra an toàn cháy nổ tại nơi sinh hoạt của công nhân, tại khu vực chứa nguyên vật liệu.

- Tổ chức phổ biến các nội quy cho công nhân bằng nhiều hình thức khác nhau như in nội quy vào bảng treo tại công trường, tổ chức học nội quy, tuyên truyền, kiểm tra và nhắc nhở tại hiện trường…

- Tổ chức theo dõi tai nạn lao động, xác định kịp thời các nguyên nhân tai nạn và áp dụng các biện pháp khắc phục tạm thời nhằm tránh xảy ra tai nạn tương tự.

- Thiết kế trạm biến thế, điện động lực, điện chiếu sáng đảm bảo hệ số an toàn theo quy định.

- Quá trình thi công lắp đặt phải chấp hành đầy đủ thiết kế, thiết bị máy biến áp, dây tải điện, rơ le ... phải có kết quả thí nghiệm trước khi lắp đặt.

- Xây dựng nội quy phòng chống cháy nổ bằng những tấm panô dựng ở khu vực công nhân làm việc và các khu vực có nguy cơ cháy nổ cao.

- Kiểm tra thường xuyên máy móc thiết bị, lau chùi sạch sẽ, đề phòng các sự cố cháy nổ từ máy gây ra.

- Đẩy mạnh công tác tuyên truyền về công tác PCCC trong đơn vị.

3.2. Đánh giá tác động và đề xuất các biện pháp, công trình bảo vệ môi trường trong giai đoạn vận hành

3.2.1. Đánh giá, dự báo các tác động

3.2.1.1. Các tác động môi trường liên quan đến chất thải

3.2.1.1.1. Nguồn phát sinh, quy mô, tính chất của nước thải

a. Nguồn phát sinh

- Nước thải sinh hoạt của công nhân lao động tại dự án.

- Nước mưa chảy tràn.

b. Quy mô, tính chất

**** Nước thải sinh hoạt:***

Nước thải sinh hoạt sinh ra chủ yếu từ các khu phụ trợ mỏ. Trong giai đoạn hoạt

động của dự án dự kiến có 7 công nhân lao động và sinh hoạt trực tiếp tại dự án. Nhu cầu cấp nước sinh hoạt cho sản xuất được tính toán theo tiêu chuẩn cấp nước của Bộ xây dựng (TCVN 13606:2023) là 100lít/người thì lượng nước cấp cho công nhân khoảng 0,7 m^3/ngày.đêm. Lượng nước thải được tính bằng 100% lượng nước cấp, vậy mỗi ngày dự án thải ra khoảng 0,7 m^3 nước thải sinh hoạt.

Nước thải sinh hoạt dạng này có thành phần chủ yếu là chất rắn lơ lửng (SS), các hợp chất hữu cơ, vô cơ (BOD, COD), các chất dinh dưỡng (N, P) và các vi sinh vật gây bệnh. Thành phần và nồng độ các chất ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt (chưa xử lý) trong giai đoạn xây dựng cơ bản được thể hiện tại bảng dưới đây:

Bảng 3.6. Tải lượng và nồng độ các chất ô nhiễm chính trong nước thải sinh hoạt

Chất ô nhiễm	Khối lượng (g/người/ngày)	Tải lượng (kg/ngày)	Nồng độ (mg/l)	QCVN 14:2025/BTNMT Cột A (mg/l)
SS	60-65	0,6-0,65	600-650	**≤ 50**
BOD_5	55-60	0,55-0,6	550-600	**≤ 30**
Nitơ amôni (NH_4 -N)	8-10,5	0,08-0,105	80-105	**≤ 4,0**
Tổng photpho (TP)	1,1-2,2	0,011-0,022	11-22	**≤ 4,0**

(Nguồn: TCVN 7957:2023)

Nhận xét: Từ những kết quả trên cho thấy nước thải sinh hoạt phát sinh chưa qua xử lý có các chỉ tiêu vượt rất nhiều so với QCVN 14:2025/BTNMT (cột A). Với đặc thù chứa hàm lượng cao các chất hữu cơ và các chất dinh dưỡng, nếu không được xử lý thì nước thải sinh hoạt có khả năng gây ô nhiễm không nhỏ đối với nguồn thuỷ vực tiếp nhận, tác động xấu tới nhu cầu sử dụng nước trong khu vực.

**** Nước mưa chảy tràn:***

Do đặc điểm khu vực mỏ nằm cao hơn mực xâm thực của địa phương, không bị ảnh hưởng bởi các yếu tố nước mặt, nước ngầm. Bên cạnh đó, trong quá trình khai thác, diện tích mặt bằng khu vực dự án được cô lập bởi hệ thống rãnh đào và bờ bao nên lượng nước mưa chảy tràn được tính bằng lượng mưa rơi trực tiếp vào diện tích khu vực dự án.

Nước mưa chảy tràn trên khu vực có thành phần chủ yếu là bụi và rác thải. Vào những khi trời mưa, nước mưa chảy tràn sẽ cuốn theo đất, cát, chất cặn bã, rác thô… rớt xuống hệ thống thoát nước của khu vực.

Tại dự án, thân quặng tồn tại chủ yếu ở dạng eluvi, deluvi, gồm các tảng, cục quặng phân bố lẫn trong lớp sét bột phong hóa, chiều dày trung bình khối thay đổi từ 1,81 m đến 4,12 m. Do quặng đã trải qua quá trình phong hóa tự nhiên trong thời gian dài, hàm lượng các khoáng vật sulfua dễ bị oxy hóa giảm đáng kể so với quặng nguyên sinh, nên

khả năng hình thành nước axit mỏ (AMD) được đánh giá ở mức thấp.

- Lượng nước mưa chảy tràn trong khu vực Dự án được tính toán theo phương pháp cường độ giới hạn theo TCVN 7957-2023:

$$Q = q \times F \times \varphi \times \beta$$

Trong đó:

Q: Lưu lượng nước mưa chảy tràn (l/s).

F: Diện tích lưu vực thoát nước mưa (ha), F = 2,52 ha. (Trong đó diện tích khu vực khai thác là 2,25 ha; khu vực phụ trợ là 0,0272ha và khu bãi thải ngoài là 0,2444ha)

q: Cường độ mưa tính toán (l/s.ha).

$$q = \frac{A(1 + C\,lg\,P)}{(t+b)^n}.K$$

t: Thời gian dòng chảy mưa (phút), t = 90 phút.

P: Chu kỳ lặp lại trận mưa tính toán (năm), P = 2 năm (theo bảng 3 trang 12, TCVN 7957:2023).

A, C, b, n: Tham số xác định theo điều kiện mưa của địa phương theo phụ lục A, đối với vùng không có thì tham khảo vùng lân cận, tại Thái Nguyên các tham số lần lượt là 7.710; 0,52; 28; 0,85.

K: Hệ số tính đến tác động của yếu tố biến đổi khí hậu đối với cường độ mưa, lấy≥1, phụ thuộc vào kịch bản biến đổi khí hậu từng địa phương và theo khuyến nghị của các cơ quan chuyên môn về khí tượng thủy văn ở khu vực.

$$q = 7.710 \times (1+0,52 \times lg\ 2) / (90+28)^{0,85} \times 1 = 154,57\ (l/s.ha)$$

φ: Hệ số dòng chảy, phụ thuộc vào loại mặt phủ và chu kỳ lặp lại trận mưa tính toán P, φ = 0,32 (theo bảng 3 trang 12, TCVN 7957:2023).

β: Hệ số phân bố mưa, β = 1 (theo bảng 4 trang 12, TCVN 7957:2023).

+ Lưu lượng nước mưa khu vực dự án:

$$Q = 154,57 \times 2,52 \times 0.32 \times 1 = 124,65\ (l/s)$$

- Thành phần của nước mưa chảy tràn khó ước tính và biến đổi theo thời gian mưa. Tuy nhiên, có thể dự báo rằng nước mưa chảy tràn qua khu vực dự án có độ đục lớn, chứa hàm lượng cao các chất rắn lơ lửng và có thể kéo theo dầu mỡ rơi vãi trên mặt đất.

