

CÔNG TY CỔ PHẦN CÔNG NGHỆ MÔI TRƯỜNG HM GROUP

-----*****-----

BÁO CÁO ĐỀ XUẤT
CẤP LẠI GIẤY PHÉP MÔI TRƯỜNG
CỦA DỰ ÁN: NHÀ MÁY XỬ LÝ RÁC THẢI TẠI XÃ
NHỮ KHÊ, TỈNH TUYÊN QUANG (GIAI ĐOẠN 1)
(LẦN 2)

Tuyên Quang, năm 2026

CÔNG TY CỔ PHẦN CÔNG NGHỆ MÔI TRƯỜNG HM GROUP

-----*****-----

**BÁO CÁO ĐỀ XUẤT
CẤP LẠI GIẤY PHÉP MÔI TRƯỜNG
CỦA DỰ ÁN: NHÀ MÁY XỬ LÝ RÁC THẢI TẠI XÃ
NHỮ KHÊ, TỈNH TUYỀN QUANG (GIAI ĐOẠN 1)
(LẦN 2)**

CHỦ DỰ ÁN



Nguyễn Đức Hùng

Tuyên Quang, năm 2026

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1: THÔNG TIN CHUNG VỀ DỰ ÁN ĐẦU TƯ.....	8
1. Tên chủ dự án đầu tư:	8
2. Tên dự án đầu tư	8
3. Công suất, công nghệ, sản phẩm sản xuất của dự án.....	9
3.1. Công suất của dự án	9
3.2. Công nghệ sản xuất của dự án:	11
4. Nguyên liệu, nhiên liệu, vật liệu, phế liệu, điện năng, hoá chất sử dụng, nguồn cung cấp điện, nước của cơ sở.....	30
4.1. Nhu cầu nguyên, nhiên, vật liệu trong quá trình thi công xây dựng dự án	30
4.2. Nhu cầu nguyên, nhiên, vật liệu, phế liệu trong quá trình hoạt động	32
5. Các thông tin khác liên quan đến dự án đầu tư.....	36
5.1. Mục tiêu dự án	36
5.2. Vị trí thực hiện, quy hoạch sử dụng đất	37
5.2.2. Quy mô xây dựng.....	39
5.2.3. Giải pháp san nền.....	41
5.3. Tiến độ thực hiện, tổng vốn đầu tư	42
CHƯƠNG II.....	43
SỰ PHÙ HỢP CỦA DỰ ÁN ĐẦU TƯ VỚI QUY HOẠCH,.....	43
KHẢ NĂNG CHỊU TẢI CỦA MÔI TRƯỜNG	43
1. Sự phù hợp của dự án đầu tư với quy hoạch bảo vệ môi trường quốc gia, quy hoạch tỉnh, phân vùng môi trường	43
2. Sự phù hợp của dự án đầu tư đối với khả năng chịu tải môi trường.....	44
CHƯƠNG III: ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG MÔI TRƯỜNG NƠI THỰC HIỆN DỰ ÁN ĐẦU TƯ.....	45
1. Dữ liệu về hiện trạng môi trường và tài nguyên sinh vật	45
1.1. Thành phần môi trường có khả năng chịu tác động trực tiếp bởi dự án	45
1.2. Các đối tượng nhạy cảm về môi trường bị tác động bởi dự án.....	47
2. Mô tả về môi trường tiếp nhận nước thải của dự án.....	47
3.1. Chất lượng môi trường không khí.....	49
3.2. Chất lượng môi trường nước mặt.....	50
3.3. Chất lượng môi trường đất	51
CHƯƠNG IV	53
ĐÁNH GIÁ, DỰ BÁO TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG CỦA DỰ ÁN ĐẦU TƯ VÀ ĐỀ XUẤT CÁC CÔNG TRÌNH, BIỆN PHÁP BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG.....	53
1. Đánh giá, dự báo các tác động	53
1.1. Đánh giá tác động và đề xuất các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường trong giai đoạn triển khai xây dựng dự án đầu tư.....	53

1.1.2. Đánh giá tác động của hoạt động giải phóng mặt bằng	54
1.1.3. Đánh giá tác động của hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu xây dựng, máy móc thiết bị.....	54
1.1.4. Đánh giá tác động từ hoạt động thi công các hạng mục công trình	56
1.2. Đánh giá tác động và đề xuất các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường trong giai đoạn dự án đi vào vận hành.....	70
2. Đề xuất các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường.....	96
2.1. Đề xuất các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường trong giai đoạn thi công xây dựng dự án.....	96
2.2. Đề xuất các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường trong giai đoạn dự án đi vào vận hành	102
3. Tổ chức thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường.....	141
3.1. Danh mục công trình, biện pháp bảo vệ môi trường của dự án đầu tư	142
3.2. Kế hoạch tổ chức thực hiện các biện pháp bảo vệ môi trường khác.....	142
3.3. Tổ chức, bộ máy quản lý, vận hành các công trình bảo vệ môi trường.....	142
4. Nhận xét về mức độ chi tiết, độ tin cậy của các kết quả đánh giá, dự báo:.....	144
Chương V PHƯƠNG ÁN CẢI TẠO, PHỤC HỒI MÔI TRƯỜNG PHƯƠNG ÁN BỒI HOÀN ĐA DẠNG SINH HỌC	147
1. Lựa chọn giải pháp.....	147
1.1. Cơ sở lựa chọn giải pháp.....	147
1.2. Giải pháp, công trình và khối lượng công việc cải tạo môi trường	147
2. Nội dung cải tạo, phục hồi môi trường	148
2.1. Khối lượng công việc cải tạo, phục hồi môi trường	148
2.2. Tổng hợp các công trình cải tạo, phục hồi môi trường.....	151
2.3. Bảng tổng hợp máy móc, thiết bị, nguyên vật liệu, đất đai, cây sử dụng trong quá trình cải tạo môi trường	151
2.4. Các giải pháp để giảm thiểu tác động xấu, phòng ngừa và ứng phó sự cố môi trường trong quá trình cải tạo, phục hồi môi trường.....	152
3. Kế hoạch thực hiện.....	153
3.1. Sơ đồ tổ chức quản lý cải tạo, phục hồi môi trường	153
3.2. Tiến độ thực hiện cải tạo, phục hồi môi trường và kế hoạch giám sát chất lượng công trình	153
3.3. Kế hoạch tổ chức giám định các công trình cải tạo, phục hồi môi trường để kiểm tra, xác nhận hoàn thành các nội dung của phương án cải tạo, phục hồi môi trường	154
3.4. Giải pháp quản lý, bảo vệ các công trình cải tạo, phục hồi môi trường sau khi kiểm tra và xác nhận.....	155
4. Dự toán chi phí cải tạo môi trường	156
4.1. Dự toán chi phí cải tạo phục hồi môi trường	156

4.2. Tổng hợp kinh phí thực hiện cải tạo, phục hồi môi trường	158
CHƯƠNG VI. NỘI DUNG ĐỀ NGHỊ CẤP GIẤY PHÉP MÔI TRƯỜNG	163
1. Nội dung đề nghị cấp phép đối với khí thải.....	163
2. Nội dung đề nghị cấp phép đối với tiếng ồn, độ rung	165
1. Kế hoạch vận hành thử nghiệm công trình xử lý chất thải của dự án.....	167
1.1. Thời gian dự kiến vận hành thử nghiệm	167
1.2. Kế hoạch quan trắc chất thải, đánh giá hiệu quả xử lý của các công trình, thiết bị xử lý chất thải.....	167
2. Chương trình quan trắc chất thải (tự động, liên tục và định kỳ) theo quy định của pháp luật	167
2.1. Chương trình quan trắc môi trường định kỳ	167
2.2. Chương trình quan trắc tự động, liên tục chất thải:	168
2.3. Hoạt động quan trắc môi trường định kỳ, quan trắc môi trường tự động, liên tục khác theo quy định của pháp luật có liên quan hoặc theo đề xuất của chủ dự án.	169
3. Kinh phí thực hiện quan trắc môi trường hằng năm.....	169
CAM KẾT CỦA CHỦ DỰ ÁN ĐẦU TƯ	170

DANH MỤC BẢNG

Bảng 1: Công suất của Dự án	9
Bảng 2: Công nghệ xử lý chất thải của Dự án.....	12
Bảng 3. Bảng tổng hợp thiết bị của lò đốt rác	24
Bảng 4. Khối lượng nguyên vật liệu chính phục vụ quá trình thi công xây dựng	30
Bảng 5. Danh mục máy móc thiết bị phục vụ thi công, xây dựng dự án	31
Bảng 6: Nhu cầu sử dụng nước trong giai đoạn vận hành dự án	34
Bảng 7. Danh mục hóa chất sử dụng của dự án	34
Bảng 8. Danh mục máy móc, thiết bị phục vụ hoạt động của dự án.....	35
Bảng 9. Tọa độ các điểm khếp góc của dự án	37
Bảng 10. Quy mô xây dựng các hạng mục công trình của dự án.....	39
Bảng 11: Nhiệt độ trung bình tại Trạm quan trắc Tuyên Quang (2022-2024).....	45
Bảng 12: Độ ẩm không khí TB tại Trạm quan trắc Tuyên Quang (2022-2024).....	45
Bảng 13: Lượng mưa tại Trạm quan trắc Tuyên Quang (2022-2024)	46
Bảng 15: Kết quả phân tích hiện trạng môi trường không khí.....	49
Bảng 16: Kết quả quan trắc môi trường nước mặt	50
Bảng 17: Kết quả quan trắc môi trường đất	51
Bảng 18: Tổng quan khối lượng thực hiện hoạt động giải phóng, san gạt mặt bằng.....	53
Bảng 19: Thải lượng chất ô nhiễm đối với xe ô tô chạy xăng	54
Bảng 20: Thải lượng chất ô nhiễm đối với xe tải	55
Bảng 21: Thải lượng bụi và các khí ô nhiễm tạo ra tại công trường trong giai đoạn xây dựng	55
Bảng 22. Hệ số phát thải ô nhiễm trong hoạt động xây dựng	56
Bảng 23: Tải lượng và nồng độ các chất ô nhiễm phát sinh từ quá trình đốt dầu DO do hoạt động của máy móc thi công	57
Bảng 24: Tỷ trọng các chất ô nhiễm trong công đoạn hàn của quá trình xây dựng	58
Bảng 25: Tổng hợp dự báo tải lượng ô nhiễm bụi, khí thải từ công tác hàn.....	59
Bảng 26: Nồng độ các chất ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt trong mỗi phân kỳ.....	60
Bảng 27. Nồng độ các chất ô nhiễm trong nước thải xây dựng	62
Bảng 28. Tiếng ồn của một số máy móc thiết bị thi công xây dựng	66
Bảng 29. Mức ồn của một số máy móc thiết bị thi công xây dựng với các khoảng cách khác nhau	66
Bảng 30. Giới hạn rung của các thiết bị xây dựng công trình.....	67
Bảng 31: Tải lượng khí thải của các xe chạy dầu.....	70
Bảng 32. Tải lượng các chất ô nhiễm phát sinh do hoạt động vận chuyển	70
Bảng 34: Các hợp chất gây mùi chứa S tạo ra từ quá trình phân huỷ kỵ khí	73

Bảng 35: Vi khuẩn có thể phân tán từ hệ thống xử lý nước thải.....	74
Bảng 36: Nhiệt trị của các thành phần rác cơ sở.....	75
Bảng 37: Nhiệt trị của rác sinh hoạt chuẩn bị đốt.....	75
Bảng 38. Thành phần trong 1kg chất thải rắn.....	76
Bảng 39. Nồng độ các chất phát sinh từ lò đốt đã qua xử lý.....	76
Bảng 40: So sánh nồng độ các chất ô nhiễm đối với QCVN 19:2024/BTNMT.....	77
Bảng 41: Tải lượng và nồng độ các thành phần ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt chưa qua xử lý.....	80
Bảng 42: Tổng hợp thành phần nước rỉ rác khu vực tiếp nhận & phân loại ctrsh.....	83
Bảng 43. Tổng hợp lưu lượng các nguồn phát sinh nước thải tại dự án.....	85
Bảng 44. Nồng độ tổng cộng của nước thải sau khi trộn từ các nguồn phát sinh.....	85
Bảng 45. Thành phần tro xỉ trong lò đốt chất thải.....	87
Bảng 46. Dự báo khối lượng chất thải nguy hại phát sinh từ nhà máy.....	88
Bảng 47: Tổng hợp sự cố hệ thống xử lý nước thải.....	93
Bảng 48: Tổng hợp sự cố của hệ thống xử lý khí thải lò đốt.....	94
Bảng 52. Kích thước các bể hệ thống xử lý nước thải.....	112
Bảng 53: Phương pháp xử lý theo từng chỉ tiêu ô nhiễm của khí thải lò đốt.....	115
Bảng 54. Các công trình bảo vệ môi trường dự kiến thay đổi.....	140
Bảng 55. Danh mục công trình bảo vệ môi trường.....	142
Bảng 56. Mức độ tin cậy của các phương pháp sử dụng trong báo cáo.....	144
Bảng 57. Khối lượng cải tạo, phục hồi môi trường.....	151
Bảng 58. Nhu cầu máy móc, thiết bị, nguyên vật liệu trong quá trình cải tạo.....	151
Bảng 59. Bảng tiến độ thực hiện cải tạo, phục hồi môi trường.....	155
Bảng 60. Chi phí trồng, chăm sóc cây keo tai tượng trong 03 năm cho 01 ha.....	157
Bảng 61. Tổng hợp dự toán chi phí thực hiện các hạng mục công trình.....	159
Bảng 62. Chi phí tư vấn đầu tư xây dựng cải tạo, phục hồi môi trường tại dự án.....	160
Bảng 63. Chi phí dự phòng cho các yếu tố khối lượng phát sinh.....	160
Bảng 64. Tổng hợp dự toán công trình cải tạo, phục hồi môi trường (không bao gồm yếu tố trượt giá).....	160
Bảng 69. Kế hoạch vận hành thử nghiệm các công trình xử lý chất thải.....	167
Bảng 70. Kế hoạch quan trắc hiệu quả các công trình xử lý chất thải của nhà máy...	167

DANH MỤC HÌNH

Hình 1: Dòng chảy khối lượng chất thải và các công nghệ xử lý áp dụng.....	14
Hình 2: Quy trình sản xuất	15
Hình 3. Sơ đồ quy trình công nghệ hệ thống lò đốt RS-Vinabima 4000	20
Hình 4: Mô tả quá trình đốt rác	22
Hình 9. Vị trí thực hiện dự án.....	37
Hình 10. Tổng mặt bằng Nhà máy xử lý rác thải	40
Hình 11. Sơ đồ tổng quát biện pháp kiểm soát ô nhiễm nước thải	103
Hình 12: Bể tự hoại 3 ngăn.....	105
Hình 13. Sơ đồ công nghệ hệ thống xử lý nước thải tập trung tại dự án.....	109
Hình 14: Mặt bằng hồ điều hoà và vị trí thoát nước mưa	114
Hình 17. Lưu đồ quy trình bảo dưỡng, sửa chữa máy móc, thiết bị định kỳ	129
Hình 18. Lưu đồ quy trình khắc phục sự cố thiết bị.....	131
Hình 19. Mô hình quản lý, vận hành các công trình bảo vệ môi trường.....	143
Hình 20. Sơ đồ tổ chức, quản lý cải tạo, phục hồi môi trường tại bãi chôn lấp.....	153

CHƯƠNG 1: THÔNG TIN CHUNG VỀ DỰ ÁN ĐẦU TƯ

1. Tên chủ dự án đầu tư:

CÔNG TY CỔ PHẦN CÔNG NGHỆ MÔI TRƯỜNG HM GROUP

- Địa chỉ văn phòng: Tổ dân phố 9, phường An Tường, tỉnh Tuyên Quang.
- Người đại diện theo pháp luật của chủ dự án đầu tư: Ông Nguyễn Đức Hùng.
- Chức danh: Chủ tịch Hội đồng quản trị.
- Giấy chứng nhận đăng ký doanh nghiệp số: 5000887158 do phòng Đăng ký kinh doanh, Sở kế hoạch và Đầu tư tỉnh Tuyên Quang cấp đăng ký lần đầu 19/7/2021; Đăng ký thay đổi lần thứ 4 ngày 16/8/2024.

2. Tên dự án đầu tư

- Tên dự án đầu tư: Nhà máy xử lý rác thải tại xã Nhữ Khê, tỉnh Tuyên Quang (Giai đoạn 1) (Lần 2)
- Địa điểm thực hiện dự án đầu tư: Xã Nhữ Khê, tỉnh Tuyên Quang
- Cơ quan cấp giấy phép môi trường: UBND tỉnh Tuyên Quang.
- Quy mô dự án đầu tư: Dự án xử lý rác thải có tổng vốn đầu tư: 250.000.000.000 đồng (Hai trăm năm mươi tỷ đồng chẵn). Dự án thuộc nhóm B phân loại theo tiêu chí quy định của pháp luật về đầu tư công.
- Loại hình sản xuất kinh doanh dịch vụ: Dịch vụ tái chế, xử lý chất thải rắn sinh hoạt, chất thải rắn công nghiệp thông thường công suất 400 tấn/ngày thuộc số thứ tự 9, cột (4) phụ lục II Danh mục loại hình sản xuất, kinh doanh, dịch vụ có nguy cơ gây ô nhiễm môi trường ban hành kèm theo Nghị định số 05/2025/NĐ-CP ngày 06/01/2025 Sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Bảo vệ môi trường.
- Phân nhóm dự án đầu tư: Dự án được phân vào nhóm II có nguy cơ tác động xấu đến môi trường thuộc số thứ tự 1 phụ lục IV ban hành kèm theo Nghị định số 05/2025/NĐ-CP ngày 06/01/2025 Sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Bảo vệ môi trường.
- Lý do lập báo cáo đề xuất cấp lại giấy phép môi trường theo quy định: Căn cứ hướng dẫn số 1982/SNNMT-CCBVMT ngày 08/4/2026 của Sở Nông nghiệp và Môi trường về việc hướng dẫn thực hiện các thủ tục điều chỉnh Giấy phép môi trường; lập phương án giá dịch vụ xử lý rác thải cho Nhà máy xử lý rác

thải Nhữ Khê. Dự án Nhà máy xử lý rác thải Nhữ Khê khi thực hiện điều chỉnh, thay đổi lộ trình công nghệ xử lý rác thải từ công nghệ đốt thu hồi hơi, nhiệt sang công nghệ đốt chưa thu hồi hơi, nhiệt (năng lượng) thuộc đối tượng phải thực hiện cấp lại Giấy phép môi trường theo quy định tại Điểm b khoản 5 Điều 30 Nghị định số 08/2022/NĐ-CP được sửa đổi bổ sung tại khoản 12 Điều 1 Nghị định số 05/2025/NĐ-CP.

3. Công suất, công nghệ, sản phẩm sản xuất của dự án

Báo cáo đề xuất cấp lại Giấy phép môi trường của dự án được lập cho Giai đoạn 1 căn cứ Biên bản làm việc ngày 25/3/2026 về việc giải quyết đề nghị của công ty cổ phần công nghệ môi trường HM Group về việc điều chỉnh tiến độ phân kỳ đầu tư và lập phương án giá xử lý chất thải rắn sinh hoạt của Nhà máy xử lý rác thải xã Nhữ Khê và Hướng dẫn số 1982/SNNMT-CCBVMT ngày 08/4/2026 của Sở Nông nghiệp và Môi trường về việc hướng dẫn thực hiện các thủ tục điều chỉnh Giấy phép môi trường; lập phương án giá dịch vụ xử lý rác thải cho Nhà máy xử lý rác thải Nhữ Khê.

3.1. Công suất của dự án

Báo cáo đề xuất Cấp lại GPMT của dự án Nhà xử lý rác thải tại xã Nhữ Khê, tỉnh Tuyên Quang được lập cho Giai đoạn 1 của dự án để phù hợp với Quyết định điều chỉnh chủ trương đầu tư số 288/QĐ-UBND ngày 19/6/2025, so với GPMT đã cấp số 1039/GPMT-UBND ngày 23/10/2025 như sau:

Bảng 1: Công suất thu gom, xử lý rác thải của Dự án

Phương pháp xử lý	Công suất đã được cấp phép trong GPMT số 1039/GPMT-UBND ngày 23/10/2025	Công suất điều chỉnh
Tổng công suất	<ul style="list-style-type: none">- Giai đoạn 1: Công suất xử lý 245 tấn rác thải/ngày. Trong đó: rác thải sinh hoạt 160 tấn, rác thải công nghiệp thông thường 85 tấn.- Giai đoạn 2 nâng công suất lên thành xử lý 300 tấn rác thải sinh hoạt/ngày và 100 tấn rác thải công nghiệp thông thường/ngày	<ul style="list-style-type: none">- Giai đoạn 1 (thực hiện trong báo cáo này): Giảm công suất xử lý còn 190 tấn rác thải/ngày. Trong đó: Rác thải sinh hoạt giữ nguyên 160 tấn, rác thải công nghiệp thông thường giảm còn 30 tấn.- Giai đoạn 2 nâng công suất lên thành xử lý 300 tấn rác thải sinh hoạt/ngày và 100 tấn rác thải công nghiệp thông thường/ngày (thực hiện trong giai đoạn sau, không thuộc phạm vi của báo cáo này).

Phương pháp xử lý	Công suất đã được cấp phép trong GPMT số 1039/GPMT-UBND ngày 23/10/2025	Công suất điều chỉnh
Phương pháp xử lý bằng lò đốt	<p>- Sử dụng 02 lò đốt rác:</p> <p>+ Lò 01: lò đốt rác thải sinh hoạt công nghệ lò đốt ghi bậc thang, mã hiệu RS-Vinabima 4000 với công suất đốt 4 tấn/giờ/lò, lò có tổng công suất xử lý 96 tấn/ngày.</p> <p>+ Lò 02: lò đốt rác thải công nghiệp thông thường công nghệ lò đốt ghi bậc thang, mã hiệu RC-Vinabima 4000 với công suất đốt 4 tấn/giờ/lò, lò có tổng công suất xử lý 96 tấn/ngày (đốt cả rác thải công nghiệp thông thường và rác thải sinh hoạt).</p> <p>- Thời gian hoạt động mỗi lò 24 giờ/ngày; vận hành hoạt động đảm bảo không trùng thời gian bảo dưỡng, bảo trì định kỳ và phù hợp với khối lượng rác đầu vào.</p>	<p>- Sử dụng 02 lò đốt rác thải sinh hoạt công nghệ lò đốt ghi bậc thang, mã hiệu RS-Vinabima 4000 với công suất đốt mỗi lò 4 tấn/giờ/lò, tương đương công suất xử lý 96 tấn/ngày (đốt được cả rác thải công nghiệp thông thường và rác thải sinh hoạt). Vậy tổng công suất đốt của 02 lò là 8 tấn/giờ/lò tương đương công suất 192 tấn/ngày.</p> <p>- Thời gian hoạt động mỗi lò 24 giờ/ngày; vận hành hoạt động đảm bảo không trùng thời gian bảo dưỡng, bảo trì định kỳ và phù hợp với khối lượng rác đầu vào</p>
Dịch vụ sấy gỗ tận dụng nhiệt thải	Thực hiện dịch vụ sấy gỗ tận dụng nhiệt thải công suất 50 m ³ /ngày.	Không thực hiện trong Giai đoạn 1 chuyển toàn bộ hạng mục và đây chuyển sang đầu tư tại Giai đoạn 2
Phương pháp sản xuất phân vi sinh	Giai đoạn 1: Công suất xử lý 50 tấn/ngày Giai đoạn 2: Nâng tổng công suất xử lý 100 tấn/ngày	Không thực hiện trong Giai đoạn 1 chuyển toàn bộ hạng mục và đây chuyển sang đầu tư tại Giai đoạn 2
Phương pháp tái sinh hạt nhựa	Giai đoạn 1: Công suất xử lý 05 tấn/ngày Giai đoạn 2: Nâng tổng công suất xử lý 10 tấn/ngày	Không thực hiện trong Giai đoạn 1 chuyển toàn bộ hạng mục và đây chuyển sang đầu tư tại Giai đoạn 2
Bãi chôn lấp chất thải thông thường	Giai đoạn 01: Đầu tư 02 ô chôn lấp tổng diện tích 8.535,7m ² khối lượng chôn lấp 14 tấn/ngày. Tổng thời gian hoạt động 16 năm.	Giữ nguyên so với Giấy phép cũ

Hiện nay, công tác thu gom, vận chuyển rác thải sinh hoạt tại địa bàn các phường: Minh Xuân, An Tường, Nông Tiến, Mỹ Lâm, Bình Thuận (thành phố Tuyên Quang cũ) và các xã khu vực lân cận (huyện Yên Sơn cũ) do Công ty CP Dịch vụ môi trường & Quản lý đô thị Tuyên Quang cùng một số đơn vị đảm nhiệm, với khối lượng thu gom trung bình khoảng 150–170 tấn/ngày. Tỷ lệ thu gom đạt khoảng 90–95%, rác được vận chuyển về bãi chôn lấp tại xã Nhữ Khê. Tuy nhiên, bãi rác này đã quá tải, hạ tầng thiếu đồng bộ và tiềm ẩn nguy cơ ô nhiễm môi trường.

Thành phần rác chủ yếu có khả năng đốt (80–85%), phần còn lại là rác tái chế đã được tận thu tại nguồn và chất trơ khó xử lý chiếm 10%. Theo thống kê, lượng rác sinh hoạt phát sinh hiện nay khoảng 123 tấn/ngày tại địa bàn các phường: Minh Xuân, An Tường, Nông Tiến, Mỹ Lâm, Bình Thuận (thành phố Tuyên Quang cũ) và khoảng 249 tấn/ngày từ các xã khu vực lân cận (huyện Yên Sơn cũ).

Trước thực trạng và dự báo gia tăng lượng rác thải, dự án xác định lựa chọn công suất thu gom, xử lý rác thải Giai đoạn 1 là 190 tấn/ngày, gồm 160 tấn rác thải sinh hoạt và 30 tấn rác thải công nghiệp thông thường, nhằm đáp ứng nhu cầu xử lý tại khu vực. Trước mắt, Công ty cam kết tiếp nhận và xử lý toàn bộ lượng rác thải hiện đang vận chuyển về bãi chôn lấp Nhữ Khê khi bãi rác này đóng cửa, đồng thời ưu tiên xử lý rác thải sinh hoạt. Để đáp ứng xu hướng phát sinh rác ngày càng tăng trong những năm tới, giai đoạn 2 của dự án sẽ nâng công suất lên 300 tấn rác thải sinh hoạt/ngày và 100 tấn rác thải công nghiệp thông thường/ngày; nội dung này sẽ được triển khai trong giai đoạn tiếp theo, không thuộc phạm vi của báo cáo hiện tại.

3.2. Công nghệ sản xuất của dự án:

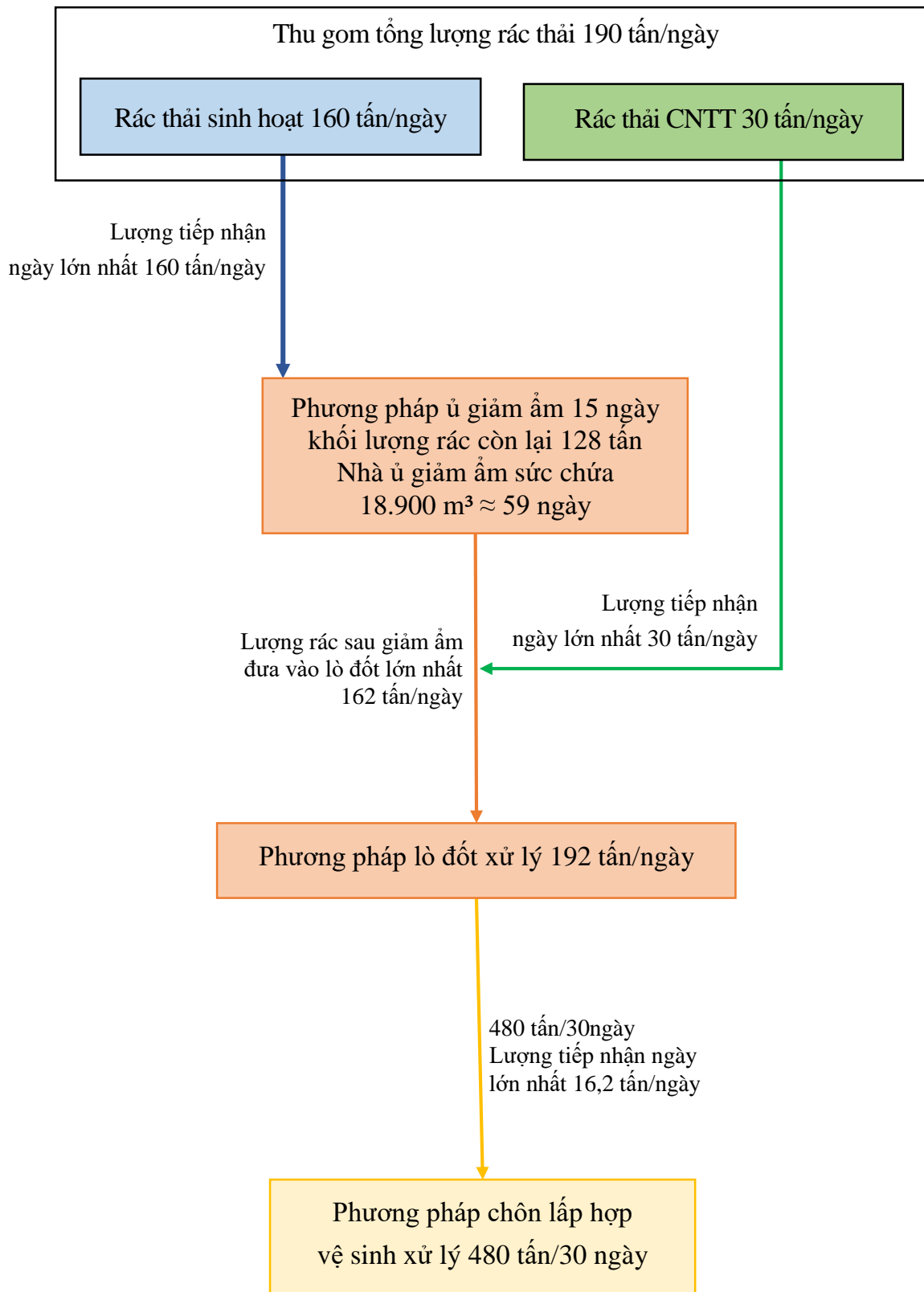
Công nghệ sản xuất thay đổi trong Giai đoạn 1 của dự án để phù hợp với Quyết định điều chỉnh chủ trương đầu tư số 288/QĐ-UBND ngày 19/6/2025, so với GPMT đã cấp số 1039/GPMT-UBND ngày 23/10/2025 như sau:

Bảng 2: Công nghệ xử lý chất thải của Dự án

Công nghệ xử lý	Công nghệ xử lý đã được cấp phép trong GPMT số 1039/GPMT-UBND ngày 23/10/2025	Công nghệ xử lý điều chỉnh
Phương pháp lò đốt	<p>Sử dụng 02 lò đốt:</p> <p>+ Lò 01: lò đốt rác thải sinh hoạt công nghệ lò đốt ghi bậc thang, mã hiệu RS-Vinabima 4000, do Công ty Cổ phần Máy xây dựng Vinabima Tiên Sơn sản xuất (hoặc tương đương hoặc tiên tiến hơn). Kết quả thẩm định lò đốt được thông báo tại văn bản số 3016/BKHCN_ĐTĐ ngày 25/9/2018. Quy trình công nghệ: Rác thải sinh hoạt → Nhà ủ, giảm ẩm → Phễu nạp liệu → Buồng đốt sơ cấp → Buồng đốt thứ cấp → Thiết bị hạ nhiệt bằng nồi hơi → Thiết bị hạ nhiệt bằng không khí → Thiết bị hấp thụ khí thải → Cyclone lọc bụi thô → Lọc bụi tinh (lọc bụi túi vải) → Thiết bị hấp phụ (than hoạt tính) → Quạt hút → Ống khói</p> <p>+ Lò 02: lò đốt rác thải công nghiệp thông thường công nghệ lò đốt ghi bậc thang, mã hiệu RC-Vinabima 4000 do Công ty Cổ phần Máy xây dựng Vinabima Tiên Sơn sản xuất (hoặc tương đương hoặc tiên tiến hơn). Kết quả thẩm định lò đốt được thông báo tại văn bản số 406/SKHCN-QLCN&TTCN ngày 18/7/2022. Quy trình công nghệ: Rác thải sinh hoạt → Nhà ủ, giảm ẩm → Phễu trộn rác thải công nghiệp theo tỷ lệ → Phễu nạp liệu → Buồng đốt sơ cấp → Buồng đốt thứ cấp → Thiết bị trao đổi nhiệt (nồi hơi) → Thiết bị hấp thụ → Lọc bụi thô → Lọc bụi tinh (lọc bụi túi vải) → Thiết bị hấp phụ (than hoạt tính) → Ống khói</p>	<p>Sử dụng 02 lò đốt rác thải sinh hoạt công nghệ lò đốt ghi bậc thang, mã hiệu RS-Vinabima 4000, do Công ty Cổ phần Máy xây dựng Vinabima Tiên Sơn sản xuất (hoặc tương đương hoặc tiên tiến hơn). Kết quả thẩm định lò đốt được thông báo tại văn bản số 3016/BKHCN_ĐTĐ ngày 25/9/2018. Quy trình công nghệ: Rác thải sinh hoạt → Nhà ủ, giảm ẩm → Phễu trộn rác thải công nghiệp theo tỷ lệ → Phễu nạp liệu → Buồng đốt sơ cấp $\geq 400^{\circ}\text{C}$ → Buồng đốt thứ cấp $\geq 850^{\circ}\text{C}$ → Thiết bị hạ nhiệt bằng nồi hơi → Thiết bị hạ nhiệt bằng không khí → Thiết bị hấp thụ khí thải → Cyclone lọc bụi thô → Lọc bụi tinh (lọc bụi túi vải) → Thiết bị hấp phụ (than hoạt tính) → Quạt hút → Ống khói</p>
Dịch vụ sấy gỗ tận dụng nhiệt thải	<p>Tận thu nhiệt năng sử dụng cho dịch vụ sấy gỗ công suất 50 m³/ngày.</p> <p>Quy trình công nghệ: Ván bóc tươi → Khu tập kết nguyên liệu → Sấy khô trong lò sấy gỗ (tận dụng nhiệt từ lò đốt rác thải) → gỗ ván sấy khô → Kho thành phẩm.</p>	<p>Không tận thu nhiệt năng trong Giai đoạn 1</p> <p>Chuyển phương pháp tận thu sang đầu tư tại Giai đoạn 2</p>

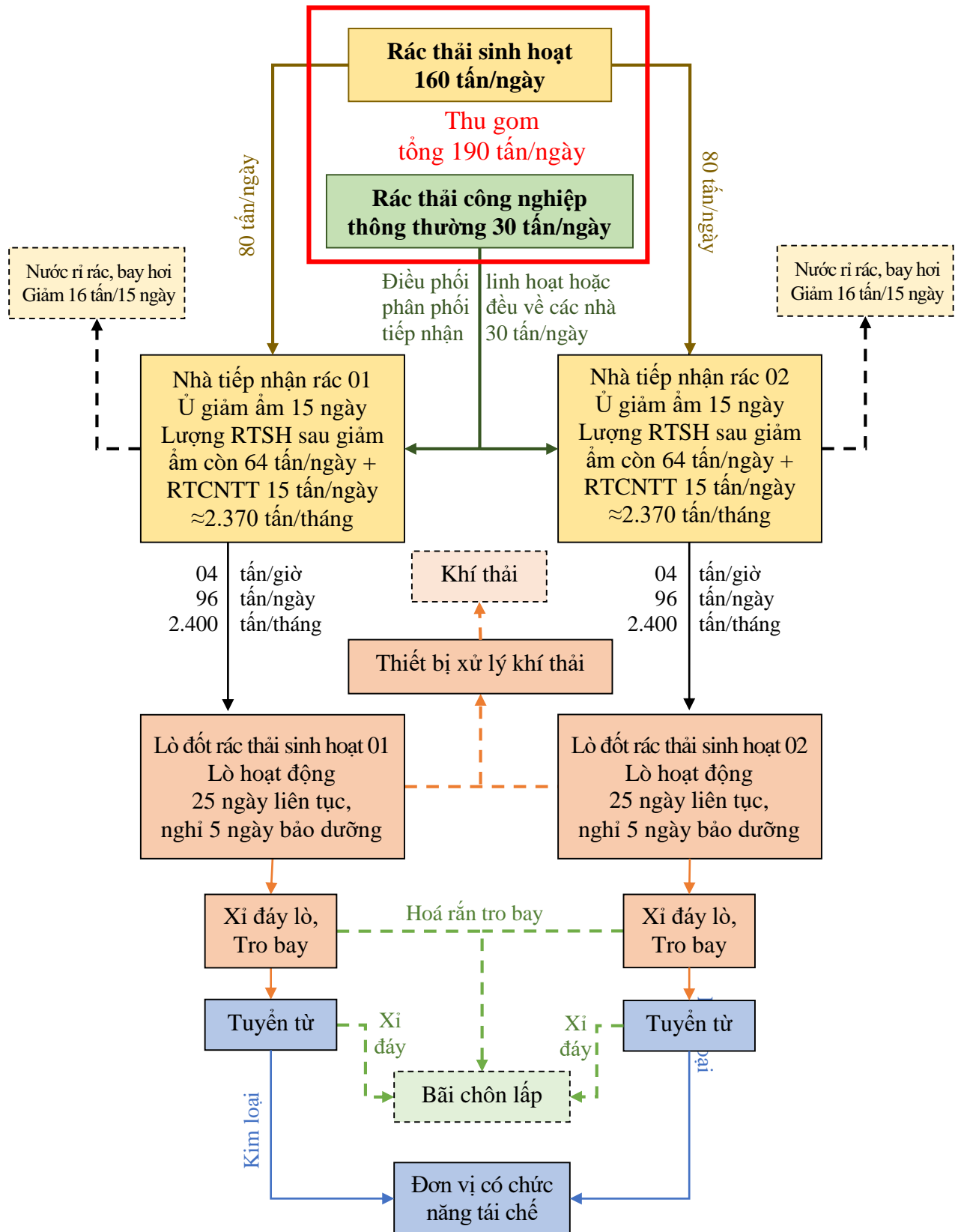
Công nghệ xử lý	Công nghệ xử lý đã được cấp phép trong GPMT số 1039/GPMT-UBND ngày 23/10/2025	Công nghệ xử lý điều chỉnh
<p>Phương pháp sản xuất phân hữu cơ</p>	<p>Dây chuyền công nghệ chế biến phân bón hữu cơ do Công ty Cổ phần Phân bón Kume sáng chế được Thống đốc tỉnh Hiroshima chứng nhận tại đăng ký số 2-1601-021 ngày 29/11/2022 (hoặc tương đương hoặc tiên tiến hơn).</p> <p>Công nghệ trên được Công ty cổ phần môi trường Điện Biên tiếp nhận thông qua hợp đồng chuyển giao công nghệ số KUM-DBE-DBF24-1 ngày 26/8/2024 (hoặc tương đương hoặc tiên tiến hơn)</p> <p>Quy trình công nghệ: Chất thải/phụ phẩm nông - lâm nghiệp → Tiếp nhận và phân loại → Trộn đều với men vi sinh → Ủ hiếu khí nhiệt độ cao (tận dụng nhiệt lò đốt rác thải) → Ủ chín → Sàng nghiền → Bổ sung dinh dưỡng (N,P,K...) → Đóng gói, bảo quản → kho thành phẩm.</p>	<p>Không sử dụng công nghệ chế biến phân trong Giai đoạn 1</p> <p>Chuyển dây chuyền công nghệ chế biến phân sang đầu tư tại Giai đoạn 2</p>
<p>Phương pháp tái sinh hạt nhựa</p>	<p>Quy trình công nghệ: Rác thải công nghiệp → Phân loại riêng nhựa phế liệu → Cắt và làm sạch sơ bộ → tách nguyên liệu bằng tuyển nổi → Sấy khô nguyên liệu (tận dụng nhiệt của lò đốt rác thải) → Loại bỏ tạp chất → Nung nóng chảy nguyên liệu (tận dụng nhiệt từ lò đốt rác thải) → Đùn ép sợi → Làm lạnh nhanh và tạo hạt → Kho thành phẩm.</p>	<p>Không sử dụng công nghệ tái sinh hạt nhựa trong Giai đoạn 1</p> <p>Chuyển dây chuyền công nghệ tái sinh hạt nhựa sang đầu tư tại Giai đoạn 2</p>
<p>Bãi chôn lấp chất thải thông thường</p>	<p>Sử dụng công nghệ chôn lấp hợp vệ sinh (sanitary landfill) sử dụng 02 ô chôn lấp mỗi ô có diện tích mặt 4.400 m² dung tích chứa 28.400 m³.</p> <p>Lót lớp đáy bằng vật liệu chống thấm → Tiếp nhận rác → Thực hiện nén, hoá rắn tro bay → Đổ rác vào ô chôn lấp → San phẳng, nén chặt theo từng lớp rác → phủ lớp đất mặt cách ly.</p>	<p>Giữ nguyên so với Giấy phép cũ</p>

Dòng khối lượng chất thải và các tuyến xử lý áp dụng tại Nhà máy xử lý rác Nhữ Khê giai đoạn 1 (công suất 190 tấn/ngày) được minh họa tại hình sau:



Hình 1: Dòng chảy khối lượng chất thải và các phương pháp xử lý áp dụng

Quy trình công nghệ sản xuất của Dự án Nhà máy xử lý rác thải trong Giai đoạn 1 với công suất xử lý 190 tấn rác thải/ngày được thể hiện dưới hình sau:



Hình 2: Quy trình sản xuất

Thuyết minh quy trình:

Trong Giai đoạn 1 Nhà máy có công suất xử lý 190 tấn rác thải/ngày. Trong đó: rác thải sinh hoạt 160 tấn/ngày, rác thải công nghiệp thông thường 30 tấn/ngày. Nhà máy tiếp nhận rác sinh hoạt từ các xe thu gom, sau khi xác định trọng lượng được cho vào nhà xưởng tiếp nhận rác.

Từ ngày 01/01/2025, việc phân loại chất thải rắn sinh hoạt trở thành yêu cầu bắt buộc đối với mọi cá nhân và hộ gia đình tại Việt Nam. Theo quy định tại khoản 7 Điều 79 Luật Bảo vệ môi trường năm 2020, chậm nhất là ngày 31/12/2024 hộ gia đình, cá nhân phải thực hiện phân loại chất thải rắn sinh hoạt theo khoản 1 Điều 75 Luật Bảo vệ môi trường năm 2020 và thực hiện giá dịch vụ thu gom, vận chuyển và xử lý chất thải rắn sinh hoạt theo quy định tại khoản 1 Điều 79 Luật Bảo vệ môi trường năm 2020. Chất thải rắn sinh hoạt được phân loại tại nguồn thành 3 nhóm:

- Nhóm 1: Chất thải có khả năng tái sử dụng, tái chế (Giấy, nhựa, kim loại, thủy tinh, bao bì sạch,...)
- Nhóm 2: Chất thải thực phẩm (Cơm thừa, rau, vỏ trái cây, thức ăn dư,...)
- Nhóm 3: Chất thải sinh hoạt còn lại (Các thành phần rác không thể tái chế tái sử dụng như: bã lót, giấy vệ sinh đã qua sử dụng, bao bì, nilon bẩn, màng nhôm-plastic, xốp bẩn, dép, bàn chải cũ, giẻ lau bẩn, đất cát, gạch đá, bê tông, sành sứ)

Căn cứ quy mô, công nghệ sản xuất của dự án giai đoạn 1 Nhà máy sẽ chỉ tiếp nhận chất thải rắn sinh hoạt Nhóm 3.

Đối với rác thải công nghiệp thông thường loại rác thải này đã được phân loại tài nguyên, thu gom theo hợp đồng nguyên tắc giữa Nhà máy và các đơn vị có nhu cầu trên địa bàn tỉnh. Căn cứ quy mô, công nghệ sản xuất của dự án giai đoạn 1 Nhà máy sẽ chỉ thu gom, xử lý chất thải công nghiệp không có khả năng tái chế (Nhựa lẫn kim loại hoặc cao su, Bao bì, giẻ lau đã sử dụng không dính CTNH, gang tay, khẩu trang, rác bị ẩm mốc, lẫn bùn thải hoặc đã phân hủy sinh học...)

***Nhà xưởng tiếp nhận rác:**

- Công đoạn tiếp nhận và điều phối rác thải đầu vào

Hệ thống bao gồm 02 nhà xưởng tiếp nhận được thiết kế độc lập, mỗi nhà phục vụ riêng biệt cho một dây chuyền lò đốt để đảm bảo tính liên tục trong vận hành. Tổng lượng rác thải sinh hoạt tiếp nhận hàng ngày là 160 tấn được phân bổ đồng đều về hai nhà xưởng với khối lượng 80 tấn/nhà để thực hiện quy trình ủ

giảm ẩm bắt buộc. Đối với rác thải công nghiệp thông thường tiếp nhận hàng ngày 30 tấn/ngày do đặc thù có độ ẩm thấp và nhiệt trị ổn định, loại rác này không cần trải qua giai đoạn tiền xử lý (ủ giảm ẩm) mà có thể đưa trực tiếp vào lò đốt.

• *Kỹ thuật đảo ủ giảm ẩm và biến động khối lượng rác*

Do đặc thù rác thải sinh hoạt tại địa phương có độ ẩm cao "rác tươi", việc tiền xử lý tại khu vực nhà xưởng là giai đoạn bắt buộc nhằm nâng cao nhiệt trị và đảm bảo hiệu suất cháy tối ưu cho lò đốt. Rác sau khi tiếp nhận được quy hoạch theo các phân khu trong bể chứa và thực hiện đảo trộn cơ giới hóa hoàn toàn bằng hệ thống cầu trục – gầu gắp với chu kỳ kéo dài từ 7 đến 15 ngày. Trong suốt quá trình này, chế phẩm vi sinh được phun định kỳ nhằm thúc đẩy nhanh quá trình phân hủy hữu cơ, tiêu diệt côn trùng và kiểm soát triệt để mùi hôi phát tán.

Kết thúc chu kỳ ủ, rác đạt độ ẩm tiêu chuẩn 30%, đồng thời khối lượng rác thải sinh hoạt có sự biến động. Cụ thể, tổng khối lượng rác sẽ giảm trung bình 20% so với ban đầu, trong đó 10% thất thoát dưới dạng nước rỉ rác (được thu gom về trạm xử lý nước thải) và 10% giảm đi thông qua quá trình bay hơi tự nhiên. Như vậy, từ 80 tấn rác thải sinh hoạt tiếp nhận ban đầu tại mỗi nhà xưởng, lượng rác thực tế sau ủ còn lại là 64 tấn; lượng rác này sau đó sẽ được phối trộn cùng rác thải công nghiệp thông thường để tạo thành hỗn hợp nhiên liệu đốt đạt chuẩn trước khi đưa vào lò.

Cơ chế điều phối linh hoạt của rác thải công nghiệp thông thường: Khác với rác thải sinh hoạt, rác thải công nghiệp thông thường (30 tấn/ngày) có đặc tính độ ẩm thấp, nhiệt trị cao nên được đưa trực tiếp vào quy trình phối trộn để đốt mà không cần trải qua giai đoạn ủ giảm ẩm. Tùy theo tình trạng vận hành thực tế của nhà máy, cơ chế điều phối rác thải công nghiệp thông thường được thực hiện linh hoạt nhằm tối ưu hóa công suất lò đốt:

- *Kịch bản 1* 02 lò đốt vận hành song song đủ công suất đốt 192 tấn/ngày: Rác thải công nghiệp thông thường được chia đều 15 tấn/ngày cho mỗi lò được phối trộn cùng khoảng 81 tấn/ngày rác thải sinh hoạt $\leq 30\%$ độ ẩm sau ủ giảm ẩm. Khi đó, khối lượng rác vào mỗi lò là 96 tấn/lò/ngày ≈ 192 tấn/02 lò/ngày.

- *Kịch bản 2* giai đoạn bảo dưỡng (05 ngày/tháng/lò): Toàn bộ rác thải công nghiệp thông thường 30 tấn/ngày sẽ được tập trung điều phối về lò đốt hoạt động. Lúc này, lò đốt vận hành với công suất 30 tấn/ngày rác thải công nghiệp phối trộn cùng 66 tấn/ngày rác thải sinh hoạt độ ẩm $\leq 30\%$. Khi đó, công suất xử lý là 96 tấn/ngày.

- **Kịch bản 3** vận hành trong điều kiện không thu gom rác thải công nghiệp thông thường: Trong trường hợp nguồn rác thải công nghiệp thông thường không phát sinh hoặc vì lý do khách quan không có đơn vị ký kết hợp đồng thu gom, nhà máy sẽ kích hoạt phương án vận hành thuần túy bằng rác thải sinh hoạt. Tại kịch bản này, toàn bộ công suất định mức 192 tấn/2lò/ngày sẽ được đáp ứng hoàn toàn bằng lượng rác thải sinh hoạt đã trải qua đầy đủ quy trình ủ giảm ẩm tại nhà xưởng.

Nhờ vào hạ tầng Nhà chứa có sức chứa dự phòng lớn (lưu giữ lượng rác lên đến 02 tháng), nhà máy luôn duy trì được một lượng "rác khô" đã qua đảo ủ giảm ẩm độ ẩm $\leq 30\%$. Lượng dự trữ này cho phép lò đốt vận hành liên tục ở công suất tối đa ngay cả khi không có sự phối trộn của rác thải công nghiệp thông thường. Khả năng vận hành linh hoạt giữa việc đốt thuần túy rác thải sinh hoạt hoặc phối trộn nhiều loại rác giúp Nhà máy chủ động giải quyết áp lực rác thải cho địa phương, đồng thời duy trì nhiệt độ cháy và tiêu chuẩn khí thải ổn định ngay cả trong các tình huống dừng lò bảo dưỡng hay có biến động gia tăng rác cục bộ.

***Lựa chọn công nghệ và tính toán công suất hệ thống lò đốt:**

• *Tính toán nhu cầu xử lý thực tế*

Lượng rác thải sinh hoạt sau quá trình tiền xử lý (ủ giảm ẩm từ 7 - 15 ngày) giảm 20% khối lượng do thoát nước rỉ rác và bay hơi, tương đương còn 128 tấn/ngày. Xử lý cùng 30 tấn/ngày rác thải công nghiệp thông thường được đưa vào đốt trực tiếp, tổng nhu cầu xử lý thực tế của nhà máy đạt 158 tấn/ngày, tương ứng 4.740 tấn/tháng. Để đảm bảo vận hành liên tục, dự án lựa chọn lắp đặt 02 lò đốt hoạt động song song với chế độ 25 ngày làm việc và 05 ngày nghỉ bảo dưỡng luân phiên. Theo đó, khối lượng xử lý trung bình mỗi lò được xác định như sau:

$$4.740 \text{ tấn/tháng} \div 25 \text{ ngày} \div 2 \text{ lò} = 94,8 \text{ tấn/lò/ngày}$$

Công suất huy động thực tế cho mỗi lò được tính toán ở mức 94,8 tấn/ngày (tương đương ~4 tấn/giờ/lò), phù hợp với dòng lò RS-Vinabima 4000 (công suất thiết kế 96 tấn/ngày/lò). Tổng công suất hệ thống 192 tấn/ngày tạo ra công suất dự phòng 2,4 tấn/ngày, giúp xử lý triệt để lượng rác tích tụ trong các kỳ bảo dưỡng hoặc sự cố bất ngờ.

• *Sự phù hợp với quy chuẩn kỹ thuật QCVN 30:2025/BNNMT*

Việc lựa chọn đốt kết hợp rác thải sinh hoạt và rác thải công nghiệp thông thường trong cùng một hệ thống lò đốt chất thải sinh hoạt hoàn toàn tuân thủ các quy định mới nhất tại Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về lò đốt chất thải (QCVN 30:2025/BNNMT):

- Về chủng loại rác thải: Theo mục 2.2.2.1 của Quy chuẩn, lò đốt chất thải sinh hoạt và lò đốt chất thải công nghiệp được phép đốt riêng hoặc đốt chung rác thải sinh hoạt và rác thải công nghiệp thông thường. Hệ thống của dự án được thiết kế để xử lý hỗn hợp này nhằm tối ưu hóa nhiệt trị và hiệu suất đốt.

- Về yêu cầu kỹ thuật vùng đốt: Để đảm bảo xử lý triệt để các thành phần độc hại, lò đốt đáp ứng nghiêm ngặt các thông số kỹ thuật tại Bảng 1 của Quy chuẩn:

+ Nhiệt độ vùng đốt sơ cấp: Duy trì $\geq 400^{\circ}\text{C}$.

+ Nhiệt độ vùng đốt thứ cấp: Đảm bảo $\geq 850^{\circ}\text{C}$ khi đốt chung rác thải công nghiệp thông thường và rác thải sinh hoạt.

+ Thời gian lưu cháy: Tại vùng đốt thứ cấp đạt tối thiểu 02 giây để phân hủy hoàn toàn các khí ô nhiễm.

- Về hệ thống phụ trợ: Lò được trang bị hệ thống nạp rác và lấy tro xỉ cơ khí hóa, đảm bảo vận hành liên tục và ổn định theo yêu cầu của mục 2.1.2.4. Đồng thời, hệ thống giải nhiệt nhanh và xử lý khí thải tích hợp than hoạt tính giúp kiểm soát nồng độ bụi, dioxin/furan đáp ứng giới hạn cho phép trước khi phát tán ra môi trường qua ống khói.

Việc áp dụng quy chuẩn mới không chỉ khẳng định tính hợp quy của công nghệ mà còn chứng minh dự án đi đầu trong việc cập nhật các tiêu chuẩn môi trường khắt khe nhất, bảo đảm an toàn vận hành và bảo vệ môi trường bền vững tại địa phương.

• *Các điểm mới, đột phá trong công nghệ lò đốt của Nhà máy:*

Kết quả thẩm định lò đốt được thông báo tại văn bản số 3016/BKH-CN_ĐT-G ngày 25/9/2018 của Bộ Khoa học và Công nghệ. Đã được tin tưởng và vận hành hiệu quả tại nhiều tỉnh thành như Hà Nội, Bắc Ninh, Hưng Yên, Quảng Ninh, Điện Biên, Nghệ An, Quảng Ngãi,...

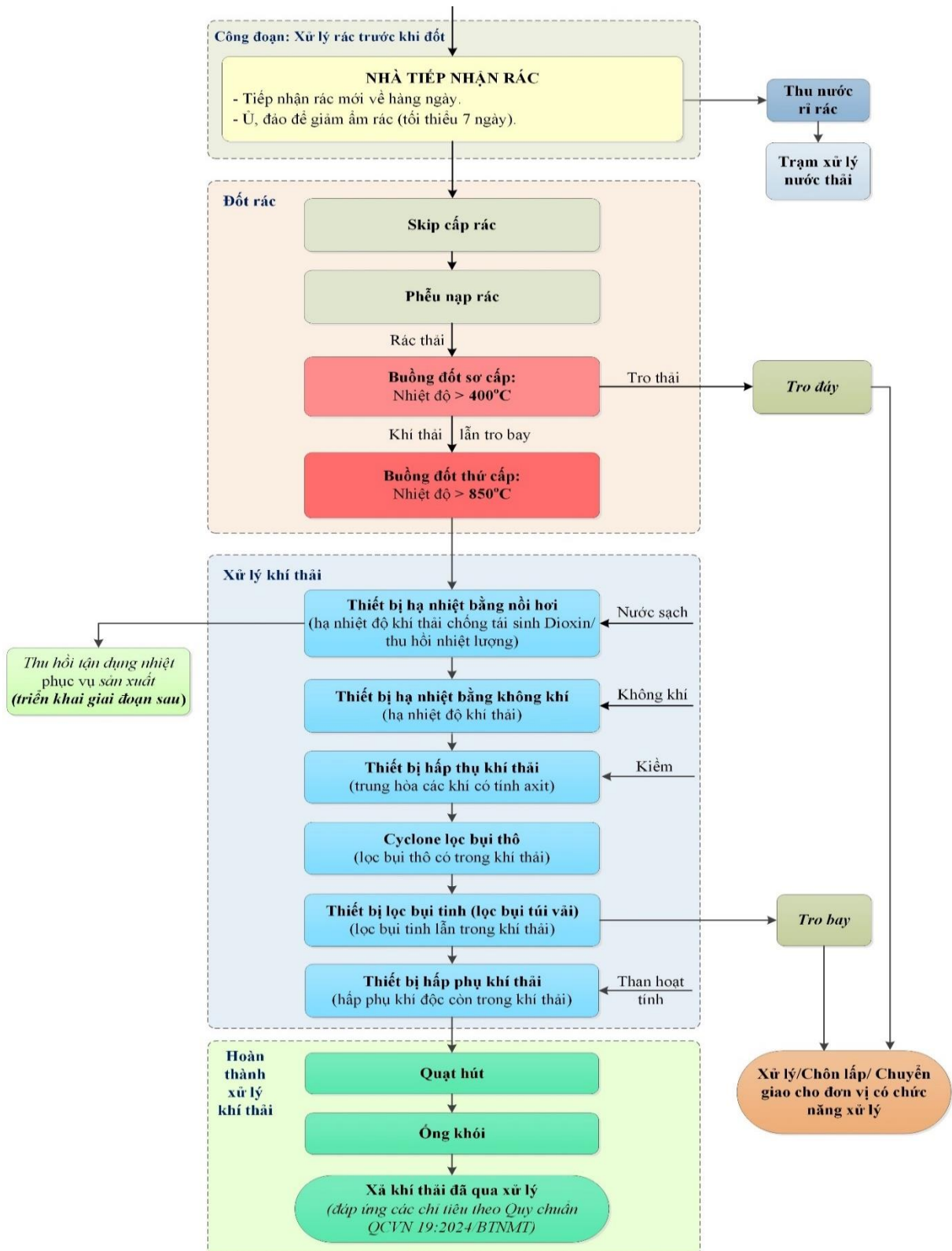
Những ưu điểm chính của Lò đốt RS-Vinabima 4000 bao gồm:

- Thiết kế phù hợp với điều kiện Việt Nam.
- Việc thiết kế chế tạo hoàn toàn do người Việt Nam tự chủ về công nghệ.
- Công nghệ lò đốt hiện đại, mức độ cơ giới hóa và tự động hóa cao.
- Lò ghi đốt được rác có độ ẩm cao, kích thước không đồng đều, thành phần phức tạp. Các ghi cơ khí giúp rác được trộn đều, đảo liên tục, tạo điều kiện tiếp xúc oxy tốt. Tăng hiệu suất cháy tận dụng tối đa nhiệt trị, giảm lượng tro xỉ.

- Đột phá về xử lý môi trường: lò đốt được trang bị hệ thống xử lý khí thải (thu hồi bụi) bằng công nghệ khô - sử dụng lọc bụi túi vải, có thể thu hồi được các loại bụi mịn PM10 trở lên.

- Đột phá về hiệu quả kinh tế: thông qua việc tận dụng thu hồi nhiệt, lò đốt đã biến đổi nhiệt lượng của rác đốt thành nhiệt lượng hơi bão hòa để ứng dụng vào các quá trình sản xuất khác, góp phần mang lại lợi ích kinh tế.

- Sơ đồ quy trình công nghệ lò đốt chất thải sinh hoạt RS-Vinabima 4000:



Hình 3. Sơ đồ quy trình công nghệ hệ thống lò đốt RS-Vinabima 4000

a, Quy trình khởi động lò đốt:

Trình tự khởi động lò đốt bao gồm các bước thực hiện lần lượt như sau:

Bước 1: Kiểm tra trạng thái của nguồn điện tổng (thông số các pha), nguồn điện đảm bảo thì khởi động điện động lực trung tâm (tại Tủ động lực trong phòng điều khiển).

Bước 2: Khởi động hệ thống máy tính điều khiển lò đốt.

Bước 3: Khởi động hệ thống bơm cấp nước/quạt gió của *Thiết bị hạ nhiệt bằng nôi hơi* và *Thiết bị hạ nhiệt bằng không khí*.

Bước 4: Khởi động các *máy nén khí*.

Bước 5: Khởi động *Quạt hút*.

Bước 6: Khởi động *Thiết bị lọc bụi túi vải*.

Bước 7: Khởi động *Hệ thống quạt cấp gió*.

Bước 8: Nạp sinh khối (củ khô) vào lò đốt.

Bước 9: Nhóm lửa lò. Tiếp tục cho củ khô, rác khô vào buồng đốt để sấy nóng lò đốt, duy trì quá trình đến khi lò đốt tích đủ nhiệt. Trong giai đoạn khởi động, cho đầu đốt dầu DO hoạt động hỗ trợ việc gia nhiệt buồng đốt nếu cần thiết.

Bước 10: Khởi động *Thiết bị hấp thụ khí thải* (bắt đầu phun kiềm).

Bước 11: Khi nhiệt độ *buồng sơ cấp* đạt 400°C, chính thức nạp rác thải vào lò đốt và *bắt đầu quá trình đốt rác*.

b, Quá trình nạp rác

- Khi rác được luân chuyển đến khoang cuối của Nhà tiếp nhận rác, lúc này độ ẩm của rác còn dưới 30%, đủ điều kiện để đưa vào lò đốt.

- Quá trình nạp rác được thực hiện hoàn toàn cơ giới hóa:

+ Hệ thống nạp rác vào lò đốt hoàn toàn cơ giới hóa. Rác được định lượng trước khi nạp vào lò đốt. Hệ thống này có thể lưu lại lịch sử khối lượng rác nạp vào lò và có thể truy xuất lại dữ liệu dễ dàng thông qua hệ thống máy tính điều khiển, thuận tiện trong việc quản lý vận hành.

+ Sau khi định lượng khối lượng rác, hệ thống đầu đẩy dẫn động thủy lực sẽ đẩy chất thải vào lò đốt. Tần suất nạp liệu do người vận hành điều khiển thông qua hệ thống điều khiển SCADA.

c, Quá trình cháy trong lò

Lò đốt chất thải rắn sinh hoạt RS-Vinabima là dạng lò đốt hai cấp, bao gồm buồng đốt sơ cấp và buồng đốt thứ cấp.

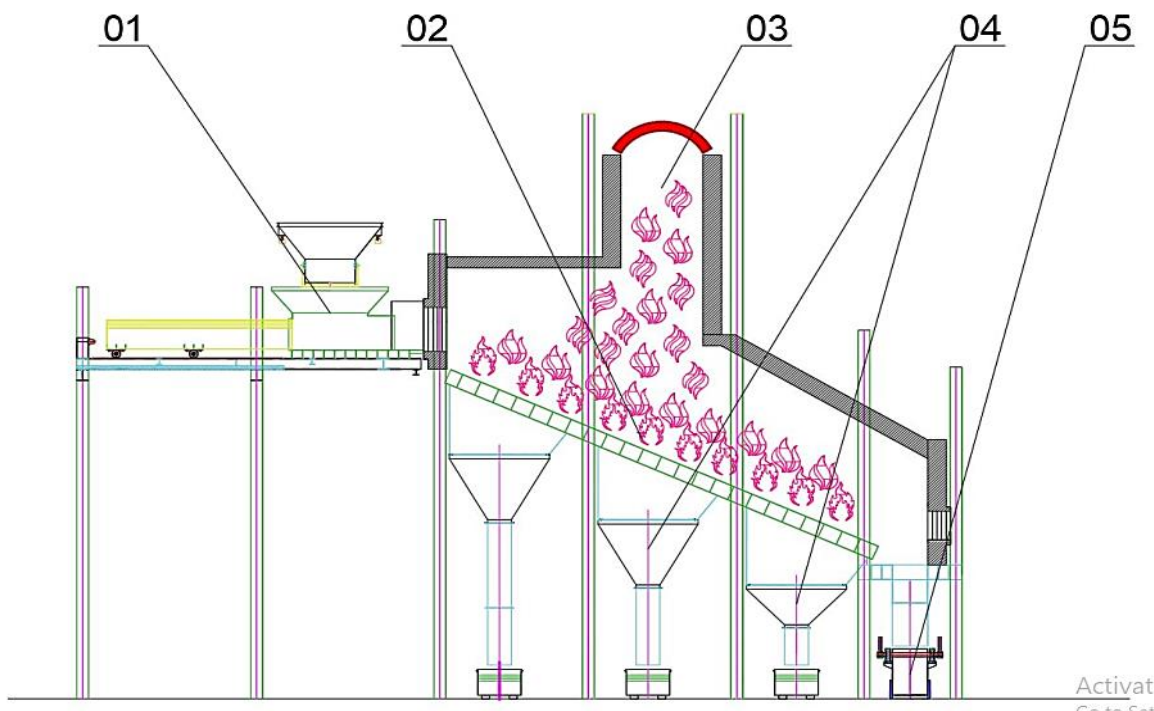
Buồng đốt sơ cấp là khu vực sử dụng nhiệt để chuyển hóa chất thải thành thể khí và thể rắn (xi đáy lò, tro bay). Nhiệt độ của buồng đốt sơ cấp được duy trì ở mức trên 400°C.

Trong buồng đốt sơ cấp có các sàn ghi thang, chuyển động tiến lùi. Chất thải nạp vào lò đốt sẽ chuyển động tịnh tiến trên các bậc ghi, từ bậc ghi cao nhất đi xuống các bậc ghi thấp hơn, qua ba vùng cháy:

+ Vùng sấy: rác được sấy khô thông qua bức xạ nhiệt từ vùng cháy chính.

+ Vùng cháy chính: Đây là khu vực trung tâm, chất thải di chuyển đến vùng này tiếp xúc trực tiếp với ngọn lửa có nhiệt độ cao, quá trình cháy diễn ra mãnh liệt, phần lớn chất thải bị thiêu đốt chuyển hóa thành xi đáy lò và các sản phẩm khí, đồng thời giải phóng một lượng nhiệt lớn.

+ Vùng cháy kiệt: vùng dưới cùng, rác đã được đốt cháy kiệt và chuyển thành dạng xi đáy lò.



Tốc độ di chuyển của dòng chất thải trong lò đốt được điều khiển đảm bảo thời gian lưu cháy đủ dài để rác cháy kiệt. Sau khi đi hết sàn đốt cuối cùng, rác cháy hoàn toàn, chuyển thành dạng tro xỉ. Công tác lấy tro xỉ ra khỏi lò được thực

hiện hoàn toàn cơ giới hóa thông qua hệ thống máy ra tro đáy thủy lực, an toàn và hạn chế phát tán bụi ra môi trường. Không khí cấp cho quá trình cháy của buồng sơ cấp thông qua hệ thống quạt thổi có biến tần, giúp điều chỉnh được lưu lượng không khí cấp vào dựa trên cường độ cháy hiện tại của lò đốt.

Sau khi trải qua quá trình cháy ở buồng sơ cấp, rác thải từ thể rắn chuyển thành thể khí và tiếp tục đi vào buồng đốt thứ cấp. Buồng đốt thứ cấp là khu vực sử dụng nhiệt độ cao để đốt cháy các thành phần của dòng khí được chuyển hóa từ vùng đốt sơ cấp. Tại đây, các thành phần trong khí thải như muội than, khí CO, NO_x, SO₂ v.v.... tiếp tục quá trình cháy và được đốt cháy hoàn toàn.

Để phân hủy hoàn toàn thành phần khí Dioxin/Furan có trong khí thải, buồng đốt thứ cấp được thiết kế để thời gian lưu khí tại đây đủ dài ($\geq 2s$) và nhiệt độ buồng đốt luôn duy trì ở mức $\geq 850^{\circ}C$. Trong trường hợp nhiệt độ của buồng đốt thứ cấp không đạt được mức yêu cầu, hệ thống đầu đốt dầu DO được kích hoạt tự động để gia nhiệt cho buồng đốt.

Không khí cấp vào buồng thứ cấp được điều chỉnh dựa trên trạng thái của quá trình cháy. Hệ thống an toàn bao gồm van bypass và van phòng nổ được thiết kế hoàn toàn tự động để phòng trường hợp xảy ra sự cố.

d, Quy trình lấy xỉ đáy lò:

Sau khi cháy kiệt, rác thải chuyển sang dạng tro xỉ và di chuyển đến bậc ghi cuối cùng của buồng đốt sơ cấp. Công tác lấy xỉ đáy lò ra khỏi lò được thực hiện hoàn toàn cơ giới hóa thông qua hệ thống thiết bị thủy lực: xỉ đáy lò tại đáy buồng đốt được hệ thống ghi đẩy xuống *thiết bị ra tro đáy*. Thiết bị này sẽ tự động đùn tro xỉ vào thùng chứa. Thùng chứa tro xỉ được thiết kế để xe nâng có thể dễ dàng vận chuyển ra vị trí đổ xỉ.

Kết thúc quá trình lấy xỉ, thu gom xỉ vào đúng nơi quy định. Toàn bộ rác thải sinh hoạt sau khi đốt cháy kiệt trong lò đốt, một phần chất thải tro, tro xỉ, không thể đốt cháy sẽ được xả ra từ đáy lò đốt (khối lượng tro xỉ từ đốt rác thải công nghiệp không đáng kể). Khối lượng xỉ đáy lò và tro bay phát sinh khoảng 10% khối lượng rác thải sinh hoạt cho vào lò đốt. Lượng tro xỉ này không có các thành phần nguy hại được xử lý bằng phương pháp chôn lấp tại bãi chôn lấp rác vô cơ của Nhà máy.

e, Quy trình tắt lò:

Trình tự dừng lò đốt rác bao gồm các bước lần lượt như sau:

Bước 1: Dừng cấp rác vào lò đốt.

Bước 2: Đốt hết lượng rác còn lại trong lò.

Bước 3: Chạy ghi và chạy *máy xả tro đáy* để xả hết tro xỉ trong lò đốt.

Bước 4: Dừng hoạt động hệ thống *Quạt gió cấp*.

Bước 5: Dừng hoạt động của *Quạt hút* khi nhiệt độ trong lò xuống dưới 70°C

Bước 6: Dừng hoạt động *Thiết bị hấp thụ khí thải*.

Bước 7: Dừng hoạt động *Thiết bị lọc bụi túi vải*.

Bước 8: Dừng hoạt động các máy nén khí.

Bước 9: Quá trình dừng lò kết thúc.

Cấu tạo: Hệ thống lò đốt chất thải sinh hoạt gồm có các thiết bị:

+ 01 thân lò đốt; 01 thiết bị hạ nhiệt bằng nồi hơi; 01 thiết bị hạ nhiệt bằng không khí; 01 Cyclone lọc bụi thô; 01 thiết bị lọc bụi túi vải; 01 thiết bị hấp thụ bằng dung dịch kiềm; 01 thiết bị hấp phụ kim loại nặng bằng than hoạt tính; 01 quạt hút; 01 ống khói; 01 sàn thao tác; 01 van xả tắt bypass.

- Thân lò có hai buồng đốt: Buồng đốt sơ cấp và Buồng đốt thứ cấp có thể tích đạt theo QCVN 61-MT:2016/BTNMT. Có thiết bị trao đổi nhiệt, vật liệu chế tạo bằng thép chịu nhiệt. Có thiết bị hấp thụ axit bằng dung dịch kiềm (NaOH), vật liệu chế tạo bằng thép SS400. Có hệ thống bơm dung dịch kiềm. Có thiết bị hấp phụ khí độc, khí dioxin/furan, kim loại nặng,... bằng than hoạt tính. Có hệ thống quạt hút I.D. – Induced Draft Fan công suất 35.000 m³/giờ để luân chuyển dòng khí, đảm bảo tính chủ động hoàn toàn trong quá trình đốt rác. Có độ cao hữu dụng của ống khói cao trên 24m, đạt QCVN 19:2024/BTNMT. Hệ thống đẩy rác vào lò đốt sử dụng pitton thủy lực.

Bảng 3. Bảng tổng hợp thiết bị của lò đốt rác

TT	Tên thiết bị	Chức năng – Đặc điểm
1	Skip cấp rác	- Tiếp nhận rác thải và di chuyển lên vị trí đổ vào <i>Phễu nạp</i> của lò đốt. - Dung tích gầu chứa rác : 1,5 m ³ . - Trọng lượng rác một lần kéo: 400kg-600kg.
2	Phễu cân rác	- Phễu tiếp nhận rác có trang bị hệ thống đầu cân khối lượng rác nạp vào lò đốt. - Trang bị Loadcell tự động cân rác. - Điều khiển quá trình cấp rác vào lò bằng PLC. - Cho phép kiểm soát khối lượng rác đốt theo thời gian
3	Đầu đẩy nạp rác	- Đầu đẩy được dẫn động chạy trên đường ray và đẩy tiến lùi bằng xi lanh thủy lực, nhiệm vụ đẩy rác vào buồng sơ cấp của lò đốt.
4	Buồng đốt sơ cấp	- <i>Buồng đốt sơ cấp</i> là khu vực thiêu đốt rác thải. - Nhiệt độ tối thiểu của <i>Buồng đốt sơ cấp</i> là 400°C.

Báo cáo đề xuất cấp lại giấy phép môi trường của Dự án:
Nhà máy xử lý rác thải tại xã Nhữ Khê, tỉnh Tuyên Quang (Giai đoạn 1) (Lần 2)

TT	Tên thiết bị	Chức năng – Đặc điểm
5	Buồng đốt thứ cấp	<ul style="list-style-type: none"> - Buồng đốt thứ cấp là khu vực nhiệt độ cao thiêu đốt khí thải sinh ra từ buồng sơ cấp. - Nhiệt độ tối thiểu của Buồng đốt thứ cấp là 850°C. - Thời gian lưu cháy $\geq 2s$
6	Hệ thống cấp gió	<ul style="list-style-type: none"> - Cung cấp không khí cho quá trình cháy
7	Máy xả tro xỉ đáy lò	<ul style="list-style-type: none"> - Chuyển toàn bộ lượng tro đáy của lò đốt thải ra vào các thùng chứa, sau đó các xe chuyên dụng có trách nhiệm chuyển đi.
8	Nồi hơi thu hồi nhiệt	<ul style="list-style-type: none"> - Chức năng chính: Hạ nhanh nhiệt độ khí thải xuống 300°C để chống tái sinh Dioxin. Biến đổi nhiệt lượng cao của khí thải thành hơi nước bão hòa. Hơi bão hòa được dẫn đi và sử dụng để sản xuất - Nguyên lý làm việc: Khí nóng trao đổi nhiệt gián tiếp với nước thông qua chùm ống. Nước bốc hơi mang đi nhiệt lượng của khí thải làm cho nhiệt độ của khí thải giảm xuống.
9	Thiết bị hạ nhiệt bằng không khí	<ul style="list-style-type: none"> - Chức năng: Tiếp tục hạ nhiệt độ khí thải xuống dưới 150°C. - Nguyên lý: khí thải đi vào thiết bị được cho đi qua dàn trao đổi nhiệt, nhiệt lượng của khí thải sẽ được chuyển vào môi chất một cách gián tiếp thông qua dàn ống kim loại. Môi chất tải nhiệt nhận nhiệt, giải phóng nhiệt lượng của khí thải, làm cho nhiệt độ của khí thải được hạ xuống nhanh chóng.
10	Cyclone lọc bụi thô	<ul style="list-style-type: none"> - Lọc sơ bộ bụi thô có trong khí thải
11	Thiết bị hấp thụ khí thải	<ul style="list-style-type: none"> - Chức năng: Sử dụng chất kiềm để trung hòa các chất khí có tính axit có trong khí thải (ví dụ SO_x, HCl,...) trước khi thải ra môi trường. - Thiết bị bao gồm: <ul style="list-style-type: none"> + Thiết bị phun dung dịch kiềm: dung dịch NaOH ở dạng sương mù vào dòng khí thải đang chuyển động, hòa trộn đều với dòng khí để trung hòa các khí axit có trong khí thải + Tháp phản ứng: là nơi diễn ra các phản ứng hóa học hấp thụ khí thải khi dung dịch kiềm được phun trực tiếp vào dòng khí thải đang lưu thông trong tháp.
12	Thiết bị lọc bụi túi vải	<ul style="list-style-type: none"> - Chức năng: lọc bụi túi vải, giữ lại các hạt bụi mịn có trong khí thải, không cho phát tán vào khí quyển. - Buồng lọc bụi bao gồm 2 tầng, tầng trên để lắp toàn

TT	Tên thiết bị	Chức năng – Đặc điểm
		bộ các túi lọc và tầng dưới để chứa bụi được thải ra của quá trình lọc. - Tự động giữ bụi bằng khí cao áp
13	Thiết bị hấp phụ khí thải	Chức năng: Hấp phụ toàn bộ kim loại nặng và Dioxin/furan còn sót lại trong quá trình xử lý bằng nhiệt độ
14	Quạt hút	- Tạo áp suất âm cho toàn bộ lò đốt và hệ thống xử lý khí thải. Quạt hút I.D. – Induced Draft Fan công suất 35.000 m ³ /giờ
15	Ống khói	- Chức năng: Thoát khí thải vào khí quyển. - Chiều cao ống khói 24m, đường kính 0,7 m.
16	Van thoát khẩn Bypass	- Chức năng: van Bypass được hiểu như một lối đi tắt tạm thời trong thời gian ngắn, xả khí thải bao gồm lửa khói đi tắt vào khí quyển, tránh gây hỏa hoạn và hư hỏng lò
17	Van an toàn	- Chức năng: giảm áp lực tức thời trong lò đốt trong trường hợp có áp suất tăng đột biến trong lò
19	Hệ thống điều khiển SCADA	- Hệ thống điều khiển SCADA thiết kế chuyên dụng có giao diện trực quan, dễ dàng làm quen, điều khiển đầy đủ các hệ thống thiết bị của lò đốt như: điều khiển hệ thống ghi, điều khiển hệ thống quạt, quan sát nhiệt độ

** Thuyết minh quy trình công nghệ xử lý nước cấp cho lò hơi:*

Mục đích và sự cần thiết: Chất lượng nước cấp quyết định hiệu suất, tuổi thọ và an toàn của lò hơi. Nếu không xử lý, ion Ca²⁺, Mg²⁺ gây cáu cặn, làm giảm truyền nhiệt, lãng phí nhiên liệu, thậm chí nổ ống. Khí hòa tan O₂, CO₂ gây ăn mòn điện hóa, làm mỏng kim loại, giảm tuổi thọ và độ an toàn. Do đó, đầu tư hệ thống xử lý nước cấp là bắt buộc.

Quy trình xử lý nước cấp: Nguồn A (nước sau HTXL nước thải tái sử dụng) + Nguồn C (nước mưa tại hồ điều hoà) + Nguồn B (nước ngưng thu hồi) → Bể điều hòa trung tâm (EQ) → Bơm → Cột than hoạt tính → Cột làm mềm (trao đổi ion) → Tháp chứa nước mềm → Bơm cấp lò hơi.

Ghi chú: Thứ tự ưu tiên cấp nước: Nước ngưng thu hồi (B) → Nước mưa (C) → Nước thải tái sử dụng (A).

Tỷ lệ hòa trộn tham chiếu (có thể điều chỉnh theo thực đo):

Mùa mưa: B 50–70%, C 20–40%, A 0–20%.

Mùa khô: B 50–70%, C 0–10%, A 20–40%.

Chi tiết các công đoạn:

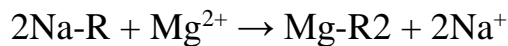
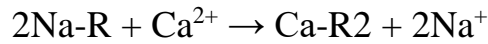
- Giai đoạn 1 – Lọc than hoạt tính:

+ Loại bỏ Clo dư, hợp chất hữu cơ, mùi và màu, bảo vệ hạt nhựa trao đổi ion.

- Giai đoạn 2 – Làm mềm nước

+ Nguyên lý: Hạt nhựa trao đổi cation (Na-R) thay thế ion Ca^{2+} , Mg^{2+} bằng ion Na^+ .

+ Phương trình phản ứng:



+ Kết quả: Nước mềm gần như không còn độ cứng, không gây đóng cặn.

- Giai đoạn 3 – Hoàn nguyên vật liệu lọc:

+ Sau một chu kỳ, hạt nhựa bão hòa Ca^{2+} , Mg^{2+} và cần hoàn nguyên bằng dung dịch NaCl bão hòa.