- Lượng chất bẩn (chất không hòa tan) tích tụ lại trong một hecta mặt phủ được xác định theo công thức sau:

$$M = Mmax \times (1 - e^{-K \times T}) \times F\ (kg)$$

(Nguồn: Giáo trình bảo vệ môi trường trong xây dựng cơ bản, PGS.TS Trần Đức Hạ (chủ biên), NXB Xây dựng, năm 2010)

Trong đó:

M_{max}: Lượng chất bẩn có thể tích tụ lớn nhất tại khu vực M_{max} = 250 kg/ha.

+ Đối với vùng đô thị có điều kiện sinh hoạt cao, mật độ giao thông thấp M_{max} = 10 - 20 kg/ha.

+ Đối với vùng trung tâm hành chính, thương mại: M_{max} = 100 - 140 kg/ha.

+ Đối với khu công nghiệp và khu vực mật độ giao thông lớn, M_{max} = 200 - 250 kg/ha.

Kz là hệ số động học tích lũy chất bẩn, phụ thuộc vào cấp đô thị, có thể chọn từ 0,2 - 0,5 ngày^{-1} (lựa chọn Kz= 0,4 ngày^{-1}).

t: Thời gian tích luỹ chất bẩn, 15 ngày.

F: Diện tích khu vực dự án (ha), F = 2,52 ha. (Trong đó diện tích khu vực khai thác là 2,25 ha; khu vực phụ trợ là 0.0272ha và khu bãi thải ngoài là 0,2444ha)

+ Như vậy, lượng chất bẩn tại dự án trong thời gian 15 ngày:

$$M = 20 \times (1 - e^{-0,4 \times 15}) \times 2,52 = 50,28 \text{ kg}$$

+ Như vậy lượng bụi tích lũy trên mặt đất bị cuốn vào vùng đất trũng xung quanh do nước mưa sau 15 ngày sẽ là M ~ 105,06 kg. Nồng độ các chất ô nhiễm trong nước mưa như sau:

- Nitơ: 0,5 - 1,5 mg/l; - Phospho: 0,004 - 0,03 mg/l
- COD: 10 - 20 mg/l; - TSS: 10 - 20 mg/l.

c. Đối tượng bị tác động:

Nếu các loại nước thải phát sinh trong khu vực thi công không được xử lý mà thải trực tiếp ra môi trường, sẽ gây tác động tiêu cực đến môi trường đất, nước khu vực thi công xây dựng và thủy vực tiếp nhận, cụ thể là suối Bản Thít ở phía Nam khu mỏ. Các chất ô nhiễm trong nước thải có thể làm suy giảm chất lượng nước, ảnh hưởng đến hệ sinh thái của suối và các loài sinh vật sống trong đó.

d. Phạm vi tác động

- Đối với nước thải sinh hoạt: Từ các số liệu tính toán cho thấy, các thông số ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt khi chưa xử lý môi trường vượt Quy chuẩn QCVN 14:2025/BTNMT (cột A) - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về nước thải sinh hoạt và nước thải đô thị, khu dân cư tập trung nhiều lần. Nước thải sinh hoạt nếu không xử lý sẽ không đảm bảo tiêu chuẩn xả nước thải ra môi trường, do đó nếu vẫn xả nước thải chưa qua xử lý sẽ gây tác động đến môi trường của khu vực. Tuy nhiên, trong giai đoạn thi công xây dựng Công ty sẽ bố trí các nhà vệ sinh di động và thuê đơn vị có chức năng hút đưa đi xử lý mà không xả thải ra hệ thống thoát nước của khu vực, do đó tác động đến hệ thống thu gom, xử lý nước của khu vực được đánh giá là rất thấp.

- Đối với nước mưa chảy tràn: Nước mưa chảy tràn trong giai đoạn xây dựng nếu không được thu gom hợp lý sẽ cuốn trôi đất, cát, vật liệu xây dựng ra hệ thống thoát nước mưa của khu vực, từ đó có thể gây bồi lắng và ảnh hưởng đến khả năng tiêu thoát nước

mưa của khu vực.

e. Mức độ, xác suất xảy ra tác động và khả năng phục hồi

Khối lượng nước thải sinh hoạt, nước xây dựng và nước mưa chảy tràn trong giai đoạn thi công không lớn. Khi xả ra suối, chúng sẽ bị hòa loãng và lắng đọng dần. Vì vậy, khả năng gây tác động đến môi trường là thấp, và nếu có tác động, nó sẽ tự phục hồi nhanh chóng mà không gây thiệt hại lâu dài cho hệ sinh thái. Theo đánh giá chất lượng môi trường nền thì mẫu nước tại sông Phó Đáy và khe suối phía Nam khu vực dự án còn khá tốt, khả năng tự làm sạch còn tốt. Do vậy mà với lượng nước thải xả vào nguồn tiếp nhận thì khả năng tự làm sạch của môi trường đảm bảo. Khả năng phục hồi của chất lượng nước sông là tương đối cao.

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

a. Nguồn phát sinh

- Bụi và khí thải phát sinh từ hoạt động khoan tạo lỗ và nổ mìn;
- Bụi phát sinh từ hoạt động bốc xúc, vận tải đất đá;
- Bụi và khí thải phát sinh từ hoạt động bốc xúc, vận chuyển quặng về xưởng tuyển;
- Bụi và khí thải phát sinh do hoạt động của các loại máy móc thiết bị như máy khoan, máy xúc, máy gạt v.v.

b. Tải lượng và thành phần

- Do hoạt động khoan nổ mìn:

Lượng khí thải sinh ra do nổ mìn, thực chất là quá trình ôxy hoá các chất cháy trong thành phần của thuốc nổ. Giả thiết quá trình cháy nổ là một dãy phản ứng ôxy hoá hoàn toàn thì khí thải từ quá trình cháy nổ bao gồm khí CO_2 và khí N_2 tuy nhiên ta chỉ quan tâm đến khí CO_2.

Phản ứng cháy nổ như sau:

$$21\ NH_4NO_3 + 2C_6H_2(NO_2)_3CH_3 = 47\ H_2O + 14CO_2 + 24\ N_2$$

Theo tài liệu "quản lý môi trường ở ngành công nghiệp khai khoáng và năng lượng tại Úc: Nguyên lý và thực hành" thì lượng CO_2 sinh ra khi đốt cháy 1 kg thuốc nổ là 0,147 m^3, tương ứng với 0,075 tấn CO_2/tấn thuốc nổ.

Theo Báo cáo KTKT của dự án thì lượng thuốc nổ tối đa sử dụng cho hoạt động khai thác mỏ 919 kg/năm. Do vậy, lượng CO_2 có thể phát sinh do nổ mìn trong một năm là 0,075 x 919 = 68,93 kg, tương đương khoảng 0,03 kg/giờ (số ngày khai thác 300 ngày, làm 1 ca 8 giờ).

Tuy nhiên dự án cách xa khu dân cư nên tác động ô nhiễm bụi, khí thải trong quá trình này là không lớn.

- Bụi phát sinh do công đoạn vận chuyển, xúc đất đá, quặng :

Bụi phát sinh từ hoạt động bốc xúc và vận chuyển quặng được tính toán dựa vào

hệ số ô nhiễm E (theo tài liệu hướng dẫn ĐTM của Ngân hàng Thế giới – Environmental Assessment Sourcebook Volume II – Sectoral Guidelines Environment Department, World Bank, Washington DC, 8/1991).

Tải lượng bụi do gió cuốn từ mặt đường phụ thuộc vào độ bẩn của mặt đường, tốc độ luồng xe chạy, mật độ dòng xe, điều kiện thời tiết,... Theo kết quả thực nghiệm của Cục Bảo vệ Môi trường Mỹ, lượng bụi phát sinh từ mặt đường tuân theo quy luật sau:

$$E = k \times 0,0016 \times (U/2,2)^{1,4} / (M/2)^{1,3}, \text{ kg/tấn.} \quad (3.5)$$

E là hệ số ô nhiễm (kg/tấn);

K: Cấu trúc hạt, (có giá trị trung bình là $K_{quặng} = 0,35$);

U: Tốc độ gió trung bình (QCVN 02:2009/BXD – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng);

M: Độ ẩm trung bình của vật liệu (50%)

Dựa vào công thức (3.5), tính toán được hệ số ô nhiễm bụi phát sinh từ hoạt động đào, bốc xúc lần lượt là: $E_{quặng}$ =0,011 kg/tấn.