+ Quá trình này trả lại ion Na^+ cho hạt nhựa, sẵn sàng cho chu kỳ tiếp theo.

+ Nước thải chứa muối phát sinh 0,8 m³/ngày được thu gom và xử lý tại hệ thống xử lý nước thải tập trung của nhà máy.

Chất lượng nước sau xử lý

Nước cấp đạt tiêu chuẩn kỹ thuật cho lò hơi: Tổng độ cứng < 5 mg/L CaCO_3 , đảm bảo không hình thành cặn, không gây ăn mòn, kéo dài tuổi thọ và giảm chi phí súc rửa, bảo dưỡng định kỳ.

** Thuyết minh quy trình súc rửa định kỳ nồi hơi thu hồi nhiệt*

Việc súc rửa nồi hơi định kỳ là một phần quan trọng trong công tác bảo trì, nhằm đảm bảo hiệu suất và an toàn vận hành.

- Tần suất súc rửa: Công tác súc rửa, tẩy cặn cho hệ thống lò hơi thu hồi nhiệt được thực hiện định kỳ 12 tháng/lần. Hệ thống có 02 lò hơi, phục vụ 02 lò đốt riêng biệt. Hai lò hơi này không tiến hành súc rửa đồng thời mà được thực hiện luân phiên, nhằm đảm bảo luôn duy trì hoạt động ổn định của ít nhất một lò đốt trong suốt quá trình bảo trì.

- Loại hóa chất sử dụng: Quy trình súc rửa lò hơi bao gồm 3 bước chính với các loại hóa chất chuyên dụng.

+ Giai đoạn 1 tẩy cặn: Hóa chất chính Axit Clohydric (HCl) 3-5% có pha thêm chất ức chế ăn mòn (inhibitor) để bảo vệ bề mặt kim loại của lò. Đây là hóa chất phổ biến và hiệu quả nhất để hòa tan các loại cặn gốc canxi, magie.

+ Giai đoạn 2 trung hòa: Hóa chất chính Soda (Na_2CO_3) được sử dụng để trung hòa lượng axit còn dư lại trong lò hơi sau khi tẩy cặn, đưa độ pH về mức an toàn.

+ Giai đoạn 3 thụ động hóa bề mặt: Hóa chất chính Natri Nitrit (NaNO_2)

được sử dụng để tạo một lớp màng oxit bảo vệ trên bề mặt kim loại, chống lại hiện tượng ăn mòn và gỉ sét sau khi súc rửa.

- Tính toán khối lượng nước súc rửa: Khối lượng nước thải được tính toán dựa trên dung tích chứa nước của lò hơi và số lần súc rửa trong một chu trình bảo trì.

+ Dung tích chứa nước của 01 lò hơi: $V_{\text{nồi}} = 10 \text{ m}^3$ (10.000 lít).

+ Số lần nạp và xả trong một chu trình: Một chu trình súc rửa hoàn chỉnh (bao gồm các bước tẩy cặn, rửa sạch, trung hòa, thụ động hóa) yêu cầu khoảng 4 lần nạp và xả đầy dung tích lò.

+ Tổng khối lượng nước thải phát sinh: $V_{\text{tổng}} = V_{\text{nồi}} \times \text{số lần xả} = 10 \text{ m}^3 \times 4 = 40 \text{ m}^3/\text{lần súc rửa}$

- Khối lượng nước thải toàn hệ thống

+ Với 02 lò hơi, mỗi lò thực hiện súc rửa luân phiên 12 tháng/lần, tổng khối lượng nước thải phát sinh trong cả hệ thống là: $40 \text{ m}^3/\text{lần/lò} \times 2 \text{ lò} = 80 \text{ m}^3/\text{năm}$.

+ Việc súc rửa luân phiên như trên giúp đảm bảo hiệu suất truyền nhiệt của cả hai lò hơi, đồng thời duy trì hoạt động liên tục của dây chuyền, tránh tình trạng dừng đồng thời gây gián đoạn sản xuất và xử lý chất thải.

***Quy trình tận thu nhiệt tại nhà sấy**

Đề xuất đưa toàn bộ dây chuyền và quy trình này sang đầu tư xây dựng tại Giai đoạn 2.

***Phân xưởng sản xuất hạt nhựa:**

Đề xuất đưa toàn bộ dây chuyền và quy trình này sang đầu tư xây dựng tại Giai đoạn 2.

***Phân xưởng sản xuất phân hữu cơ:**

Đề xuất đưa toàn bộ dây chuyền và quy trình này sang đầu tư xây dựng tại Giai đoạn 2.

***Bãi chôn lấp chất thải rắn thông thường**

Toàn bộ rác thải sinh hoạt sau khi đốt cháy kiệt trong lò đốt, một phần chất thải tro, tro xỉ, không thể đốt cháy sẽ được xả ra từ đáy lò đốt (khối lượng tro xỉ từ đốt rác thải công nghiệp không đáng kể) và được chôn lấp trong các ô chôn lấp tro xỉ hợp vệ sinh. Khối lượng chất thải tro, tro xỉ đáy lò và tro bay chiếm khoảng 10% khối lượng rác ban đầu, tương ứng khối lượng là:

$$Q_{\text{troxi}} = 160 \text{ tấn} \times 365 \text{ ngày} \times 10\% = 5.840 \text{ tấn/năm}.$$

Khối lượng riêng của chất thải tro, tro xỉ đáy lò và tro bay sau khi nén tại bãi chôn lấp dao động trong khoảng 1.200 -1.800 kg/m³. Giá trị tham chiếu áp dụng cho tính toán ô chôn lấp tro xỉ trung bình là: 1.600 kg/m³.

Dung tích chứa ô chôn lấp tro xỉ cần cho 1 năm là:

$$5.840 \text{ tấn/năm} : 1,6 \text{ tấn/m}^3 = 3.650 \text{ m}^3/\text{năm}.$$

Dự án thực hiện 02 ô chôn lấp tro xỉ diện tích mặt 4.400 m², diện tích đáy 2.700 m², chiều cao trung bình 7-8m. Dung tích chứa mỗi ô là 28.400 m³.

Thời gian hoạt động của 1 ô chôn lấp giai đoạn 1 là:

$$T_{\text{chonlap}} = 28.400 \text{ m}^3 : 3.650 \text{ m}^3/\text{năm} \sim 8 \text{ năm}.$$

Thời gian hoạt động của 2 ô chôn lấp là: 2 x 8 = 16 năm.

Quy trình hoạt động của ô chôn lấp: Xây dựng ô chôn lấp số 1 và tiến hành chôn lấp trong 8 năm đầu tiên, ô chôn lấp số 2 được tiếp tục xây dựng trước 1 năm khi ô chôn lấp số 1 chuẩn bị đóng cửa. Các ô chôn lấp thực hiện chống thấm bằng bạt HDPE.

Các bước thực hiện chôn lấp:

- Bước 1: Tiếp nhận chất thải tro, tro xỉ đáy lò và tro bay (gọi chung là rác) qua cân điện tử (hoặc xác định khối lượng theo điều kiện thực tế), ghi nhận thời gian, khối lượng, nguồn gốc rác thải.

- Bước 2: Đổ rác xuống ô chôn lấp, phương án đổ rác như sau: xe chở rác sau khi qua cân điện tử sẽ vào ô chôn lấp để đổ rác.

- Bước 3: San gạt và đầm nén bằng máy ủi nén rác theo từng lớp rác đổ trong ngày. Với lớp rác đổ được khoảng 0,5m, thực hiện đầm nén 8-10 lần trên toàn diện tích đạt tối thiểu 750 kg/m³, tối đa được 800 kg/m³ với độ dốc >1,5%, đảm bảo xe ô tô đi lại không bị sa lầy, bề mặt đảm bảo không bị đọng nước cục bộ, kể cả khi có mưa.

- Bước 5: Sau mỗi lớp rác vô cơ đã đầm chặt dày 1,0 m rác một lượt vôi bột với chỉ tiêu 0,15kg/m². Phun đều trên toàn bộ mặt rác.

Tại ô chôn lấp rác vô cơ, sau khi đổ rác và đầm chặt đạt chiều dày đạt 02 m thì tiến hành phủ một lớp đất dày khoảng 30cm trên bề mặt, sau khi đầm còn dày 20cm.

4. Nguyên liệu, nhiên liệu, vật liệu, phế liệu, điện năng, hoá chất sử dụng, nguồn cung cấp điện, nước của dự án

4.1. Nhu cầu nguyên, nhiên, vật liệu trong quá trình thi công xây dựng dự án

*Nhu cầu về nguyên, vật liệu:

Khối lượng nguyên liệu phục vụ quá trình thi công xây dựng dự án được tổng hợp dưới bảng sau:

Bảng 4. Khối lượng nguyên vật liệu chính phục vụ quá trình thi công xây dựng

TT	Nguyên liệu	Khối lượng (m ³)	Hệ số quy đổi (tấn/m ³)	Khối lượng đã quy đổi (tấn)
1	Cát xây, trát, đổ bê tông	2.118	1,4	2.965,20
2	Đá dăm	273,44	1,6	437,50
3	Xi măng	498,95	1,9	948,01
4	Thép hình, thép tấm	206,89	7,85	1.624,09
5	Tôn múi các loại	5,07	(2,53 kg/m ² dày 0,0003m) (16.889 m ²)	42,75
6	Sơn các loại	8,41	1,04	8,75
7	Que hàn	2,98	2,5	7,44
8	Gạch xây dựng	2.465,55	1,6 kg/viên	3.377,80
TỔNG		5.579,29	-	9.411,54

Nguồn: Công Ty Cổ Phần Công Nghệ Môi Trường HM Group

* Nhu cầu sử dụng nước:

+ Nguồn nước cấp: Lấy nguồn nước cấp của địa phương.

+ Nước cấp cho hoạt động sinh hoạt: Nước cấp phục vụ cho lao động tại dự án được tính toán theo công thức: $Q = (q \times N)/1000$ (m³/ngày đêm)

Trong đó:

q: Tiêu chuẩn dùng nước được quy định tại TCVN 13606:2023.

N: Số người tính toán.

Theo TCVN 13606:2023 thì định mức cấp nước sinh hoạt cho 1 người trong ngày của dự án là 45 l/người/ngày. Trong giai đoạn xây dựng các hạng mục công trình, trên công trường có khoảng 100 công nhân tham gia thi công. Như vậy, tổng lượng nước cấp cho hoạt động này là $Q_{nc} = 100$ người x 45

l/người/ngày = 4,5 m³/ngày.

+ Nước cấp cho hoạt động xây dựng: Chủ yếu cấp cho các hoạt động như trộn vữa, rửa máy móc, thiết bị; tưới ẩm khu vực xây dựng...

Ước tính lượng nước cấp cho hoạt động rửa xe là 2 m³/ngày; hoạt động trộn vữa, tưới ẩm vật liệu, rửa vật liệu xây dựng là 3 m³/ngày.

Vậy tổng lượng nước cấp cho giai đoạn xây dựng khoảng 9,5 m³/ngày.

*** Nhu cầu sử dụng điện:**

- Nguồn cấp điện cho công trình sử dụng đường điện chuẩn của địa phương. Lượng điện tiêu thụ trong giai đoạn thi công xây dựng dự án khoảng 3.400 kW.

***Nhu cầu nhiên liệu, máy móc, thiết bị:**

Toàn bộ máy móc thiết bị phục vụ thi công của dự án với tình trạng máy móc đạt tiêu chuẩn đăng kiểm Việt Nam.

Bảng 5. Danh mục máy móc thiết bị phục vụ thi công, xây dựng dự án

TT	Loại thiết bị	Số ca làm việc (ca)	Định mức tiêu hao NL (lít/ca)	Nhu cầu nhiên liệu sử dụng (lít)	Tình trạng
I	Máy móc thiết bị sử dụng dầu DO			8.518 lít	
1	Máy xúc dung tích gầu 1,25 m ³	42	47	1.974	Mới từ 85% trở lên
2	Máy đào dung tích gầu 0,8 m ³	24	65	1.560	Mới từ 85% trở lên
3	Máy ủi 110 CV	28	46	1.288	Mới từ 85% trở lên
4	Cần cẩu bánh xích 40T	22	51	1.122	Mới từ 85% trở lên
5	Máy lu rung 25T	12	67	804	Mới từ 85% trở lên
6	Ô tô tự đổ 10T	25	57	1.425	Mới từ 85% trở lên
7	Ô tô tưới nước 5m ³	15	23	345	Mới từ 85% trở lên
II	Máy sử dụng điện năng			3.132 KW	
1	Máy hàn	28 8	7 kw	2.016	Mới từ 85% trở lên
2	Máy trộn vữa 250l	24	11 kw	264	Mới từ 85% trở lên
3	Máy đầm bê tông, đầm dùi	32	3,5 kw	112	Mới từ 85% trở lên
4	Máy cắt uốn cốt thép	148	5 kw	740	Mới từ 85% trở lên

Nguồn: Công Ty Cổ Phần Công Nghệ Môi Trường HM Group

4.2. Nhu cầu nguyên, nhiên, vật liệu, phế liệu trong quá trình hoạt động

***Nhu cầu nguyên liệu:**

Trong giai đoạn 1 rác thải sinh hoạt được thu gom trên địa bàn các phường: Minh Xuân, An Tường, Nông Tiến, Mỹ Lâm, Bình Thuận và các xã khu vực lân cận trong phạm vi bán kính 60 km từ nhà máy, với khối lượng khoảng 160 tấn rác/ngày, rác thải công nghiệp thông thường được thu gom theo hợp đồng nguyên tắc giữa Nhà máy và các đơn vị có nhu cầu trên địa bàn tỉnh với khối lượng 30tấn/ngày sau đó sẽ được vận chuyển về Nhà máy để phân loại và đưa qua các dây chuyền và công đoạn xử lý phù hợp như sau:

Khoảng 160 tấn/ngày rác thải sinh hoạt vô cơ không thể tái chế (tã lót, giấy vệ sinh đã qua sử dụng, bao bì, nilon bần, màng nhôm-plastic, xốp bần, dép, bàn chải cũ, giẻ lau bần,...);

Khoảng 30 tấn/ngày rác thải công nghiệp không có khả năng tái chế (Nhựa lẫn kim loại hoặc cao su, Bao bì, giẻ lau đã sử dụng không dính CTNH, găng tay, khẩu trang, vải lau đã sử dụng, rác bị ẩm mốc, lẫn bùn thải hoặc đã phân hủy sinh học...);

Khoảng 480 tấn/30 ngày chất thải tro xỉ đáy lò và tro bay được đưa vào bãi chôn lấp.

Một lượng rất nhỏ chất thải có thể tái chế là kim loại lẫn trong xỉ đáy lò, tro bay sau quá trình tuyển từ được chuyển giao cho đơn vị có chức năng tái chế.

*** Nhu cầu sử dụng điện**

Chủ đầu tư sẽ tiến hành xây dựng mới các tuyến đường cáp điện ngầm 35(22)kV và xây mới 2 trạm biến áp 35(22)/0,4kV với công suất mỗi trạm là 900KVA phân phối theo các lộ cáp điện cho toàn hệ thống đảm bảo nguồn điện tiêu thụ. Tổng nhu cầu điện cho Nhà máy xử lý rác là khoảng 13.975 KVA.

*** Nhu cầu sử dụng nước**

Nguồn cấp nước dùng cho sinh hoạt được lấy từ nước giếng khoan khai thác, sau khi qua hệ thống lọc nước được đưa vào bể chứa nước của dự án, nước dùng cho các hoạt động tưới cây, sân, đường được chủ dự án lấy từ nguồn nước mặt là hồ sinh học trong khu vực dự án, nước dùng cho sản xuất một phần được tuần hoàn lại từ hệ thống xử lý nước thải. Xây dựng 01 bể chứa nước, đường ống cấp nước được làm bằng ống HDPE. Chỉ tiêu cấp nước:

- Cấp nước sinh hoạt: Theo TCVN 13606:2023 thì tiêu chuẩn dùng nước

sinh hoạt trong cơ sở sản xuất công nghiệp là 75 l/người/ngày. Với quy mô lao động là 50 người, lượng nước cấp cho hoạt động này là: $Q_{sh} = 50 \text{ người} \times 75 \text{ l/người/ngày} = 3,75 \text{ m}^3/\text{ngày}$.

- Cấp nước tưới cây: Theo Bảng 3 TCVN 13606:2023 tiêu chuẩn tưới nước 3lít/m²/lần tưới. Diện tích tưới 62.744 m², lượng nước cấp cho hoạt động tưới cây là 65,93 m³/lần tưới, 3 ngày tưới 1 lần đối với mùa khô, mùa mưa (6 tháng) không tưới tương đương $188,3 \text{ m}^3 \times 183 \text{ ngày}/3/365 = 37,7 \text{ m}^3/\text{ngày}$.

- Cấp nước rửa đường: Theo Bảng 3 TCVN 13606:2023 tiêu chuẩn rửa đường bằng cơ giới 1,5lít/m²/lần tưới. Diện tích tưới 6.679,9 m², lượng nước cấp cho hoạt động rửa đường là 10 m³/lần tưới.

- Cấp nước cho quá trình rửa xe: Để bảo đảm vệ sinh cho môi trường, tất cả các xe vận chuyển rác trước khi ra khỏi bãi chôn lấp đều phải rửa để hạn chế bụi đất và rác bám trên bánh xe. Lượng nước rửa cho mỗi xe khoảng 70 lít/xe, mỗi ngày có khoảng 20 xe chở rác đến bãi chôn lấp. Như vậy, lượng nước dùng cho rửa xe ước tính khoảng 1,4 m³/ngày.

- Cấp nước cho hệ thống xử lý khí thải: Theo số liệu thiết kế hệ thống lò đốt chất thải và công nghệ xử lý khí thải thì để xử lý khí thải tại lò đốt sẽ sử dụng dung dịch sữa vôi xử lý khí thải. Toàn bộ lượng dung dịch này sau khi được xử lý lắng cặn sơ bộ sẽ được tuần hoàn tái sử dụng khoảng 3,24 m³/ng.đ.

- Cấp nước cho hoạt động giải nhiệt khí thải: Theo số liệu thiết kế hệ thống lò đốt chất thải và công nghệ xử lý khí thải thì để giải nhiệt khí thải tại lò đốt sẽ sử dụng nước từ hồ chứa sau xử lý của hệ thống xử lý nước thải dẫn vào hệ xử lý nước cấp nồi hơi để xử lý nhiệt của khí thải.

Lò RS theo thiết kế lò sử dụng 1,07 m³ nước/tấn rác → Lượng nước cần cho quá trình hạ nhiệt tại nồi hơi là $1,07 \text{ m}^3 \times 4 \text{ tấn rác/h} \times 24\text{h} \times 2 \text{ lò} = 205,44 \text{ m}^3/\text{ngày}$.

Toàn bộ lượng nước này sau khi được xử lý hạ nhiệt sẽ tuần hoàn tái sử dụng.

Do bị hao hụt từ quá trình bay hơi nên hàng ngày phải bổ sung thêm một lượng nước tương ứng 25% lượng nước cấp để bù vào lượng nước đã bị hao hụt này. Lượng nước cần bổ sung $205,44\text{m}^3 \times 25\% = 51,36 \text{ m}^3/\text{ngày}$.

- Cấp nước chữa cháy: 162 m³/ng.đ. (15 l/s chữa cháy trong 3h với số lượng 1 đám cháy). Đây là nhu cầu phát sinh bất ngờ, không báo trước, chỉ sử dụng khi xảy ra sự cố cháy nổ, vì vậy không đưa vào nhu cầu nước hằng ngày của nhà máy.

Như vậy, tổng lượng nước cần cấp cho nhà máy khi đi vào hoạt động ổn định (không tính nước cấp cho sục rửa lò hơi và PCCC) là:

Bảng 6: Nhu cầu sử dụng nước trong giai đoạn vận hành dự án

Mục đích sử dụng nước	Lưu lượng nước cấp m ³ /ngày	Lưu lượng nước thải m ³ /ngày	Ghi chú
Nước cấp cho sinh hoạt	3,75	3,75	Nguồn cấp nước là nước giếng khoan của dự án
Nước cấp cho tưới cây	37,7	-	Nguồn cấp nước là nước mặt từ hồ điều hoà chứa đựng nước mưa của dự án
Nước cấp bổ sung cho quá trình giải nhiệt của khí thải lò đốt	51,36	0,8	4,26 m ³ được lấy từ nước mặt là hồ điều hoà chứa đựng nước mưa của dự án 47,1 m ³ được lấy từ nước tuần hoàn từ hệ thống xử lý nước thải tại hồ chứa
Nước rửa xe	1,4	1,4	Nguồn cấp nước là nước tuần hoàn từ hệ thống xử lý nước thải tại hồ chứa
Nước cấp rửa đường	10	-	
-	-	16	Nước rỉ rác tại nhà tiếp nhận
-	-	26,55	Nước rỉ từ ô chôn lấp
Tổng	104,21	52,5	

**Nhu cầu về hóa chất sử dụng của dự án:*

Bảng 7. Danh mục hóa chất sử dụng của dự án

TT	Danh mục hóa chất	Đơn vị	Định lượng
I. Hóa chất khử mùi			
1	Vi sinh khử mùi xử lý rác 0,2%	Lít/ngày	500
2	Men đặc chủng phân hủy hữu cơ 0,2%	Lít/ngày	500
II. Hoá chất xử lý nước thải			
1	PAC 30%	Kg/tháng	150
2	Polymer	Kg/tháng	1,5
3	H ₂ O ₂ 50%	Kg/tháng	300
4	FeSO ₄ .7H ₂ O	Kg/tháng	450
5	NaOH 45%	Kg/tháng	150
6	Javen (NaClO 10%)	Kg/tháng	75
III. Hoá chất xử lý khí thải			
1	NaOH 45%	Tấn/tháng	7,5

2	Than hoạt tính xử lý khí thải lò đốt	Tấn/2 tháng	3
3	Than hoạt tính xử lý nước cấp lò hơi	Kg/6 tháng	150
IV. Hoá chất hoá rắn tro bay			
1	Xi măng	Tấn/tháng	13,5
2	Chất tạo càn (chelating agent)	Tấn/tháng	2,7

***Nhu cầu về lao động**

Dự kiến khi đi vào hoạt động trong Giai đoạn 1, số lượng công nhân viên tại nhà máy phục vụ sản xuất ổn định là 50 người.

***Nhu cầu về máy móc, thiết bị**

Trong giai đoạn hoạt động, máy móc, thiết bị của dự án được đầu tư mới hoàn toàn và dự kiến đầu tư theo bảng dưới đây:

Bảng 8. Danh mục máy móc, thiết bị phục vụ hoạt động của dự án

STT	Tên Thiết Bị	Số lượng	Xuất xứ	Tình trạng
I	Hệ thống phun vi sinh khử mùi			
1	Hệ thống phun vi sinh khử mùi	1	Việt Nam	Mới
II	Hệ thống lò đốt 02 modul			
1	Skip cấp rác	2	Việt Nam	Mới
2	Phễu cân rác	2	Việt Nam	Mới
3	Đầu đẩy nạp rác	2	Việt Nam	Mới
4	Buồng đốt sơ cấp	2	Việt Nam	Mới
5	Buồng đốt thứ cấp	2	Việt Nam	Mới
6	Hệ thống cấp gió	2	Việt Nam	Mới
7	Hệ thống cấp nhiệt	2	Việt Nam	Mới
8	Máy xả tro xỉ đáy lò	2	Việt Nam	Mới
9	Nồi hơi thu hồi nhiệt	2	Việt Nam	Mới
10	Thiết bị hạ nhiệt sau nồi hơi	2	Việt Nam	Mới
11	Cyclone lọc bụi thô	2	Việt Nam	Mới
12	Thiết bị hấp thụ khí thải	2	Việt Nam	Mới
13	Quạt hút	2	Việt Nam	Mới
14	Ống khói	2	Việt Nam	Mới
15	Van thoát khẩn Bypass	2	Việt Nam	Mới
16	Van an toàn	2	Việt Nam	Mới
17	Hệ thống điều khiển SCADA	2	Việt Nam	Mới
VI	Hệ thống xử lý nước thải			
1	Bơm chìm nước thải	8	Việt Nam	Mới
2	Bơm định lượng	7	Việt Nam	Mới
3	Bơm rửa màng	2	Việt Nam	Mới
4	Bơm hút màng	1	Việt Nam	Mới

STT	Tên Thiết Bị	Số lượng	Xuất xứ	Tình trạng
5	Bom CIP rửa hoá chất	1	Việt Nam	Mới
6	Phao báo mức	9	Việt Nam	Mới
7	Bộ đảo trộn hoá chất	4	Việt Nam	Mới
8	Bồn chứa hoá chất	5	Việt Nam	Mới
9	Đầu dò pH	2	Việt Nam	Mới
10	Động cơ khuấy	4	Việt Nam	Mới
11	Máy thổi khí	3	Việt Nam	Mới
12	Đĩa thổi khí	12	Việt Nam	Mới
13	Màng MBR sợi rỗng	2	Việt Nam	Mới
14	Modul đỡ màng	1	Việt Nam	Mới
15	Hố thu gom nước rỉ rác 1	1	Việt Nam	Mới
16	Hố thu gom nước rỉ rác 2	1	Việt Nam	Mới
17	Bể điều hoà	1	Việt Nam	Mới
18	Modul hoá lý bậc 1 (Modul 1)	1	Việt Nam	Mới
19	Modul hợp khối xử lý nước thải bồn composite	1	Việt Nam	Mới
20	Modul hoá lý bậc 2 (Modul 2)	1	Việt Nam	Mới
21	Hố ga thoát nước sau xử lý	1	Việt Nam	Mới
22	Hố ga thoát bùn	1	Việt Nam	Mới
23	Hồ lọc sinh học trồng sậy	1	Việt Nam	Mới
24	Hồ chứa	1	Việt Nam	Mới
26	Hồ điều hoà	1	Việt Nam	Mới

(Nguồn: Công Ty Cổ Phần Công Nghệ Môi Trường HM Group)

5. Các thông tin khác liên quan đến dự án đầu tư

5.1. Mục tiêu dự án

Xây dựng một môi trường đô thị trong sạch nhằm đảm bảo cho sự phát triển bền vững của các xã, phường của tỉnh Tuyên Quang nói riêng và toàn tỉnh Tuyên Quang nói chung và có thể mở rộng ra các vùng lân cận. Xây dựng lên một quy trình công nghệ xử lý chất thải hoàn chỉnh. Nhằm đáp ứng công suất thu gom toàn bộ chất thải sinh hoạt trên địa bàn các phường: Minh Xuân, An Tường, Nông Tiến, Mỹ Lâm, Bình Thuận và các xã khu vực lân cận trong phạm vi bán kính 60 km từ nhà máy tiến tới thu gom chất thải công nghiệp, chất thải nguy hại bao gồm cả chất thải lỏng trên địa bàn. Phân loại, tái chế và xử lý toàn bộ lượng chất thải sinh hoạt, công nghiệp phát sinh hàng ngày theo công suất thiết kế làm giảm áp lực về chất thải, giải quyết nạn ô nhiễm môi trường do chất thải gây ra đang ngày càng trở nên nghiêm trọng... Thu hút một số lao động tại xã Nhữ Khê và các phường của tỉnh Tuyên Quang vào làm việc tại Nhà máy xử lý rác thải.

A13	2401419.70	416895.04	A29	2401683.74	417244.00
A14	2401442.31	416779.89	A30	2401679.06	417238.66
A15	2401463.58	416745.25	A31	2401676.34	417237.14
A16	2401519.70	416774.73	A32	2401594.18	417272.50

- Địa hình khu vực dự án chủ yếu là đồi thấp, đường vào khu dự án là đường bê tông đã và đang được nâng cấp và hoàn thiện. Khu vực dự án cách khu dân cư gần nhất khoảng 1km.

- Hiện trạng khu đất quy hoạch chi tiết xây dựng Nhà máy xử lý rác thải:

+ Dự án đã thực hiện xong hoạt động bồi thường giải phóng mặt bằng và thuê đất theo quyết định số 19/QĐ-UBND ngày 18/01/2025 về việc thu hồi đất, chuyển mục đích sử dụng đất, giao đất, cho thuê đất thực hiện xây dựng Nhà máy xử lý rác thải tại xã Nhữ Khê, huyện Yên Sơn, tỉnh Tuyên Quang (đợt 1) đảm bảo đúng quy định, hạn chế tối đa ảnh hưởng của dự án đến các hộ dân có đất nằm trong diện tích thu hồi của dự án.

+ Dự án đang trong quá trình thực hiện giai đoạn thi công xây dựng của Giai đoạn 1: Công tác san nền đã thực hiện xong 80% khối lượng san nền.

- Quy hoạch xây dựng của nhà máy đáp ứng theo QCVN 01:2025/BTNMT
- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khoảng cách an toàn về môi trường đối với khu dân cư của cơ sở sản xuất, kinh doanh, dịch vụ và kho tàng có nguy cơ phát tán bụi, mùi khó chịu, tiếng ồn và tác động xấu đến sức khỏe con người, cụ thể giá trị khoảng cách an toàn về môi trường cơ sở từ nguồn thải đến công trình gần nhất của khu dân cư được quy định tại Bảng 1 QCVN 01:2025/BTNMT:

+ Nhà, công trình chứa dây chuyền trung chuyển, lưu chứa CTR và công trình xử lý nước thải của nhà máy đảm bảo $L_{KCCS} \geq 100$ m;

+ Ô chôn lấp chất thải tro của nhà máy đảm bảo $L_{KCCS} \geq 100$ m;

+ Nhà, công trình chứa dây chuyền xử lý CTR bằng phương pháp lò đốt CTR có thu hồi năng lượng của nhà máy đảm bảo $L_{KCCS} \geq 300$ m.

+ Nhà, công trình chứa dây chuyền xử lý CTR bằng phương pháp ủ phân hữu cơ, tái chế hạt nhựa của nhà máy đảm bảo $L_{KCCS} \geq 500$ m.

+ Quanh khu vực nhà máy đã được bố trí quy hoạch dải cây xanh cách ly với chiều rộng ≥ 20 m;

- Trong phạm vi khoảng cách an toàn về môi trường không có các công trình dân dụng khác.

5.2.2. Quy mô xây dựng

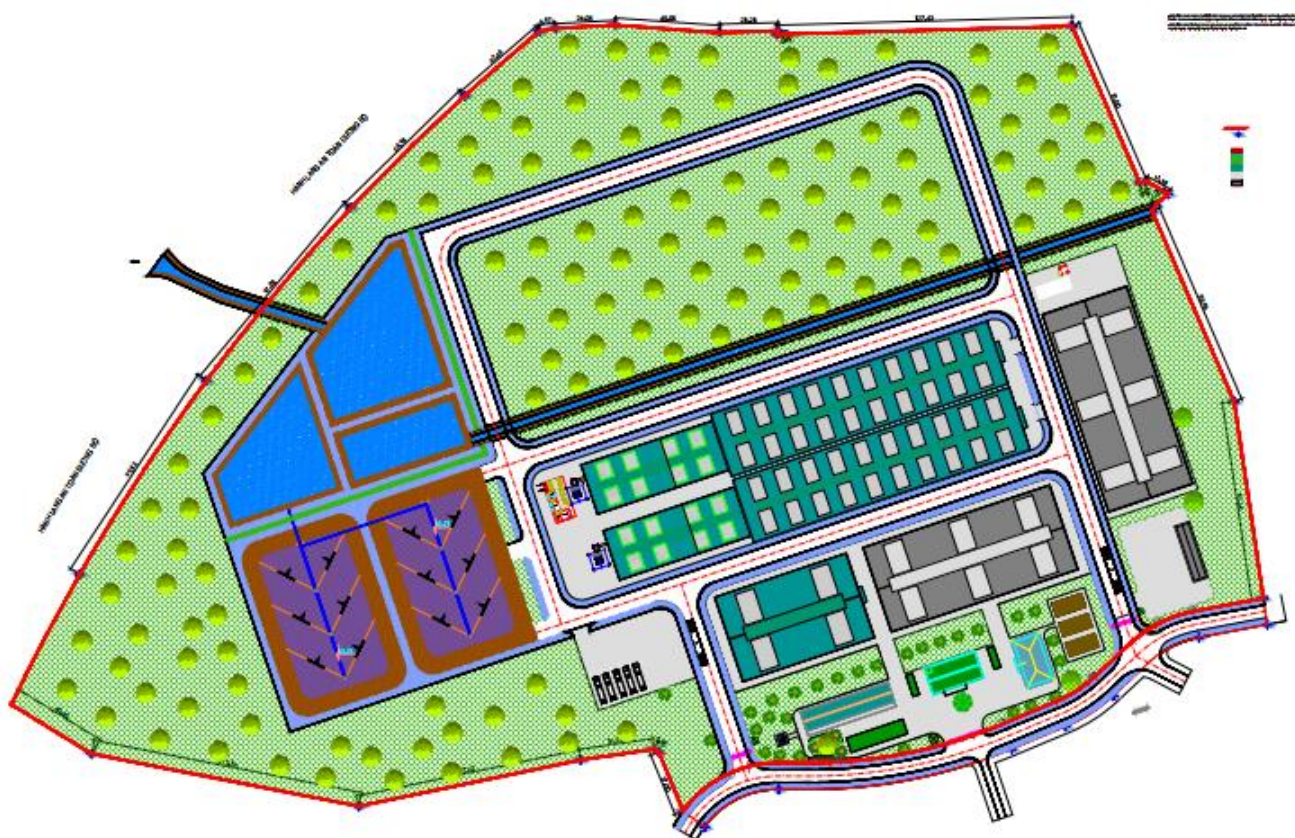
Căn cứ Báo cáo số 194/BC-STC ngày 26/5/2025 của Sở Tài chính về Kết quả thẩm định điều chỉnh chủ trương đầu tư Dự án Nhà máy xử lý rác thải tại xã Nhữ Khê, huyện Yên Sơn, tỉnh Tuyên Quang. Đồng ý việc điều chỉnh quy mô xây dựng Hoàn thành đầu tư xây dựng các hạng mục công trình nhà điều hành, ăn nghỉ công nhân; xưởng sản xuất, tái chế, sấy, nhà kho; lò đốt (sử dụng công nghệ tiên tiến, hiện đại, đảm bảo tính cạnh tranh, hiệu quả về môi trường và kinh tế); khu cấp nước và xử lý nước thải; khu vực tập kết; các công trình phụ, cây xanh; hộc chôn lấp rác tro và tro xỉ sau đốt...”. Cụ thể như sau:

Bảng 10. Quy mô xây dựng các hạng mục công trình của dự án

TT	Hạng mục	Đơn vị	Diện tích
1	Nhà bảo vệ	m ²	27
2	Nhà ăn, nhà nghỉ chờ ca	m ²	220
3	Nhà làm việc, văn phòng	m ²	260
4	Nhà để xe cán bộ công nhân	m ²	226
5	Lò đốt rác	m ²	2.280
6	Nhà xưởng tiếp nhận rác	m ²	6.300
7	Trạm cân	m ²	42
8	Trạm biến áp	m ²	40
9	Cầu rửa xe ra vào	m ²	61
10	Khu xử lý nước thải	m ²	164
11	Bể nước	m ²	97
12	Khu chôn lấp tro xỉ	m ²	8.535
13	Hồ nước - hồ lọc	m ²	6.981
14	Đường giao thông	m ²	10.935
15	Sân kỹ thuật	m ²	9.539
16	Cây xanh	m ²	62.401
17	Nhà khách, nhà nghỉ công nhân	m ²	400
18	Sân thể thao	m ²	245
19	Nhà xưởng cơ khí + kho tổng hợp	m ²	2.100
20	Nhà xưởng sản xuất hạt nhựa (xây dựng trong Giai đoạn 2)	m ²	2.975

TT	Hạng mục	Đơn vị	Diện tích
21	Đất dự trữ xây dựng Nhà xưởng sản xuất phân bón (xây dựng trong Giai đoạn 2)	m ²	3.150
22	Đất dự trữ xây dựng Nhà để xe + kho tổng hợp (xây dựng trong Giai đoạn 2)	m ²	994

Các hạng mục được bố trí hài hòa, phù hợp với chức năng, quy trình làm việc của Nhà máy Trong khuôn viên bố trí quỹ đất trồng cây xanh, cảnh quan, dải cây xanh cách ly ($\geq 20m$). Các khối nhà xưởng của Nhà máy xử lý rác thải được đặt tại khu vực trung tâm của khu đất, các công trình phụ trợ được đặt được bố trí xung quanh và được phân cách bởi hệ thống giao thông nội bộ và dải cây xanh. Cụ thể:



Hình 6. Tổng mặt bằng Nhà máy xử lý rác thải

- Nhà làm việc, văn phòng, được bố trí tiếp giáp trực giao thông kết nối về phía Nam khu đất, với quy mô 02 tầng, diện tích xây dựng 260m².

- Khối nhà ăn kết hợp nhà nghỉ chờ ca và nhà khách kết hợp nhà nghỉ công nhân, được bố trí 2 bên phải trái với khối nhà làm việc, văn phòng. Khu vực hành trình được bố trí sân bê tông, sân thể thao, cây xanh cảnh quan nằm tiếp giáp với trực giao thông kết nối tạo sự thuận tiện trong công tác quản lý và điều hành.

- Khối phân xưởng tiếp nhận rác Được bố trí chính giữa khu đất nhằm tiếp

nhận, phân loại rác đưa đến các phân xưởng xử lý. 2 khối phân xưởng nằm tiếp nối nhau, mỗi nhà xưởng có quy mô 01 tầng chiều cao khoảng 18m, diện tích xây dựng khoảng 1.250 m² và 1.000 m².

- Các hạng mục phụ trợ:

Các hạng mục Bể tiếp nhận và giảm ẩm; Lò đốt rác; Khu xử lý nước thải; Khu chôn lấp rác; Bố trí phía Tây Bắc cuối hướng gió, và bố trí Hồ sinh hoạt nhằm điều hòa không khí giảm thiểu các tác động ảnh hưởng đến môi trường.

Khối nhà bảo vệ bố trí tại 2 cổng ra vào, có quy mô 1 tầng, diện tích xây dựng khoảng 9m² x 2 công trình.

Khối nhà để xe bố trí 2 bên khối nhà văn phòng và khu vực tập trung để xe, bãi đỗ xe, có quy mô 1 tầng, diện tích xây dựng khoảng 29m² x (2 công trình) + 168m² x (1 công trình).

Khối bể nước, giếng khoan nước sản xuất + sinh hoạt, PCCC được bố trí phía Đông Bắc, tách biệt với các hạng mục khác, diện tích xây dựng khoảng 280m².

Hệ thống vườn hoa cây xanh được bố trí xung quanh và xen kẽ giữa các khối công trình.

Dải cây xanh cách ly $\geq 20\text{m}$ được bố trí xung quanh dự án.

5.2.3. Giải pháp san nền

Nền xây dựng các khu vực mới gắn kết với khu vực cũ, đảm bảo thoát nước mặt tốt, đảm bảo chiều cao nền phù hợp với không gian kiến trúc và cảnh quan khu vực quy hoạch và tuân theo quy hoạch chung xây dựng thành phố Tuyên Quang đã được phê duyệt. Cost cao độ trung bình tự nhiên ở hiện trạng khu đất là khoảng +55,6. Lựa chọn cao độ khống chế san nền cho khu quy hoạch từ +51,60 đến +53,60. Hướng san nền tập trung dốc về phía hướng Tây và Tây Nam tại các vị trí có công thoát nước qua dự án đầu nối đường cao tốc Tuyên Quang – Phú Thọ kết nối với cao tốc Nội Bài – Lào Cai chạy qua. Cost cao độ đáy cống tại khu vực cống 2,0m x 2,0m đoạn km7 + 739.19 được xác định và thiết kế +39,27m, đảm bảo thoát nước khu vực dự án. San nền các lô đất được giới hạn bởi các đường giao thông xung quanh, tạo hướng dốc từ trong lô đất ra xung quanh, độ dốc san nền $i = 0,3\%$ đến $2,5\%$ để đảm bảo thoát nước mặt thuận lợi.

Lượng đất đào của dự án dự kiến khoảng 260.122 m³ được tận dụng sang đắp đất, san tạo mặt bằng khu vực dự án.

5.3. Tiến độ thực hiện, tổng vốn đầu tư

Tiến độ thực hiện:

Giai đoạn 1: Từ quý IV/2021 đến quý III/2026, thực hiện công tác chuẩn bị đầu tư; Triển khai xây dựng Nhà máy xử lý rác thải và các hạng mục phụ trợ trên diện tích 13ha, đưa dự án vào vận hành.