Sản lượng mỏ hàng năm theo thiết kế cơ sở của Dự án là 7.900 tấn quặng nguyên khai/năm; lượng đất đá thải của mỏ hàng năm là 1.296 m^3/năm ≈ 2.268 tấn/năm (với tỷ trọng của đất đá là 1,75 tấn/m). Vậy tổng khối lượng quặng và đất đá thải là 7.900 + 2.268 = 10.168 tấn/năm.

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

Bảng 3.7. Ước tính tải lượng bụi sinh ra do hoạt động bốc xúc quặng đất đá

Nguồn	Khối lượng(tấn)	Hệ số	Tải lượng (kg)
Bốc, xúc quặng, đất đá thải	10.168	0,011	111,85
Vận chuyển quặng, đất đá thải	10.168	0,011	111,85
Tổng lượng bụi sinh ra hàng năm			223,7

- Khí thải phát sinh do công đoạn vận chuyển quặng về xưởng tuyển của công ty:

Hàng năm công ty vận chuyển một lượng quặng khai thác được với khối lượng là 7.900 tấn quặng nguyên khai/năm. Công ty sẽ sử dụng xe ôtô có trọng tải 15 tấn để chuyên chở, như vậy trung bình 1 ngày sẽ có 4 lượt xe ra vào mỏ. Khoảng cách từ dự án đến xưởng tuyển của Công ty tại xã Chợ Đồn là 14km theo đường tỉnh lộ DT254.

Bảng 3.8. Thông số kỹ thuật xe trọng tải 15 tấn

TT	Các thông số	Đơn vị	Giá trị
1	Trọng tải xe	tấn	15
2	Công suất động cơ	Kw	279

TT	Các thông số	Đơn vị	Giá trị
3	Tốc độ lớn nhất	km/h	103
4	Bán kính vòng nhỏ nhất	m	10
5	Khoảng cách 2 trục bánh xe	m	3,2
6	Kích thước xe: Chiều dài	mm	8.060
7	Chiều rộng	mm	2.495
8	Chiều cao	mm	3.650
9	Độ vượt dốc lớn nhất	%	39

Tính toán lượng khí ô nhiễm phát thải từ các loại máy công trình bằng cách nhân EF có sẵn với đoạn đường xe di chuyển tại công trình (đối với xe tải) hoặc số giờ làm việc tại công trình (đối với các loại máy khác) theo công thức:

$$Em_i = A \times EF_i$$

Trong đó:

- Em_i: phát thải chất ô nhiễm *i* từ phương tiện A
- *A*: đoạn đường xe di chuyển (km/năm) đối với xe tải hoặc số giờ làm việc (giờ/năm) đối với các loại máy công trình khác
- *EF*: hệ số phát thải đặc trưng của các phương tiện (g/h hoặc g/km)

Sự phát sinh khí độc hại do quá trình đốt cháy nhiên liệu của động cơ xe ô tô (loại xe tải hạng nặng), máy xúc sử dụng nhiên liệu dầu được tính cho trung bình 28km quãng đường xe chạy trong 1 ngày. Trung bình 1 ngày sử dụng 10lít dầu tương đương 8,4 kg/ngày.

Kết quả tổng hợp như bảng dưới:

Bảng 3.9. Lượng khí độc hại do ô tô thải ra trên đường đi

STT	Loại khí thải	Hệ số phát thải cho phương tiện cơ giới đường bộ theo Tier 1 (g/kg nhiên liệu)	Lượng chất độc hại (g/ngày)
1	CO	7,58	63,7
2	NO_x	33,37	280,3
3	PM	0,94	7,9

c. Đối tượng bị tác động:

- Công nhân lao động trực tiếp tại mỏ.

d. Phạm vi tác động

- Diện tích khai trường, đường công vụ, khu vực nhà ở công nhân, văn phòng.
- Môi trường khu vực xung quanh dự án.

e. Mức độ, xác suất xảy ra tác động và khả năng phục hồi

Khối lượng bụi, khí thải phát sinh nhỏ do đó mức độ tác động không lớn. Khả năng phục hồi của các đối tượng bị tác động tương đối cao.

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

a. Nguồn phát sinh

- Chất thải rắn sinh hoạt phát sinh từ cán bộ công nhân lao động tại mỏ.
- Chất thải rắn thông thường do quá trình sản xuất.
- Chất thải rắn nguy hại.

b. Tải lượng và thành phần

- Chất thải rắn sinh hoạt:

+ Trong quá trình hoạt động, chất thải rắn phát sinh từ hoạt động hàng ngày của cán bộ công nhân làm việc tại Dự án. Do dự án bố trí nhà ăn ca, khu nhà ở công nhân tại khu vực khu mặt bằng phụ trợ nên lượng chất thải rắn sinh hoạt phát sinh được thu gom triệt để. Theo tính toán trên cơ sở số lượng công nhân thường xuyên làm việc tại Dự án trong giai đoạn cao điểm nhất là 7 người và như vậy lượng chất thải rắn sinh hoạt của mỏ là 5,6 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 đa dạng bao gồm chất thải hữu cơ (thức ăn thừa, vỏ hoa quả,....) chiếm khoảng 70% và rác thải vô cơ (túi nilon, vỏ chai, nhựa,...) chiếm khoảng 30%. Lượng rác thải sinh hoạt này được thu gom và xử lý theo quy định.

- Chất thải rắn thông thường: Phát sinh trong quá trình khai thác mỏ, khối lượng đất, đá phủ thải ra trong quá trình khai thác là 10.340 m^3. Khối lượng đổ thải hàng năm được thể hiện tại bảng sau:

Bảng 3.10. Khối lượng thải hàng năm

TT	Năm khai thác	Khối lượng đổ thải (m^3)
1	Năm đổ thải thứ 1	1.271
2	Năm đổ thải thứ 2	1.296
3	Năm đổ thải thứ 3	1.296
4	Năm đổ thải thứ 4	1.296
5	Năm đổ thải thứ 5	1.296
6	Năm đổ thải thứ 6	1.296

TT	Năm khai thác	Khối lượng đổ thải (m^3)
7	Năm đổ thải thứ 7	1.296
8	Năm đổ thải thứ 8	1.296
	Tổng	**10.340**

- Chất thải rắn nguy hại: Trong quá trình vận hành Nhà máy, CTNH chủ yếu phát sinh trong quá trình bảo dưỡng, thay thế và sửa chữa máy móc bao gồm: Các loại dầu động cơ, hộp số và bôi trơn thải khác, chất hấp thụ, vật liệu lọc, giẻ lau, vải bảo vệ thải nhiễm các thành phần nguy hại. Ước tính khối lượng của một số loại CTNH phát sinh trong giai đoạn vận hành Dự án được thể hiện trong bảng sau:

Bảng 3.11. Một số loại CTNH phát sinh giai đoạn vận hành Dự án

STT	Chủng loại chất thải nguy hại	Khối lượng (Kg/năm)	Mã số chất thải	Trạng thái (thể) tồn tại thông thường	Ký hiệu phân loại
1	Dầu động cơ, hộp số và bôi trơn tổng hợp thải	40	17 02 03	Lỏng	NH
2	Chất hấp thụ, vật liệu lọc, giẻ lau, vải bảo vệ thải nhiễm các thành phần nguy hại	15	18 02 01	Rắn	KS
	Tổng khối lượng	**55**			

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.

e. Mức độ, xác suất xảy ra tác động và khả năng phục hồi

Mức độ tác động của chất thải rắn nếu như không được thu gom, lưu chứa hợp lý là tương đối lớn, tuy nhiên xác suất xảy ra các tác động này nhỏ vì trong quá trình sản xuất toàn bộ lượng chất thải rắn phát sinh đều được thu hồi và lưu chứa hợp lý do vậy khó có thể xảy ra tác động của chất thải rắn đến đối tượng tác động. Trong trường hợp bị tác động thì khả năng phục hồi của các đối tượng là lâu dài.