Giai đoạn 2: Từ quý II/2027 đến quý IV/2027, chuẩn bị đầu tư và thực hiện đầu tư xây dựng mở rộng thêm lò đốt và hệ thống xử lý chất thải rắn trên diện tích 13ha đất của giai đoạn 1 và phần diện tích mở rộng thêm 17ha đã quy hoạch hoàn thành toàn bộ dự án đưa vào hoạt động .

Tổng vốn đầu tư: 250.000.000.000 đồng. Trong đó:

- Vốn góp của nhà đầu tư: 54.000.000.000 đồng.
- Vốn huy động hợp pháp khác: 196.000.000.000 đồng.

CHƯƠNG II

SỰ PHÙ HỢP CỦA DỰ ÁN ĐẦU TƯ VỚI QUY HOẠCH, KHẢ NĂNG CHỊU TẢI CỦA MÔI TRƯỜNG

1. Sự phù hợp của dự án đầu tư với quy hoạch bảo vệ môi trường quốc gia, quy hoạch tỉnh, phân vùng môi trường

****Quy hoạch về môi trường:***

- Quyết định 166/QĐ-TTg ngày 21/1/2016 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt kế hoạch thực hiện chiến lược bảo vệ môi trường quốc gia đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2025;

- Quyết định số 274/QĐ-TTg ngày 18/02/2020 của Thủ tướng chính phủ về việc phê duyệt nhiệm vụ lập quy hoạch bảo vệ môi trường thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050;

- Quyết định số 149/QĐ-TTg ngày 28/01/2022 của Thủ tướng chính phủ về việc phê duyệt chiến lược quốc gia về đa dạng sinh học đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050;

- Vị trí của dự án đảm bảo khoảng cách an toàn về môi trường đến dân cư gần khu vực. Theo quy chuẩn QCVN 01:2025/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khoảng cách an toàn về môi trường đối với khu dân cư của cơ sở sản xuất, kinh doanh, dịch vụ và kho tàng có nguy cơ phát tán bụi, mùi khó chịu, tiếng ồn và tác động xấu đến sức khỏe con người, khoảng cách an toàn môi trường nhỏ nhất giữa nguồn phát thải đến công trình gần nhất của khu dân cư $\geq 500m$ và QCVN 01:2019/BXD - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về quy hoạch xây dựng, khoảng cách an toàn môi trường $\geq 500m$.

Như vậy, Dự án đã được tối ưu hóa các điều kiện tự nhiên đồng thời giảm thiểu tối đa mức độ ảnh hưởng tiêu cực đến môi trường. Nên dự án phù hợp với chiến lược bảo vệ môi trường cấp Quốc gia, quy hoạch tỉnh, quy định của pháp luật về bảo vệ môi trường.

**** Quy hoạch sử dụng đất và các quy hoạch khác:***

- Dự án phù hợp với Quyết định số 325/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ: Về việc phê duyệt Quy hoạch tỉnh Tuyên Quang thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050

- Dự án phù hợp với Quy hoạch sử dụng đất giai đoạn 2021-2030 huyện Yên Sơn, tỉnh Tuyên Quang được UBND tỉnh phê duyệt tại Quyết định số 251/QĐ-UBND ngày 20/5/2021.

- Dự án phù hợp với Văn bản số 1422/STNMT-QLĐĐ ngày 10/8/2022 của

Sở Tài nguyên và Môi trường về việc thẩm định nhu cầu sử dụng đất, điều kiện cho thuê đất để thực hiện dự án Nhà máy xử lý rác thải tại xã Nhữ Khê, huyện Yên Sơn.

2. Sự phù hợp của dự án đầu tư đối với khả năng chịu tải môi trường

Nước thải phát sinh từ dự án khoảng 24,15 m³/ngày sẽ được xử lý qua hệ thống XLNT có công suất 50 m³/ngày, nước thải đầu ra đạt QCVN 40:2025/BTNMT (cột B), 100% nước thải sau hệ thống xử lý sẽ được tuần hoàn tái sử dụng cho quá trình hoạt động của dự án như sử dụng cho rửa xe rác, làm mát.

Hệ thống thoát nước mưa và nước thải được thiết kế riêng rẽ. Công thoát nước mưa là công hộp bê tông cốt thép với kích thước từ 0,6m x 0,6m đến 0,6m x 0,8m. Công thoát nước thải là công HDPE có đường kính D200-D400 chảy vào trạm xử lý của Nhà máy, nước thải sau xử lý đảm bảo tiêu chuẩn xả thải được tuần hoàn tái sử dụng cho hoạt động rửa xe, làm mát. Hướng thoát nước mưa và nước sinh hoạt được thiết kế bám theo độ dốc san nền, đảm bảo nước tự chảy, hướng thoát nước tập trung dốc về phía hướng Tây và Tây Nam tại các vị trí có công thoát nước qua đường cao tốc. Cost cao độ đáy công tại khu vực công 2,0m x 2,0m đoạn km7 + 739,19 được xác định và thiết kế +39,27m, đảm bảo thoát nước khu vực dự án.

CHƯƠNG III: ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG MÔI TRƯỜNG NƠI THỰC HIỆN DỰ ÁN ĐẦU TƯ

1. Dữ liệu về hiện trạng môi trường và tài nguyên sinh vật

1.1. Thành phần môi trường có khả năng chịu tác động trực tiếp bởi dự án

a, Khi dự án đi vào giai đoạn vận hành ổn định các thành phần môi trường có khả năng chịu tác động trực tiếp bao gồm:

- Môi trường không khí chịu ảnh hưởng trực tiếp từ hoạt động phát thải của lò đốt rác, mùi từ hoạt động tiếp nhận phân loại rác.

- Môi trường đất chịu ảnh hưởng trực tiếp từ hoạt động chôn lấp chất thải rắn trong khu vực bãi chôn lấp.

- Môi trường nước mặt ảnh hưởng trực tiếp từ nước thải phát sinh từ các hoạt động của dự án. Lượng nước thải này được thu gom và xử lý đạt quy chuẩn QCVN 40:2011/BTNMT và được tuần hoàn tái sử dụng cho các hoạt động trong Nhà máy. Ngoài ra nước mặt khu vực còn bị ảnh hưởng bởi nước mưa chảy tràn trên mặt bằng dự án.

b, Đánh giá về đặc điểm khí tượng, thủy văn, địa hình, địa chất của khu vực

- Nhiệt độ không khí

Nhiệt độ không khí trung bình trong 03 năm gần nhất (từ năm 2022 đến năm 2024) dao động trong khoảng 24,0 đến 24,9 độ. Số liệu về nhiệt độ không khí trung bình tại trạm như sau:

Bảng 11: Nhiệt độ trung bình tại Trạm quan trắc Tuyên Quang (2022-2024)

Năm	Tháng											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VII	IX	X	XI	XII
2022	17,9	15,1	22,1	24,2	25,9	29,8	29,9	29,1	27,8	25,0	24,7	16,5
2023	16,9	20,4	22,3	25,5	29,1	29,8	30,4	28,6	28,3	26,2	22,8	19,0
2024	17,3	19,7	22,2	26,1	27,9	28,6	29,5	29,3	28,2	26,0	22,9	18,2

(Nguồn: Số liệu tổng hợp từ Trung tâm Thông tin và Dữ liệu thủy văn)

- Độ ẩm không khí

Độ ẩm trung bình năm ở tại trạm quan trắc Tuyên Quang đạt khoảng từ 72 - 83,4%, các tháng có độ ẩm thấp là các tháng đầu và cuối mùa mưa.:

Bảng 12: Độ ẩm không khí TB tại Trạm quan trắc Tuyên Quang (2022-2024)

Năm	Tháng												TB
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VII	IX	X	XI	XII	
2022	85,7	84,3	85,7	78,3	81,1	77,8	81,5	83,5	84,5	79,6	83,3	76,3	81,8
2023	72	79	78	81	75	75	76	83	82	76	80	78	72
2024	84,4	84,3	85,1	84,6	85,2	86,1	84,4	82,7	87,1	81,2	78,5	78,3	83,4

(Nguồn: Số liệu tổng hợp từ Trung tâm Thông tin và Dữ liệu thủy văn)

- Lượng mưa

Mùa mưa thường bắt đầu từ tháng V đến khoảng cuối tháng IX, chiếm khoảng từ 75 ÷ 80% tổng lượng mưa cả năm. Từ tháng VI □ VIII khi gió mùa Tây Nam chiếm ưu thế thì lượng mưa đạt khoảng 880 □ 880mm, chiếm trên 50% tổng lượng mưa năm.

Mùa khô (tháng 11 đến tháng 4 năm sau), lượng mưa chiếm từ 20 - 25% tổng lượng mưa cả năm. Tháng có tổng lượng mưa nhỏ nhất là tháng 12, 1 và 2 tổng lượng mưa trung bình các tháng này thường chỉ đạt trên dưới 120mm, bằng 1-3% tổng lượng mưa năm.

Bảng 13: Lượng mưa tại Trạm quan trắc Tuyên Quang (2022-2024)

Năm	Tháng											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VII	IX	X	XI	XII
2022	110,7	241,1	192,0	64,7	541,2	243,8	234,3	447,8	301,1	35,4	11,2	12,9
2023	2,6	36,7	11,8	54,2	178,5	270,5	174,3	324,0	275,3	65,4	106,9	4,2
2024	71,2	9,1	28,7	67,7	326,5	263,2	352,2	332,1	393,4	30,7	0	3,9

(Nguồn: Số liệu tổng hợp từ Trung tâm Thông tin và Dữ liệu thủy văn)

Nhận xét: Hiện trạng khí tượng của khu vực tương đối tốt phù hợp với hoạt động của dự án.

- Thủy văn

Cạnh khu vực dự án có các hồ sinh thái với tổng diện tích khoảng 03 ha phục vụ cho dự án trước của công ty Công ty Cổ phần liên doanh môi trường Việt Nam – Na Uy giai đoạn 2010-2021 đã được UBND tỉnh Tuyên Quang và UBND huyện Yên Sơn thu hồi tại Quyết định số 12/QĐ-SKH ngày 26/02/2022 của Sở Kế Hoạch và Đầu tư.

Nhận xét: Hiện trạng thủy văn của khu vực tương đối tốt có thể đáp ứng tốt với hoạt động của dự án.

- Địa hình, địa chất:

Khu vực xã Nhữ Khê nằm trong vùng đồi thấp – thung lũng dọc sông Lô, địa hình phổ biến cao độ 75–200 m, xen kẽ đồi dốc và thung lũng tích tụ phù sa. Nền địa chất gồm các trầm tích Đệ tứ lỗ hổng (cát, cuội, sỏi) phủ trên đá gốc biến chất – trầm tích cổ. Điều kiện này hình thành hai dạng tầng chứa nước chính: tầng nước lỗ hổng (nông, trong lớp phủ Đệ tứ) và tầng nước khe nứt (sâu hơn trong đá gốc).

Mạng lưới sông suối dày đặc cùng lượng mưa lớn tạo điều kiện hình thành dòng chảy ngầm chiếm khoảng 25% tổng dòng chảy khu vực. Tầng chứa nước nông có khả năng cấp nước nhất định nhưng cũng dễ bị tác động từ hoạt động bề mặt; tầng khe nứt sâu hơn ổn định hơn song khả năng chứa nước hạn chế.

Nhận xét: Đặc điểm địa chất – thủy văn khu vực xã Nhữ Khê cho thấy môi trường có khả năng đáp ứng cho triển khai dự án, với điều kiện đi kèm: Thiết kế chống thấm, thoát nước rỉ rác, chống sạt trượt đầy đủ tại khu chôn lấp; Phạm vi 40 m tính từ chân ống khói của nhà máy không có vật cản cố định như nhà ở, công trình cao tầng hay cây xanh lớn, bảo đảm không ảnh hưởng đến quá trình phát tán khí thải và đáp ứng yêu cầu về khoảng cách an toàn môi trường.

c, Hiện trạng tài nguyên sinh học tại khu vực dự án:

- Về thực vật: Kết quả điều tra khảo sát cho thấy khu vực dự án không nằm trong diện tích rừng tự nhiên và rừng phòng hộ, thảm thực vật chủ yếu là cây trồng, rau màu các loại. Ngoài ra, khu vực dự án còn có các loại cây dại, thảm cây bụi.

- Về động vật: Các loại động vật chủ yếu gồm vật nuôi của các hộ gia đình như: chó, gà, vịt, lợn,...Ngoài ra, trên khu đất dự án còn có các loài động vật tự nhiên thuộc bộ gặm nhấm, bò sát, côn trùng. Nhìn chung, khu vực dự án không có các loài động, thực vật quý hiếm hay có giá trị được ghi trong sách đỏ.

Nhìn chung, tài nguyên sinh học xung quanh khu vực dự án được đánh giá là tương đối nghèo nàn, không có các loài sinh vật quý hiếm và không có các loài có giá trị kinh tế cao.

1.2. Các đối tượng nhạy cảm về môi trường bị tác động bởi dự án

a, Các đối tượng nhạy cảm về môi trường gần nhất có thể bị tác động của dự án:

Theo quy định tại khoản 4, Điều 25 Nghị định số 05/2025/NĐ-CP ngày 06/01/2025 Sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Bảo vệ môi trường. Dự án được xác định không có yếu tố nhạy cảm về môi trường quy định tại điểm c, khoản 1, Điều 28 Luật Bảo vệ Môi trường.

b, Danh mục, hiện trạng các loài, động vật, thực vật hoang dã, trong đó có các loài nguy cấp, quý, hiếm được ưu tiên, bảo vệ, các loài đặc hữu có trong vùng có thể bị tác động do dự án; số liệu, thông tin về đa dạng sinh học biển và đất ngập nước ven biển có thể bị tác động bởi dự án.

Theo kết quả điều tra khảo sát cho thấy tài nguyên sinh học xung quanh khu vực dự án được đánh giá là tương đối nghèo nàn, không có các loài động, thực vật quý hiếm hay có giá trị được ghi trong sách đỏ.

2. Mô tả về môi trường tiếp nhận nước thải của dự án

Nước thải từ dự án được thu gom và xử lý tại trạm XLNT tập trung của Dự án, nước thải đầu ra đạt QCVN 40:2025/BTNMT (cột B). 100% nước thải sau hệ thống xử lý sẽ được tuần hoàn tái sử dụng cho qua trình hoạt động của dự án.

Nguồn tiếp nhận nước mưa là hệ thống thoát nước hiện trạng công hộp BTCT 2x(2mx2m) tại vị trí có công thoát nước qua dự án đầu nối đường cao tốc Tuyên Quang – Phú Thọ kết nối với cao tốc Nội Bài – Lào Cai chạy qua Km7+739.19. Nguồn tiếp nhận nước mưa chảy tràn cuối cùng là suối tự nhiên trong khu vực

3. Đánh giá hiện trạng các thành phần môi trường đất, nước, không khí nơi thực hiện dự án

Hiện trạng môi trường nền đóng vai trò đặc biệt quan trọng khi triển khai một dự án, là cơ sở để đánh giá mức độ ảnh hưởng trước và sau khi dự án đi vào vận hành. Để có số liệu chính xác phục vụ đánh giá, trong quá trình lập Báo cáo đề xuất cấp giấy phép môi trường, chủ dự án đã tiến hành lấy mẫu và phân tích chất lượng môi trường không khí, đất, nước mặt tại khu vực dự án và vùng phụ cận.

Thời điểm khảo sát:

+ Đợt 1: Chiều ngày 13/6/2025

+ Đợt 2: Sáng ngày 14/6/2025

+ Đợt 3: Chiều ngày 14/6/2025

Vị trí và tọa độ lấy mẫu:

- Không khí: 02 vị trí (K1, K2) tại khu vực ranh giới dự án:

+ K1 Khu vực cổng vào dự án: VĐ = 21,707606, KĐ = 105,201872

+ K2 Khu vực dự kiến làm văn phòng: VĐ = 21,707625, KĐ = 105,201407

- Nước mặt: 01 vị trí (NM) Mẫu nước mặt gần khu vực dự án:

+ NM Nước mặt gần khu vực dự án: VĐ = 21,708159, KĐ = 105,200695

- Đất: 02 vị trí (Đ1, Đ2) trong phạm vi đất dự án:

+ Đ1 Khu vực cổng vào dự án: VĐ = 21,707607, KĐ = 105,201899

+ Đ2 Khu vực dự kiến làm văn phòng: VĐ = 21,707443, KĐ = 105,201523

Đơn vị thực hiện quan trắc – phân tích:

Hoạt động lấy mẫu, đo đạc tại hiện trường và phân tích trong phòng thí nghiệm được thực hiện bởi Công ty cổ phần công nghệ và kỹ thuật Hatico Việt Nam, phòng thử nghiệm – VIMCERTS 269 –VILAS 1349 theo quy trình và phương pháp chuẩn quốc gia.

Kết quả phân tích chất lượng các thành phần môi trường (không khí, nước mặt, đất) được tổng hợp và so sánh với các quy chuẩn kỹ thuật môi trường hiện hành, làm cơ sở cho việc đánh giá tác động môi trường và khả năng đáp ứng của khu vực tiếp nhận dự án. kết quả phân tích chất lượng các thành phần môi trường như sau:

3.1. Chất lượng môi trường không khí

- Vị trí lấy mẫu:

+ KK1: Khu vực cổng vào dự án

+ KK2: Khu vực dự kiến làm văn phòng

Kết quả phân tích hiện trạng môi trường không khí khu vực thực hiện dự án như sau:

Bảng 14: Kết quả phân tích hiện trạng môi trường không khí

TT	Thông số	Đơn vị	Kết quả Đợt 1 Chiều ngày 13/6/2025		QCVN 05:2023/BTNMT
			KK1	KK2	
1	Tiếng ồn	dB(A)	60,2	59,3	70 ⁽¹⁾
2	SO ₂	µg/m ³	119	115	350
3	CO	µg/m ³	4.331	5.577	30.000
4	NO ₂	µg/m ³	86	86	200
5	Bụi TSP	µg/m ³	142	135	300
TT	Thông số	Đơn vị	Kết quả Đợt 2 Sáng ngày 14/6/2025		QCVN 05:2023/BTNMT
			KK1	KK2	
1	Tiếng ồn	dB(A)	58,8	61,6	70 ⁽¹⁾
2	SO ₂	µg/m ³	110	110	350
3	CO	µg/m ³	4.536	4.496	30.000
4	NO ₂	µg/m ³	85	86	200
5	Bụi TSP	µg/m ³	147	138	300
TT	Thông số	Đơn vị	Kết quả Đợt 3 Chiều ngày 14/6/2025		QCVN 05:2023/BTNMT
			KK1	KK2	
1	Tiếng ồn	dB(A)	60,9	56,5	70 ⁽¹⁾
2	SO ₂	µg/m ³	115	112	350
3	CO	µg/m ³	4.536	5.011	30.000
4	NO ₂	µg/m ³	89	87	200
5	Bụi TSP	µg/m ³	143	145	300

Ghi chú:

QCVN 05:2023/BTNMT: Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia về chất lượng Không khí

⁽¹⁾**QCVN 26:2010/BTNMT:** Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn.

(a): Kết quả mẫu phân tích mẫu nhỏ hơn giới hạn định lượng (LOQ) của phương pháp thử.

Nhận xét:

* Hàm lượng bụi: Qua kết quả phân tích mẫu hiện trạng môi trường không khí khu vực dự án cho thấy, tại các vị trí khảo sát của cả 3 đợt nồng độ đều nằm trong giới hạn cho phép theo QCVN 05:2023/BTNMT.

*Nồng độ các chất khí: Qua kết quả phân tích chất lượng môi trường không khí tại khu vực thực hiện dự án cho thấy: Hàm lượng các chất khí như CO, SO₂, NO₂ trong môi trường không khí xung quanh đều đạt quy chuẩn cho phép tương ứng theo QCVN 05:2023/BTNMT. Môi trường không khí xung quanh chưa bị ô nhiễm bởi các chất khí này.

3.2. Chất lượng môi trường nước mặt

- Vị trí lấy mẫu:

+ NM: nước mặt mương thoát nước khu vực dự án

Kết quả phân tích hiện trạng môi trường nước khu vực thực hiện dự án như sau:

Bảng 15: Kết quả quan trắc môi trường nước mặt

TT	Thông số	Đơn vị	Kết quả NM			QCVN 08:2023/BTNMT Bảng 1
			Chiều 13/6/2025	Sáng 14/6/2025	Chiều 14/6/2025	
1	pH	-	7,26	7,24	7,25	6,0-8,5 ^(a)
2	Oxy hòa tan (DO)	mg/l	5,5	5,4	5,4	≥ 5,0 ^(a)
3	Kẽm (Zn)	mg/l	KPH (MDL=0,02)	KPH (MDL=0,02)	KPH (MDL=0,02)	-
4	COD	mg/l	8,8	8	9,6	≤ 15 ^(a)
5	BOD ₅	mg/l	4,7	4,1	5,1	≤ 6 ^(a)
6	Amoni (NH ₄ ⁺ tính theo N)	mg/l	0,05	0,04	0,06	0,3
7	TSS	mg/l	7,2	8,2	7,8	≤ 15 ^(a)
8	Sunfua	mg/l	KPH (MDL=0,02)	KPH (MDL=0,02)	KPH (MDL=0,02)	-
9	Sắt	mg/l	0,08	0,05	0,06	0,5
10	Tổng dầu mỡ	mg/l	2,2	2,1	2,4	-
11	Tổng Coliform	MPN/100ml	1.100	1.200	930	≤ 5.000 ^(a)

Ghi chú:

QCVN 08:2023/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt;

- KPH: Không phát hiện, kết quả nhỏ hơn giới hạn phát hiện (LOD) của phương pháp thử.

- ^(a) Bảng 2: Giá trị giới hạn các thông số trong nước mặt phục vụ cho việc phân loại chất lượng nước sông, suối, kênh, mương, khe, rạch và bảo vệ môi trường sống dưới nước (Mức B: Chất lượng nước trung bình. Hệ sinh thái trong nước tiêu thụ nhiều oxy hòa tan do một lượng lớn chất ô nhiễm. Nước có thể sử dụng cho mục đích sản xuất công nghiệp, nông nghiệp sau khi áp dụng các biện pháp xử lý phù hợp).

Nhận xét:

Theo kết quả phân tích mẫu môi trường nước mặt tại bảng trên cho thấy: Các chỉ tiêu đều nằm trong giới hạn cho phép của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt. (QCVN 08:2023/BTNMT Bảng 1 và Bảng 2. Như vậy, chất lượng môi trường nước mặt trong khu vực dự án chưa có hiện tượng ô nhiễm.

3.3. Chất lượng môi trường đất

- Vị trí lấy mẫu:

+ MĐ1: Khu vực cổng vào dự án

+ MĐ2: Khu vực dự kiến làm văn phòng

Kết quả phân tích hiện trạng môi trường đất khu vực thực hiện dự án như sau:

Bảng 16: Kết quả quan trắc môi trường đất

T T	Thông số	Đơn vị	Kết quả Đợt 1 Chiều ngày 13/6/2025		QCVN 03:2023/BTNMT
			MĐ1	MĐ2	
1	Cadmi (Cd)	mg/kg	KPH (MDL=0,05)	KPH (MDL=0,05)	10
2	Đồng (Cu)	mg/kg	10,3	9,3	500
3	Chì (Pb)	mg/kg	KPH (MDL=0,14)	KPH (MDL=0,14)	400
4	Tổng Crom (Cr)	mg/kg	KPH (MDL=2,9)	KPH (MDL=2,9)	200
5	Kẽm (Zn)	mg/kg	23,4	18,5	600
T T	Thông số	Đơn vị	Kết quả Đợt 2 Sáng ngày 14/6/2025		QCVN 03:2023/BTNMT
			MĐ1	MĐ2	
1	Cadmi (Cd)	mg/kg	KPH (MDL=0,05)	KPH (MDL=0,05)	10
2	Đồng (Cu)	mg/kg	8,4	10,1	500
3	Chì (Pb)	mg/kg	KPH (MDL=0,14)	KPH (MDL=0,14)	400
4	Tổng Crom (Cr)	mg/kg	KPH (MDL=2,9)	KPH (MDL=2,9)	200
5	Kẽm (Zn)	mg/kg	19,5	22,1	600
T T	Thông số	Đơn vị	Kết quả Đợt 3 Chiều ngày 14/6/2025		QCVN 03:2023/BTNMT
			MĐ1	MĐ2	
1	Cadmi (Cd)	mg/kg	KPH (MDL=0,05)	KPH (MDL=0,05)	10
2	Đồng (Cu)	mg/kg	8,2	7	500
3	Chì (Pb)	mg/kg	KPH (MDL=0,14)	KPH (MDL=0,14)	400
4	Tổng Crom (Cr)	mg/kg	KPH (MDL=2,9)	KPH (MDL=2,9)	200
5	Kẽm (Zn)	mg/kg	21,6	22	600

Ghi chú:

QCVN 03:2023/BTNMT: Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia về chất lượng đất

- KPH: Không phát hiện, kết quả nhỏ hơn giới hạn phát hiện (LOD) của phương pháp thử.

Nhận xét: Theo kết quả phân tích mẫu môi trường đất tại bảng trên cho thấy: Các chỉ tiêu đều nằm trong giới hạn cho phép của QCVN 03:2023/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về giới hạn cho phép của một số kim loại nặng trong đất (Đất công nghiệp). Như vậy, chất lượng môi trường đất trong khu vực dự án chưa có hiện tượng ô nhiễm.

CHƯƠNG IV

ĐÁNH GIÁ, DỰ BÁO TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG CỦA DỰ ÁN ĐẦU TƯ VÀ ĐỀ XUẤT CÁC CÔNG TRÌNH, BIỆN PHÁP BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

1. Đánh giá, dự báo các tác động

1.1. Đánh giá tác động và đề xuất các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường trong giai đoạn triển khai xây dựng dự án đầu tư

1.1.1. Đánh giá tác động của việc chiếm dụng đất

Toàn bộ diện tích đất thực hiện giai đoạn 1 của dự án đã hoàn thành xong thủ tục giải phóng mặt bằng chuyển mục đích sử dụng đất đối với 132.759,4 m² đất, gồm 132.574,8 m² đất công trình xử lý chất thải do Trung tâm phát triển quỹ đất huyện Yên Sơn quản lý và 184,6 m² đất công trình giao thông, đất có mặt nước dạng sông, suối do Ủy ban nhân dân xã Nhữ Khê quản lý (đất công trình giao thông 166,5 m²; đất có mặt nước dạng sông, suối 18,1 m²) để thực hiện Dự án xây dựng Nhà máy xử lý rác thải tại xã Nhữ Khê, tỉnh Tuyên Quang theo quy hoạch chi tiết được duyệt.

Ngày 18/01/2025 Ủy ban nhân dân tỉnh Tuyên Quang ban hành quyết định số 19/QĐ-UBND về việc Thu hồi, chuyển mục đích sử dụng đất, giao đất cho thuê đất thực hiện dự án xây dựng Nhà máy xử lý rác thải tại xã Nhữ Khê, huyện Yên Sơn, tỉnh Tuyên Quang (đợt 1) với diện tích đợt 1 là 13 ha.

Bảng 17: Tổng quan khối lượng thực hiện giai đoạn thi công xây dựng

TT	Hạng mục	Hiện trạng thực hiện
1	Nhà bảo vệ	Đã hoàn thành
2	Nhà ăn, nhà nghỉ chờ ca	Đang hoàn thiện Đã hoàn thành phần thô
3	Nhà làm việc, văn phòng	Đang hoàn thiện Đã hoàn thành phần thô
4	Nhà để xe CBCNV	Đã hoàn thành
5	Lò đốt rác	Đã thi công cơ bản hoàn thành lò đốt số 1. Đã ép cọc móng lò đốt số 02.
6	Nhà xưởng tiếp nhận rác	Đang hoàn thiện
7	Trạm cân	Chưa triển khai
8	Trạm biến áp	Đã hoàn thiện
9	Cầu rửa xe	Đang thi công
10	Khu xử lý nước thải	Đã thi công hoàn thành bể chứa nước thải, nhà xử lý nước thải. Nhà thầu đang gia công cấu kiện và nhập khẩu thiết bị xử lý nước thải
11	Bể nước	Đang thi công
12	Khu chôn lấp tro xỉ	Đã đào, đắp hố chôn lấp

TT	Hạng mục	Hiện trạng thực hiện
13	Hồ nước – hồ lọc	Đã hoàn thành đào đắp hồ điều hoà
14	Đường giao thông	Đã hoàn thành khuôn đường, đá dăm lót trục chính
15	Sân kỹ thuật	Đã san nền
16	Cây xanh	Đang thi công
17	Đất dự trữ GD2	Chưa triển khai

1.1.2. Đánh giá tác động của hoạt động giải phóng mặt bằng

Hiện trạng thực hiện hoạt động giải phóng, san gạt mặt bằng cơ bản hoàn thành khoảng 80% khối lượng công việc:

1.1.3. Đánh giá tác động của hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu xây dựng, máy móc thiết bị

Hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu xây dựng, máy móc thiết bị phục vụ thi công dự án là một trong những nguồn phát sinh tác động đến môi trường không khí, tiếng ồn và an toàn giao thông trong giai đoạn triển khai xây dựng.

Theo tiến độ thực hiện dự án, đến thời điểm hiện tại công tác giải phóng mặt bằng đã cơ bản hoàn thành khoảng 80% khối lượng, nhiều hạng mục công trình đã hoàn thành hoặc đang trong giai đoạn thi công hoàn thiện như: nhà bảo vệ, nhà để xe, đường giao thông nội bộ, sân kỹ thuật; một số hạng mục chính như lò đốt rác, khu xử lý nước thải, trạm biến áp, cầu rửa xe... đang được thi công, lắp đặt thiết bị. Do đó, khối lượng vận chuyển đất san gạt đã giảm đáng kể so với giai đoạn đầu, hoạt động vận chuyển hiện nay chủ yếu phục vụ cung cấp vật liệu xây dựng, cấu kiện và thiết bị công nghệ.

Theo cơ quan BVMT của Mỹ (USEPA) và Tổ chức Y tế thế giới (WHO), tải lượng các chất ô nhiễm do các loại ô tô chạy xăng và ô tô tải được tính toán dựa trên cơ sở “hệ số ô nhiễm” do tổ chức Y tế Thế giới (WHO) thiết lập như bảng sau:

Bảng 18: Tải lượng chất ô nhiễm đối với xe ô tô chạy xăng

Chất ô nhiễm	Tải lượng (g/km)		
	Động cơ < 1400cc	Động cơ 1400-2000cc	Động cơ >2000 cc
Bụi	0,07	0,07	0,09
SO ₂	1,9 S	2,22 S	2,74 S
NO ₂	1,64	1,87	2,25
CO	45,60	45,6	45,6
VOC	3,86	3,86	3,86

Ghi chú: S là hàm lượng của lưu huỳnh trong xăng dầu (0,05%) (Nguồn: WHO, 1993)

Bảng 19: Thải lượng chất ô nhiễm đối với xe tải

Chất ô nhiễm	Thải lượng (g/km)					
	Tải trọng xe < 3,5 tấn			Tải trọng xe 3,5 - 16 tấn		
	Trong TP	Ngoài TP	Đ. cao tốc	Trong TP	Ngoài TP	Đ. cao tốc
Bụi	0,20	0,15	0,30	0,90	0,09	0,09
SO ₂	1,16 S	0,84 S	1,30 S	4,29 S	4,15 S	4,15 S
NO ₂	0,70	0,55	1,00	1,18	1,44	1,44
CO	1,00	0,85	1,25	6,00	2,90	2,90
VOC	0,15	0,40	0,40	2,60	0,80	0,80

Ghi chú: S là hàm lượng của lưu huỳnh trong xăng dầu (0,05%)(Nguồn: WHO, 1993)

Tổng khối lượng nguyên, vật liệu dự kiến vận chuyển phục vụ cho toàn bộ quá trình xây dựng là khoảng 9.411,54 tấn. Ước tính khối lượng nguyên, vật liệu còn lại cần vận chuyển chiếm khoảng 20% tổng khối lượng, tương đương khoảng 1.900 tấn.

Tại dự án thuê xe tải có trọng lượng 3,5 - 16 tấn để vận chuyển nguyên vật liệu và máy móc. Hoạt động của các phương tiện vận chuyển phát sinh bụi và khí thải như: NO_x, SO₂, CO,... Các chất ô nhiễm làm ảnh hưởng đến môi trường không khí tại khu vực dự án và trên đường vận chuyển.

Lượng nguyên vật liệu phục vụ xây dựng khoảng 1.900 tấn. Để vận chuyển nguyên vật liệu xây dựng cần sử dụng khoảng 119 chuyến xe 16 tấn. Thời gian vận chuyển còn lại dự kiến trong khoảng 6 tháng. Trung bình 1 ngày số chuyến xe cả đi và về là $119 \times 2/165 \approx 1,5$ chuyến xe/ngày. Nguyên, vật liệu sử dụng cho dự án mua từ các đại lý trên địa bàn tỉnh và các địa phương lân cận. Tuyến đường vận chuyển nguyên, vật liệu xa nhất từ nơi cung cấp đến dự án ước tính 50km.

Dựa vào hệ số ô nhiễm do Tổ chức Y tế Thế giới (WHO) thiết lập đối với các loại xe vận tải sử dụng dầu DO có công suất 3,5 - 10 tấn, có thể ước tính được tổng lượng bụi và các chất ô nhiễm trong khí thải phương tiện vận chuyển nguyên vật liệu xây dựng trong giai đoạn này như sau:

Bảng 20: Thải lượng bụi và các khí ô nhiễm tạo ra tại công trường trong giai đoạn xây dựng

Chất ô nhiễm	Hệ số phát thải (g/km. xe)	Quãng đường (km)	Lượt xe chạy (xe/ngày)	Thải lượng (g/ngày)
Bụi	0,09	50	1,5	6,75
SO ₂	0,208	50	1,5	15,6
NO ₂	1,44	50	1,5	108
CO	2,9	50	1,5	217,5
VOC	0,8	50	1,5	60

Các phương tiện vận chuyển sử dụng nhiên liệu dầu DO nên khí thải phát sinh chủ yếu là CO, NO₂, bụi khói...

Hoạt động vận chuyển phát sinh tiếng ồn, rung từ phương tiện và quá trình bốc dỡ vật liệu; tuy nhiên do mật độ xe thấp, hoạt động không liên tục nên ảnh hưởng chỉ mang tính cục bộ, theo thời điểm xe lưu thông. Ngoài ra, có thể xảy ra rơi vãi đất, cát trên tuyến đường, đặc biệt tại khu vực cổng công trường, ảnh hưởng đến vệ sinh môi trường và tiềm ẩn nguy cơ mất an toàn giao thông.

So với giai đoạn đầu, cường độ vận chuyển hiện tại đã giảm đáng kể do phần lớn khối lượng san gạt đã hoàn thành và hệ thống đường nội bộ đã được gia cố. Vì vậy, mặc dù vẫn phát sinh bụi và khí thải, nhưng nồng độ các chất ô nhiễm có xu hướng giảm, phạm vi ảnh hưởng nhỏ. Nhìn chung, các tác động từ hoạt động vận chuyển trong giai đoạn này mang tính tạm thời, cục bộ và không ảnh hưởng đáng kể đến môi trường khu vực.

1.1.4. Đánh giá tác động từ hoạt động thi công các hạng mục công trình

Theo tài liệu đánh giá nhanh của WHO thì hệ số trung bình phát tán bụi đối với từng hoạt động trong giai đoạn tạo mặt bằng, đào móng và bốc dỡ nguyên vật liệu được ước tính ở bảng sau:

Bảng 21. Hệ số phát thải ô nhiễm trong hoạt động xây dựng

TT	Nguyên nhân gây ô nhiễm	Ước tính hệ số phát thải
1	Bụi sinh ra do quá trình đào móng công trình bị gió cuốn lên (bụi, cát)	1,0-100g/m ³
2	Bụi sinh ra do quá trình bốc dỡ vật liệu xây dựng (xi măng, đất, đá, cát...), máy móc, thiết bị	0,1-1,0 g/m ³
3	Xe vận chuyển cát, đất làm rơi vãi trên mặt đường phát sinh bụi	0,1-1,0 g/m ³

(Nguồn: Tài liệu đánh giá nhanh của WHO, 1986)

- Ô nhiễm bụi từ quá trình bốc dỡ và tập kết vật liệu xây dựng:

Quá trình bốc dỡ và tập kết nguyên vật liệu như cát, đá, xi măng tại khu vực thi công xây dựng sẽ gây phát tán bụi ra môi trường xung quanh. Khối lượng nguyên vật liệu phục vụ cho toàn bộ giai đoạn xây dựng được khoảng 5.579,29m³. Ước tính khối lượng nguyên, vật liệu còn lại cần vận chuyển chiếm khoảng 30% tổng khối lượng, tương đương khoảng 1.673,8 m³

Theo tính toán tổng khối lượng bụi phát sinh trong giai đoạn thi công từ hoạt động bốc dỡ nguyên vật liệu, máy móc thiết bị là 167,3g ÷ 1.673,8g. Tổng thời gian vận chuyển khoảng 6 tháng. Như vậy, lượng bụi trung bình phát sinh từ

quá trình bốc, xếp vật liệu trong giai đoạn xây dựng là $1,01\text{g/ngày} \div 10,14\text{g/ngày}$. Với diện tích dự án là 130.000 m^2 thì nồng độ bụi phát tán trong khu vực thi công là $0,00078 \div 0,0078\text{ mg/m}^3$ (QCVN 05:2013/BTNMT là $0,3\text{ mg/m}^3$).

Từ kết quả trên cho thấy, lượng bụi phát tán vào môi trường xung quanh nằm trong quy chuẩn cho phép, tuy nhiên vẫn cần phải có các biện pháp che chắn, giảm thiểu bụi phát tán trên công trường.

- *Khí thải từ hoạt động của các máy móc, thiết bị thi công*

Lượng khí thải phát sinh do máy móc, thiết bị thi công trên khu vực xây dựng phụ thuộc vào số lượng, chất lượng của các thiết bị và phương thức thi công. Theo kết quả tính toán tại báo cáo trước, suất tiêu hao nhiên liệu và các thông số phục vụ tính toán khí thải được xác định trên cơ sở mức vận hành trung bình của các thiết bị thi công trong ngày.

Theo Viện Kỹ thuật nhiệt đới và Bảo vệ môi trường Thành phố Hồ Chí Minh, lượng khí thải tạo thành khi đốt cháy hoàn toàn 1kg dầu DO ở 0°C khoảng $22-25\text{ m}^3$, tỉ trọng dầu DO là 870kg/m^3 .

Lượng nhiên liệu tiêu hao tối đa khi vận hành toàn bộ máy móc trên công trường là: $23,34\text{ lít/ngày} \approx 2,92\text{ lít/h}$, tương $2,92/(1000*3600)\text{ m}^3/\text{s} = 8,1 \times 10^{-7}\text{ (m}^3\text{ dầu/s)}$.

Vậy lưu lượng khí thải do đốt dầu DO khi vận hành toàn bộ máy móc trong cùng 1h là $870\text{ (kg/m}^3) \times 8,1 \times 10^{-7}\text{ (m}^3\text{ dầu/s)} \times 25\text{ (m}^3\text{ khí thải/kg)} = 0,018\text{ (m}^3\text{ khí thải/s)}$.

Tải lượng và nồng độ ô nhiễm được tính như sau:

$$\text{Tải lượng} = 8,1 \times 10^{-7}\text{ (m}^3\text{ dầu/s)} * 870\text{ (kg/m}^3) * \text{Hệ số ô nhiễm (kg/tấn)}$$

$$\text{Nồng độ (g/m}^3) = \text{tải lượng (g/s)}/\text{lưu lượng khí thải (m}^3/\text{s)}$$

Dựa vào định mức tiêu thụ và hệ số ô nhiễm, tải lượng các chất ô nhiễm trong khí thải khi đốt dầu DO được trình bày như sau:

Bảng 22: Tải lượng và nồng độ các chất ô nhiễm phát sinh từ quá trình đốt dầu DO do hoạt động của máy móc thi công

Chất ô nhiễm	Hệ số ô nhiễm kg/tấn DO	Tải lượng ô nhiễm (g/s)	Nồng độ (g/m ³)	QCVN 05:2023/BTNMT
Bụi	0,28	0,0002	0,011	0,3
SO ₂	20S	0,0007	0,04	0,35
NO _x	2,84	0,002	0,11	0,2
CO	0,71	0,0005	0,028	30

(Ghi chú: S - là phần trăm hàm lượng sunfua trong nhiên liệu dầu S = 0,05%)

Từ bảng trên nhận thấy hầu hết các máy móc thiết bị đều phát thải đều nằm trong giới hạn cho phép theo QCVN 05:2023/BTNMT. Tuy nhiên khi thi công xây dựng dự án, công ty chúng tôi sẽ lưu ý đến mật độ máy móc thi công, tránh tập trung số lượng lớn lại cùng một khu vực nhằm giảm thiểu nồng độ khí và bụi thải phát sinh khi vận hành các máy móc, thiết bị thi công.

- Bụi và khí thải từ quá trình hàn

Nhà xưởng được xây dựng dưới dạng công nghiệp, chủ yếu là kết cấu thép nên sẽ sử dụng que hàn. Các phân tử khói hàn được hình thành chính từ sự bay hơi của sắt nguyên chất hoặc hợp kim khi nóng chảy. Khi nguội đi những hơi này sẽ ngưng tụ và phản ứng với oxy trong khí quyển hình thành nên các phân tử nhỏ mịn. Thành phần khói hàn thường là γ .Fe₂O₃, đôi khi có Fe₃O₄, các hạt thường có kích thước 0,01 - 1µm. Công nhân hàn và gia công cơ khí có thể nhiễm bệnh bụi phổi sắt, đặc biệt khi làm việc tại những nơi kín, chật hẹp, kém thông gió.

Ngoài ra, công đoạn hàn kim loại để liên kết thép sẽ phát sinh khói hàn, NO_x, CO. Tiếp xúc lâu dài với khói hàn có thể gây nên các bệnh hen suyễn, hen phế quản, viêm phổi.

Bảng 23: Tỷ trọng các chất ô nhiễm trong công đoạn hàn của quá trình xây dựng

Chất ô nhiễm	Hệ số ô nhiễm (mg/1 que hàn) ứng với đường kính que hàn 4 mm (*)
Khói hàn	706
CO	25
NO _x	30

Nguồn: Phạm Ngọc Đăng, Môi trường không khí, NXB Khoa học và Kỹ thuật, 2003

Tổng diện tích sàn xây dựng của dự án khoảng 16.539 m², với lượng que hàn cần dùng trung bình là 0,45 kg/m² thì tổng lượng que hàn cần dùng là 7.443 kg que hàn. Đến thời điểm hiện tại, khối lượng thi công hàn đã thực hiện được khoảng 50%, do đó khối lượng que hàn còn lại phục vụ cho giai đoạn thi công tiếp theo ước tính khoảng 3.720 kg, tương đương khoảng 93.032 que hàn. Với thời gian thi công còn lại khoảng 6 tháng (tương đương 165 ngày), số lượng que hàn trung bình sử dụng khoảng 560 – 570 que/ngày.

$$\text{Tải lượng (g/h)} = \frac{\text{Hệ số phát thải} \left(\frac{\text{mg}}{\text{que}}\right) \times \text{số lượng que}}{1000 \times \text{thời gian thi công (h)}}$$

$$\text{Nồng độ } (\mu\text{g}/\text{m}^3) = \text{tải lượng chất ô nhiễm } i \text{ (g/h)} \times 10^6 / V$$

Trong đó: V là thể tích bị tác động trên bề mặt dự án $V = S \times H \text{ (m}^3\text{)}$

Với S là diện tích chịu ảnh hưởng của khói hàn (m^2).

H: chiều cao đo các thông số khí tượng $H = 10\text{m}$

Bảng 24: Tổng hợp dự báo tải lượng ô nhiễm bụi, khí thải từ công tác hàn

STT	Thông số	Hệ số (mg/que)	Tải lượng (g/h)	Nồng độ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	QCVN 05:2013/BTNMT (Trung bình 1h)
1	Khói hàn	706	15,00	90,67	-
2	CO	25	0,53	3,21	30.000
3	NO _x	30	0,64	3,85	200

Kết quả tính toán cho thấy nồng độ các chất ô nhiễm từ quá trình hàn đều nằm trong quy chuẩn cho phép của QCVN 05:2013/BTNMT (trung bình 1h);

Tuy nhiên, việc sử dụng que hàn trong hàn kết cấu sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe của người công nhân. Nhưng do, tải lượng các chất ô nhiễm thấp nên tác động này được đánh giá là nhỏ và có thể giảm thiểu bằng cách trang bị bảo hộ lao động cho công nhân.

- Khí thải từ công đoạn có sử dụng sơn

Nước sơn quét tường cũng được xem là nguồn gây ô nhiễm, đặc biệt nó ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe của công nhân thực hiện công việc này. Do nước sơn có chứa các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (VOCs: Volatile Organic Compounds) như formaldehyde và các chất này có thể bốc hơi trong không khí. Ngoài ra phải kể đến thành phần APEO trong sơn nước (APEO: Alkylphenol Ethoxylate) là chất phụ gia sử dụng để duy trì chất lượng ổn định, một thành phần thường thấy trong sản xuất sơn.

Các dung môi hữu cơ phát sinh từ công đoạn sơn sẽ tác động trực tiếp đến công nhân làm việc tại công đoạn này, không khí chứa các chất hữu cơ dễ bay hơi (VOC) gây hại cho sức khỏe con người (nhiễm độc, kích thích, gây ung thư hay đột biến) và cũng là nguyên nhân gây nhiễm quang – oxy. Dưới ánh sáng mặt trời các VOC kết hợp với NO_x tạo thành ozon hay những chất oxy hóa mạnh khác. Các chất này có hại tới sức khỏe con người (rối loạn hô hấp, đau đầu, nhức mắt),

gây hại cho cây cối và vật liệu. Hợp chất hữu cơ bay hơi tuy ít gây ra các bệnh mãn tính, nhưng chúng có thể gây ra các triệu chứng nhiễm độc cấp tính. Các triệu chứng nhiễm độc cấp tính là: Suy nhược, chóng mặt, say, co giật, ngạt, viêm phổi... APEO gây rối loạn các tuyến sản xuất hoóc-môn, ảnh hưởng đến nội tiết tố và khả năng sinh sản.

1.1.5. Tác động đến môi trường nước

Trong giai đoạn thi công xây dựng, nguồn nước thải phát sinh chủ yếu là nước thải thi công do rửa các dụng cụ thi công các hạng mục công trình, nước thải sinh hoạt của công nhân xây dựng và nước mưa chảy tràn.

a) Nước thải sinh hoạt:

Trong quá trình xây dựng nhà máy, nguồn phát sinh nước thải chủ yếu là nước thải sinh hoạt của công nhân thi công xây dựng trên công trường. Nước thải loại này chủ yếu chứa các chất lơ lửng (TSS), các hợp chất hữu cơ (BOD/COD), các chất dinh dưỡng (N, P) và các vi sinh vật. Lưu lượng nước thải sinh hoạt phát sinh:

Với định mức sử dụng nước của công nhân xây dựng là 45 lít nước/người/ngày, lượng nước thải phát sinh bằng 100% lượng nước cấp. Với số lượng khoảng 50 công nhân nên lượng nước thải sinh hoạt phát sinh tại công trường hàng ngày khoảng 2,25 m³/ngày. Khối lượng chất ô nhiễm do mỗi người hàng ngày thải vào môi trường (nếu không có biện pháp xử lý) được trình bày trong bảng sau:

Bảng 25: Nồng độ các chất ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt trong mỗi phân kỳ

Chất ô nhiễm	Tải lượng (g/người/ngày)	Tải lượng(g/ngày)	Nồng độ các chất ô nhiễm (mg/l)	QCVN 14:2008 (B)
BOD ₅	45-54 (50)	2.500	312,5	50
COD	85-102 (94)	4.700	587,5	-
Tổng chất rắn	170-220 (195)	9.750	1.218,75	-
SS	70-145 (107)	5.350	668,75	100
Dầu mỡ động vật	0-30 (15)	750	93,75	20
Tổng nitơ	6-12 (9)	450	56,25	-
Nitơ hữu cơ	2,4-4,8 (3,6)	180	22,5	-
NH ₄ ⁺	3,6-7,2 (5,4)	270	33,75	10
Tổng phospho	0,8-4,0 (2,4)	120	15	-
Coliform	10 ⁶ - 10 ⁹ (10 ⁷)	10 ⁹	1,25×10 ⁸	5.000

Nguồn: Tổ chức Y tế Thế giới (WHO), năm 1993

Từ các số liệu tính toán trong bảng trên cho thấy, các chỉ tiêu ô nhiễm môi trường vượt giới hạn cho phép theo quy định của QCVN 14:2008/BTNMT (cột B) nhiều lần. Vì vậy, nguồn nước thải sinh hoạt này cần được xử lý khi thải ra môi trường.

b) Nước mưa chảy tràn:

Lưu lượng nước mưa chảy tràn qua khu vực dự án được tính theo phương pháp cường độ giới hạn theo TCVN 7957-2023 Tiêu chuẩn về thoát nước mạng lưới và công trình bên ngoài như sau:

$$Q = q \cdot F \cdot \beta \cdot \psi \quad (1/s) \quad (1)$$

Trong đó:

- Q: Lưu lượng nước mưa chảy tràn (m³/s);
- q: Cường độ mưa (l/s/ha);
- β : Hệ số phân bố mưa hệ số xác định theo Bảng 4 TCVN 7957-2023 lưu vực dưới 500ha $\beta = 1$
- F: Diện tích bề mặt thoát nước mưa (ha), F= 13 ha
- Ψ : Hệ số dòng chảy, phụ thuộc vào độ dốc và bề mặt phủ, $\Psi = 1$;

Cường độ mưa được xác định theo công thức

$$q = \frac{A(1+C \cdot \lg P)}{(t+b)^n} K = \frac{3780(1+0,55 \cdot \lg(1))}{(60+30)^{0,87}} \times 1 = 172,9 \text{ (l/s/ha)}$$

Trong đó:

- t: Thời gian dòng chảy mưa (phút), t=60 phút;
- P: Chu kỳ lặp lại trận mưa tính toán (năm), P=1;
- A, C, b, n: Tham số xác định theo điều kiện mưa của địa phương. Theo Bảng A-1 TCVN 7957-2023, đối với tỉnh Tuyên Quang A=8670; C=0,55; b=30; n=0,87;
- K: Hệ số tính đến tác động của yếu tố biến đổi khí hậu đối với cường độ mưa, chọn K=1.

Kết quả tính toán đã xác định được lưu lượng nước mưa chảy tràn tại khu vực dự án là:

$$Q = q \cdot F \cdot \beta \cdot \psi = 172,9 \times 13 \times 1 \times 1 = 2.236 \text{ (lít/s)}$$

Nước mưa và nước thải tràn theo bề mặt khu vực thực hiện dự án, sẽ cuốn theo các chất độc hại gây ô nhiễm môi trường xung quanh. Trong nước mưa đợt đầu thường chứa lượng lớn các chất bẩn tích lũy trên bề mặt như dầu, mỡ, bụi, rác thải... của quá trình thi công xây dựng từ những ngày không mưa.

Các tác nhân ô nhiễm chính trong nước mưa chảy tràn là đất đá tại chính khu vực và tập trung vào đầu cơn mưa (tính từ khi mưa bắt đầu hình thành dòng chảy trên bề mặt cho đến 15 hoặc 20 phút sau). Lượng chất cặn trong nước mưa đầu cơn được xác định theo công thức:

$$G = M_{\max} [1 - \exp(-K_z T)]. F \quad (\text{kg})$$

Trong đó:

M_{\max} : Lượng chất bản tích tụ lớn nhất sau thời gian không mưa T ngày; thường chọn $M_{\max} = 220 - 250 \text{ kg/ha}$.

K_z - hệ số động học tích lũy chất bản, phụ thuộc vào quy mô dự án có thể chọn từ 0,2 đến 0,5 ngày⁻¹. Đối với khu vực này chọn $K_z = 0,2 \text{ ngày}^{-1}$.

T : Thời gian tích tụ (bằng thời gian giữa hai lần mưa liên tiếp): 10 ngày trong mùa mưa (tháng 5 đến tháng 10)

F : Diện tích khu vực thi công: 13 ha

Lượng bụi cuốn theo nước mưa là:

$$G = 220 \times [1 - \exp(-0,2 \times 10)] \times 13 = 2.472,94 \text{ kg.}$$

Lượng chất bản này làm nước mưa chảy tràn bị ô nhiễm, hàm lượng chất rắn thường dao động trong khoảng 800 - 1.500 mg/l. Nước mưa chảy tràn khu vực sẽ theo địa hình dốc về phía hướng Tây và Tây Nam thoát ra các rãnh thoát nước khu vực.

c) Nước thải thi công:

Trong quá trình thi công xây dựng, nước được sử dụng chủ yếu cho quá trình bảo dưỡng bê tông, vệ sinh thiết bị thi công, tưới ẩm khu vực thi công để hạn chế bụi phát tán vào môi trường xung quanh. Đối với các hoạt động này, nước thải xây dựng phát sinh chủ yếu từ quá trình vệ sinh thiết bị thi công.

Loại nước thải này thường phát sinh vào cuối ca làm việc, lượng nước thải phát sinh ước tính khoảng 5,0 m³/ngày (theo ước tính của đơn vị thầu thi công xây dựng). Thành phần, nồng độ các chất ô nhiễm có trong nước thải xây dựng như sau:

Bảng 26. Nồng độ các chất ô nhiễm trong nước thải xây dựng

TT	Chất ô nhiễm	Đơn vị	Nước thải thi công xây dựng	QCVN 40:2011 /BTNMT (Cột B)
1	pH	-	6,99	5,5 - 9
2	TSS	mg/l	663,0	100
3	COD	mg/l	640,9	150
4	BOD ₅	mg/l	429,26	50
5	NH ₄ ⁺	mg/l	9,6	10

6	Tổng N	mg/l	49,27	40
7	Tổng P	mg/l	4,25	6
8	Zn	mg/l	0,004	3
9	Pb	mg/l	0,055	0,5
10	Dầu mỡ ĐTV	mg/l	0,02	10
11	Coliform	MPN/100ml	53×10^4	5.000

[Nguồn: Trung tâm Kỹ thuật Môi trường Đô thị và Khu công nghiệp, 2007]

Tham khảo kết quả phân tích trong bảng trên cho thấy: Một số chỉ tiêu ô nhiễm trong nước thải phát sinh từ quá trình thi công xây dựng nằm trong giới hạn cho phép của QCVN 40:2011/BTNMT (cột B). Riêng các chỉ tiêu như chất rắn lơ lửng lớn hơn giới hạn cho phép 6,6 lần; COD gấp 4,1 lần; BOD₅ gấp 8,6 lần và Coliform gấp 106 lần.

Khi nước thải xây dựng thải ra môi trường xung quanh sẽ gây ô nhiễm môi trường tiếp nhận, làm tắc nghẽn hệ thống cống thoát nước của khu vực.

Thời gian tác động: Trong suốt giai đoạn thi công xây dựng dự án.

1.1.6. Tác động của chất thải rắn và chất thải nguy hại

Trong giai đoạn hiện tại, dự án đã thi công được khoảng 80% khối lượng công việc san lấp mặt bằng; hoàn thành xây dựng phần thô nhà làm việc, văn phòng và nhà ăn, nhà nghỉ chờ ca; hoàn thành lắp đặt lò đốt nhà chứa lò đốt số 1, nhà chứa và bể tiếp nhận rác; hoàn thành đào ô chôn lấp; hoàn thành đào đắp hồ điều hòa; đào khuôn và dải đá lót đường nội bộ trục chính, trạm biến áp và hệ thống điện và đang thi công dở dang lò đốt số 2 và một số hạng mục khác; khối lượng thi công còn lại chủ yếu là hoàn thiện và lắp đặt thiết bị. Do đó, tổng thời gian thi công còn lại của dự án được rút ngắn; tuy nhiên, về bản chất các hoạt động phát sinh chất thải vẫn tương tự như giai đoạn trước. Vì vậy, tải lượng chất thải rắn và chất thải nguy hại phát sinh theo ngày được giữ nguyên theo kết quả tính toán trong báo cáo trước, nhưng tổng khối lượng phát sinh trong toàn bộ giai đoạn còn lại có xu hướng giảm tương ứng với tiến độ thi công

❖ Nguồn phát sinh chất thải

Các nguồn phát sinh chất thải trong giai đoạn xây dựng bao gồm:

- Chất thải rắn sinh hoạt;
- Chất thải xây dựng;
- Chất thải nguy hại.

a) Chất thải rắn sinh hoạt

Trong giai xây dựng nhà xưởng, quá trình sinh hoạt của công nhân sẽ làm phát sinh một lượng chất thải rắn. Thành phần: chất thải hữu cơ (50% khối lượng) và chất thải vô cơ như thực phẩm, thức ăn thừa, hộp xốp, túi nilon,...

Theo ước tính, lượng chất thải rắn sinh hoạt do mỗi công nhân thải ra dao động trong khoảng 0,3 - 0,5 kg/người/ngày. (Giáo trình Quản lý chất thải rắn, NXB Xây dựng, GS.TS Trần Hiếu Nhuệ).

Khi đó với lượng công nhân làm việc thường trực trên công trường là 50 người thì lượng chất thải rắn sinh hoạt phát sinh hàng ngày: $50 \text{ người} \times 0,5 \text{ kg/người/ngày} = 25 \text{ kg/ngày}$. Tuy nhiên lượng rác thải thực tế sẽ ít hơn do các công nhân tham gia thi công xây dựng chủ yếu là người địa phương nên hết thời gian làm việc họ sẽ trở về nhà hoặc ăn cơm bình dân gần khu vực dự án, song vẫn có thể có một lượng nhỏ chất thải sinh hoạt như chai nhựa, túi nilong, vỏ hoa hóa... do công nhân mang theo ăn giữa giờ nghỉ giải lao do vậy nhà thầu sẽ phải tổ chức thu gom lượng rác thải sinh hoạt phát sinh tại khu lán trại tạm của công nhân và trên khu vực thi công.

Khối lượng chất thải rắn phát sinh trong giai đoạn này không nhiều, thành phần chủ yếu của rác thải sinh hoạt là chất hữu cơ. Nếu không được quản lý đúng quy cách sẽ ảnh hưởng đến nguồn nước mặt, đất và là tác nhân lây lan dịch bệnh.

b) Chất thải rắn xây dựng

Quá trình xây dựng nhà xưởng, lắp đặt hệ thống máy móc, thiết bị phát sinh bao bì carton, túi nilon, mảnh panel vụn thừa... Lượng vật liệu dư thừa, rơi vãi như cát, gạch vỡ, vữa xi măng thừa chiếm khoảng 0,5% lượng nguyên liệu vận chuyển (*Định mức vật tư trong xây dựng – Quyết định số 1329/QĐ-BXD ngày 19/12/2016 của Bộ Xây dựng*). Ước tính khối lượng CTR phát sinh trong toàn quá trình xây dựng là: $11.314,67 \times 0,5\% = 56,57 \text{ (tấn)} = 154,99 \text{ kg/ngày}$.

Lượng chất thải rắn này không chứa các thành phần nguy hại gây ảnh hưởng đến sức khỏe người lao động nhưng nếu không được thu gom hợp lý, phế thải sẽ cản trở quá trình thi công xây dựng, gây mất mỹ quan khu vực công trường và có thể gây tai nạn lao động. Bên cạnh đó, đối với các loại chất thải khác như cát, đá, xà bần sẽ có khả năng phát tán bụi vào môi trường nếu không được che đậy do đó sẽ gây ảnh hưởng đến môi trường xung quanh. Vì vậy, đơn vị thi công sẽ thu gom và xử lý đúng quy định.

c) Chất thải nguy hại:

Các loại chất thải nguy hại phát sinh trong giai đoạn thi công xây dựng chủ yếu là các loại chất thải nhiễm dầu mỡ (*giẻ lau dính dầu, dầu mỡ thải...*) phát sinh trong quá trình bôi trơn máy móc thiết bị, ngoài ra còn có một số chất thải nguy hại phát sinh khác như vỏ hộp sơn, thùng sơn, dung môi pha chế sơn, cặn sơn; pin, ắc quy hỏng...

- Lượng dầu mỡ thải phát sinh trong quá trình thi công xây dựng tùy thuộc các yếu tố:

- + Số lượng phương tiện vận chuyển và thi công cơ giới trên khu vực thi công;
- + Lượng dầu mỡ thải ra từ các phương tiện vận chuyển thi công cơ giới;

Tuy nhiên không có hoạt động sửa chữa phương tiện, máy móc tại khu vực thi công, tất cả các máy móc và phương tiện phải thực hiện bảo dưỡng, sửa chữa tại các gara sửa chữa, chỉ thực hiện sửa chữa trong các trường hợp xảy ra sự cố hỏng hóc đột xuất do đó lượng dầu mỡ thải tại khu vực thi công phát sinh không lớn.

Đối với các loại CTNH khác, rất khó để tính chính xác được khối lượng phát sinh thực tế. Tuy nhiên, căn cứ theo thông tin từ một số đơn vị thi công cho biết, các loại CTNH phát sinh trung bình trong 01 tháng thi công xây dựng với khối lượng được thống kê như sau:

+ Giẻ lau dính dầu, vỏ thùng sơn, chổi quét sơn, hộp đựng dầu phát sinh khoảng 20kg/tháng (giẻ lau dính dầu: 2,5kg; vỏ thùng sơn 10kg; chổi quét sơn 5kg; hộp đựng dầu 2,5kg).

+ Lượng dầu mỡ thải phát sinh trung bình là 5 lít/tháng.

Loại chất thải này có khối lượng phát sinh tuy nhỏ nhưng có tính nguy hại cao, gây tác động lớn đến môi trường và sức khỏe cộng đồng. Nếu lượng chất thải này không được thu gom, xử lý triệt để sẽ gây ô nhiễm môi trường đất, nước mặt, nước ngầm khu vực dự án, từ đó gây ảnh hưởng xấu đến sức khỏe người dân.

1.1.7. Tác động từ tiếng ồn, độ rung

Trong giai đoạn hiện tại, dự án đã thi công khoảng 80% khối lượng, các công việc còn lại chủ yếu là hoàn thiện và lắp đặt thiết bị với mức độ sử dụng máy móc giảm so với giai đoạn trước. Do đó, mức độ phát sinh tiếng ồn và độ rung có xu hướng giảm; tuy nhiên, tải lượng phát sinh theo ngày về cơ bản không thay đổi đáng kể và vẫn mang tính cục bộ trong phạm vi công trường.

a. Tiếng ồn

Nguồn phát sinh: Tiếng ồn và độ rung phát sinh chủ yếu từ các phương tiện giao thông vận tải chuyên chở các nguyên vật liệu xây dựng, từ hoạt động của các máy móc hoạt động trong nhà xưởng,...

Đối tượng bị tác động:

+ Công nhân, các dự án lân cận, người dân địa phương, cơ sở hạ tầng xung quanh khu vực dự án như chất lượng đường xá, cầu cống,...

+ Quy mô bị tác động: Khu vực công trường và các tuyến đường giao thông có xe chở nguyên vật liệu đi qua.

Đánh giá tác động

Theo thống kê của Bộ Y tế và Viện Nghiên cứu Khoa học Kỹ thuật Bảo hộ Lao động - Tổng Liên đoàn Lao động Việt Nam thì tiếng ồn gây ảnh hưởng xấu tới hầu hết các bộ phận trong cơ thể con người.

Căn cứ vào các loại phương tiện, thiết bị thi công phục vụ Dự án và tham khảo nguồn thống kê của tổ chức Y tế thế giới (WHO), độ ồn từ hoạt động lắp đặt thiết bị của Dự án được tổng hợp trong bảng sau:

Bảng 27. Tiếng ồn của một số máy móc thiết bị thi công xây dựng

TT	Thiết bị	Mức ồn (dBA), cách nguồn ồn 1,5 m		
		Tài liệu 1	Tài liệu 2	Trung bình
1	Máy san ủi		88,0 – 93,0	91,0
2	Máy xúc gầu trước		72,0 – 84,0	78,0
3	Máy đầm nén (xe lu)		72,0 – 74,0	73,0
4	Máy trộn	75,0	75,0 – 88,0	81,5
5	Xe tải		82,0 – 94,0	88,0

Bảng 28. Mức ồn của một số máy móc thiết bị thi công xây dựng với các khoảng cách khác nhau

TT	Máy móc, thiết bị	Mức ồn trung bình cách 1,5 m (dBA)	Mức ồn cách nguồn (dBA)		
			20 m	50 m	100 m
1	Máy san ủi	91,0	72,1	69,5	64,9
2	Máy xúc gầu trước	78,0	55,6	47,6	41,6
3	Máy đầm nén (xe lu)	73,0	50,6	42,6	36,6

4	Máy trộn	81,5	59,1	51,1	45,1
5	Xe tải	88,0	76,8	72,8	69,8
QCVN 26:2010/BTNMT		70 dBA			

Như vậy, với mức ồn phát ra của các thiết bị thi công như trình bày ở trên thì mức ồn cực đại do các thiết bị thi công gây ra có khoảng cách trên 50m đều dưới mức tiêu chuẩn cho phép theo QCVN 26:2010/BTNMT. Chỉ có xe tải vận chuyển có độ ồn dưới mức tiêu chuẩn cho phép với khoảng cách trên 100 m. Mức ồn chỉ cao và ảnh hưởng trực tiếp đến công nhân vận hành máy móc và công nhân tham gia hoạt động gần các máy móc thiết bị phát sinh ra tiếng ồn. Các nguồn gây ô nhiễm tiếng ồn trong quá trình xây dựng như trên chỉ mang tính chất tạm thời, do việc xây dựng dự án chỉ kéo dài trong thời gian nhất định.

Thực tế cho thấy, số lượt vận chuyển nguyên vật liệu, máy móc và thời gian thi công các công trình của Dự án tương đối nhỏ. Vì vậy tiếng ồn tạo ra gây ảnh hưởng đến các công ty xung quanh trong lô đất của dự án là không đáng kể. Mặt khác, tiếng ồn phát sinh trong giai đoạn này mang tính gián đoạn và sẽ mất đi ngay khi quá trình hoạt động của máy móc, thiết bị dừng.

b. Độ rung

Các tác động do rung động trong quá trình thi công chủ yếu là do các hoạt động của các loại máy móc thi công lắp đặt thiết bị, vận chuyển máy móc sản xuất của Nhà máy. Theo số liệu đo đạc thống kê của tổ chức Y tế thế giới (WHO), mức rung của phương tiện vận tải được trình bày dưới bảng sau:

Bảng 29. Giới hạn rung của các thiết bị xây dựng công trình

TT	Thiết bị thi công	Mức rung tham khảo, dBA	
		(mức rung theo phương thẳng đứng z)	
		Nguồn rung cách 10 m	Nguồn rung cách 30 m
1	Máy khoan	80	71
2	Phương tiện vận tải	74	64
3	Máy ủi	79	69
QCVN 27:2010/BTNMT		70	

(Nguồn: Tổ chức Y tế thế giới – WHO, 1993)

Qua các số liệu trong bảng cho thấy mức rung của các máy móc và thiết bị thi công nằm trong khoảng từ 74 – 80 dBA đối với các vị trí cách xa 10 m so với nguồn rung động. Đối với các vị trí cách nguồn 30 m thì mức rung hầu hết đều nhỏ hơn 70

dBA (nằm trong giới hạn cho phép của QCVN 27:2010/BTNMT về Rung động và chấn động - Rung động do các hoạt động thi công và sản xuất công nghiệp).

1.1.8. Các tác động khác

a, Tác động tới kinh tế - xã hội khu vực

Dự án đi vào thi công xây dựng, ngoài việc tạo công ăn việc làm cho người lao động, phát triển kinh tế thì sẽ tập trung lượng lớn công nhân sẽ làm ảnh hưởng đến tình hình an ninh trật tự khu vực. Nếu ý thức của công nhân không tốt sẽ làm gia tăng các tệ nạn xã hội: Cờ bạc, trộm cắp, đánh đẽ, nghiện hút,... Tình hình trật tự an ninh sẽ trở nên phức tạp và khó quản lý hơn.

- Có thể nảy sinh các ổ dịch bệnh, ảnh hưởng đến sức khỏe cộng đồng.

- Tập trung nhiều công nhân ở các vùng khác nhau tới, có thể gây xung đột với cộng đồng.

- Lưu thông của các phương tiện tham gia giao thông chuyên chở nguyên vật liệu xây dựng và máy móc tăng sẽ ảnh hưởng đến sự an toàn của các lái xe và người tham gia giao thông.

- Sự phát tán của bụi, tiếng ồn của các phương tiện giao thông và máy móc xây dựng có hại đối với sức khỏe con người gián tiếp hay trực tiếp thông qua thức ăn.

Nhìn chung, với số lượng lớn công nhân tập trung thì yếu tố KT-XH sẽ bị tác động, tình hình an ninh trật tự sẽ phức tạp và khó quản lý hơn.

b) Tác động bởi các rủi ro, sự cố trong giai đoạn thi công xây dựng

Tai nạn lao động

Trong quá trình thi công xây dựng có thể gây ra các tai nạn lao động cho công nhân. Các tai nạn xảy ra có thể do máy cắt, dao, máy khoan, phá... Những thao tác không an toàn và các điều kiện lao động không đảm bảo là những nguyên nhân gián tiếp gây ra tai nạn và các sự cố, ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe và tính mạng công nhân.

Tai nạn và sự cố giao thông

Quá trình vận chuyển nguyên vật liệu và máy móc thiết bị để lắp đặt tại dự án sẽ làm tăng lượng phương tiện tham gia giao thông, có thể xảy ra những sự cố trong quá trình tham gia giao thông như tai nạn trong quá trình vận chuyển. Số lượng các phương tiện vận chuyển ra vào dự án không nhiều. Tuy nhiên nếu như không có phương án phân luồng, phương án điều tiết giao thông kịp thời, đặc biệt

là vào các giờ cao điểm thì có thể xảy ra ùn tắc giao thông.

Sự cố cháy nổ

Các sự cố cháy nổ do có thể do một số nguyên nhân như hệ thống điện thiết kế không đảm bảo an toàn dẫn đến chập mạch gây cháy, nổ; sự cố do sét đánh; hoặc do ý thức an toàn lao động cháy nổ và an toàn vận hành thiết bị của công nhân kém dẫn đến các sự cố cháy nổ,... Khi xảy ra sự cố cháy nổ, đối tượng chịu tác động trực tiếp là công nhân thi công xây dựng, nghiêm trọng khi sự cố cháy nổ không kiểm soát được sẽ lan sang khu vực sản xuất hiện hữu, gây gián đoạn quá trình sản xuất hay gây cháy nổ khu vực sản xuất. Sự cố cháy nổ này sẽ gây thiệt hại lớn về tài sản của công ty, ảnh hưởng đến sức khỏe làm việc của công nhân viên.

1.1.9. Đánh giá tổng hợp các tác động từ việc thay đổi nội dung dự án đầu tư

So với nội dung đã được cấp phép tại Giấy phép môi trường số 1039/GPMT-UBND ngày 23/10/2025, dự án có một số điều chỉnh về quy mô công suất và lược bỏ một số hạng mục công trình trong giai đoạn 1. Đồng thời, đến thời điểm hiện tại, công tác giải phóng mặt bằng và thi công xây dựng đã hoàn thành khoảng 80% khối lượng, các hạng mục còn lại chủ yếu là hoàn thiện và lắp đặt thiết bị.

Việc điều chỉnh nội dung dự án không làm phát sinh thêm các hoạt động thi công mới ngoài phạm vi đã được đánh giá trước đây. Các nguồn tác động môi trường trong giai đoạn thi công như bụi, khí thải, nước thải, chất thải rắn, tiếng ồn và độ rung về cơ bản không thay đổi về bản chất.

Tuy nhiên, do khối lượng thi công còn lại giảm, thời gian thi công được rút ngắn và một số hạng mục không triển khai trong giai đoạn này, nên cường độ và quy mô phát sinh các tác động môi trường có xu hướng giảm so với giai đoạn đầu. Tần suất hoạt động của máy móc, vận chuyển nguyên vật liệu và các công đoạn thi công giảm, kéo theo tải lượng ô nhiễm phát sinh trong ngày giảm hoặc duy trì ở mức thấp.

Nhìn chung, việc thay đổi nội dung dự án trong giai đoạn thi công không làm gia tăng các tác động tiêu cực đến môi trường mà có xu hướng giảm nhẹ so với phương án đã được đánh giá trước đó. Các tác động phát sinh vẫn mang tính chất tạm thời, cục bộ trong phạm vi công trường và có thể kiểm soát hiệu quả thông qua các biện pháp quản lý và kỹ thuật đã đề xuất.

1.2. Đánh giá tác động và đề xuất các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường trong giai đoạn dự án đi vào vận hành

1.2.1. Tác động của bụi, khí thải

a) Bụi và khí thải phát sinh từ quá trình vận chuyển rác về nhà máy

* Thành phần và tải lượng:

Khi dự án đi vào hoạt động, mật độ giao thông khu vực sẽ tăng lên, ngoài khí thải của các xe vận chuyển nguyên liệu phục vụ sản xuất còn bao gồm cả hoạt động tham gia giao thông của cán bộ công nhân viên cũng phát sinh mùi hôi và lượng khí thải nhất định. Thành phần chính của các loại khí thải giao thông bao gồm CO, SO₂, NO_x, VOC. Các khí thải này là sản phẩm của quá trình đốt cháy không hoàn toàn nhiên liệu từ các phương tiện giao thông.

Bảng 30: Tải lượng khí thải của các xe chạy dầu

Chất ô nhiễm	Thải lượng chất ô nhiễm (g/km)					
	Tải trọng xe <3,5 tấn			Tải trọng xe 3,5 – 16 tấn		
	Trong TP	Ngoài TP	Cao tốc	Trong TP	Ngoài TP	Cao tốc
Bụi	0,2	0,15	0,3	0,9	0,09	0,09
SO ₂	0,058	0,042	0,065	0,215	0,208	0,208
NO ₂	0,7	0,55	1	1,18	1,44	1,44
CO	1	0,85	1,25	6	2,9	2,9
VOC	0,15	0,4	0,4	2,6	0,8	0,8

(Nguồn: Theo WHO, 1993)

Căn cứ vào nhu cầu vận chuyển rác của nhà máy khi đi vào hoạt động theo công suất thu gom 190 tấn/ngày. Dự kiến quãng đường vận chuyển trong bán kính trung bình khoảng 20 km, phương tiện vận chuyển là xe tải (loại 10 tấn). Vậy số chuyến xe vận chuyển rác về nhà máy là 19 chuyến/ngày. Tổng quãng đường vận chuyển khoảng 380 km/ngày.

Tải lượng chất ô nhiễm phát sinh do hoạt động vận chuyển của dự án được tính dưới bảng sau:

Bảng 31. Tải lượng các chất ô nhiễm phát sinh do hoạt động vận chuyển

TT	Chất ô nhiễm	Hệ số phát thải (kg/1.000 km)	Tổng tải lượng (kg/ngày)
1	TPS	0,09	0,0342

2	SO ₂	0,208	0,0790
3	NO ₂	1,44	0,5472
4	CO	2,9	1,1020
5	VOC	0,8	0,3040

Theo kết quả tính toán ở bảng cho thấy lượng khí thải phát sinh hàng ngày trong quá trình vận chuyển không quá lớn, quãng đường vận chuyển dài, không gian vận chuyển trên đường rộng rãi, thoáng đãng nên các chất ô nhiễm này sẽ nhanh chóng khuếch tán vào khí quyển.

** Đối tượng chịu tác động:*

- Công nhân viên làm việc trực tiếp tại nhà máy, người dân sống dọc tuyến đường vận chuyển rác thải.

- Mức độ ô nhiễm giao thông phụ thuộc vào chất lượng đường xá, mật độ xe, lưu lượng dòng xe, chất lượng kỹ thuật xe và lượng nhiên liệu tiêu thụ.

Số lượng xe vận chuyển ra vào khu vực dự án không nhiều, hơn nữa các xe này không vận chuyển cùng lúc cung đường chịu tác động lớn nhất của quá trình này ước tính là 5km. Các phương tiện ra vào dự án chỉ tập trung vào thời gian bắt đầu giờ làm việc và thời gian tan ca. Tải lượng khí thải phát sinh lớn nhất tại khu vực dự án khi tất cả các phương tiện cùng hoạt động trong khoảng thời gian 1 giờ, nên lượng bụi, khí thải phát sinh do hoạt động vận rác của nhà máy đến môi trường không khí là không đáng kể. Tuy nhiên do đặc thù là vận chuyển rác thải nên vẫn sẽ phát sinh mùi hôi trong quá trình vận chuyển.

** Đánh giá tác động:*

Tải lượng tính toán các chất ô nhiễm phát sinh từ hoạt động phương tiện giao thông trong quá trình vận hành của dự án cũng góp phần làm tăng mức độ ô nhiễm môi trường không khí khu vực nếu không có biện pháp giảm thiểu. Lượng khí thải sẽ tác động trực tiếp đến công nhân viên làm việc tại nhà máy ảnh hưởng đến sức khỏe, gây ra các bệnh liên quan đến hệ hô hấp. Mùi hôi từ rác thải trong quá trình vận chuyển cũng gây khó chịu cho người dân.

b. Đối với mùi từ quá trình ủ giảm ẩm

Hoạt động tiếp nhận và ủ rác nhằm giảm ẩm trước khi đưa vào lò đốt là một trong những nguồn phát sinh mùi hôi chính tại Nhà máy xử lý rác thải. Mặc dù rác thải được xử lý theo quy trình khép kín và cơ giới hóa, nhưng trong quá trình lưu giữ, đảo trộn và ủ, các phản ứng phân hủy hữu cơ vẫn diễn ra mạnh mẽ, tạo

ra các hợp chất khí có mùi như amoniac (NH_3), hydrogen sulfide (H_2S), và các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (VOCs). Đặc biệt khí H_2S có trong dòng thải, khi hít phải khí có ở nồng độ từ 10ppm thì rất hại cho sức khỏe, thậm chí có thể nguy hiểm cho tính mạng. Mũi người có thể phát hiện được khí này ở nồng độ rất thấp từ 0,0001 tức là thấp hơn ngưỡng có hại cho sức khỏe của con người. Trường hợp đột ngột ngửi thấy mùi hôi nồng nặc, tức nồng độ khí quá cao và nếu kéo dài, mũi có thể bị tê liệt vì mùi này, nên tuy mũi rất thính nhưng cũng không còn ngửi thấy gì nữa, nghĩa là tưởng không còn mùi

Khu vực tiếp nhận rác là nơi đầu tiên rác sinh hoạt mới từ bên ngoài được đưa vào nhà máy. Tại đây, rác được đổ trực tiếp từ xe vận chuyển vào bể chứa. Trong quá trình này, các khí mùi có thể phát tán cục bộ, đặc biệt trong những ngày nhiệt độ môi trường cao hoặc khi rác tồn lưu lâu hơn bình thường. Tuy nhiên, thiết kế nhà tiếp nhận kín và có sàn dốc giúp dẫn toàn bộ nước rỉ rác về khu vực thu gom nước rỉ rác, hạn chế sự phát tán mùi ra môi trường xung quanh.

Khu vực đảo ủ giảm ẩm được quy hoạch bên trong bể chứa rác, với dung tích đảm bảo tiếp nhận lượng rác tồn lưu phục vụ đốt trong 2 tháng. Tại đây, rác có độ ẩm cao (~60–70%) được xử lý giảm ẩm kéo dài từ 7 - 15 ngày bằng hệ thống cơ giới hóa (cầu trục – gầu gắp). Trong suốt quá trình đảo trộn, vi sinh vật phân hủy hữu cơ được phun trực tiếp lên rác để tăng tốc quá trình phân giải sinh học. Ngoài vai trò thúc đẩy phân hủy, chế phẩm vi sinh còn có tác dụng ức chế mùi hôi, giảm sự phát triển của ruồi muỗi, và hạn chế phát tán các khí độc hại.