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

a. Tiếng ồn

**** Nguồn phát sinh:***

- Tiếng ồn phát sinh từ hoạt động khoan, nổ mìn, vận chuyển đá

- Tiếng ồn lớn trên khai trường chủ yếu sinh ra do hoạt động của các phương tiện giao thông, máy thi công khai thác như máy ủi, máy xúc, khoan, nổ mìn. Tiếng ồn chủ

yếu gây ảnh hưởng trong phạm vi khai trường mà không gây tác động đến khu dân cư do khoảng cách quá xa. Mức áp âm trung bình tại các khai trường dự báo khoảng từ 70 - 85dBA, mức áp âm cực đại có thể đạt từ 95 - 100 dBA, thậm chí là 115 dBA khi nổ mìn hoặc khi có nhiều động cơ cùng lúc hoạt động, nhưng thời gian không kéo dài, giảm dần theo khoảng cách.

Bảng 3.12. Tiếng ồn phát sinh từ các máy móc, thiết bị trong quá trình khai thác và vận chuyển đất đá

Phương tiện	Mức ồn phổ biến (dBA)	Mức ồn lớn nhất (dBA)
Ô tô tải trọng tải >3,500 kg	90	105
Máy khoan	87-90	100
Máy xúc	80-85	100
Nổ mìn	100	115
QCVN 26:2025/BNNMT	Từ 6 giờ đến 21 giờ	Từ 21 giờ đến 6 giờ
	Khu vực đặc biệt 55	Khu vực đặc biệt 45
	Khu vực thông thường 70	Khu vực thông thường 55

[Nguồn: Environmental Impact Assessment, Larry W. Canter, University of Oklahoma, Mc Graw – HILL International Editions; Inc, Civil Engineering Series, Second Edition, 1996]

**** Tác động của tiếng ồn***

Tiếng ồn phát sinh từ hoạt động khoan nổ mìn có tác động trực tiếp tới công nhân mỏ, đặc biệt là công nhân thực hiện khoan nổ mìn. Tiếng ồn gây ảnh hưởng tới thính giác của công nhân. Khi người công nhân bị tác động của tiếng ồn có cường độ cao, trong một thời gian dài sẽ làm thính lực giảm sút, dẫn tới bệnh điếc nghề nghiệp. Ngoài ra, tiếng ồn còn ảnh hưởng tới các hệ cơ quan khác của cơ thể như làm rối loạn chức năng thần kinh, gây bệnh đau đầu, chóng mặt có cảm giác sợ hãi. Tiếng ồn cũng gây tổn thương cho hệ tim mạch và tăng các bệnh đường tiêu hoá. Đây chỉ là tính toán lý thuyết, thực tế hoạt động nổ mìn diễn ra không liên tục, được quy định vào giờ cố định trong ngày, công nhân được trang bị bảo hộ lao động đầy đủ vì vậy cũng hạn chế được phần nào ảnh hưởng của tiếng ồn đến sức khoẻ công nhân mỏ.

Tuy nhiên, khu vực mỏ Kéo Lếch có vị trí dân cư thưa thớt nên việc phát sinh tiếng ồn thực tế sẽ ảnh hưởng rất nhỏ tới sức khỏe của người dân.

b. Chấn động, rung

Tương tự tiếng ồn, nguồn phát sinh chấn động cũng xuất hiện ở hầu hết các quá trình vận hành dự án.

* Nguồn phát sinh:

+ Phát sinh chủ yếu do hoạt động nổ mìn trong khai thác.

* Đối tượng bị tác động: Đối tượng bị tác động là công trình xây dựng và nhà ở trong vùng và đời sống của người dân, các loài động vật trong khu vực, sức khỏe của công nhân.

* Các tác động do rung:

Độ rung phát sinh do quá trình đào, xúc đất đá, vận chuyển đất đá thải và quặng. Mức rung có thể biến thiên phụ thuộc vào các yếu tố: Chất đất lòng đường, tốc độ chuyển động của thiết bị,... Gia tốc rung L(dB) được tính toán như sau:

$L = 20 \times \log(a/ao)$

Trong đó:

- L: Mức rung (dB)

a – RMS của biên độ gia tốc (m/s2),

Ao – RMS tiêu chuẩn (ao = 0,00001m/s2),

Mức rung của các thiết bị khai thác được trình bày tại bảng sau:

Bảng 3.13. Mức rung phát sinh từ các thiết bị khai thác của Dự án

TT	Máy móc, thiết bị	Mức rung cách thiết bị theo khoảng cách		
		10m	30m	60m
1	Máy xúc	68	58	48
2	Xe ô tô tải	77	67	57

QCVN 27:2025/BNNMT		Giới hạn cho phép tại khu vực thông thường 75 (dB)			
Mức gia tốc rung (dB)	55	60	65	70	75
Gia tốc rung, m/s2	0,006	0,010	0,018	0,030	0,055

(Nguồn: Cơ quan Bảo vệ môi trường Hoa Kỳ - USEPA)

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

* Quy mô tác động

Từ kết quả tính toán cho thấy, tại khoảng cách >30m, mức rung từ các phương tiện, thiết bị khai thác bảo đảm giới hạn cho phép của QCVN 27:2025/BNNMT; Tại khoảng cách <10m, các rung động có thể ảnh hưởng xấu tới sức khỏe của công nhân lao động. Tuy nhiên, các tác động do rung đến sức khỏe của công nhân có thể kiểm soát được bằng công tác tổ chức về thời gian tham gia lao động, sản xuất và trang bị đầy đủ bảo hộ lao động cho công nhân.

* Các tác động của chấn động do nổ mìn

- Khoảng cách an toàn về sóng chấn động R_c (m).

Tính toán theo công thức tại phụ lục D của QCVN 01:2019/BCT

Khoảng cách an toàn về chấn động khi nổ mìn được xác định theo công thức sau:

$$R_C = K_C . \alpha . \sqrt[3]{Q} ; m$$

R_C- Khoảng cách an toàn, m

K_C- Hệ số phụ thuộc vào tính chất đất đá nền của công trình bảo vệ, $K_e = 9$.

Q- Tổng lượng thuốc một đợt nổ lớn nhất, Q = 9kg

α- Hệ số phụ thuộc vào chỉ số tác dụng nổ n, ở đây n =1 do đó α =1

Thay vào ta có:

$$R_C = 9 * 1 * 2,08 = 18,72 m.$$

Các khoảng cách an toàn tính toán trên là tính theo lượng thuốc nổ 1 đợt nổ lớn nhất thực hiện. Tuy nhiên căn cứ thực tế sản xuất sẽ nổ làm nhiều đợt với khối lượng mỗi đợt nổ nhỏ hơn.

- Khoảng cách an toàn về sóng xung kích không khí Rs, rs (m).

Khoảng cách để sóng không khí sinh ra do nổ mìn ở trên mặt đất, không còn đủ cường độ gây tác hại tính theo công thức:

$$r_s = k_s \sqrt{Q}$$

r_s - Khoảng cách an toàn về tác động của sóng không khí (m),

Q - Tổng lượng thuốc một đợt nổ lớn nhất. Q = 9 kg

k_s - Hệ số phụ thuộc vào các điều kiện phân bố vị trí độ lớn phát mìn, mức độ hư hại (Bảng D.6 - lấy bằng 15). $k_s = 15$;

Thay vào ta có: $r_s = 15 * 4,15 = 62,25$ m;

- Khoảng cách an toàn do đá văng khi nổ mìn

- Khoảng cách an toàn do đất, đá văng khi nổ mìn theo giá trị ở Bảng 1, khoản 7 Điều 5 của QCVN 01:2019/BCT (nổ mìn trong đất đá ở lộ thiên) thì khoảng cách an toàn tối thiểu là ≥200m.

- Lựa chọn khoảng cách an toàn cho người và thiết bị.

Khoảng cách an toàn cho người và thiết bị phải đảm bảo các khoảng cách an toàn về đá văng, sóng chấn động và sóng đập không khí.

Đối với người thì khoảng cách an toàn chọn giá trị lớn nhất trong 2 giá trị khoảng cách an toàn về sóng đập không khí và an toàn do đá văng. Căn cứ kết quả tính toán và các quy định:

Chọn khoảng cách an toàn: R = 200 m.