Kết thúc quá trình giảm ẩm, rác đạt độ ẩm $\leq 30\%$, đủ điều kiện để đưa vào lò đốt. Đồng thời, nhờ quá trình bay hơi, khối lượng rác giảm trung bình khoảng 20% so với ban đầu. Lượng nước rỉ rác phát sinh chiếm khoảng 10% khối lượng rác, được thu gom triệt để qua hệ thống đáy dốc tự nhiên dẫn về bể thu và đưa đến Trạm xử lý nước rỉ rác của nhà máy.

Nhìn chung, với thiết kế nhà tiếp nhận kín, hệ thống thu gom nước rỉ rác hợp lý, ứng dụng cơ giới hóa trong đảo trộn và đặc biệt là việc sử dụng chế phẩm vi sinh, mùi hôi từ hoạt động ủ rác được kiểm soát tương đối hiệu quả, giảm thiểu ảnh hưởng đến môi trường không khí xung quanh và sức khỏe cộng đồng.

c. Đối với mùi từ hệ thống XLNT

Mùi hôi từ hệ thống xử lý nước thải tập trung mà tại đó xảy ra quá trình phân huỷ kỵ khí. Quá trình phân huỷ hiếu khí cũng phát sinh mùi hôi thối nhưng

ở mức độ rất thấp.

- Các đơn nguyên có khả năng phát sinh mùi hôi nhiều nhất như: Bể gom + bể điều hòa; bể ủ bùn; bể lắng thứ cấp. Tác động mùi của HTXLNT đến nhà máy và các khu dân cư xung quanh được chủ dự án khắc phục bằng biện pháp xử lý qua tháp khử mùi bằng hóa chất NaOH & NaOCl và trồng cây xanh xung quanh.

- Các sản phẩm dạng khí chính từ quá trình phân huỷ kỵ khí gồm: H₂S, Mercaptane, CO₂, CH₄,... Trong đó, H₂S và Mercaptane có mùi hôi thối chính, còn CH₄ là chất gây cháy nổ nếu bị tích tụ ở một nồng độ nhất định.

Các hợp chất gây mùi chứa S tạo ra từ quá trình phân huỷ kỵ khí nước thải được trình bày trong bảng sau:

Bảng 32: Các hợp chất gây mùi chứa S tạo ra từ quá trình phân huỷ kỵ khí

TT	Các hợp chất	Công thức	Mùi đặc trưng	Ngưỡng phát hiện (ppm)
1	Allyl mercaptan	CH ₂ =CH-CH ₂ -SH	Mùi tỏi - cafe mạnh	0,00005
2	Amyl mercaptan	CH ₃ -(CH ₂) ₃ -CH ₂ -SH	Khó chịu, hôi thối	0,0003
3	Benzyl mercaptan	C ₆ H ₅ CH ₂ -SH	Khó chịu, mạnh	0,00019
4	Crotyl mercaptan	CH ₃ -CH=CH-CH ₂ -SH	Hôi hám	0,000029
5	Dimethyl sulfide	CH ₃ -S-CH ₃	Thực vật thối rữa	0,0001
6	Ethyl mercaptan	CH ₃ CH ₂ -SH	Bắp cải thối	0,0019
7	Hydrogen sulfide	H ₂ S	Trứng thối	0,00047
8	Propyl mercaptan	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -SH	Khó chịu	0,000075
9	Sulfur dioxide	SO ₂	Hăng, gây dị ứng	0,009
10	Tert-butyl mercaptan	(CH ₃) ₃ C-SH	Hôi hám	0,00008
11	Thiophenol	C ₆ H ₅ SH	Thối, mùi tỏi	0,000062

(Nguồn: 7th international conference on Environmental Science and Technology – Ermoupolis, Syros Island, Greece, Sep 2001)

Ngoài ra, hệ thống xử lý nước thải còn là nơi sinh ra sol khí sinh học có thể phát tán theo gió với vài chục mét. Trong sol khí, thường bắt gặp vi khuẩn, nấm mốc,... có thể là mầm bệnh hay là nguyên nhân gây ra những dị ứng qua đường hô hấp. Do vậy, sự hình thành và phát tán sol khí sinh học có thể ảnh hưởng đến chất lượng không khí trong phạm vi khuôn viên của hệ thống xử lý nước thải tập trung. Các loại vi khuẩn thường gặp trong sol khí phát tán tại hệ thống xử lý nước thải tập trung là E.Coli, vi khuẩn gây bệnh đường ruột và các loại nấm mốc,...

Bảng 33: Vi khuẩn có thể phân tán từ hệ thống xử lý nước thải

Đơn vị: Vi khuẩn/m³ khí

Vị trí ngược hướng gió	Khoảng cách (m)			
	0	50	100	>500
Kết thúc hướng gió	100-650	50-200	5-10	-
Bắt đầu của hướng gió	100-650	10-20	-	-

(Nguồn: Hội nghị quốc tế lần thứ 7 về Khoa học và Công nghệ Môi trường Ermoupolis, đảo Syros, Hy Lạp – Tháng 9 năm 2001)

Các công trình của Nhà máy xử lý nước thải nằm khá xa khu dân cư Trong điều kiện hoạt động bình thường, với công nghệ xử lý khép kín và vùng đệm cách ly theo tiêu chuẩn QCVN 07:2010/BXD, mùi khó chịu có thể không tồn tại. Do vậy, mức độ tác động được đánh giá là thấp đến trung bình.

f, Bụi phát sinh trong quá trình đảo trộn và nhập nguyên liệu

Bụi phát sinh trong quá trình đảo trộn và nhập nguyên liệu chủ yếu có nguồn gốc từ các thành phần khô, dễ phân tán trong chất thải rắn như đất cát, tro than, vụn nhựa, giấy, vải vụn và một phần chất hữu cơ đã khô. Quá trình cơ giới hóa (máy xúc, băng tải, phễu cấp liệu) kết hợp thao tác thủ công (trộn, đảo, đưa rác vào phễu) đều có khả năng khuấy, xáo trộn làm bụi thoát ra không khí.

Theo đặc tính chất thải tiếp nhận và tần suất nhập liệu, lượng bụi phát sinh được dự báo chiếm tỷ lệ nhỏ (khoảng 0,05 kg bụi/tấn chất thải), tương ứng với 10 kg bụi/ngày. Bụi này có thành phần chủ yếu là hạt rắn lơ lửng (TSP), bụi mịn, trong đó phần bụi mịn dễ phát tán, lắng đọng chậm và ảnh hưởng trực tiếp đến môi trường không khí cục bộ.

Phạm vi tác động tập trung tại khu vực nhà tiếp nhận và cấp liệu lò đốt, nếu không được kiểm soát sẽ gây ra hiện tượng tăng nồng độ bụi trong không khí, ảnh hưởng tới điều kiện làm việc của công nhân, gây mùi hôi, đồng thời có thể phát tán ra bên ngoài nhà xưởng qua các khe hở. Bụi mịn xâm nhập vào đường hô hấp còn có nguy cơ gây kích ứng niêm mạc, viêm phổi, bệnh hô hấp mãn tính nếu người lao động tiếp xúc thường xuyên mà không có biện pháp bảo hộ.

g, Bụi, khí thải phát sinh từ lò đốt

Do nguyên liệu là rác thải được xử lý bằng phương pháp đốt tại nhà máy chủ yếu những thành phần vô cơ như gỗ, củi, giẻ... và không chứa các thành phần nguy hại nên thành phần khói thải chủ yếu là bụi và các loại khí vô cơ như Bụi, CO, SO_x, NO_x,... Với công suất mỗi lò đốt là 4 tấn/h, nhiên liệu tiêu thụ là dầu DO,

thời gian hoạt động hoạt động 24 tiếng/ngày với quy trình vận hành tự động lên đến 90%. Toàn bộ công nghệ lò đốt của dự án là công nghệ độc quyền được trực tiếp đơn vị nhà thầu có nhiều nhiều kinh nghiệm trong lĩnh vực xử lý chất thải rắn chịu trách nhiệm thi công và lắp đặt.

Tính toán công nghệ và thành phần khí thải phát sinh

Dựa trên thành phần chất thải đem đốt của dự án ta có thể xác định được nhiệt trị của rác có thể được tính toán dựa trên các thành phần cơ sở như sau:

Bảng 34: Nhiệt trị của các thành phần rác cơ sở

STT	Thành phần	Nhiệt trị trung bình (Kcal/Kg)
1	Giấy	4004
2	Cacton	3894
3	Nhựa	11.000
4	Gỗ	3501
5	Vải	4194

(Nguồn: Standard handbook of hazardous waste treatment and disposal,
McGraw-Hill- New York, 1989)

Nhiệt trị của rác chuẩn bị đốt như sau:

Bảng 35: Nhiệt trị của rác sinh hoạt chuẩn bị đốt

TT	Thành phần	Tỷ lệ bình quân	Nhiệt trị thành phần	Nhiệt trị
1	Giấy	8,5%	4004	340,34
2	Cacton	10%	3894	389,40
3	Nhựa	16,5%	11.000	1815,00
4	Gỗ	20%	3501	700,20
5	Vải	20%	4194	838,80
6	Độ ẩm	25%	-277,7	-69,43
Tổng		100%	-	4.014,31

Như vậy nhiệt trị bình quân của rác đưa vào đốt tại lò đốt chất thải của dự án là 4.014 kcal/kg. Giá trị này lớn hơn giá trị nhiệt trị có thể tự cháy được của vật liệu 1.300 kcal/kg, tức là rác có thể tự cháy nếu chế độ cấp rác, cấp gió và động lực học phù hợp.

Nồng độ khí thải phát sinh theo sau khi đã xử lý

Thành phần và lượng thải do đốt chất thải liên quan trực tiếp tới thành phần chất thải được đốt, tính chất của quá trình đốt cũng như công nghệ đốt. Thực tế, chất thải cho vào đốt có thành phần rất phức tạp, không ổn định. Trong thành phần

của nhiên liệu gồm có cacbon (Cp); Hydro (Hp); Nitơ (Np); Oxy (Op); Lưu huỳnh (Sp); độ tro (Ap); độ ẩm (Wp). $C_p + H_p + N_p + O_p + S_p + A_p + W_p = 100\%$

Bảng 36. Thành phần trong 1kg chất thải rắn

Thành phần	C	H	O	N	S	A	W
Chất thải rắn	46	3,21	26,07	0,72	0,45	12,3	11,2

(Nguồn: Trần Ngọc Chấn, Ô nhiễm không khí và xử lý khí thải)

Theo Trần Ngọc Chấn, Ô nhiễm không khí và xử lý khí thải tập 3, quá trình cháy được trình bày trong bảng trên cụ thể như sau:

Bảng 37. Nồng độ các chất phát sinh từ lò đốt đã qua xử lý

TT	Thông số tính toán	Ký hiệu	Công thức tính toán	Kết quả
1	Lượng không khí khô lý thuyết	V_0	$V_0 = 0,089C_p + 0,264H_p - 0,0333(O_p - S_p)$	4.096 Nm ³ /kg
2	Lượng không khí ẩm lý thuyết (t=30°C; φ=65% ⇒ d=17 g/kg)	V_a	$V_a = (1 + 0,0016d)V_0$	4.262 Nm ³ /kg
3	Lượng không khí ẩm thực tế (α = 1,4)	V_t	$V_t = \alpha.V_a$	5.967 Nm ³ /kg
4	Lượng khí SO ₂ trong sản phẩm cháy	V_{SO_2}	$V_{SO_2} = 0,683 \cdot 10^{-2} \cdot S_p$	0.00307 Nm ³ /kg
5	Lượng khí CO (η = 0,006)	V_{CO}	$V_{CO} = 1,865 \cdot 10^{-2} \cdot \eta \cdot C_p$	0.00512 Nm ³ /kg
6	Lượng khí CO ₂ trong sản phẩm cháy	V_{CO_2}	$V_{CO_2} = 1,853 \cdot 10^{-2} (1 - \eta)C_p$	0.7747 Nm ³ /kg
7	Lượng hơi nước trong sản phẩm cháy	V_{H_2O}	$V_{H_2O} = 0,111H_p + 0,0124.W_p + 0,0016dV_t$	0.9277 Nm ³ /kg
8	Lượng khí N ₂ trong sản phẩm cháy	V_{N_2}	$V_{N_2} = 0,8 \cdot 10^{-2} N_p + 0,79V_t$	4.7129 Nm ³ /kg
9	Lượng O ₂ trong không khí thừa	V_{O_2}	$V_{O_2} = 0,21(\alpha - 1)V_a$	0.3566 Nm ³ /kg
10a	Lượng khí NO _x trong SPC (xem như NO ₂)	V_{NO_x}	$V_{O_2} = \frac{M_{NO_x}}{\rho_{NO_x}}$ Trong đó: $M_{NO_x} = 1,723 \cdot 10^{-3}$	0.000839 Nm ³ /kg
10b	Thể tích N ₂ tham gia phản ứng NO _x	$V_{NO_2 (NO_x)}$	$V_{NO_2 (NO_x)} = 0,5V_{NO_x}$	0.0004195 Nm ³ /kg
10c	Thể tích O ₂ tham gia phản ứng NO _x	$V_{O_2 (NO_x)}$	$V_{O_2 (NO_x)} = V_{NO_x}$	0.000839 Nm ³ /kg
11	Lượng sản phẩm cháy tổng cộng (đktc)	V_{SPC}	$V_{SPC} = V_{SO_2} + V_{CO_2} + V_{CO} + V_{H_2O} + V_{N_2} + V_{O_2} + V_{NO_x} - V_{N_2(NO_x)} - V_{O_2}$	7.2725 Nm ³ /kg
12	Lưu lượng khói (tkhói ≈ 200°C) — mđot = 8 t/h	Lt	$Lt = Llt/3600$	16.1610 m ³ /s ≈ 58,179.6 m ³ /h
13	Tải lượng khí SO ₂ (ρSO ₂ = 2,926 kg/m ³)	M_{SO_2}	$M_{SO_2} = (10^3 \times V_{SO_2} \times \rho_{SO_2})/3600$	2.598 g/s
14	Tải lượng khí CO (ρCO = 1,25 kg/m ³)	M_{CO}	$M_{CO} = (10^3 \times V_{CO} \times \rho_{CO})/3600$	12.818 g/s
15	Tải lượng khí CO ₂ (ρCO ₂ = 1,977 kg/m ³)	M_{CO_2}	$M_{CO_2} = (10^3 \times V_{CO_2} \times \rho_{CO_2})/3600$	3,336.88 g/s

16	Tải lượng khí NO _x	MNO _x	$M_{NO_x} = (103 \times V_{NO_x} \times \rho_{NO_x}) / 3600$	3.8289 g/s
17	Tải lượng tro/bụi (theo công thức bảng: $\alpha = 0.5$)	Mbụi	$M_{bụi} = (10. \alpha . Ap) / 3600$	0.01708 g/s
18	Nồng độ phát thải các chất ô nhiễm trong khói (chưa xử lý)	C _{SO₂}	$C_{SO_2} = M_{SO_2} / Lt$	160.8 mg/Nm ³
		C _{CO}	$C_{CO} = M_{CO} / Lt$	793.1 mg/Nm ³
		C _{CO₂}	$C_{CO_2} = M_{CO_2} / Lt$	206,477 mg/Nm ³
		C _{NO_x}	$C_{NO_x} = M_{NO_x} / Lt$	236,9 mg/Nm ³
		C _{bụi}	$C_{bụi} = M_{bụi} / Lt$	1.056 mg/Nm ³

Theo thiết kế hệ thống xử lý khí thải lò đốt đã được kiểm nghiệm đạt hiệu quả hấp thụ 95% - 99% các chất độc hại. Ta tính được nồng độ các chất ô nhiễm qua ống khói như sau:

Bảng 38: So sánh nồng độ các chất ô nhiễm đối với QCVN 19:2024/BTNMT

STT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Nồng độ ô nhiễm chưa qua xử lý	Nồng độ ô nhiễm đã qua xử lý	QCVN 19:2024/BTNMT (Cột C)
1	Bụi	mg/Nm ³	1.056	31,95	45
2	NO _x	mg/Nm ³	236,9	7,11	300
3	SO ₂	mg/Nm ³	160.8	4,82	150
4	CO	mg/Nm ³	793.1	23,79	200

Theo thông số thiết kế của hệ thống xử lý khí thải tại nhà máy ta có:

- Lưu lượng khói thải ra môi trường theo tính toán ở trên là 58.179,6 m³/h.
Tính toán trên 01 ống khói với lưu lượng là 29.089,8 m³/h \approx 8,08 m³/s

- Chọn đường kính ống khói là D=0,7m.

- Nhiệt độ khí thải ra môi trường Tk \approx 200°C

- Chiều cao ống khói lắp đặt theo thiết kế nhà máy là: 24m

- Vận tốc phụt ra tại miệng ống khói v = 21 m/s

- Độ nâng của luồng khói: Briggs cho dòng chảy ống khói hình tròn (momentum-dominated):

$$\Delta h = 3 \cdot \frac{vD}{\sqrt{g}} \cdot \left[\frac{(T-T_{\alpha})}{T_{\alpha}} \right]$$

- Trong đó:

+ T: T = 200°C = 473 K

+ T_α: 30°C = 303 K

+ v: 21 m/s

+ D: 0,7 m

+ g = 9,8 m/s²

Vậy độ nâng của cột khói $\Delta h = 7,90 \text{ m}$

+ Độ cao hữu dụng của ống khói được tính như sau:

$$H = h + \Delta h = 24\text{m} + 7,9\text{m} = 31,9 \text{ m}$$

Nồng độ chất ô nhiễm dọc theo hướng gió:

So với khoảng cách giữa vị trí đặt hệ thống lò đốt cấp nhiệt của công ty đến công trình gần nhất là khoảng 700m nên hệ số phạm vi khuếch tán tán rôi theo phương ngang và khuếch tán rôi theo phương đứng được tính toán áp dụng khoảng cách 700m. Kết quả được tính toán như sau:

Khuếch tán theo phương ngang: $\sigma_y(x) = 0,11x(1 + 0,0001x)^{-0,5} = 32,5$

Phân tán theo phương đứng: $\sigma_z(x) = 0,08x(1+0,0002x)^{-0,5} = 23,3$

Áp dụng công thức tính nồng độ ô nhiễm cực đại của Berliand thì nồng độ chất ô nhiễm (bụi) dọc theo hướng gió tại khoảng cách 700m so với vị trí lắp đặt ống khói lò đốt cấp nhiệt là:

$$C(700) = \frac{M}{2(1+n)\sigma_z\sqrt{3,14}\sigma_y x^2} \exp\left(-\frac{U_{22,94}.H^{(1+0,14)}}{(1+n)^2.x.\sigma_z}\right) = 8,64 \times 10^{-6} \text{ (mg/m}^3\text{)}$$

Nhận xét:

Như vậy, so với QCVN 19:2024/BTNMT thì nồng độ của các chất ô nhiễm phát sinh từ hệ thống lò đốt của nhà máy sau khi qua hệ thống xử lý được đồng bộ trong thiết kế lò đốt là nằm trong giới hạn cho phép. Tuy nhiên, thực tế khi sử dụng lò đốt không phải lúc nào khí lò đốt cũng ở trạng thái tốt nhất mà độ ẩm cao, thành phần rác thải, cách vận hành lò cũng khác nhau cũng có thể làm thay đổi chất lượng khí thải tại đầu ra và có thể gây ô nhiễm đến cho môi trường nếu hệ thống xử lý gặp vấn đề. Vì vậy, Chủ dự án sẽ có biện pháp để giảm thiểu tối đa các tác nhân gây ô nhiễm này trong quá trình vận hành của lò đốt, kiểm tra bảo dưỡng định kỳ hệ thống để đảm bảo khí thải ra ngoài môi trường luôn đạt trạng thái tốt nhất nằm trong quy chuẩn cho phép

Kiểm tra cân bằng nhiệt trong lò đốt

Nhiệt trị bình quân của rác đưa vào đốt tại lò đốt chất thải của dự là 4.014 kcal/kg đã được tính toán tại phần trên.

Giả sử lượng nhiên liệu cần cung cấp cho lò là: 50kg DO /h

Năng lượng nhiệt cấp cho lò đốt trong 01 giờ là:

$$Enl = 50 \text{ kg/h} \times 10.200 \text{ kcal/kg} = 510.000 \text{ kcal/h}$$

Năng lượng nhiệt thoát ra của rác trong lò đốt trong 01 giờ là:

$$Er(\text{rác}) = 4.000 \text{ kg/h} \times 4.014,31 \text{ kcal/kg} = 16.057.240 \text{ kcal/h.}$$

Tổng năng lượng nhiệt cấp vào lò đốt là:

$$Ev = Enl + Er(\text{rác}) = 510.000 + 16.057.240 = 16.567.240 \text{ kcal/h}$$

Nhiệt cấp ra Er của lò đốt bao gồm: Nhiệt nóng của dòng khí thải, nhiệt nóng của dòng tro xỉ, nhiệt bị thất thoát do truyền nhiệt từ dòng khí nóng qua tường lò, ống dẫn, khe hở. Nhiệt nóng của dòng khí (Ekt) được tính bằng nhiệt đun nóng dòng khí từ nhiệt độ 32°C lên 850°C . Còn nhiệt theo dòng tro xỉ và nhiệt thất thoát được tính bằng $10\%Ekt$. $\rightarrow Er = Ekt + 10\% Ekt$.

Trong đó:

Nhiệt dung (Cp) của khí thải được tính theo công thức sau: $Cp = \sum Cpi * xi$;

Cpi là nhiệt dung của chất i trong khí thải; xi là nồng độ % chất i .

Cp của các chất khí được tính theo công thức sau $Cp \cdot 10^{-3} = K[a + bT - cT^{-2}]$, $\text{J/kg} \cdot ^\circ\text{C}$

Các hệ số K , a , b , c của từng chất khí được tra trong Sổ tay Các quá trình thiết bị công nghệ Hóa học.

Từ phương pháp tính trên, nhiệt dung của khí thải lò đốt rác sinh hoạt trung bình trong khoảng nhiệt độ $32 - 850^\circ\text{C}$ là $Cp = 1,202 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$ ($\approx 0,28709 \text{ kcal/kg} \cdot \text{K}$).

$$\Delta T = 850 - 32 = 818 \text{ K}$$

Ước tính khối lượng dòng khí thải:

$$O_2 \text{ stoich} \approx 1,224 \text{ kg } O_2/\text{kg rác} \rightarrow O_2 \text{ cho } 4.000 \text{ kg/h} \approx 4.896 \text{ kg/h}$$

$$\text{Không khí air_stoich} \approx 4.896 / 0,232 \approx 21.103 \text{ kg/h}$$

$$\text{Với dư khí } 20\% \approx 25.324 \text{ kg/h}$$

$$\text{Tro} = 12,3\% \times 4.000 = 492 \text{ kg/h}$$

$$\text{Khối lượng dòng khí thải} = 25.324 + 4.000 - 492 = 28.832 \text{ kg/h}$$

$$Ekt = 28.832 \text{ kg/h} \times 0,28709 \text{ kcal/kg} \cdot \text{K} \times 818 \text{ K} \approx 7.447.986 \text{ kcal/h}$$

Tỷ lệ giữa năng lượng nhiệt vào và năng lượng nhiệt thoát ra được tính như sau:

$$E = E_v / E_r = 16.567.240 / 7.447.986 \approx 2,22$$

Tỷ lệ $E = 2,22$ cho thấy lượng nhiệt cấp vào lớn hơn nhiều so với nhiệt thoát ra, do đó hệ thống có tiềm năng thu hồi nhiệt đáng kể. Để khai thác hiệu quả phần nhiệt dư (~9,1 triệu kcal/h), cần lắp đặt lò hơi thu hồi công suất khoảng 10,6MW (tương đương 14 tấn hơi/giờ) nhằm tận dụng tối đa năng lượng và giảm thất thoát nhiệt.

1.2.2. Tác động đến môi trường nước

a. Đối với nước thải sinh hoạt

Theo như chương 1, nhu cầu sử dụng nước cho hoạt động sinh hoạt của nhân viên nhà máy là 3,75 m³/ngày.đêm được cấp cho hoạt động sinh hoạt. Ước tính lượng nước thải sinh hoạt bằng 100% lượng nước cấp (theo điều 39, nghị định 80/2014/NĐ-CP ngày 06/08/2014 về thoát nước thải và xử lý nước thải). Như vậy, lượng nước thải sinh hoạt phát sinh là 3,75 m³/ngày.đêm.

Dựa theo số liệu của Tổ chức Y tế thế giới (WHO) về tải lượng các chất ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt trên một đầu người, ta có thể tính được tải lượng và nồng độ các chất gây ô nhiễm có thể phát sinh tại nhà máy do quá trình sinh hoạt của cán bộ công nhân viên trong nhà máy được trình bày trong bảng sau:

Bảng 39: Tải lượng và nồng độ các thành phần ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt chưa qua xử lý

Chất ô nhiễm	Hệ số phát sinh (g/người.ngày)	Số người	Thải lượng (kg/ngày)	Nồng độ (mg/L)
Chất rắn lơ lửng (TSS)	70 ÷ 145	50	3,5 ÷ 7,25	933,33 ÷ 1.933,33
Amoni (NH ₄ ⁺)	3,6 ÷ 7,2	50	0,18 ÷ 0,36	48,00 ÷ 96,00
Tổng Nitơ	6 ÷ 12	50	0,3 ÷ 0,6	80,00 ÷ 160,00
Tổng Photpho	0,6 ÷ 4,5	50	0,03 ÷ 0,225	8,00 ÷ 60,00
BOD ₅	45 ÷ 54	50	2,25 ÷ 2,7	600,00 ÷ 720,00
COD	85 ÷ 102	50	4,25 ÷ 5,1	1.133,33 ÷ 1.360,00
Dầu mỡ	10 ÷ 30	50	0,5 ÷ 1,5	133,33 ÷ 400,00

Nhận xét:

Hiện tại nước thải sinh hoạt của cơ sở có hàm lượng các chất ô nhiễm cao hơn tiêu chuẩn cho phép (số liệu so sánh được thể hiện cụ thể tại bảng trên). Nếu thải trực tiếp vào nguồn tiếp nhận sẽ gây ra ô nhiễm môi trường nước, làm giảm hàm lượng ôxy hòa tan có trong nước, giảm khả năng tự làm sạch của nước. Ngoài

ra các chất dinh dưỡng nitơ, phốt pho có trong nước tạo điều kiện cho rong, tảo phát triển gây ra hiện tượng phú dưỡng ảnh hưởng tới môi trường nước.

b. Đối với nước mưa chảy tràn

Nước mưa chảy tràn là một trong những nguồn gây ô nhiễm môi trường trong giai đoạn hoạt động của Dự án. Vào những ngày mưa, nước mưa chảy tràn trên khu vực của dự án sẽ cuốn theo đất, cát, chất cặn bã, dầu mỡ, các tạp chất khác... lan ra khu vực xung quanh làm ô nhiễm tới nguồn nước trong khu vực. Mức độ ô nhiễm chủ yếu từ nước mưa đợt đầu (tính từ khi mưa bắt đầu hình thành dòng chảy trên bề mặt cho đến 15 – 20 phút sau đó) do trong nước mưa đợt đầu chứa nhiều hàm lượng các chất ô nhiễm, chúng chưa được pha loãng so với nước mưa đợt sau.

Theo số liệu thống kê của WHO thì nồng độ các chất ô nhiễm trong nước mưa chảy tràn thông thường như sau:

Tổng N: 0,5 – 1,5 mgN/l;

Tổng P: 0,004 – 0,03 mgP/l;

Nhu cầu oxy hóa học: 10 -20 mgCOD/l;

Tổng chất rắn lơ lửng: 10 – 20 mgTSS/l.

Lưu lượng nước mưa chảy tràn qua khu vực dự án được tính theo phương pháp cường độ giới hạn theo TCVN 7957-2023 Tiêu chuẩn về thoát nước mạng lưới và công trình bên ngoài như sau:

$$Q = q \cdot F \cdot \beta \cdot \Psi \quad (1)$$

Trong đó:

- Q: Lưu lượng nước mưa chảy tràn (m³/s);
- q: Cường độ mưa (l/s/ha);
- β : Hệ số phân bố mưa hệ số xác định theo Bảng 4 TCVN 7957-2023 lưu vực dưới 500ha $\beta = 1$
- F: Diện tích bề mặt thoát nước mưa (ha), $F = 162.500 \text{ m}^2$ (diện tích khu vực dự án và khu vực xung quanh có khả năng chảy tràn sang)
- Ψ : Hệ số dòng chảy, phụ thuộc vào độ dốc và bề mặt phủ, $\Psi = 1$;

Cường độ mưa được xác định theo công thức

$$q = \frac{A(1+C \cdot \lg P)}{(t+b)^n} K = \frac{3780(1+0,55 \cdot \lg(1))}{(60+30)^{0,87}} \times 1 = 172,9 \text{ (l/s/ha)}$$

Trong đó:

t: Thời gian dòng chảy mưa (phút), t=60 phút;

P: Chu kỳ lặp lại trận mưa tính toán (năm), P=1;

A, C, b, n: Tham số xác định theo điều kiện mưa của địa phương. Theo Bảng A-1 TCVN 7957-2023, đối với tỉnh Tuyên Quang A=8670; C=0,55; b=30; n=0,87;

K: Hệ số tính đến tác động của yếu tố biến đổi khí hậu đối với cường độ mưa, chọn K=1.

Kết quả tính toán đã xác định được lưu lượng nước mưa chảy tràn tại khu vực dự án là:

$$Q = q \cdot F \cdot \beta \cdot \psi = 172,9 \times 16,25 \times 1 \times 1 = 2.809 \text{ (lít/s)}$$

Các tác nhân ô nhiễm chính trong nước mưa chảy tràn là đất đá tại chính khu vực và tập trung vào đầu cơn mưa (tính từ khi mưa bắt đầu hình thành dòng chảy trên bề mặt cho đến 15 hoặc 20 phút sau). Lượng chất cặn trong nước mưa đầu cơn được xác định theo công thức:

$$G = M_{\max} [1 - \exp(-K_z T)] \cdot F \quad (\text{kg})$$

Trong đó:

M_{max}: Lượng chất bẩn tích tụ lớn nhất sau thời gian không mưa T ngày; thường chọn M_{max}= 220 - 250 kg/ha.

K_z - hệ số động học tích lũy chất bẩn, phụ thuộc vào quy mô dự án có thể chọn từ 0,2 đến 0,5 ngày⁻¹. Đối với khu vực này chọn K_z = 0,2. ngày⁻¹.

T: Thời gian tích tụ (bằng thời gian giữa hai lần mưa liên tiếp): 10 ngày trong mùa mưa (tháng 5 đến tháng 10)

F: Diện tích khu vực chảy tràn: 16,25 ha

Lượng bụi cuốn theo nước mưa là:

$$G = 220 \times [1 - \exp(-0,2 \times 10)] \times 16,25 = 3.091,18 \text{ kg.}$$

Lượng chất bẩn này làm nước mưa chảy tràn bị ô nhiễm nếu hệ thống tiêu thoát nước không được đảm bảo.

c. Đối với nước thải sản xuất:

****Nước rỉ rác từ sàn tiếp nhận và khu vực phân loại CTRSH***

Tham khảo dữ liệu thống kê từ các nhà máy rác thải sinh hoạt có công suất tương tự thì ước tính nước thải phát sinh trong khu vực tiếp nhận rác là 10% khối lượng rác. Với khối lượng 160 tấn lượng nước rỉ rác phát sinh là 16 m³/ngày.

Bảng 40: Tổng hợp thành phần nước rỉ rác khu vực tiếp nhận & phân loại ctrsh

Thông số	Giá trị điển hình (mg/L hoặc đơn vị khác)	Ghi chú
1. Chỉ tiêu vật lý		
Màu sắc	Nâu sẫm đến đen	Do rác hữu cơ phân hủy
Mùi	Hôi thối, đặc trưng	Do quá trình phân hủy yếm khí
Nhiệt độ	30 – 45°C	Cao do lên men nhiệt sinh
Tổng chất rắn lơ lửng (TSS)	1.000 – 3.000 mg/L	Gồm bùn, cặn hữu cơ, bụi từ rác
2. Chỉ tiêu hóa học		
BOD ₅	5.000 – 30.000 mg/L	Ô nhiễm hữu cơ cao
COD	10.000 – 60.000 mg/L	Thường gấp 2–3 lần BOD
Tổng Nitơ (T-N)	1.000 – 3.000 mg/L	Chủ yếu là NH ₄ ⁺
Amoni (NH ₄ ⁺ -N)	800 – 2.500 mg/L	Gây mùi, khó xử lý
Tổng Phốt pho (T-P)	100 – 500 mg/L	Gây phú dưỡng nếu xả ra môi trường
pH	4,5 – 6,5	Thường mang tính axit nhẹ
Tổng chất rắn hòa tan (TDS)	2.000 – 10.000 mg/L	Khoáng chất, muối hòa tan
Kim loại nặng (Pb, Zn, Cu...)	Vài mg/L (không cố định)	Tùy thành phần rác, thường có ở mức thấp
Dầu mỡ, phenol, chất hoạt động bề mặt	Có thể hiện diện, 5–100 mg/L	Tùy loại rác
3. Vi sinh vật		
Tổng Coliform	≥ 10 ⁶ MPN/100mL	Nhiễm vi sinh rất cao
Vi khuẩn gây bệnh (E.Coli...)	Có thể hiện diện	Cần xử lý triệt trùng cuối nguồn

****Nước rửa xe rác***

Để bảo đảm vệ sinh cho môi trường, tất cả các xe vận chuyển rác trước khi ra khỏi nhà máy đều phải rửa để hạn chế nước rỉ rác rơi vãi ra tuyến đường vận chuyển. Lượng nước rửa cho mỗi xe khoảng 70 lít/xe, mỗi ngày có khoảng 20 xe chở rác. Như vậy, lượng nước dùng cho rửa xe ước tính khoảng 1,4 m³/ngày. Lượng nước thải từ quá trình rửa xe là 1,4 m³/ngày. Lượng nước này chứa nhiều cặn lắng (đất, cát,...), chất hữu cơ (mẫu vụn rác thải,...) và nhiều loại vi trùng có trong rác thải. Lưu lượng nguồn thải này không nhiều nhưng đây cũng là nguồn gây ô nhiễm cho khu vực xung quanh nhất là vào mùa mưa nếu không được thu gom xử lý triệt để.

****Nước rỉ rác từ ô chôn lấp***

Nước rỉ rác từ ô chôn lấp hình thành chủ yếu do nước mưa thấm qua khối rác, mang theo các thành phần ô nhiễm từ vật liệu rác thải còn chứa hơi ẩm, hoặc lẫn một tỷ lệ nhỏ chất hữu cơ, chất dẻo hoặc vật liệu có khả năng phân rã. Mặc dù rác vô cơ phát sinh ít nước rỉ rác hơn so với rác hữu cơ, nhưng do thời gian lưu trữ dài và chịu ảnh hưởng trực tiếp từ điều kiện thời tiết, lượng nước rỉ rác vẫn có thể phát sinh đáng kể nếu không được kiểm soát tốt.

Công thức tính nước rỉ rác (*theo giáo trình quản lý và xử lý chất thải rắn – PGS.TS Nguyễn Văn Phước – NXB xây dựng*), lượng nước rỉ rác được xác định bằng hiệu số giữa lượng mưa trung bình năm với lượng nước thất thoát qua bốc hơi, chảy tràn bề mặt và thấm ngược.

$$Q_{\text{rác}} = M + [P \times (1 - R) - E] \times A$$

Trong đó:

M: Khối lượng rác trung bình ngày (16 tấn/ngày).

W₂: Độ ẩm của rác trước khi nén (lấy bằng 15%)

W₁: Độ ẩm của rác sau khi nén (lấy bằng 10%)

P: mm/ngày. $P = 161,9/30 \text{ ngày} = 5,398\text{mm/ngày}$ (*Lượng mưa trung bình theo tháng trong 3 năm gần đây = 161,9 mm Niên giám thống kê 2021, số liệu dài khí tượng thủy văn khu vực miền núi phía Bắc*).

R: Hệ số thoát nước bề mặt, $R = 0,15$ (lấy theo bảng 7.6 sách Quản lý chất thải rắn_GS.TS. Trần Hiếu Nhuệ).

E: Lượng bốc hơi mm/ngày. $E = 2,19\text{mm/ngày}$ (*Tổng lượng bốc hơi tháng trung bình của 03 năm gần nhất = 65,753mm/tháng, số liệu dài khí tượng thủy văn khu vực miền núi phía Bắc*).

A: Diện tích bãi chôn lấp rác; $A = 4.400\text{m}^2$.

Thay số: $Q_{\text{rác}} = 16 + [5,398 \times (1 - 0,15) - 2,19] \times 4.400 = 26,55 \text{ m}^3/\text{ngày}$.

Nước rỉ rác từ chất thải tro, xỉ đáy lò, tro bay đã hoá rắn tuy không chứa hàm lượng chất hữu cơ cao như rác sinh hoạt, nhưng vẫn có thể mang theo các thành phần kim loại nặng, tạp chất từ vật liệu xây dựng,... nếu không được xử lý triệt để sẽ tiềm ẩn nguy cơ gây ô nhiễm nguồn nước ngầm và đất xung quanh ô chôn lấp. Vì vậy, hệ thống thu gom và xử lý nước rỉ rác được thiết kế khép kín, với lớp đáy chống thấm đạt chuẩn kỹ thuật, đồng thời bố trí hệ thống xử lý nước rỉ rác đảm bảo công suất tương ứng với lưu lượng phát sinh nhằm hạn chế tối đa ảnh hưởng đến môi trường.

***Nước thải từ hệ thống lò đốt:**

Để xử lý khí thải tại lò đốt sử dụng dung dịch sữa vôi và than hoạt tính để xử lý và tuần hoàn lại để tiếp tục xử lý khí thải tại lò đốt không phát sinh ra ngoài môi trường.

Bảng 41. Tổng hợp lưu lượng các nguồn phát sinh nước thải tại dự án

STT	Loại nước thải	Lưu lượng (m ³ /ngày)
1	Nước rỉ rác từ sàn tiếp nhận và khu vực phân loại CTRSH.	16
2	Nước thải sinh hoạt	3,75
3	Nước rửa xe rác	1,4
4	Nước thải từ hoạt động xử lý nước cấp đầu vào nồi hơi	0,8
5	Nước rỉ rác từ ô chôn lấp	26,55
Tổng cộng		48,5
Riêng nước thải phát sinh từ hoạt động súc rửa định kỳ nồi hơi phát sinh không thường xuyên		80 m ³ /năm

Để có cơ sở lựa chọn công nghệ hệ thống xử lý nước thải phù hợp thì dựa trên tổng lưu lượng nước thải phát sinh tại nhà máy khi đi vào hoạt động và thành phần ô nhiễm phát sinh từ mỗi công đoạn được chúng tôi thống kê như sau:

Bảng 42. Nồng độ tổng cộng của nước thải sau khi trộn từ các nguồn phát sinh

TT	Thành phần	Đơn vị	Giá trị	QCVN 40:2025/BTNMT Cột B
1	BOD ₅	mg/l	1.260	60
2	COD	mg/l	2.162	90
3	Tổng N	mg/l	150	40
4	Amoni	mg/l	40	10

Nhìn chung khi đi vào hoạt động lượng nước thải phát sinh tại nhà máy hầu hết các chỉ tiêu đều vượt quy chuẩn cho phép. Do vậy, để đảm bảo các thành phần ô nhiễm không gây ảnh hưởng đến môi trường nhà máy sẽ đầu tư mới 1 hệ thống thu gom và xử lý nước thải tập trung có công suất 61m³/ngày đêm để thu gom và xử lý toàn bộ lượng nước thải phát sinh từ các nguồn tại nhà máy, riêng nước rỉ rác từ ô chôn lấp rác thải được thu gom xử lý ngoài hệ thống này. Công suất trên được thiết kế thêm công suất dự phòng cho hoạt động của dự án trong giai đoạn 1.

1.2.3. Tác động do chất thải rắn

a. Chất thải rắn sinh hoạt:

Theo ước tính, hệ số thải rác khoảng 0,5 kg/người.ngày [*Báo cáo đánh giá công tác quản lý CTRSH và CTR công nghiệp nguy hại, Ngân hàng thế giới 2018*].
Vận lượng chất thải rắn sinh hoạt được ước tính như sau:

$$Q1' = 50 \times 0,5 = 25 \text{ (kg/ngày)}$$

Thành phần: Thành phần chính là các loại chất hữu cơ dễ bị phân hủy, giấy vụn, bao bì,... Theo số liệu thống kê, thành phần của rác thải sinh hoạt có khoảng 60% chất hữu cơ, 40% chất vô cơ.

Tác động: Chất thải sinh hoạt có hàm lượng chất hữu cơ cao có khả năng phân hủy sinh học cao. Đây là môi trường thuận lợi để các vật mang mầm bệnh sinh sôi, phát triển như: ruồi, muỗi, chuột, gián,... Ngoài ra, nước mưa chảy tràn qua khu vực chứa chất thải rắn cuốn theo các chất ô nhiễm làm ảnh hưởng đến môi trường đất, nước mặt, nước dưới đất. Quá trình phân hủy các chất hữu cơ còn sinh ra mùi hôi thối ảnh hưởng đến môi trường không khí khu vực.

b. Chất thải rắn công nghiệp thông thường:

Trong quá trình sản xuất lượng chất thải rắn sản xuất phát sinh tại dự án chủ yếu từ 02 nguồn được thống kê như sau:

- Trong quá trình vận hành hệ thống lò đốt chất thải, ngoài khí thải và nước thải, một lượng chất thải rắn thứ cấp phát sinh dưới dạng tro xỉ đáy lò và tro bay. Đây là phần chất thải không cháy hết hoặc sản phẩm phân hủy ở nhiệt độ cao, được thu hồi tại đáy buồng đốt và các thiết bị lọc bụi.

Căn cứ trên công suất thiết kế của dự án và tham chiếu số liệu từ các cơ sở đốt chất thải tương đương, với khối lượng chất thải đầu vào khoảng 4.800 tấn/30 ngày, lượng tro xỉ phát sinh chiếm khoảng 10%, tương ứng 480 tấn/30 ngày (trung bình 16 tấn/ngày). Trong đó:

Tro xỉ đáy lò chiếm khoảng 90%, tương đương 432 tấn/30 ngày;

Tro bay chiếm khoảng 10%, tương đương 48 tấn/30 ngày.

Đối với thành phần chất thải công nghiệp thông thường, lượng tro xỉ phát sinh trong quá trình đốt được đánh giá là rất nhỏ, không đáng kể so với tổng tải lượng tro xỉ của dự án, do đặc tính dễ cháy và ít tạp chất tro trong loại chất thải này.

Khối lượng tro xỉ thứ cấp nếu không được quản lý phù hợp có thể gây ô nhiễm bụi, kim loại nặng và hợp chất vô cơ khó phân hủy. Tuy nhiên, với phương án xử lý đã đề xuất: tro đáy lò được thu hồi, tách kim loại tái chế, phần còn lại được chôn lấp hợp vệ sinh; tro bay được thu gom riêng, tiến hành hóa rắn và chôn lấp an toàn, bảo đảm kiểm soát tác động môi trường.

Để có cơ sở đánh giá ngưỡng nguy hại của tro xỉ đáy lò từ hệ thống lò đốt, công ty chúng tôi đã tham khảo số liệu dựa trên kết quả nghiên cứu của đề tài “*Khảo sát đánh giá hiệu quả các lò đốt chất thải sinh hoạt khu vực phía Nam*” được Sở Khoa học Công nghệ thành phố Hồ Chí Minh thống kê như sau:

Bảng 43. Thành phần tro xỉ trong lò đốt chất thải

STT	Thông số	Trọng lượng	Tro đốt rác công nghiệp	QCVN 07:2009/BTNMT
1	Al	%	0,01 - 0,16	-
2	Fe	%	0,01 - 0,05	-
3	Zn	%	0,03 - 0,07	5.000
4	Mn	mg/kg	KPH	-
5	Ti	%	0,3	-
6	Ni	mg/kg	KPH	1.400
7	Cr	mg/kg	3 – 7	100
8	Mo	mg/kg	KPH	7.000
9	As	mg/kg	0 – 22	40
10	Sn	mg/kg	15 - 45	-
11	Bi	mg/kg	2	-
12	Cu	mg/kg	20 - 80	-
13	Pb	mg/kg	50 - 150	300
14	Cd	mg/kg	2 – 17	10
15	V	mg/kg	0,5 - 2,0	500

Nguồn: Sở Khoa học và Công nghệ Tp.HCM.

So sánh kết quả của cuộc nghiên cứu với QCVN 07:2009/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về ngưỡng chất thải nguy hại cho thấy hàm lượng các kim loại nặng trong tro xỉ của các lò đốt chất thải khu vực phía Nam đều nằm trong ngưỡng quy chuẩn cho phép. Đồng thời với thành phần rác thải được xử lý bằng phương pháp đốt tại dự án chủ yếu là các loại rác vô cơ như: gỗ, củi, giấy, bìa carton,...nên thành phần hóa học của tro xỉ đáy lò phát sinh tại dự án sẽ không chứa một số các thành phần độc hại như: Pb, Cd, As,....

Riêng tro bay từ lò đốt phải được phân định để xác định thành phần nguy hại có trong tro, tần suất phân tích được tính toán như sau:

- Bắt buộc phân tích lần đầu để phân định tro bay có phải CTNH hay không.
- Sau đó, phân tích định kỳ từ 1-2 lần/năm tùy khối lượng và tính ổn định của chất thải.
- Nếu có biến động về công nghệ, nguyên liệu, cần phân tích lại ngay.

c. Chất thải nguy hại:

Chất thải nguy hại phát sinh từ hoạt động của nhà máy chủ yếu là dầu nhớt thải, giẻ lau dính dầu nhớt từ sửa chữa thiết bị, máy móc, than hoạt tính thải bỏ, bùn thải từ trạm xử lý và bao bì có chứa thành phần nguy hại.

Thành phần và khối lượng chất thải nguy hại phát sinh tại nhà máy được dự báo như sau:

Bảng 44. Dự báo khối lượng chất thải nguy hại phát sinh từ nhà máy

TT	Tên chất thải	Trạng thái tồn tại	Số lượng TB kg/năm	Mã CTNH
1	Dầu mỡ thải	Lỏng	180	19 08 10
2	Giẻ lau dính dầu	Rắn	100	15 02 02
3	Than hoạt tính thải	Rắn	18.300	19 01 10
4	Pin, ắc quy hỏng thải	Rắn	20	20 01 33
5	Mực in thải	Rắn/lỏng	10	08 03 12
6	Hộp mực in thải	Rắn	7	08 03 17
7	Bao bì thải có chứa thành phần nguy hại	Rắn	1.200	15 01 10
	Tổng khối lượng		19.807	

Các thành phần nguy hại trên nếu không được thu gom và xử lý sẽ gây ảnh hưởng đến môi trường, đặc biệt là môi trường đất, nước dưới đất, nước mặt khi bị rửa trôi do mưa trong thời gian hoạt động của nhà máy, làm tắt nghẽn hệ thống cống rãnh thoát nước vào mùa mưa.

1.2.4. Tác động từ tiếng ồn, độ rung

Trong giai đoạn vận hành, ngoài các chất ô nhiễm không khí kể trên, độ ồn rung cũng là một yếu tố mang bản chất vật lý và ảnh hưởng đến môi trường không khí.

Trong quá trình hoạt động sản xuất tiếng ồn phát sinh do các hoạt động sau:

- + Hoạt động của các máy móc, thiết bị làm việc trong xưởng sản xuất.
- + Từ các phương tiện tham gia vận chuyển nguyên vật liệu sản phẩm ra vào nhà máy.
- + Hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu.

Tiếng ồn truyền ra môi trường xung quanh được xác định theo mô hình truyền âm từ nguồn ồn sinh ra và tắt đi theo khoảng cách, giảm đi qua vật cản cũng như cản kể đến ảnh hưởng nhiễu xạ của công trình và kết cấu xung quanh. Theo hướng dẫn của lập báo cáo đánh giá tác động môi trường dự án công trình giao thông của Bộ Khoa học - Công nghệ và Môi trường - Cục môi trường, 1999 thì mức độ lan truyền tiếng ồn được xác định như sau:

Mức ồn ở khoảng cách r_2 sẽ giảm hơn mức ồn ở khoảng cách r_1 là:

$$\Delta L = 10 \times \lg(r_2/r_1)^{1+a}$$

Trong đó:

ΔL : Độ giảm tiếng ồn (dBA)

r_1 : Khoảng cách giữa các nguồn ồn bằng 7,5m đối với nguồn ồn là dòng xe giao thông (nguồn đường)

r_2 : Khoảng cách r_1

a : Hệ số kể đến ảnh hưởng hấp thụ tiếng ồn của địa hình mặt đất, đối với mặt đất trống cỏ $a = 0,1$, đối với mặt đất trồng trãi không có cây $a = 0$, đối với mặt đường nhựa bê tông $a = - 0,1$.

- Mức độ tiếng ồn của luồng xe đặc trưng cộng với gia số mức của luồng xe.
- Gia số mức ồn của luồng xe phụ thuộc vào:

+ Số lượt xe chạy trong 1 giờ (N_i), $N_i = 2$

+ Khoảng cách đặc trưng từ luồng xe để ở điểm ở cạnh đường có độ cao từ 1,5 – 2m (r_1), $r_1 = 7,5m$

+ Tốc độ dòng xe (S_i), tốc độ xe đi trên khu vực nhà máy: 10km/h

+ Thời gian $T = 1$

Gia số mức ồn được xác định theo công thức sau:

$$A = 10 \log (N_i r_1 / S_i T) = 10 \log (2.7,5/10.1) = 1,7$$

Giả sử tiếng ồn phát ra từ xe đặc trưng là 70 dBA thì mức độ tiếng ồn của luồng xe tối đa đo tại vị trí cách điểm phát tiếng ồn 7,5m là 71,7dBA.

Mức ồn giảm theo khoảng cách thực tế tính từ nguồn ồn được xác định như sau: Với khoảng cách là 100m thì cường độ âm thanh giảm một khoảng giá trị là:

$$\Delta L = 10.\lg(r_2/r_1)^{1+a} = 10\lg (100/7,5)^{0,9} = 10,1 \text{ dBA}$$

Khi đó, cường độ âm thanh còn lại là: $71,7 - 10,1 = 61,6 \text{ dBA}$

Với khoảng cách 500m thì cường độ âm thanh giảm một khoảng giá trị là:

$$\Delta L = 10.\lg(r_2/r_1)^{1+a} = 10\lg (500/7,5)^{0,9} = 16,4 \text{ dBA}$$

Khi đó, cường độ âm thanh còn lại là: $71,7 - 16,4 = 55,3 \text{ dBA}$

Vậy khi dự án đi vào hoạt động, mức độ ồn do phương tiện giao thông gây ra là 61,6 dBA (ở khoảng cách 100m) và 55,3dBA (với khoảng cách là 500m) vẫn thấp hơn giới hạn cho phép (QCVN 26: 2010/BTNMT, mức giới hạn cho phép 70dBA).

1.2.5. Tác động do bức xạ nhiệt

Nguồn phát sinh chủ yếu từ lò đốt và thiết bị liên quan trong quá trình vận hành; đối tượng chịu tác động là cán bộ, công nhân viên làm việc tại nhà máy.

Đánh giá tác động

Trong giai đoạn vận hành dự án, bức xạ nhiệt phát sinh chủ yếu từ máy sấy, lò đốt và các máy móc thiết bị sản xuất. Tuy nhiên, do tất cả các máy móc, thiết bị đều là hệ thống khép kín nên bức xạ nhiệt phát sinh ra ngoài là rất ít; Bên cạnh đó, tại mỗi máy móc, thiết bị đều có hệ thống làm mát đi kèm.

Nhiệt độ cao tại nơi ở và làm việc của cán bộ, công nhân viên gây tác hại nhất định đến sức khỏe. Ở Việt Nam, điều kiện khí hậu nóng ẩm kèm theo nhiệt độ cao dễ xuất hiện những tai biến nguy hiểm cho con người khi tiếp xúc như rối loạn điều hòa nhiệt, say nắng, say nóng, mất nước, mất muối...

Trong cơ thể con người, sự chống đỡ với nhiệt chủ yếu bằng cách mất nhiệt qua da khi tiếp xúc với không khí mát. Nếu nhiệt độ bên ngoài gần bằng nhiệt độ cơ thể con người, sự mất nhiệt bằng bức xạ và đối lưu giảm thì cơ thể sẽ chống đỡ bằng cách ra mồ hôi và xung huyết ngoại biên. Sự dẫn mạch ngoại biên có thể làm tụt huyết áp, thiếu máu não, ...

Khi ra mồ hôi nhiều sẽ gây khát dữ dội, nếu uống nhiều nước mà không thêm muối sẽ gây giảm clo trong huyết tương. Lượng muối mất đi có thể lên rất cao tới 15-20 gam trong 24 giờ, nếu không được điều trị bù đắp sẽ gây các tai biến do giảm Clo như nhức đầu, mệt mỏi, nôn và đặc biệt là co rút cơ ngoài ý muốn hoặc gây các cơn kích thích não (cãi cọ, nổi nóng không có lý do). Làm việc trong môi trường có nhiệt độ cao thì tỷ lệ mắc các bệnh sẽ cao hơn bình thường như bệnh tiêu hóa chiếm 15% so với 7,5%, bệnh ngoài da 6,3% so với 1,6%...

Để làm hạn chế tác động của nhiệt độ đến sức khỏe của công nhân cũng như tác động đến môi trường nhà xưởng khu sản xuất, công ty đã trang bị đầy đủ trang thiết bị bảo hộ lao động chống nóng đảm bảo, nhà xưởng được xây dựng thông thoáng, hút gió tự nhiên.

1.2.6. Tác động đến môi trường kinh tế - xã hội, cảnh quan môi trường

- *Đối với vấn đề an toàn lao động*: Bất kỳ quá trình sản xuất nào cũng tiềm ẩn những nguy cơ về tai nạn lao động. Mặc dù các công đoạn sản xuất không có nhiều nguy cơ rủi ro gây tác động đến con người, tài sản và môi trường, song cũng cần chú ý đến những yếu tố như vấn đề an toàn khi sử dụng điện, an toàn trong quá trình sản xuất, vận chuyển, bốc dỡ hàng hóa,... Đây là những nguồn có khả năng gây tác động lớn đến giá trị về tài sản, tính mạng con người và môi trường.

Do vậy, việc xây dựng quy trình an toàn cho từng công đoạn, thiết bị sản xuất là cần thiết. Đồng thời, cũng cần lên kế hoạch hướng dẫn quy trình thực hiện trước khi đi vào sản xuất và tiến hành giám sát việc thực hiện các quy định này.

- *Đối với sức khỏe, bệnh nghề nghiệp*: Đây là vấn đề đáng được quan tâm vì nó có thể ảnh hưởng đến hiệu quả sản xuất, hình ảnh của doanh nghiệp đối với cộng đồng và đối tác, đặc biệt là các vấn đề liên quan đến sử dụng hóa chất, tiếng ồn,...

- Tác động đến đời sống kinh tế - xã hội

+ Tác động tiêu cực:

Ảnh hưởng đến đời sống sinh hoạt bình thường của các hộ dân sống lân cận khu vực do hoạt động giao thông, mùi, tiếng ồn... Đặc biệt là ảnh hưởng từ mùi, tiếng ồn, bụi cuốn theo phương tiện vận chuyển.

Gia tăng tệ nạn xã hội và các bệnh xã hội khác do tập trung đông công nhân.

Các hoạt động của dự án làm tăng mật độ giao thông trong khu vực ảnh hưởng đến chất lượng và tuổi thọ hệ thống đường xá, cầu cống. Đây là tuyến đường được thiết kế phù hợp với xe có trọng tải lớn do vậy hoạt động vận chuyển của dự án sẽ ít ảnh hưởng đến chất lượng đường giao thông.

Mất an ninh trật tự khu vực, gây mâu thuẫn giữa người dân đang cư trú và những người mới đến.

+ Tác động tích cực:

Tạo việc làm và thu nhập ổn định cho người lao động.

Đóng góp tích cực vào nguồn ngân sách của địa phương.

Đem lại những lợi ích cho việc xử lý rác thải của địa phương và đóng góp

cho sự phát triển kinh tế, xã hội khu vực.

1.2.7. Dự báo rủi ro, sự cố trong giai đoạn hoạt động

a. Bệnh liên quan đến tác nhân nghề nghiệp:

Trong quá trình sản xuất, các CBCNV phải thường xuyên tiếp xúc với rác thải dễ gây ảnh hưởng đến sức khỏe của CBCNV và có thể gây ra các bệnh như: Rối loạn hô hấp phổi, giác mạc mắt, bệnh đường tiêu hóa,

b. Tai nạn lao động:

Trong quá trình sản xuất, tai nạn lao động có thể xảy ra do các nguyên nhân sau:

+ Thiết bị che chắn không đảm bảo an toàn, bộ phận điều khiển thiết bị hỏng hoặc gặp sự cố văng bắn vào công nhân.

+ Thiết bị bảo hộ cho người lao động không đảm bảo an toàn.

+ Sự bất cẩn, chủ quan của công nhân trong quá trình bốc xếp nguyên nhiên liệu, hàng hoá...

+ Công nhân không tuân thủ nghiêm ngặt những quy định khi vận hành máy móc, thiết bị trong dây chuyền sản xuất.

+ Công nhân không thực hiện đầy đủ các quy định an toàn lao động và vệ sinh máy móc thiết bị.

+ Tai nạn lao động trong quá trình kiểm tra, bảo dưỡng, máy móc, thiết bị không được tiến hành thường xuyên.

c. Sự cố cháy nổ:

Sự cố cháy nổ có thể do những nguyên nhân sau:

- Cháy do các sự cố về điện: Chọn thiết bị điện không phù hợp với các trang thiết bị, máy móc; hệ thống cung cấp điện của dự án bị quá tải, bị chập, các thiết bị văn phòng cháy gây cúp điện; không tuân thủ các quy tắc an toàn khi sử dụng các thiết bị điện. Chập điện tại khu vực kho, phân xưởng sản xuất gây cúp điện và làm gián đoạn tạm thời hoạt động sản xuất, kinh doanh tại khu vực xảy ra sự cố, sự cố chập điện không được phát hiện, xử lý kịp thời có thể gây hỏa hoạn.

- Cháy do sét đánh: Sự cố do sét đánh là một hiện tượng tự nhiên, nguy cơ xảy ra vào mùa mưa và cũng là nguồn gây hiểm họa lớn.

- Sự cố cháy nổ do công nhân không tuân thủ theo đúng các quy định về phòng chống cháy nổ trong quá trình sản xuất.

Khi cháy nổ xảy ra gây ra thiệt hại rất lớn cho doanh nghiệp và môi trường

xung quanh. Vì vậy, Công ty cần quan tâm đến các biện pháp phòng chống sự cố.

Sự cố cháy nổ sẽ ảnh hưởng lớn đến tính mạng, sức khỏe con người, tài sản và môi trường khu vực. Tuy nhiên, nếu công tác quản lý, giám sát chặt chẽ thì sự cố cháy nổ thường ít khi xảy ra.

e. Sự cố từ kho chứa CTNH:

+ Các thiết bị lưu chứa CTNH như túi, thùng,... bị hư hỏng.

+ Mái, sàn, tường nhà CTNH có thể bị hư hỏng, nứt vỡ.

+ Người lao động không thu gom, lưu giữ CTNH đúng quy định dẫn đến lượng CTNH có thể gây đổ, rơi vãi CTNH ra bên ngoài.

Tất cả các sự cố trên khi xảy ra, dẫn đến rò rỉ chất thải nguy hại phát tán ra môi trường xung quanh gây ảnh hưởng tới sức khỏe CBCNV và chất lượng môi trường xung quanh.

f. Tai nạn giao thông:

Trong quá trình vận chuyển nguyên liệu, sản phẩm, sự gia tăng lượng xe cộ lưu thông sẽ tiềm ẩn nguy cơ có thể xảy ra tai nạn giao thông. Gây thiệt hại về con người, tài sản.

g. Sự cố của hệ thống thu gom, xử lý nước thải

Sự cố hệ thống thu gom nước thải:

- Hệ thống thu gom, xử lý nước thải gặp sự cố không vận hành được sẽ gây ú đọng nước thải, nếu không kịp thời khắc phục, nước thải tràn ra sẽ gây ô nhiễm môi trường.

- Trong quá trình vận hành hệ thống bị quá tải, tắc nghẽn đường ống, vỡ đường ống, chết vi sinh,... các sự cố này xảy ra không thường xuyên nhưng khi xảy ra sự cố sẽ ảnh hưởng đến chất lượng nguồn nước tiếp nhận.

- Đường cống thoát nước thải, nước mưa bị tắc, ú đọng gây ô nhiễm môi trường trong khu vực công ty và các vùng lân cận.

Sự cố hệ thống xử lý nước thải:

Bảng 45: Tổng hợp sự cố hệ thống xử lý nước thải

TT	Sự cố	Nguyên nhân	Hệ quả	Vị trí nguy cơ
I	Sự cố cơ khí vận hành			
1	Hư hỏng bơm, phao, van	Bơm hoạt động liên tục, nước thải chứa cặn, phèn, polymer gây mài mòn	Gián đoạn vận hành do không bơm được nước	Bơm bể điều hòa, keo tụ, bơm bùn, bơm Fenton

2	Kẹt cánh khuấy, hỏng motor khuấy	Polymer hoặc bùn keo bám, vận hành sai tốc độ	Hóa chất không trộn đều → hiệu suất keo tụ, tạo bông thấp	Bể keo tụ, tạo bông
II Sự cố hoá học - công nghệ				
3	Liều lượng PAC/Polymer không ổn định	Hỏng bơm định lượng, sai nồng độ, điều chỉnh sai	Nước sau lắng vẫn đục, nhiều cặn, keo tụ kém hiệu quả	Bể keo tụ, tạo bông
4	Quá/thiếu liều Fenton (H ₂ O ₂ + Fe ²⁺)	Mất cân bằng hóa chất, không điều chỉnh pH kịp thời	Quá liều: ăn mòn thiết bị, pH thấp. Thiếu liều: COD không giảm	Bể Fenton, trung hòa
III Sự cố sinh học				
5	Vi sinh chết hoặc giảm hoạt tính	Quá tải hữu cơ, sốc nhiệt, độc tố (xút, chất tẩy...), thiếu oxy, sục khí không đều	Giảm hiệu quả xử lý BOD, COD, Nitơ → nước ra không đạt chuẩn	Bể Anoxic, Aerotank
IV Sự cố do thiết kế dòng chảy				
6	Tắc nghẽn hoặc quá tải bể lắng	Không thu gom bùn kịp, lưu lượng đến tăng đột ngột	Nước sau lắng còn cặn → ảnh hưởng công đoạn Fenton, khử trùng	Bể lắng hóa lý, sinh học, lắng Fenton
7	Ngắn mạch, dòng chảy không đều	Thiết kế máng thu sai, bố trí đầu vào không đồng đều	Thời gian lưu không đủ → xử lý hóa lý và sinh học kém	Bể lắng, Aerotank, Anoxic
V Sự cố khử trùng				
8	Khử trùng không đạt	Thiếu/dư Cl hoặc H ₂ O ₂ , thời gian tiếp xúc ngắn	Vi sinh vật gây bệnh tồn dư trong nước sau xử lý	Bể khử trùng cuối cùng

g. Sự cố của hệ thống xử lý khí thải

Bảng 46: Tổng hợp sự cố của hệ thống xử lý khí thải lò đốt

TT	Công đoạn	Sự cố điển hình	Nguyên nhân	Hệ quả
1	Giải nhiệt khí thải	Hạ nhiệt chậm	Tắc nghẽn dàn ống, đóng cặn, lưu lượng khí tăng đột ngột	Tái sinh vượt QCVN 30
2	Nồi hơi – trao đổi nhiệt	Ăn mòn, tắc ống, quá áp	Bụi bám, cáu cặn, thiếu bảo dưỡng	Hiệu suất thấp, nguy cơ cháy nổ

3	Buồng đốt thứ cấp	Cháy không hoàn toàn, nhiệt độ < 50°C	Thiếu oxy, cấp rác không đều, đầu đốt phụ hỏng	Tăng CO, không phân hủy Dioxin/Furan
4	Hệ thống Oxy – gió cấp	Mất cân bằng nhiên liệu – không khí	Gió cấp yếu, điều chỉnh sai	Tăng CO, cháy kém
5	Xử lý khí CO	CO phát sinh lớn	Cháy thiếu khí, nhiệt độ không đủ	Khí CO vượt quy chuẩn
6	Thiết bị hấp thụ khí axit	Phun NaOH không đều hoặc sai nồng độ	Tắc béc phun, bơm hóa chất hỏng	SO ₂ , HCl, NO _x không xử lý hết, khí chua
7	Hệ hấp phụ than hoạt tính	Than bão hòa	Không thay định kỳ, giám sát kém	Kim loại nặng, khí độc lọt ra ngoài
8	Cyclone lọc bụi thô	Hiệu suất tách bụi thấp	Dòng khí xoáy sai hướng, đóng cặn	Tro bay không được thu, tăng tải cho túi lọc
9	Lọc bụi túi vải	Tắc túi, rách túi, giữ bụi không hiệu quả	Túi bẩn, khí nén không đủ, túi quá tuổi	Bụi lọt ra ngoài, tăng áp lực quạt hút
10	Quạt hút	Quạt yếu, hỏng motor	Mòn cánh, bụi bám, motor quá tải	Mất áp âm hệ thống, khí thải không thoát
11	Ống khói	Ăn mòn, rò rỉ	Vật liệu không phù hợp, khí còn axit	Mất điểm kiểm tra khí, rò rỉ ra môi trường
12	Dioxin/Furan	Không phân hủy hết hoặc tái sinh	Cháy không đủ nhiệt hoặc hạ nhiệt chậm	Dioxin/Furan vượt quy chuẩn
13	Thu gom tro bay	Phát tán bụi	Hệ thu bụi hỏng, thao tác sai	Ô nhiễm thứ cấp trong khu vực

1.2.9. Đánh giá tổng hợp các tác động từ việc thay đổi nội dung dự án đầu tư

Trong giai đoạn vận hành Giai đoạn 1, dự án có sự điều chỉnh về quy mô công suất và phương án công nghệ so với nội dung đã được cấp phép tại Giấy phép môi trường số 1039/GPMT-UBND ngày 23/10/2025. Cụ thể, công suất xử lý chất thải được điều chỉnh giảm từ 245 tấn/ngày xuống còn 190 tấn/ngày; trong đó, công suất xử lý rác thải sinh hoạt giữ nguyên 160 tấn/ngày, còn công suất xử lý rác thải công nghiệp thông thường giảm từ 85 tấn/ngày xuống còn 30 tấn/ngày. Đồng thời, một số hạng mục công nghệ như sản xuất phân vi sinh, tái sinh hạt

nhựa và dịch vụ sấy gỗ tận dụng nhiệt thải không thực hiện trong giai đoạn này mà chuyển sang đầu tư ở giai đoạn sau.

Về công nghệ xử lý, dự án sử dụng 02 lò đốt rác công nghệ ghi bậc thang (RS-Vinabima 4000) có khả năng xử lý đồng thời rác thải sinh hoạt và rác thải công nghiệp thông thường, với tổng công suất khoảng 192 tấn/ngày. So với phương án trước, việc điều chỉnh công nghệ không làm phát sinh thêm loại hình chất thải mới mà chỉ thay đổi phương thức xử lý và phân bổ tải lượng xử lý giữa các công đoạn.

Do tổng công suất xử lý chất thải trong giai đoạn 1 giảm và một số dây chuyền công nghệ không triển khai, nên tổng tải lượng các chất ô nhiễm phát sinh (khí thải, nước thải, chất thải rắn) có xu hướng giảm so với phương án đã được cấp phép trước đó. Riêng đối với hoạt động đốt rác, phương pháp xử lý không thay đổi so với phương án đã được cấp phép trước đây. Khối lượng rác thải sinh hoạt giữ nguyên 160 tấn/ngày. Rác thải công nghiệp thông thường giữ nguyên là 30 tấn/ngày, tương ứng với tải lượng đưa vào lò đốt không thay đổi. Do đó, tải lượng khí thải và tro xỉ phát sinh từ hoạt động đốt rác về cơ bản không thay đổi. Việc điều chỉnh chỉ làm giảm khối lượng thu gom bên ngoài, không làm phát sinh thêm nguồn ô nhiễm mới.

Nhìn chung, việc điều chỉnh nội dung dự án trong giai đoạn vận hành Giai đoạn 1 không làm gia tăng tác động tiêu cực đến môi trường; ngược lại, do giảm quy mô công suất và lược bỏ một số công đoạn công nghệ, mức độ phát sinh các chất thải và tác động môi trường được đánh giá là giảm so với nội dung đã được cấp phép tại Giấy phép môi trường trước đó.

2. Đề xuất các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường

2.1. Đề xuất các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường trong giai đoạn thi công xây dựng dự án

2.1.1. Giảm thiểu tác động đến môi trường nước

a. Nước thải sinh hoạt

Trong giai đoạn thi công còn lại, dự án tiếp tục áp dụng các biện pháp giảm thiểu nước thải sinh hoạt đã được triển khai trong giai đoạn trước. Việc tuyển dụng nhân công tại địa phương được duy trì nhằm hạn chế nhu cầu ăn ở tập trung tại công trường, qua đó giảm lượng nước thải phát sinh. Khu vực lán trại công nhân vẫn được bố trí trong phạm vi công trường, đảm bảo thuận tiện cho việc quản lý và thu gom chất thải.

Lượng nước thải sinh hoạt phát sinh chủ yếu từ hoạt động vệ sinh cá nhân của công nhân (nước thải chứa phân, nước tiểu và nước rửa). Với số lượng khoảng 50 công nhân, lưu lượng nước thải phát sinh ước tính khoảng 2,25 m³/ngày.đêm.

Để kiểm soát nguồn thải này, chủ đầu tư tiếp tục duy trì sử dụng hệ thống nhà vệ sinh di động đã bố trí tại khu vực lán trại công nhân. Cụ thể, bố trí 02 nhà vệ sinh di động bằng vật liệu composite, có các thông số kỹ thuật sau:

- + Kích thước tổng thể (sâu x rộng x cao) = 130 x 90 x 250 (cm);
- + Dung tích bể thải 500 lít;
- + Dung tích bể nước 400 lít;
- + Nội thất đầy đủ: bồn cầu, gương soi, lavabo, vòi rửa.

Ngoài ra, các nhà vệ sinh được bố trí hợp lý, cách xa khu vực sinh hoạt và nguồn nước sử dụng nhằm hạn chế ảnh hưởng đến môi trường xung quanh. Trong quá trình sử dụng, định kỳ bổ sung chế phẩm vi sinh (E.M) để giảm mùi hôi và nâng cao hiệu quả xử lý. Công tác vệ sinh, duy tu các công trình này được thực hiện thường xuyên nhằm đảm bảo điều kiện vệ sinh môi trường trong khu vực thi công.

b. Nước mưa chảy tràn

Trong giai đoạn thi công đến thời điểm hiện tại, các biện pháp kiểm soát nước mưa chảy tràn đã được chủ đầu tư và nhà thầu triển khai và mang lại hiệu quả nhất định. Trong thời gian thi công còn lại, các biện pháp này tiếp tục được duy trì nhằm hạn chế tác động của nước mưa chảy tràn đến môi trường xung quanh.

Cụ thể, khu vực tập kết vật liệu xây dựng được che chắn, hạn chế rơi vãi ra ngoài; chất thải rắn phát sinh trong quá trình thi công được thu gom thường xuyên, tránh để nước mưa cuốn trôi vào hệ thống thoát nước. Các hạng mục thi công khối lượng lớn được bố trí hợp lý theo điều kiện thời tiết nhằm hạn chế ảnh hưởng trong mùa mưa.

Ngoài ra, hệ thống rãnh thoát nước tạm thời đã được bố trí theo địa hình để thu gom và dẫn nước mưa chảy tràn, tạo điều kiện lắng cặn trước khi thoát ra hệ thống thoát nước chung của khu vực. Trong quá trình san nền, các biện pháp tiêu thoát nước được thực hiện nhằm tránh hiện tượng ứ đọng cục bộ và hạn chế dòng chảy tràn qua bề mặt thi công.

Nước mưa chảy tràn phát sinh trên khu vực dự án tiếp tục được thu gom và thoát theo hệ thống thoát nước hiện hữu của khu vực.

c) Nước thải xây dựng

Trong giai đoạn thi công, các biện pháp giảm thiểu nước thải xây dựng đã được triển khai và tiếp tục được duy trì trong thời gian còn lại của dự án. Nhà thầu sử dụng thiết bị trộn hiện đại, thực hiện thi công theo từng công đoạn nhằm hạn chế phát sinh nước thải dư thừa.

Đối với nước thải phát sinh từ hoạt động rửa thiết bị, rửa xe, rửa bồn chứa,... chứa chủ yếu là các chất rắn lơ lửng và dầu mỡ, hiện đã được thu gom và dẫn về bể lắng cát kết hợp tách dầu tạm thời. Bể lắng có thể tích khoảng 5 m³, đảm bảo khả năng lưu chứa nước thải trong khoảng 2–3 ngày, kể cả trong điều kiện thời tiết mưa. Xung quanh bể được đắp gờ cao nhằm hạn chế nước mưa chảy tràn vào hệ thống xử lý.

Sau khi qua bể lắng, nước thải xây dựng được tận dụng để tưới ẩm, giảm bụi trong khu vực thi công; trong điều kiện mưa, lượng nước này được dẫn về hệ thống thoát nước chung của khu vực. Nhìn chung, các biện pháp đang áp dụng đảm bảo kiểm soát hiệu quả nước thải xây dựng, hạn chế tác động đến môi trường xung quanh.

2.1.2. Giảm thiểu tác động do chất thải rắn

a) Đối với chất thải rắn sinh hoạt:

Trong giai đoạn thi công đến thời điểm hiện tại, các biện pháp quản lý chất thải rắn sinh hoạt đã được triển khai và tiếp tục được duy trì trong thời gian thi công còn lại.

Chủ đầu tư đã bố trí tổ vệ sinh gồm 02 người thực hiện thu gom chất thải rắn phát sinh hàng ngày tại công trường. Các thùng chứa rác có dung tích phù hợp được bố trí tại các vị trí phát sinh như khu vực ăn uống, khu vực công ra vào, đảm bảo khả năng lưu chứa trong ngày.

Chất thải rắn sinh hoạt được thực hiện phân loại tại nguồn thành các nhóm: chất thải có khả năng tái sử dụng, chất thải tái chế và chất thải không tái chế. Các loại có thể tái chế được thu gom riêng và bán cho đơn vị thu mua phế liệu; các loại còn lại được tập trung tại khu vực quy định và định kỳ chuyển giao cho đơn vị có chức năng thu gom, vận chuyển và xử lý theo quy định.

b) Đối với chất thải rắn xây dựng:

Các biện pháp quản lý chất thải rắn xây dựng đã được áp dụng trong giai đoạn thi công và tiếp tục được duy trì trong thời gian còn lại của dự án.

Việc quản lý chất thải rắn xây dựng được thực hiện theo quy định tại Thông tư 08/2017/TT-BXD. Trong quá trình thi công, chủ đầu tư và nhà thầu đã kiểm soát chặt chẽ khối lượng vật liệu sử dụng nhằm hạn chế phát sinh chất thải; đồng thời bố trí công nhân thu gom thường xuyên các vật liệu rơi vãi trên công trường.

Đối với các loại chất thải có khả năng tái sử dụng như sắt thép vụn, bao bì xi măng,... được thu gom, lưu giữ tạm thời tại khu vực kho chứa và định kỳ bán cho đơn vị thu mua phế liệu. Các thành phần còn lại như xà bần, gạch vỡ được tập trung tại khu vực quy định và tận dụng cho mục đích san lấp, tôn nền trong phạm vi dự án.

Sau khi hoàn thành thi công, khu vực công trường được dọn dẹp, thu gom toàn bộ chất thải còn lại nhằm đảm bảo vệ sinh môi trường và trả lại mặt bằng theo đúng quy định.

2.1.3. Giảm thiểu ô nhiễm do CTNH

Trong giai đoạn thi công đến thời điểm hiện tại, các biện pháp quản lý CTNH đã được triển khai và tiếp tục được duy trì trong thời gian thi công còn lại của dự án.

CTNH phát sinh như dầu nhớt thải, giẻ lau dính dầu,... được thu gom và lưu chứa trong các thùng chứa riêng biệt, có dán nhãn theo quy định, đặt trong khu vực lưu giữ CTNH tạm thời tại công trường với diện tích khoảng 5 m². Chủ đầu tư tiếp tục yêu cầu nhà thầu hạn chế tối đa việc thay dầu, sửa chữa máy móc tại công trường; các hoạt động bảo dưỡng, sửa chữa chủ yếu được thực hiện tại xưởng chuyên dụng của nhà thầu.

CTNH phát sinh được thu gom, lưu giữ tạm thời và định kỳ chuyển giao cho đơn vị có chức năng thu gom, vận chuyển và xử lý theo quy định tại Thông tư 02/2022/TT-BTNMT.

Đối với dầu mỡ thải, các biện pháp kiểm soát đã được áp dụng và tiếp tục duy trì, bao gồm: hạn chế sửa chữa thiết bị tại công trường; bố trí khu vực bảo dưỡng tạm có thu gom dầu mỡ; dầu mỡ thải được thu gom vào các thùng chứa chuyên dụng (dung tích khoảng 100 lít, có nắp đậy kín); không để xảy ra tình trạng rò rỉ, chảy tràn ra môi trường đất và nước xung quanh.

Chủ đầu tư đã và tiếp tục duy trì hợp đồng với đơn vị có chức năng để thu gom, vận chuyển và xử lý CTNH theo đúng quy định hiện hành.

2.1.4. Giảm thiểu tác động của bụi, khí thải đối với môi trường không khí

Trong giai đoạn thi công đến thời điểm hiện tại, các biện pháp kiểm soát bụi và khí thải đã được triển khai và tiếp tục được duy trì trong thời gian thi công còn lại của dự án.

Cụ thể, việc bố trí tuyến đường vận chuyển và tổ chức thi công đã được thực hiện hợp lý; các công đoạn thi công được cơ giới hóa ở mức cao nhằm giảm phát sinh bụi. Khu vực tập kết vật liệu được che chắn, không tập kết đồng thời với khối lượng lớn; vật liệu xây dựng được tập kết theo tiến độ thi công và có che phủ

khi cần thiết.

Các phương tiện vận chuyển nguyên vật liệu được kiểm soát về tải trọng, che phủ kín thùng xe, không để rơi vãi vật liệu trên tuyến đường. Tốc độ lưu thông được kiểm soát nhằm hạn chế phát tán bụi và ảnh hưởng đến hạ tầng giao thông. Đồng thời, ưu tiên sử dụng nguồn cung cấp vật liệu gần khu vực dự án để giảm quãng đường vận chuyển.

Các thiết bị, phương tiện thi công được lựa chọn đảm bảo tiêu chuẩn kỹ thuật, được kiểm tra và bảo dưỡng định kỳ, không sử dụng máy móc cũ, không đảm bảo tiêu chuẩn khí thải. Công nhân thi công được trang bị đầy đủ bảo hộ lao động nhằm giảm thiểu ảnh hưởng của bụi và khí thải đến sức khỏe.

Công tác vệ sinh môi trường được thực hiện thường xuyên, bao gồm quét dọn khu vực thi công, vệ sinh tuyến đường vận chuyển và phun nước định kỳ (khoảng 2 lần/ngày) vào những ngày thời tiết khô hanh. Khi xảy ra rơi vãi vật liệu, công nhân được bố trí thu dọn kịp thời, đảm bảo không phát tán bụi ra môi trường xung quanh.

Ngoài ra, khu vực rửa xe tại công trường đã được bố trí và tiếp tục sử dụng nhằm loại bỏ bùn đất bám trên phương tiện trước khi ra khỏi công trường, hạn chế phát tán bụi ra khu vực bên ngoài.

2.1.5. Giảm thiểu tiếng ồn, độ rung

Các biện pháp giảm thiểu tiếng ồn và độ rung đã được triển khai trong giai đoạn thi công và tiếp tục được duy trì trong thời gian thi công còn lại của dự án.

Chủ đầu tư đã lựa chọn các đơn vị thi công sử dụng thiết bị, phương tiện hiện đại, đảm bảo tiêu chuẩn kỹ thuật về tiếng ồn và độ rung. Các thiết bị thi công được kiểm tra, bảo dưỡng định kỳ nhằm duy trì hoạt động ổn định và hạn chế phát sinh tiếng ồn vượt mức thiết kế.