**** Khoảng cách an toàn do đá bay:***

Bán kính vùng nguy hiểm do đá văng R được xác định theo công thức:

$$R = \frac{2d}{\sqrt{W}}, m$$

$$W = C \sin\alpha + L \cos\alpha$$

Trong đó:

d - là đường kính của phát mìn, d = 42 mm;

w'- là chiều sâu nhỏ nhất của phát mìn là đường ngắn nhất tính từ điểm phía trên của phát mìn đến mặt tự do;

C- là khoảng cách từ miệng lỗ khoan đến mép tầng, C = 1,32 m (1,66 m);

L- là chiều dài nút lỗ, L = 4,5 (3,5) m;

α- là góc nghiêng của sườn tầng với mặt phẳng ngang, α = 75^0.

W' = 2,44 m (2,5 m), khi W' nhỏ nhất thì R lớn nhất nên: R=135 m

+ Khoảng cách an toàn về chấn động đối với nền công trình, nhà cửa được xác định theo công thức:

$$R_{cđ} = K_c \times \alpha \times \sqrt[3]{Q_{1đ}}, m$$

Trong đó:

K_c: Hệ số phụ thuộc vào tính chất nền công trình cần bảo vệ đối với đá $K_c = 15$ (đơ các công trình xây dựng trên nền đất đắp chứa hữu cơ lấy tại khu mỏ).

α: Hệ số phụ thuộc vào chỉ số tác dụng nổ, α = 1.

$Q_{1đ}$: Khối lượng thuốc nổ của 1 đợt nổ, $Q_đ$ = 114 kg.

$$R_{cđ} = 123 \text{ m}.$$

+ Khoảng cách an toàn do tác dụng sóng đập không khí khi nổ mìn:

$$R_đ = K_1 K_2 \sqrt{Q_{1đ}}, m = 234m.$$

Trong đó:

K_1: Hệ số với mức độ an toàn cho người không có ẩn nấp, $K_1 = 5$

K_2: Hệ số an toàn khi nổ trên núi cao, $K_2 = 2$.

* Phạm vi tác động: Phạm vi tác động chính là ở trong khai trường, xung quanh khu vực khoan, nổ mìn và ở khu vực trạm dập.

* Thời gian gây tác động: Thời gian tác động theo từng đợt nổ, thời gian tác động không liên tục, sóng dao động trong khoảng thời gian ngắn, khoảng 0,5 giây. Tuy nhiên những tác động này sẽ kéo dài trong suốt quá trình hoạt động khai thác của mỏ.

3.2.1.3. Đánh giá dự báo tác động đến đa dạng sinh học

- Hệ sinh thái dưới nước: Các tác động đối với hệ sinh thái dưới nước chủ yếu bắt nguồn từ việc ô nhiễm nguồn nước do các loại nước thải gây nên như hàm lượng cặn lơ lửng cao ngăn cản độ xuyên thấu ánh sáng, hàm lượng các chất hữu cơ cao làm giảm độ hoà tan oxi trong nước. Tuy nhiên với quy mô, diện tích, công nghệ khai thác đơn giản hơn nữa trong quá trình hoạt động Công ty sẽ thực hiện các biện pháp giảm thiểu cho nên sự ô nhiễm môi trường nước khe suối đoạn chảy qua khu vực Dự án là không đáng ngại.

- Hệ sinh thái cạn trên cạn: Việc hình thành công trường khai thác sẽ làm thay đổi vi khí hậu khu vực. Khi dự án đi vào hoạt động, điều kiện mặt đệm sau khi tạo diện khai

thác có sự thay đổi lớn. Nhiều vùng trước đây vẫn còn thảm thực vật (cây bụi), rừng trồng bị chặt hạ. Sự thay đổi điều kiện mặt đệm, nhất là đối với khu vực khai trường khai thác, diện tích mặt thoáng tăng làm thay đổi tính chất hấp thụ, phản xạ của ánh sáng cũng như thay đổi khả năng tích lũy nhiệt của mặt đệm kéo theo sự thay đổi của nhiều yếu tố khác. Các đặc trưng nhiệt ẩm chủ yếu tại khu vực dự án và khu vực phụ cận những biến đổi mang tính địa phương. Cụ thể như sau:

- Sự thay đổi mặt đệm dẫn đến thay đổi về chế độ nhiệt ẩm của vùng dự án và xung quanh.

- Trữ lượng ẩm giảm, nhiệt độ tăng, làm gia tăng nền nhiệt trong khu vực.

3.2.1.4. Đánh giá dự báo tác động đến môi trường kinh tế - xã hội

a. Tác động tích cực

- Tạo việc làm và thu nhập ổn định cho 7 lao động tại tỉnh Thái Nguyên.

- Thúc đẩy tăng năng suất lao động và nâng cao trình độ nghề nghiệp của người lao động.

- Hoạt động của Dự án cũng kéo theo sự phát triển của các ngành thương mại, dịch vụ tại khu vực.

- Đóng góp thêm ngân sách địa phương qua các khoản thuế, phí…

- Đẩy mạnh sự phát triển của xã Nghĩa Tá và xã Chợ Đồn, tỉnh Thái Nguyên trong suốt quá trình triển khai Dự án. Từ đó tạo cơ hội đa dạng hoá nền kinh tế cho địa phương khi dự án đi vào hoạt động sẽ tăng số lượng công nhân và các nhu cầu về nhiên, nguyên vật liệu, nhu yếu phẩm, ... Do đó, sẽ tạo ra cơ hội cho vùng đa dạng hoá các thành phần kinh tế và dịch vụ của địa phương.

- Góp phần thúc đẩy sự phát triển kinh tế, xã hội của địa phương và toàn tỉnh.

b. Tác động tiêu cực

- Giảm quỹ tài nguyên thiên nhiên trong khu vực do bị chiếm dụng để hoạt động. Người dân trong khu vực chủ yếu sống dựa vào canh tác nông lâm nghiệp nên quá trình hoạt động của dự án ít nhiều ảnh hưởng tới cuộc sống của dân cư.

- Ô nhiễm môi trường sống của dân địa phương, đặc biệt là ô nhiễm không khí và nguồn nước. Ngoài ra, mặt trái của các hoạt động phát triển là du nhập các tập tục của công nhân từ nơi khác đến, gia tăng xung đột, mất trật tự an ninh xã hội, tệ nạn trong quá trình phát triển kinh tế của khu vực.

- Việc khai thác mỏ sẽ tiềm ẩn nguy cơ phát sinh tệ nạn xã hội và lan truyền dịch bệnh giữa công nhân và người dân địa phương. Tuy nhiên, do dự án chủ yếu sử dụng lao động địa phương nên các tác động trên được xác định chỉ ở mức nhỏ.

- Sự gia tăng lưu lượng các phương tiện giao thông vận tải gây ảnh hưởng tới độ an toàn giao thông, gia tăng áp lực cho hệ thống hạ tầng giao thông. Đất, đá rơi vãi tiềm ẩn

nguy cơ gây tai nạn cho người tham gia giao thông, đặc biệt khi kết hợp với nước mưa, cuốn theo dòng nước mưa gây ảnh hưởng tới các khu vực xung quanh dự án.

3.2.1.5. Nhận dạng, đánh giá sự cố môi trường có thể xảy ra của dự án

Các rủi ro, sự cố môi trường trong giai đoạn này bao gồm:

- Lan truyền dịch bệnh giữa công nhân lao động, ảnh hưởng tới sức khỏe cộng đồng.

- Tai nạn lao động trong quá trình vận hành các thiết bị máy móc của dự án (ô tô, máy xúc, đá văng do nổ mìn), tai nạn do quá trình thi công khoan, nổ mìn không đúng với hộ chiếu thiết có thể ảnh hưởng tới tính mạng của công nhân.

- Tai nạn do chập điện, cháy nổ kho thuốc nổ...

- Sự cố do mưa bão kéo dài gây sụt lún, sạt lở đường giao thông làm gián đoạn sản xuất.

+ Sự cố rủi ro trên mặt địa hình: Các hiện tượng sụt lún có thể xảy ra trên bề mặt địa hình khu vực khai thác hoặc lân cận do việc khai thác quặng gây nên lún đất, nứt đất, phá hoại các công trình xây dựng trên bề mặt. Hậu quả thiệt hại của các sự cố là rất nghiêm trọng về con người và các thiết bị máy móc nếu không được quan tâm đề phòng một cách chặt chẽ.

+ Sự cố trôi lấp và sạt lở bãi thải: Trượt lở, trôi lấp bãi thải và bồi lấp các dòng chảy bề mặt: Khi có mưa, mái dốc của bãi thải có thể bị bào mòn tạo ra các dòng chảy tập trung cuốn theo đất đá làm bồi lấp lòng suối trong khu vực và bề mặt địa hình, làm giảm chất lượng đất và nguy hiểm an toàn cho người, gia súc, cơ sở vật chất, cây trồng khu vực phía dưới chân bãi thải. Để giảm thiểu tác động này, quá trình đổ thải phải tuân thủ đúng thiết kế, phải có đê chắn tại những vị trí dễ xảy ra trôi lấp. Căn cứ vào tình hình đổ thải trong quá trình khai thác thường xuyên gia cố, nâng chiều cao thân đập thải để đảm bảo an toàn bãi thải.

+ Sự cố cháy nổ: Sự cố cháy nổ kho vật liệu nổ do chập điện, sét đánh hay do không tuân thủ nội quy, quy phạm an toàn. Vào mùa mưa bão sấm, sét đánh làm hư hỏng máy móc trong xưởng sản xuất làm bằng sắt có độ từ tính cao, đặc biệt là kho vật liệu nổ gây thiệt hại rất lớn về người và của cho công ty. Kho chứa mìn có chứa vật liệu nổ công nghiệp dễ bắt cháy, có thể gây ảnh hưởng lớn khi phát nổ: gây thiệt hại đến tính mạng con người, phá hủy các công trình xung quanh ...

Do vậy kho chứa mìn phải được xây dựng tại địa điểm thoả mãn các yêu cầu về an ninh, đảm bảo khoảng cách tới các công trình, đối tượng cần bảo vệ, đáp ứng tiêu chuẩn, quy chuẩn hiện hành về cấu trúc, vật liệu xây dựng. Thoả mãn các yêu cầu về phòng, chống cháy, nổ, chống sét, kiểm soát tĩnh điện, an toàn cho người lao động và bảo vệ môi trường.

Đối với vấn đề này khi xây dựng kho Công ty sẽ tuân thủ đúng các quy định, quy phạm an toàn đối với kho chứa vật liệu nổ theo quy chuẩn QCVN: 02:2008/BCT và có phương án phòng cháy chữa cháy được cơ quan quản lý phê duyệt.

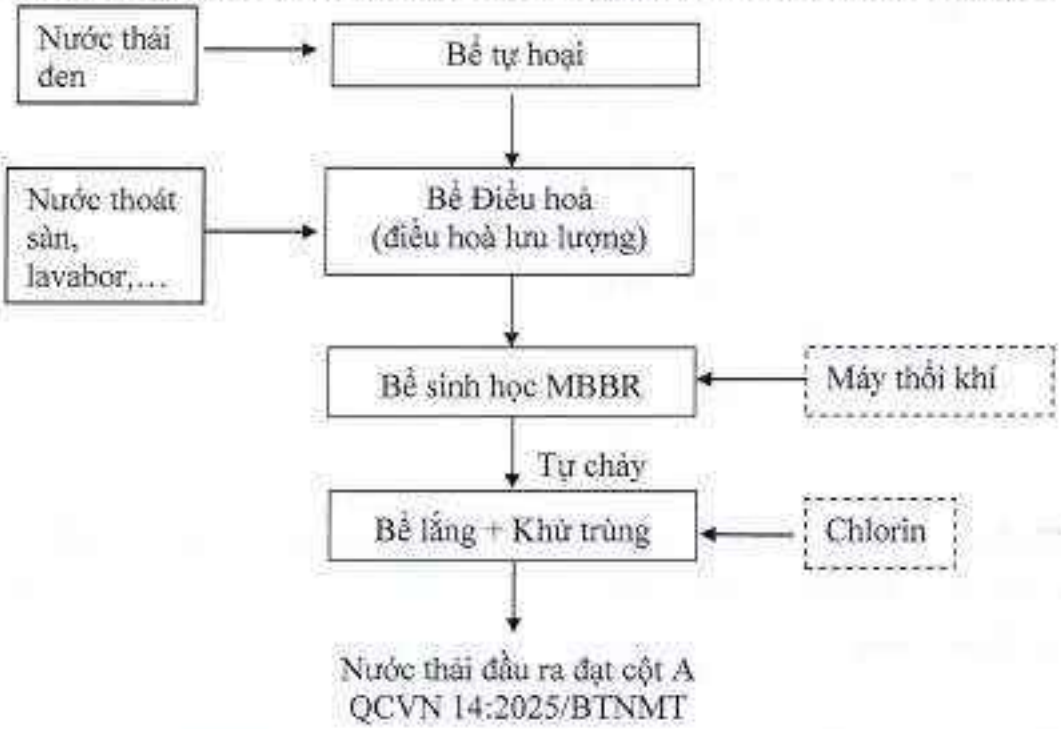
- Đối với sạt lở và lũ quét thường xảy ra vào mùa mưa, khu vực này có nền địa chất tương đối ổn định nên các rủi ro này sẽ ít xảy ra, tuy nhiên Công ty sẽ thường xuyên kiểm tra và nâng cao tinh thần phòng tránh vào các mùa mưa lũ lớn. Do là hoạt động khai thác ngoài trời nên vào các ngày mưa lũ các hoạt động sản xuất sẽ không diễn ra. Vào mùa mưa Công ty sẽ thường xuyên theo dõi và có những biện pháp gia cố kịp thời.

3.2.2. 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 vận hành

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

a. Đối với nước thải sinh hoạt

- Quy trình công nghệ thu gom và xử lý nước thải sinh hoạt tại dự án như sau:



Hình 3.2. Sơ đồ công nghệ xử lý nước thải sinh hoạt

- Nước thải sinh hoạt xí, tiểu ở khu vệ sinh của khu nhà văn phòng được thu gom theo hệ thống đường ống D110 về bể tự hoại 3 ngăn (V = 4,5 m^3, đặt ngầm phía ngoài khu nhà văn phòng), tại đây nước thải được xử lý sơ bộ qua bể tự hoại, sau đó nước được đưa sang Hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt bằng đường ống D110.

Toàn bộ nước thải sinh hoạt phát sinh từ các nguồn (nước thải xám, nước thải đen) của dự án được thu gom sau đó được xử lý tại Hệ thống xử lý nước thải công suất 2 m^3 /ngày đêm trước khi xả ra môi trường.

- Nước thải sinh hoạt sau khi xử lý tại hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt đạt QCVN 14:2025/BTNMT, cột A - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về nước thải sinh hoạt và nước thải đô thị, khu dân cư tập trung, sẽ theo đường ống PVC D46 với chiều dài khoảng L =

380 m thải ra khe suối Bản Thít 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.

**** Xử lý nước thải sinh hoạt***

** Bể tự hoại:*

- Các thông số tính toán cần thiết cho bể tự hoại:

$$V = V_n + V_t + V_b + V_v + V_k$$

Trong đó:

V: Thể tích bể tự hoại (m^3);

V_n: Thể tích vùng tách cặn của bể tự hoại (m^3);

V_t: Vùng tích lũy bùn cặn đã phân hủy (m^3);

V_b: Vùng chứa cặn tươi, đang tham gia quá trình phân hủy (m^3);

V_v: Vùng tích lũy váng, chất nổi (m^3);

V_k: Vùng không khí lưu thông

+ Thể tích vùng tách cặn của bể:

$$V_n = q_o.t. N$$

Trong đó: q_o là tiêu chuẩn thải nước, với định mức 100 l/người/ngày đêm. t: thời gian lưu nước ở bể từ 2 - 3 ngày, N số người sử dụng bể. Dự án có 10 công nhân lao động tại mỏ, vậy $V_n = 100x10x2/1000 = 2m^3$.

+ Thể tích vùng phân hủy cặn tươi:

$$V_b = 0,5xNxt_b/1000$$

Trong đó t_b là thời gian để phân hủy bùn cặn tươi, với t^0 trung bình 25°C, thời gian cần phân hủy là 40 ngày. Vậy $V_b = 0,5x10x40/1000 = 0,2m^3$.

+ Thể tích vùng tích lũy cặn đã phân hủy:

$$V_t = r.N.T/1000$$

Trong đó: r là lượng cặn đã phân hủy tích lũy của 1 người trong 1 năm (r = 30l/người.năm). T là khoảng thời gian giữa 2 lần hút cặn (T=3 năm). Vậy $V_t = 30x10x3/1000 = 0,9m^3$.

+ Thể tích phần váng nổi V_v lấy bằng 0,5 lần thể tích phần cặn đã phân hủy.

Vậy $V_v = 0,45m^3$.

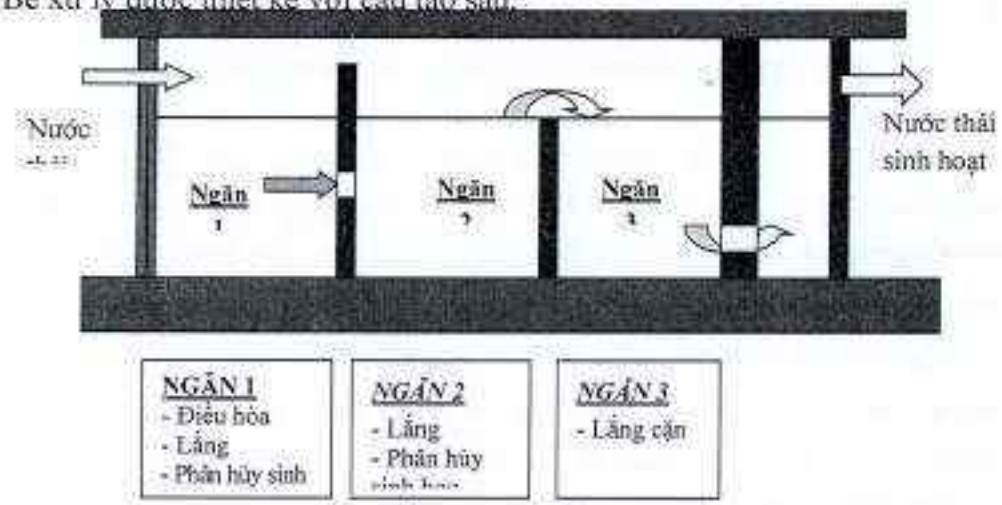
+ Thể tích phần lưu không trên mặt nước của bể tự hoại lấy bằng 20% dung tích ướt, vậy $V_k = 0,71\ m^3$.

Vậy, tổng thể tích của bể tự hoại tối thiểu cần là **4,26 m^3**.

Tuy nhiên để đảm bảo hiệu quả xử lý Công ty xây dựng 01 bể tự hoại 03 ngăn dung tích bể là: Dài 3,0m x rộng 2,0m x sâu 1,0m = 4,5 m^3 bố trí tại nhà vệ sinh gần khu vực nhà điều hành, nhà ở của cán bộ công ty. Như vậy với dung tích bể tự hoại là 4,5 m^3 sẽ đáp ứng được nhu cầu xử lý nước thải sinh hoạt của dự án trong giai đoạn mỏ hoạt động ổn định. Thoát nước đại, tiểu tiện được dẫn vào bể phốt bằng ống nhựa D110mm.

Nguyên lý hoạt động của Bể tự hoại 3 ngăn: Nước thải sinh hoạt chủ yếu chứa các hợp chất hữu cơ dễ phân huỷ sinh học. Nước thải tại khu vệ sinh được thoát kín hoàn toàn trong hệ thống ống rồi được đưa vào xử lý bằng hệ thống bể tự hoại 3 ngăn.

Bể xử lý được thiết kế với cấu tạo sau:



Hình 3.3. Cấu tạo của bể tự hoại 3 ngăn

Thuyết minh quy trình vận hành: Nước thải được đưa vào ngăn thứ nhất có vai trò làm ngăn chứa, lên men kỵ khí, đồng thời điều hoà lưu lượng và nồng độ chất bẩn trong dòng nước thải. Nhờ các vách ngăn hướng dòng, ở ngăn tiếp theo, nước thải chuyển động theo chiều từ dưới lên, tiếp xúc với các vi sinh vật kỵ khí trong lớp bùn hình thành ở đáy bể trong điều kiện động, các chất bẩn hữu cơ được các sinh vật hấp thụ và chuyển hóa làm nguồn dinh dưỡng cho sự phát triển của chúng. Cũng nhờ có các ngăn này, công trình trở thành một dãy bể phản ứng kỵ khí được bố trí nối tiếp, cho phép tách riêng 2 pha (*lên men axit và lên men kiềm*). Quần thể vi sinh vật trong từng ngăn sẽ khác nhau và có điều kiện phát triển thuận lợi. Ở ngăn đầu, các vi khuẩn tạo axit sẽ chiếm ưu thế, trong khi ở những ngăn sau, các vi khuẩn tạo metan sẽ là chủ yếu. Bể tự hoại cho phép tăng cường thời gian lưu bùn, nhờ vậy hiệu suất xử lý tăng trong khi lượng bùn cần xử lý giảm. Ngăn thứ 2 có chức năng lắng và phân hủy sinh học. Ngăn cuối cùng là ngăn lắng bậc 3, tại ngăn này không có vật liệu lọc mà các chất cặn lắng còn lại sẽ được tự làm sạch và ngăn cặn lắng trôi theo nước ra ngoài. Nước thải sinh hoạt sau khi xử lý bằng bể tự hoại 3 ngăn sẽ định kỳ được đơn vị có chức năng đến nạo hút và đem đi xử lý theo quy định.

- Để tăng hiệu quả xử lý và đảm bảo nước thải sinh hoạt sau khi qua bể tự hoại đạt quy chuẩn cho phép, chủ đầu tư tiến hành thực hiện một số biện pháp sau: Tiến hành bổ

sung chế phẩm vi sinh DW.97 trong xử lý nước thải sinh hoạt định kỳ 6 tháng/lần, mỗi lần 2kg. Chế phẩm DW. 97 là tổ hợp các vi sinh vật có năng lực phân huỷ nhanh các thành phần khó tiêu trong cặn bã của bể phốt (Protein, Tinh bột và Xelluloza).

** Bể Điều hoà:* Dung tích khoảng 1-2 m^3

- Nước thải sinh hoạt của dự án sau khi đã được xử lý sơ bộ (qua bể tự hoại), các hệ thống đường ống thoát nước thải được vận chuyển về Bể Điều hoà.

- Nước thải thường có sự biến động lớn về lưu lượng và nồng độ chất ô nhiễm, vì vậy bể gom được thiết kế lưu nước nhằm điều hòa lưu lượng và nồng độ chất ô nhiễm trong nước thải, tạo điều kiện cho các quá trình xử lý tiếp theo.

** Bể sinh học MBBR:* Dung tích khoảng 1-2 m^3

- Đây là phương pháp sinh học sử dụng nhóm vi sinh vật hiếu khí, hoạt động trong điều kiện cung cấp oxy liên tục. Các vi sinh vật này sẽ phân hủy các chất hữu cơ có trong nước thải và thu năng lượng để chuyển hóa thành tế bào mới, một phần chất hữu cơ bị oxy hóa hoàn toàn thành CO_2, H_2O, NO_3^-, SO_4^{2-}... Quá trình phân hủy các chất hữu cơ nhờ vi sinh vật gọi là quá trình oxy hóa sinh hóa.

- Phương trình phản ứng tổng quát cho quá trình phản ứng này được diễn tả như sau:

Chất hữu cơ + O_2 → CO_2 + tế bào mới + năng lượng + H_2O.

- Ngoài việc chuyển hóa các chất hữu cơ thành CO_2 và H_2O, các vi sinh hiếu khí này cũng giúp chuyển hóa Nitơ thành Nitrat (NO_3^-) nhờ vi khuẩn có tên là vi khuẩn Nitrát hóa (Nitrifyinng micro-organisms).

- Phương trình phản ứng diễn tả quá trình này được trình bày ở dưới:

+ Nitrat hóa: $NH_4^+ + 2O_2 + 2HCO_3^- \rightarrow NO_3^- + 2CO_2$ (khí) + $3H_2O$ (1).

- Ngoài ra, nhằm duy trì mật độ vi sinh lớn và giảm lượng bùn thừa sinh ra, ngăn hiếu khí sẽ được bổ sung thêm các giá thể sinh học MBBR. Các vật liệu này là môi trường cho các vi sinh vật sinh bám để phân hủy các chất hữu cơ.

- Nồng độ bùn hoạt tính trong bể MBBR duy trì 3.000 - 5.000 mg/l.

- Nồng độ DO được duy trì 2 - 4 mg/l bằng hệ thống máy thổi khí.

- Hệ thống cấp khí ngăn hiếu khí:

+ Sử dụng máy thổi khí tinh với hiệu quả hòa trộn khí cao nhất, tiết kiệm năng lượng.

+ Hệ thống cung cấp khí cho ngăn hiếu khí hoạt động liên tục, đảm bảo cung cấp DO cho vi sinh hiếu khí hoạt động và phát triển.

** Bể lắng + Khử trùng:* Bể kết cấu 02 ngăn, gồm 1 ngăn lắng cặn (Dung tích khoảng 0,5-1,0 m^3) và 1 ngăn khử trùng (Dung tích khoảng 0,5-1,0 m^3).

- Nước thải sau khi qua quá trình xử lý sinh học chảy sang ngăn lắng để giữ lại cặn và tách nước trong ra ngoài. Bằng cơ chế lắng trọng lực, ngăn lắng sinh học có nhiệm vụ tách cặn vi sinh từ bể xử lý sinh học hiếu khí ở lửng dính bám mang sang. Nước thải ra

khỏi ngăn lắng có hàm lượng cặn (SS) giảm. Bùn lắng ở đáy ngăn lắng nạo vét và xử lý định kỳ theo đúng quy định.

- Nước thải sau khi qua ngăn lắng sẽ tự chảy sang ngăn khử trùng. Tại ngăn khử trùng, dưới tác dụng của hóa chất khử trùng (Chlorin), các vi khuẩn độc hại có trong nước thải ban đầu, các vi khuẩn, vi sinh vật có trong nước thải sẽ được xử lý triệt để. Ngoài ra, các hoá chất còn lại trong nước cũng sẽ bị oxy hoá mạnh bởi tác dụng của hợp chất clo và qua đó xử lý gần như hoàn toàn.

- Ngoài việc diệt các loại vi khuẩn gây bệnh, quá trình này còn tạo điều kiện để oxy hóa các chất hữu cơ và đẩy nhanh các quá trình làm sạch nước thải. Hóa chất dùng trong quá trình này là hợp chất có chứa clo.

- Nước thải sau khi được khử trùng sẽ được xả ra ngoài môi trường tiếp nhận.

- Nước thải sau xử lý đạt cột A, QCVN 14:2025/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về nước thải sinh hoạt và nước thải đô thị, khu dân cư tập trung.

Đánh giá chung biện pháp áp dụng:

- Ưu điểm: Nước thải đã qua xử lý đảm bảo các yếu tố cho phép trước khi thải ra môi trường nên sẽ không gây ô nhiễm môi trường nước nguồn tiếp nhận.

- Mức độ khả thi: mức độ khả thi cao.

- Hiệu suất xử lý: Biện pháp này có thể đáp ứng được yêu cầu nước thải sinh hoạt trước khi thải ra môi trường.

b. Nước mưa chảy tràn

Tại dự án, thân quặng tồn tại chủ yếu ở dạng eluvi, deluvi, gồm các tảng, cục quặng phân bố lẫn trong lớp sét bột phong hóa, chiều dày trung bình khối thay đổi từ 1,81 m đến 4,12 m. Do quặng đã trải qua quá trình phong hóa tự nhiên trong thời gian dài, hàm lượng các khoáng vật sulfua dễ bị oxy hóa giảm đáng kể so với quặng nguyên sinh, nên khả năng hình thành nước axit mỏ (AMD) được đánh giá ở mức thấp.

Tuy nhiên, trong quá trình khai thác và đổ thải, dự án vẫn thực hiện các biện pháp phòng ngừa như thu gom toàn bộ nước mưa chảy tràn và nước trong moong về hệ thống bể lắng, quản lý bãi thải theo thiết kế, hạn chế nước mưa thấm qua khối đất đá thải và thực hiện quan trắc định kỳ các thông số pH, Fe, Mn, Pb, Zn của nước thải nhằm kịp thời phát hiện, xử lý nếu có dấu hiệu phát sinh nước axit mỏ.

Chủ đầu tư xây dựng hệ thống rãnh thu gom nước mưa chảy tràn xung quanh khu vực sân công nghiệp, bãi thải, đường nội bộ mỏ,... để thu gom nước mưa chảy tràn. Hệ thống thoát nước mưa chảy tràn tách biệt với hệ thống thoát nước thải sinh hoạt. Ngoài ra, dự án sẽ thực hiện các biện pháp sau:

- Thiết kế san nền và hệ thống thoát nước mưa theo nguyên tắc tự chảy, phù hợp với cao độ san nền và hướng thoát nước của khu vực nói chung.

- Thoát nước mặt từ bãi thải: tiến hành đào mương xung quanh khu vực bãi thải nhằm khơi thông dòng chảy điều hướng nước mưa không chảy trực tiếp vào bãi thải.

- Đào mương dẫn nước mưa chảy tràn theo chân tatuy khu vực khai thác lộ thiên (chiều rộng đáy x mặt x sâu: 0,3 x 0,5 x 0,4m, bố trí các hố ga lắng cặn có kích thước 0,75m x 0,75m x 1m), có 01 tuyến thoát nước chính từ khu vực khai thác lộ thiên về bể lắng sau bãi thải với chiều dài khoảng 340m.

- Đào mương dẫn nước mưa chảy tràn theo chân tatuy chạy quanh khu vực phụ trợ (chiều rộng đáy x mặt x sâu: 0,3 x 0,5 x 0,4m, bố trí các hố ga lắng cặn có kích thước 0,75m x 0,75m x 1m), có 01 tuyến thoát nước chính từ khu vực phụ trợ về bể lắng sau bãi thải với chiều dài khoảng 305m.

- Tại phía cuối mương thu tiến hành xây dựng bể lắng 2 ngăn được bố trí ở chân bãi thải nhằm loại bỏ các tạp chất rắn lơ lửng.

Với lưu lượng lớn nhất là 124,65 l/s (tương đương 448,74 m^3/h), thể tích bể lắng cần thiết được tính theo công thức:

$$V = Q_h \times t$$

Trong đó:

+ V: thể tích hữu ích của bể (m^3);

+ Q_h: Lưu lượng tính toán (448,74 m^3/h);

+ t: thời gian lưu (1,5h)

Thay số:

$$V = 448,74 \times 1,5 = 673,11\ m^3, \text{Làm tròn } V = 680\ m^3.$$

Công ty xây dựng 01 bể lắng với kích thước: Chiều dài x chiều rộng x chiều sâu = 20 x 17 x 2 (m) = 680 m^3. Bể lắng có diện tích: 20 x 17 (m) = 340 m^2, tổng dung tích là 680 m^3 chứa thu và lắng nước chảy từ các nguồn để lắng cặn trước khi xả ra môi trường.

Bể chia làm 02 ngăn lắng, dung tích chứa cụ thể:

+ Ngăn 1 = 17 x 10 x 2 (m) = 340 m^3.

+ Ngăn 2 = 17 x 10 x 2 (m)= 340 m^3.

Kết cấu: Bể lắng được xây dựng bằng gạch đặc dày 20 cm, sử dụng vữa xi măng, mặt trong thành và đáy bể được trát vữa xi măng có phụ gia chống thấm, xử lý kín các vị trí tiếp giáp đáy – thành. Kết cấu được thiết kế, thi công và nghiệm thu theo các tiêu chuẩn kỹ thuật xây dựng hiện hành, đồng thời được kiểm tra khả năng kín nước trước khi đưa vào vận hành. Giải pháp nhằm hạn chế tối đa khả năng nước trong bể thấm xuống môi trường đất và nước dưới đất. Cốt cao đáy bể lắng là +294m.

Nước mưa theo mương dẫn về bể lắng 02 ngăn để lắng cặn trước khi xả ra nguồn tiếp nhận là khe suối Bản Thít.

Bể lắng được thiết kế gồm 2 ngăn, bảo đảm thời gian lưu nước đủ để các hạt cặn, bùn