Trong quá trình thi công, các phương tiện và máy móc được sử dụng phù hợp với công năng, hạn chế sử dụng thiết bị cũ, hư hỏng hệ thống giảm âm. Tốc độ phương tiện được kiểm soát khi lưu thông qua khu vực nhạy cảm nhằm giảm thiểu tiếng ồn.

Thời gian thi công được bố trí hợp lý, không thực hiện các công việc gây tiếng ồn lớn vào ban đêm hoặc giờ nghỉ trưa. Các thiết bị gây tiếng ồn, rung lớn như máy khoan, máy ủi được giới hạn thời gian hoạt động trong khung giờ ban ngày.

Đồng thời, các giải pháp giảm rung như sử dụng các kết cấu đàn hồi, đệm giảm chấn được áp dụng đối với các thiết bị có khả năng gây rung. Công nhân làm việc trực tiếp tại khu vực có tiếng ồn được trang bị bảo hộ lao động như nút tai chống ồn.

Nhìn chung, với mức độ phát sinh tiếng ồn và độ rung không lớn trong giai

đoạn thi công còn lại, các biện pháp đang áp dụng đảm bảo kiểm soát hiệu quả, duy trì mức ồn và độ rung trong giới hạn cho phép theo quy chuẩn hiện hành.

1.2.6. Các biện pháp giảm thiểu các tác động khác

a) Giảm thiểu tác động tới kinh tế - xã hội

Trong giai đoạn thi công đến thời điểm hiện tại, các biện pháp giảm thiểu tác động đến kinh tế - xã hội đã được triển khai và tiếp tục được duy trì trong thời gian thi công còn lại của dự án.

Cụ thể, chủ đầu tư đã ưu tiên sử dụng lao động địa phương, qua đó góp phần tạo việc làm và hạn chế các vấn đề phát sinh do tập trung lao động từ nhiều địa phương khác. Đồng thời, chủ đầu tư đã phối hợp với chính quyền địa phương trong công tác quản lý hoạt động của công nhân, đảm bảo an ninh trật tự khu vực.

Hoạt động vận chuyển vật liệu được kiểm soát về tốc độ khi ra vào công trường; các phương tiện đều được che phủ nhằm hạn chế rơi vãi, phát tán bụi và đảm bảo an toàn giao thông. Nội quy công trường đã được ban hành và phổ biến đến toàn bộ công nhân nhằm nâng cao ý thức chấp hành quy định, giữ gìn an ninh trật tự.

Ngoài ra, lực lượng bảo vệ đã được bố trí tại công trường để kiểm soát người và phương tiện ra vào, không cho người không có nhiệm vụ vào khu vực thi công..

b) Giảm thiểu tác động bởi các rủi ro, sự cố

Các biện pháp phòng ngừa và ứng phó với rủi ro, sự cố đã được triển khai trong giai đoạn thi công và tiếp tục được duy trì trong thời gian còn lại của dự án.

****Biện pháp phòng chống cháy nổ:***

Công trường đã thực hiện các quy định nghiêm ngặt về phòng cháy chữa cháy, không cho phép hút thuốc, đốt lửa hoặc thực hiện các hoạt động có nguy cơ cháy nổ tại khu vực dễ cháy. Các phương tiện chữa cháy như bình CO₂, bể nước, máy bơm... đã được trang bị đầy đủ. Hệ thống điện được lắp đặt đảm bảo an toàn, có thiết bị tự động ngắt khi xảy ra sự cố.

****Giải pháp đảm bảo an toàn thiết bị:***

Các thiết bị trước khi đưa vào sử dụng đều được kiểm tra, đăng ký theo quy định và vận hành theo đúng hướng dẫn của nhà sản xuất. Hệ thống điện được lắp đặt đảm bảo an toàn, có nối đất, cầu dao bảo vệ và vỏ che chắn. Đường dây điện sử dụng cáp cách điện, bố trí hợp lý nhằm hạn chế rủi ro trong quá trình thi công.

****Biện pháp đảm bảo an toàn lao động***

Nội quy an toàn lao động đã được xây dựng và phổ biến đến toàn bộ công

nhân. Người lao động được trang bị đầy đủ bảo hộ lao động như quần áo, mũ, găng tay, dây an toàn,... và được đào tạo về quy trình vận hành thiết bị. Các công việc thi công trên cao, thi công ban đêm đều được tổ chức đảm bảo an toàn theo quy định

**Biện pháp đảm bảo an toàn giao thông*

Kế hoạch vận chuyển đã được bố trí hợp lý nhằm phân bổ lưu lượng xe ra vào công trường, tránh tập trung vào giờ cao điểm. Các tuyến đường vận chuyển được lựa chọn phù hợp, công nhân và lái xe được yêu cầu tuân thủ các quy định về an toàn giao thông.

Nhận xét: Về cơ bản, các công trình và biện pháp bảo vệ môi trường trong giai đoạn thi công xây dựng các hạng mục công trình của Giai đoạn 1 không có sự thay đổi so với nội dung đã được phê duyệt tại Giấy phép môi trường số 1039/GPMT-UBND ngày 23/10/2025. Các giải pháp kiểm soát ô nhiễm đối với nước thải, khí thải, chất thải rắn, chất thải nguy hại, tiếng ồn và độ rung đã được triển khai trong thực tế và tiếp tục được duy trì trong giai đoạn thi công còn lại của dự án.

Nhìn chung, các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường đang áp dụng là phù hợp với điều kiện thực tế thi công, đảm bảo kiểm soát hiệu quả các nguồn phát sinh chất thải và duy trì các yếu tố môi trường trong giới hạn cho phép theo quy định hiện hành.

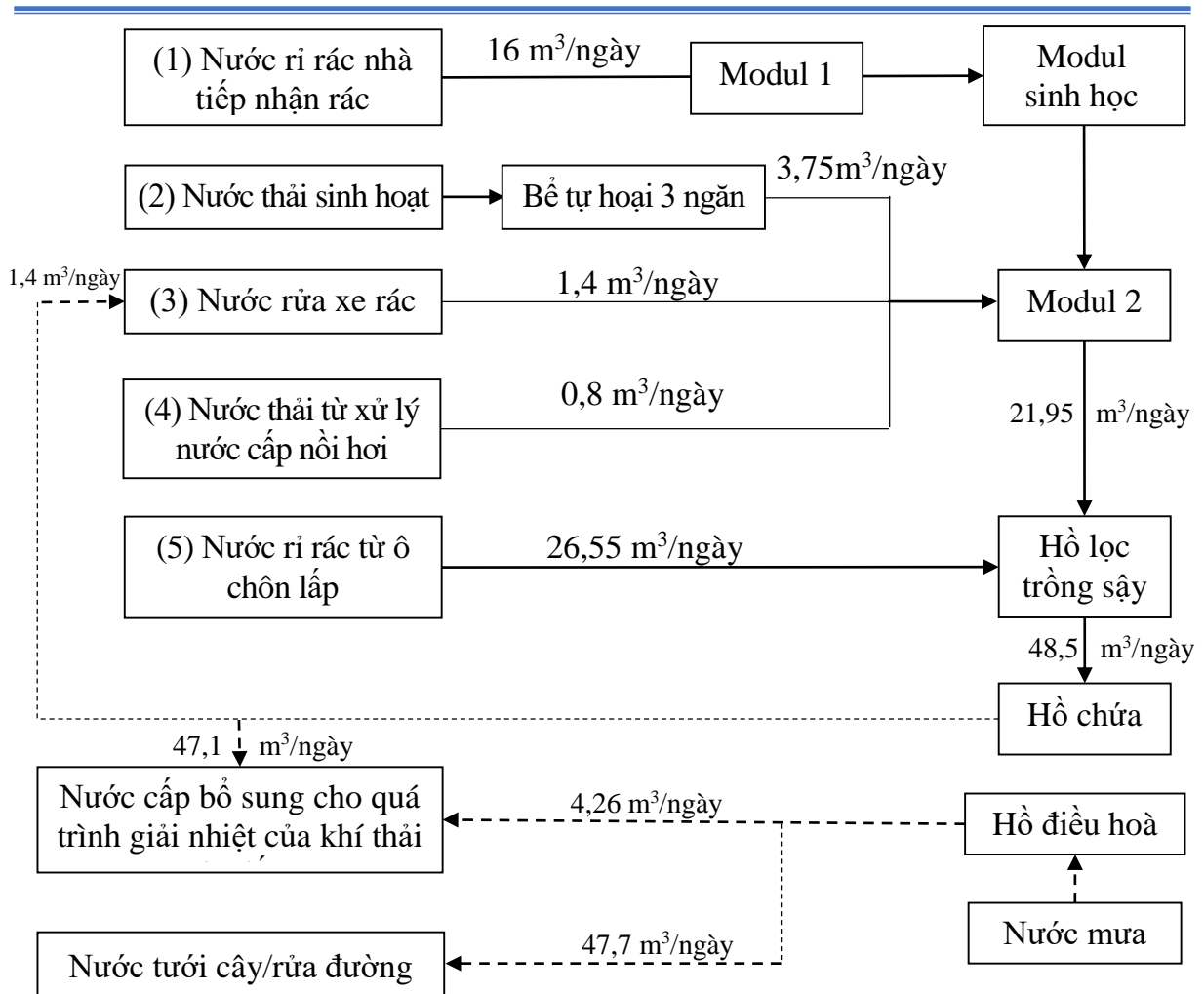
2.2. Đề xuất các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường trong giai đoạn dự án đi vào vận hành

2.2.2. Đối với công trình, biện pháp xử lý nước thải

Đối với hệ thống thu gom và xử lý nước thải, trong giai đoạn điều chỉnh này dự án không có sự thay đổi so với nội dung đã được phê duyệt tại Giấy phép môi trường số 1039/GPMT-UBND ngày 23/10/2025. Hệ thống xử lý nước thải sẽ được đầu tư xây dựng theo đúng quy mô, công suất và công nghệ đã được cấp phép.

Chủ dự án sẽ bố trí hệ thống thu gom nước mưa và nước thải riêng biệt. Nước thải phát sinh trong quá trình hoạt động sẽ được thu gom, xử lý đạt quy chuẩn QCVN 40:2011/BTNMT trước khi tái sử dụng.

Nước sau xử lý dự kiến được tuần hoàn phục vụ cho các hoạt động của dự án như làm mát, rửa xe rác, rửa đường, góp phần giảm thiểu lượng nước cấp mới và hạn chế xả thải ra môi trường.



Hình 7. Sơ đồ cân bằng sử dụng nước trong nhà máy

a. Nước rỉ rác từ sàn tiếp nhận.

Theo tính toán bên trên thì lượng nước thải phát sinh từ sàn tiếp nhận và phân loại là khoảng 16 m³/ngày (*lưu lượng phát sinh lớn nhất vào mùa mưa*). Toàn bộ lượng nước thải này sẽ được thu gom dẫn về hệ thống xử lý nước thải tập trung của nhà để xử lý theo quy định.

Nước rỉ rác được dẫn tập trung vào hồ thu gom để lắng cặn, tách rác, tách cát. Sau đó nước thải tiếp tục dẫn qua bể điều hoà, để ổn định lưu lượng cũng như nồng độ chất ô nhiễm. Nước thải được đưa sang Modul 1, bao gồm bể keo tụ, tạo bông và lắng. Tại đây, nước thải được châm hóa chất PAC, PAA để kết tủa tạo bông loại bỏ bớt TSS, COD và BOD hòa tan, phần kết tủa sẽ lắng xuống dưới nhờ tác dụng của trọng lực. Phần nước trong được đưa đến hệ Sinh học AO 2 bậc, bao gồm bể xử lý Thiếu khí 1, bể Hiếu khí 1, bể Thiếu khí 2, bể Hiếu khí 2. Tại bể Hiếu khí 2 có bố trí hệ màng lọc MBR để loại bỏ TSS, độ màu, một số loại vi sinh vật có kích thước > 0,03 µm. Nước thải sau lọc màng MBR được tiếp tục dẫn đến bể Trung gian và được bơm lên Modul 2. Tại đây nước thải tiếp tục được xử lý hóa lý bậc 2, nước thải được châm hóa chất PAC, PAA để kết tủa tạo bông loại bỏ bớt

TSS, COD và BOD hòa tan, phần kết tủa sẽ lắng xuống dưới nhờ tác dụng của trọng lực. Phần nước trong từ Modul 2 tiếp tục được dẫn vào hồ lọc trồng sậy có trồng các loại thực vật như thủy trúc, lau sậy... để tiếp tục được làm sạch, sau đó nước thải được chứa tại hồ lọc trồng sậy này và bơm về hồ chứa nước phục vụ rửa đường, rửa xe và làm mát, không xả thải ra ngoài môi trường. Sinh khối lau sậy sẽ được thu hoạch thường xuyên để đảm bảo hiệu quả xử lý lọc sinh học tại hồ sinh học. Tất cả các loại bùn từ quá trình xử lý sơ bộ, hóa lý và sinh học đều được tập trung đưa về bãi chôn lấp rác vô cơ để chôn lấp

b. Nước thải sinh hoạt

Toàn bộ lượng nước thải sinh hoạt phát sinh từ hoạt động của Dự án sẽ được thu gom và xử lý sơ bộ thông qua hệ thống bể tự hoại 3 ngăn, gồm 3 bể tại các vị trí Nhà vệ sinh khu vực sản xuất, Nhà vệ sinh khu nhà điều hành, Nhà ăn tập thể với tổng dung tích khoảng 30 m³. 3 bể này có kích thước giống nhau 4 x 1,2 x 1,5m. Sau xử lý sơ bộ, nước thải tiếp tục được dẫn về Modul 2 có công suất 30 m³/ngày, thực hiện các quá trình keo tụ – tạo bông – lắng nhằm loại bỏ cặn lơ lửng và các tạp chất khó lắng. Nước sau xử lý hóa lý sẽ được dẫn qua bãi lọc sậy sinh học, giúp tiếp tục loại bỏ các chất hữu cơ còn lại và vi sinh vật gây hại. Cuối cùng, nước thải được thu gom về hồ chứa sử dụng tuần hoàn, phục vụ cho các mục đích như rửa đường, rửa nhựa, làm mát góp phần tiết kiệm tài nguyên và bảo vệ môi trường.

- Cấu tạo bể tự hoại 03 ngăn của Dự án:

Kết cấu xây gạch, đáy đổ bê tông cốt thép. Cụ thể:

+ Nền bê tông 150#, đá 1 x 2, dày 150. Lớp cát đen tôn nền dày 50, đầm chặt. Tấm đan BTCT 200#, dày 100. Tường xây gạch đặc lát vữa XM Mác 100.

+ Mặt trong thành bể trát chống thấm vữa VMCV 75#, dày 25.

+ Đáy bể lát chống thấm vữa XMCV 75#, dày 25. Lớp đáy bể bằng bê tông 150#, đá 1 x 2, dày 150. Lớp lót BTGV 50#, dày 100. Nền đất tự nhiên.

+ Ống thoát nước D110 và D200.

Thuyết minh quy trình hoạt động của bể tự hoại 3 ngăn:

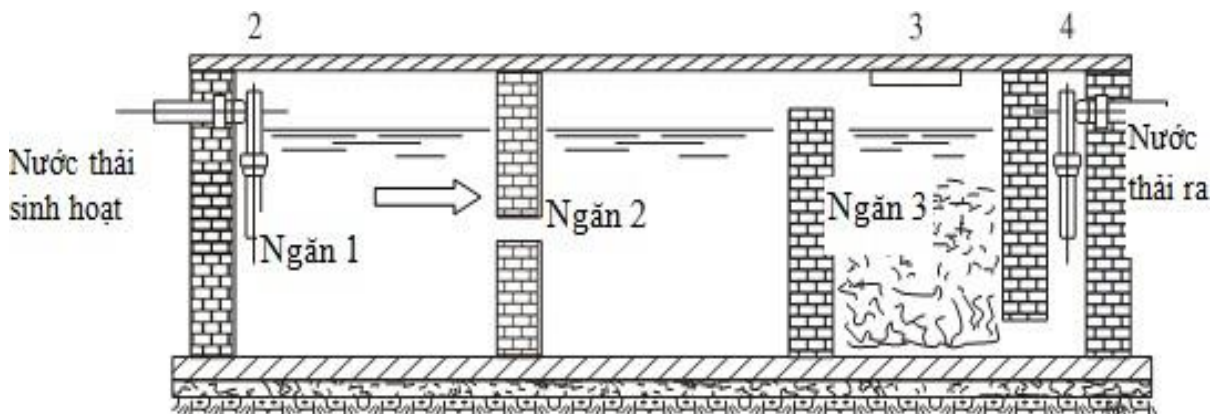
Bể tự hoại 3 ngăn là công trình xử lý nước thải sinh hoạt quy mô nhỏ, phổ biến tại các hộ gia đình, nhà ở tập thể, hoặc công trình dân dụng. Cơ chế hoạt động của bể dựa trên nguyên lý lắng, phân hủy yếm khí và lọc cơ học.

Nước thải từ các thiết bị vệ sinh như bồn cầu, lavabo, chảy vào ngăn thứ nhất – ngăn chứa, nơi xảy ra quá trình lắng sơ cấp. Các chất rắn, cặn nặng như phân, giấy... sẽ lắng xuống đáy và hình thành lớp bùn. Trong khi đó, các chất nhẹ hơn như dầu mỡ, bọt sẽ nổi lên trên. Tại đây, diễn ra quá trình phân hủy yếm khí

do vi sinh vật tự nhiên trong môi trường không có oxy, giúp giảm thể tích bùn và làm suy giảm một phần chất ô nhiễm hữu cơ.

Nước thải sau xử lý sơ cấp chảy sang ngăn thứ hai – ngăn lắng. Tại đây, các chất lơ lửng còn lại tiếp tục lắng xuống nhờ thời gian lưu nước. Phần bùn lắng tiếp tục được phân hủy yếm khí tương tự như ngăn đầu. Quá trình này giúp làm trong nước thêm một bước nữa.

Tiếp theo, nước thải tự chảy sang ngăn thứ ba – ngăn lọc. Ngăn này chứa các vật liệu lọc như sỏi, cát, than hoặc vật liệu nhựa, giúp lọc lại các hạt lơ lửng còn sót lại, đồng thời tạo điều kiện cho vi sinh vật bám dính để phân hủy thêm các chất hữu cơ còn lại. Ngăn lọc đóng vai trò hoàn thiện quá trình làm sạch nước. Cuối cùng, nước đã được xử lý đạt tiêu chuẩn thoát ra ngoài qua ống ra. Nhờ thiết kế ba ngăn, bể tự hoại giúp nâng cao hiệu quả xử lý so với loại 1 hoặc 2 ngăn, giảm mùi hôi và kéo dài chu kỳ hút bùn định kỳ. Bể hoạt động hoàn toàn không cần hóa chất, chi phí vận hành thấp, thân thiện với môi trường.



Hình 8: Bể tự hoại 3 ngăn

Tuyến ống thu gom nước thải sinh hoạt từ các khối công trình, sử dụng ống nhựa uPVC đường kính OD=110mm.

d. Nước rửa xe rác

Theo tính toán bên trên thì lượng nước từ hoạt động rửa xe rác phát sinh khoảng 1,4 m³/ngày. Toàn bộ lượng nước thải này sẽ được thu gom dẫn về Modul 2 có công suất 30 m³/ngày, thực hiện các quá trình keo tụ – tạo bông – lắng nhằm loại bỏ cặn lơ lửng và các tạp chất khó lắng. Nước sau xử lý hóa lý sẽ được dẫn qua bãi lọc sậy sinh học, giúp tiếp tục loại bỏ các chất hữu cơ còn lại và vi sinh vật gây hại. Cuối cùng, nước thải được thu gom về hồ chứa sử dụng tuần hoàn, phục vụ cho các mục đích như rửa đường, rửa nhựa, làm mát góp phần tiết kiệm tài nguyên và bảo vệ môi trường.

e. Nước rỉ rác từ ô chôn lấp chất thải vô cơ

Nước rỉ rác phát sinh từ ô chôn lấp chất thải vô cơ có lưu lượng cực đại 26,55 m³/ngày (tương ứng với điều kiện mưa lớn nhất trong năm). Thành phần đặc trưng của nước rỉ rác loại này chủ yếu gồm:

- Chất rắn lơ lửng (TSS): phát sinh từ quá trình rửa trôi bề mặt rác và cuốn theo bụi, mảnh vụn vô cơ.
- Kim loại nặng (Pb, Cd, Cr, Ni, Zn...): xuất hiện từ các sản phẩm, thiết bị vô cơ, kim loại loại bỏ.
- Hợp chất hữu cơ khó phân hủy (COD, BOD thấp so với nước rỉ hữu cơ): thường có nguồn gốc từ nhựa, cao su...
- Muối vô cơ và các ion hòa tan (Cl⁻, SO₄²⁻, NH₄⁺...): hình thành do sự rửa trôi và hòa tan các thành phần hóa chất.

Đặc tính nổi bật của nước rỉ từ bãi rác vô cơ là tỷ lệ COD/BOD thấp, chứa nhiều kim loại nặng và hợp chất hữu cơ bền vững, đòi hỏi công nghệ xử lý vừa ổn định, bền vững, vừa thân thiện môi trường.

Hệ thống xử lý được bố trí như sau: nước rỉ được thu gom bằng hệ thống ống đáy có độ dốc thoát hợp lý, bảo đảm dẫn lưu triệt để, không tồn đọng trong khối rác. Toàn bộ dòng nước được dẫn về bãi lọc sậy sinh học. Tại bãi lọc sậy, quá trình xử lý diễn ra thông qua các cơ chế:

- + Lắng – lọc cơ học: loại bỏ chất rắn lơ lửng và cặn lắng.
- + Hấp phụ – trao đổi ion: nền lọc và vật liệu giữ lại kim loại nặng, các hợp chất độc hại.
- + Hoạt động cộng sinh của vi sinh vật vùng rễ cây sậy: phân hủy hợp chất hữu cơ khó phân hủy, oxy hóa – khử các dạng nitơ, lưu huỳnh.

Sau xử lý, nước đạt yêu cầu được thu về hồ chứa tuần hoàn, phục vụ các mục đích phi sinh hoạt (rửa xe, rửa nhựa, làm mát thiết bị). Việc lựa chọn bãi lọc sậy sinh học phù hợp với tính chất nước thải, giúp xử lý hiệu quả các chất ô nhiễm bền vững, đồng thời góp phần giảm chi phí vận hành, tiết kiệm tài nguyên nước và bảo vệ môi trường lâu dài

f. Nước thải từ hoạt động xử lý nước cấp đầu vào nổi hơi

Nước thải từ hoạt động xử lý nước đầu vào nồi hơi chủ yếu phát sinh trong quá trình hoàn nguyên cột trao đổi ion và xả rửa màng lọc RO. Lưu lượng phát sinh khoảng 0,8 m³/ngày, có tính chất đặc trưng là chứa nhiều muối hòa tan (Na⁺, Cl⁻ chiếm ưu thế, ngoài ra có thể có SO₄²⁻, HCO₃⁻), độ dẫn điện cao, độ cứng (Ca²⁺, Mg²⁺) tăng khi xả rửa và có pH dao động từ 6–9 sau khi trung hòa. Nước thải này hầu như không chứa nhiều hợp chất hữu cơ, hàm lượng BOD, COD và TSS thấp, song tải lượng muối (TDS/Cl⁻) lại khá lớn. Dự báo thành phần ô nhiễm đặc trưng của dòng nước thải gồm: TDS khoảng 5.000–20.000 mg/L, Cl⁻ khoảng 3.000–12.000 mg/L, độ cứng 500–1.500 mg/L, COD dưới 100 mg/L và TSS dưới 50 mg/L. Với lưu lượng 0,8 m³/ngày, tải lượng muối hòa tan phát sinh vào khoảng 4,0–16,0 kg/ngày, trong khi tải lượng hữu cơ chỉ chiếm khoảng 0,04–0,08 kg/ngày.

Như vậy, dòng thải này không đáng kể về mặt ô nhiễm hữu cơ nhưng có thể làm tăng độ mặn và độ dẫn của dòng nước thải hỗn hợp, đồng thời gây nguy cơ ức chế vi sinh trong bể sinh học nếu tỷ lệ pha loãng không hợp lý. Để kiểm soát, toàn bộ nước thải từ công đoạn này sẽ được thu gom và dẫn về hệ thống xử lý nước thải tập trung của nhà máy.

g, Nước thải từ hoạt động sục rửa lò hơi

Hoạt động sục rửa lò hơi được thực hiện định kỳ 01 lần/năm cho mỗi lò, với tổng cộng 02 lò hơi riêng biệt trong nhà máy. Quá trình sục rửa được tiến hành luân phiên, bảo đảm luôn duy trì 01 lò hơi vận hành ổn định, không làm gián đoạn dây chuyền sản xuất. Lượng nước thải phát sinh từ mỗi lần sục rửa khoảng 40 m³/lò/lần. Cụ thể, sau khi tiến hành sục rửa lò thứ nhất, khoảng cách 25 ngày sẽ được duy trì trước khi thực hiện sục rửa lò thứ hai. Cách bố trí này giúp hệ thống xử lý nước thải có đủ thời gian tiếp nhận, điều tiết và xử lý ổn định, tránh hiện tượng quá tải cục bộ.

Thành phần đặc trưng của nước thải sục rửa lò hơi chủ yếu bao gồm:

- Chất rắn lơ lửng, cặn vô cơ (TSS): cặn cặn, bùn, oxit kim loại (Fe, Mn, Al), hợp chất CaCO₃, Mg(OH)₂.
- Kim loại nặng: phát sinh do ăn mòn thiết bị (Fe, Cu, Zn, Ni, Cr).
- Hóa chất xử lý nước lò dư thừa: chất chống cặn, chất khử oxy, phosphate, polyme ức chế ăn mòn.

Các thông số ô nhiễm đặc trưng: pH dao động (có thể kiềm hoặc axit), COD và BOD ở mức trung bình nhưng chứa hợp chất khó phân hủy, TDS và muối hòa tan (Cl^- , SO_4^{2-}) cao.

Đặc điểm nổi bật của dòng thải này là hàm lượng cặn và kim loại hòa tan cao, pH biến động, có chứa hóa chất xử lý, vì vậy lựa chọn phương pháp hóa lý kết hợp sinh học là phù hợp và hiệu quả.

- Kế hoạch vận hành và phân bổ tải lượng: Hoạt động sục rửa được lập kế hoạch vào thời điểm này nhà máy giảm công suất sản xuất tại các dây chuyền, nhằm nhường công suất xử lý cho dòng thải này. Nước thải phát sinh được thu gom và điều tiết nạp dần vào hệ thống, tránh gây quá tải đột ngột.

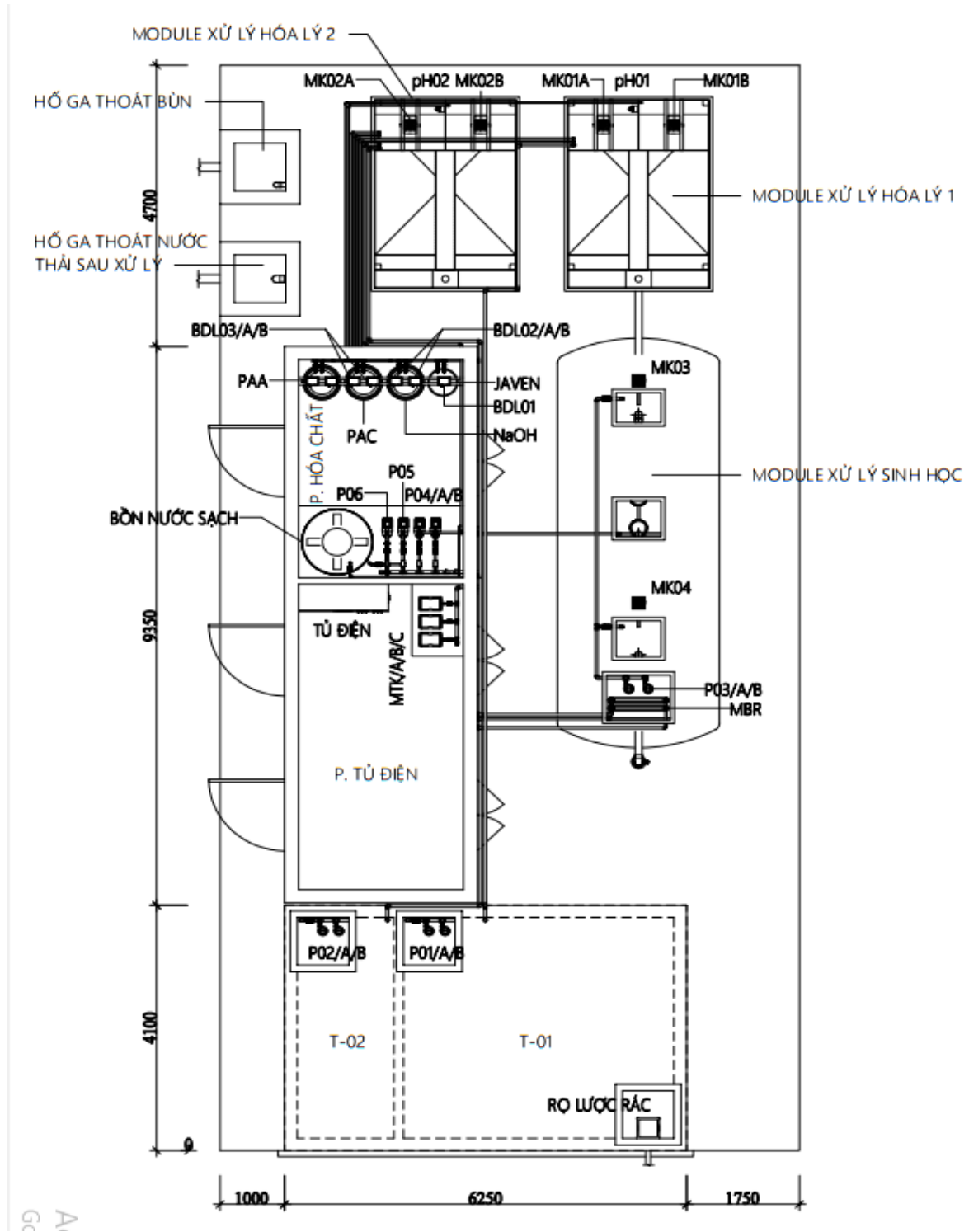
- Modul xử lý hóa lý cấp II (Modul 2): Nguyên lý xử lý: Nước thải được châm PAC (keo tụ) và PAA (tạo bông), sau đó lắng trong các bể MK02A, MK02B. Quá trình này loại bỏ hiệu quả cặn vô cơ, kim loại nặng, TSS, COD, BOD còn lại. Công suất thiết kế Modul 2 là $30 \text{ m}^3/\text{ngày}$, đáp ứng xử lý thường xuyên và có khả năng tiếp nhận bổ sung khi có kế hoạch vận hành điều tiết.

- Xử lý sinh học bậc ba – Bãi lọc sinh học trồng sậy: Nước sau Modul 2 được kết hợp cùng với nước rỉ rác từ ô chôn lấp vô cơ và tiếp tục qua bãi lọc sinh học trồng sậy. Hệ vi sinh vật cộng sinh trong vùng rễ cây sậy, lau, thủy trúc kết hợp cơ chế hấp phụ – phân hủy giúp loại bỏ hợp chất hữu cơ bền vững, kim loại nặng, cặn lơ lửng và vi sinh vật còn lại.

- Hồ chứa nước sạch và tái sử dụng: Sau xử lý, nước đạt quy chuẩn được dẫn vào hồ chứa nước sạch. Nguồn nước này được tái sử dụng cho mục đích nội bộ (rửa xe, rửa nhựa, làm mát thiết bị), góp phần tiết kiệm tài nguyên và giảm phát thải ra môi trường

h. Hệ thống xử lý nước thải

Dựa trên thành phần ô nhiễm và lưu lượng nước thải phát sinh của từng loại nước thải, nhà máy đã đề xuất hệ thống được thiết kế theo công nghệ tuần hoàn, khép kín, không xả thải trực tiếp ra môi trường, với tổng công suất thiết kế $61 \text{ m}^3/\text{ngày}$ như sau:



Hình 9. Sơ đồ công nghệ hệ thống xử lý nước thải tập trung tại dự án
Thuyết minh:

Toàn bộ lượng nước thải phát sinh từ hoạt động của Dự án, bao gồm: nước rỉ rác tại khu tiếp nhận, nước rỉ rác từ ô chôn lấp chất thải vô cơ, nước thải sinh hoạt, nước làm mát, nước từ công đoạn tuyển nổi, rửa nhựa, rửa xe rác và nước thải sục rửa lò hơi, sẽ được thu gom tập trung và xử lý bằng hệ thống xử lý nước

thải tích hợp. Công nghệ xử lý bao gồm các bước chính sau:

(1) Thu gom sơ bộ và điều hòa lưu lượng

Nước thải được thu gom vào hồ gom trung tâm (2 hồ, thể tích 56 m³/hồ) để tách rác thô, cát và cặn nặng. Sau đó, nước được dẫn về bể điều hòa (70 m³) nhằm ổn định lưu lượng và nồng độ các chất ô nhiễm, duy trì HRT khoảng 2,5 – 3 ngày. Công đoạn này giúp cân bằng tải lượng cho các modul xử lý phía sau.

(2) Modul xử lý hóa lý cấp I (Modul 1)

Nguồn tiếp nhận của Modul 1 là nước rỉ rác từ 02 nhà ủ giảm ẩm, lưu lượng 16 m³/ngày. Công trình gồm bể keo tụ – tạo bông – lắng (MK01A, MK01B) với kích thước 1,81 × 1,81 × 3,45 m, thể tích hữu ích khoảng 11 m³, đảm bảo thời gian lưu thủy lực (HRT) 12 – 16 giờ. Bể được chế tạo bằng vật liệu composite (FRP) bền, chống ăn mòn, có trang bị hệ thống khuấy trộn nhanh, khuấy trộn chậm và bơm định lượng hóa chất. Công suất thiết kế của Modul 1: 20 m³/ngày

Trong quá trình vận hành, nước thải được bổ sung hóa chất theo liều lượng tính toán: PAC (Poly Aluminium Chloride): 50–70 mg/L → khối lượng 0,8 – 1,1 kg/ngày. PAA (Polyacrylamide): 1–2 mg/L → khối lượng 0,02 – 0,03 kg/ngày.

Các hóa chất này giúp kết tủa và tạo bông, loại bỏ 60–70% TSS, 30–40% COD, kim loại nặng. Phần nước sau khi xử lý tiếp tục được dẫn sang Modul AO hai bậc để xử lý sinh học nâng cao.

(3) Modul xử lý sinh học AO hai bậc

Nguồn tiếp nhận của Modul AO là nước thải sau xử lý hóa lý tại Modul 1 (16 m³/ngày). Đây là dòng thải đã được loại bỏ phần lớn cặn lơ lửng và kim loại nặng, nhưng vẫn còn chứa COD, BOD, amoni và hợp chất nitơ cần được xử lý bằng sinh học.

Cấu hình gồm 02 bể thiếu khí (Anoxic) và 02 bể hiếu khí (Oxic) vận hành liên hoàn, kết hợp tuần hoàn bùn hoạt tính.

Tại bể thiếu khí: vi sinh vật kỵ khí – thiếu khí thực hiện quá trình khử nitrat (denitrification), giảm nitơ tổng.

Tại bể hiếu khí: vi sinh vật hiếu khí phân hủy chất hữu cơ, oxy hóa amoni thành nitrat (nitrification).

Cuối tuyến, nước được xử lý nâng cao bằng màng lọc MBR (P03A/B) với kích thước lỗ lọc ~0,03 μm, có khả năng loại bỏ cặn mịn, màu và vi sinh vật còn sót lại. Sau MBR, nước được dẫn về bể trung gian để bơm sang Modul 2. Công suất thiết kế: 20 m³/ngày. Thời gian lưu thủy lực (HRT): khoảng 36 – 48 giờ, bảo

đảm vi sinh vật có đủ thời gian phát triển và xử lý triệt để chất hữu cơ cũng như các hợp chất nitơ.

Hiệu quả xử lý dự kiến: Giảm COD, BOD còn lại sau Modul 1. Loại bỏ NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^- , giảm nitơ tổng. Giảm tải TSS và vi sinh vật nhờ cơ chế màng lọc MBR.

Với thiết kế này, Modul AO hai bậc đóng vai trò xử lý sinh học trung tâm của hệ thống, bảo đảm loại bỏ phần lớn chất hữu cơ và hợp chất nitơ, tạo dòng nước ổn định trước khi kết hợp cùng các nguồn thải khác ở Modul 2.

(4) Modul xử lý hóa lý cấp II (Modul 2)

Modul 2 tiếp nhận hỗn hợp các dòng nước thải:

Nước thải sinh hoạt: 3,75 m³/ngày.

Nước rửa xe rác: 1,4 m³/ngày.

Nước thải từ hoạt động xử lý nước cấp nồi hơi: 0,8 m³/ngày

Nước sau Modul AO hai bậc: 16,0 m³/ngày.

→ Tổng cộng: 21,95 m³/ngày.

Công trình xử lý là bể keo tụ – tạo bông – lắng (MK02A, MK02B), thể tích khoảng 11 m³, công suất thiết kế 30 m³/ngày, với thời gian lưu HRT trung bình 10 – 12 giờ. Bể được bố trí hệ thống khuấy trộn và bơm định lượng hóa chất tương tự Modul 1. Công suất thiết kế của Modul 2: 30 m³/ngày

Liều lượng hóa chất sử dụng/ngày (cho 25,15 m³ nước thải): PAC: 50–70 mg/L → khối lượng 1,25 – 1,75 kg/ngày. PAA: 1–2 mg/L → khối lượng 0,025 – 0,05 kg/ngày.

Nhờ quá trình keo tụ – tạo bông, Modul 2 giúp loại bỏ triệt để TSS, COD, BOD còn lại, đồng thời giảm tải đáng kể chất ô nhiễm hữu cơ và vô cơ trước khi nước thải chuyển qua công đoạn xử lý sinh học bậc hai (bãi lọc sinh học trồng sậy)

(5) Xử lý sinh học bậc hai – Hồ lọc sinh học trồng sậy

Nguồn tiếp nhận:

Nước rỉ rác từ ô chôn lấp chất thải vô cơ: 26,55 m³/ngày.

Nước sau Modul 2: 21,95 m³/ngày.

Tổng cộng: 48,5 m³/ngày.

Bãi lọc sinh học trồng sậy được thiết kế với diện tích 2.231 m², đáy hồ được lót bạt chống thấm HDPE nhằm ngăn ngừa thấm xuống tầng đất – nước ngầm.

Cấu tạo bãi lọc gồm nhiều lớp vật liệu lọc xếp chồng theo chiều thẳng đứng, đảm bảo khả năng giữ cặn, tạo môi trường hiếu khí – kỵ khí đan xen, đồng thời duy trì sự phát triển của hệ vi sinh vật.

- Lớp dưới cùng (lớp thoát nước): dày 20–30 cm, sử dụng sỏi hoặc đá dăm cỡ hạt 20–40 mm, giúp thoát nước và tránh ú đọng.

- Lớp trung gian (lớp lọc chính): dày 40–60 cm, gồm cát thô, sỏi nhỏ hoặc sạn (cỡ hạt 5–20 mm), có chức năng lọc cơ học, hấp phụ và làm giá thể cho vi sinh vật.

- Lớp trên cùng (lớp đất trồng): dày 30–40 cm, là hỗn hợp đất pha cát màu mỡ, tạo điều kiện cho lau sậy, thủy trúc phát triển bộ rễ khỏe, lan rộng.

Thực vật được trồng chủ đạo là sậy, ngoài ra kết hợp thêm lau, thủy trúc, để đa dạng sinh học. Hệ rễ cây phát triển sâu xuống lớp lọc, cung cấp oxy cục bộ vào môi trường nền, tạo điều kiện cho cả vi sinh vật hiếu khí và kỵ khí hoạt động. Nhờ đó, quá trình xử lý trong bãi lọc diễn ra đồng thời theo nhiều cơ chế: Cơ học giữ lại chất rắn lơ lửng, cặn mịn. Sinh học vi sinh vật vùng rễ phân hủy hợp chất hữu cơ, chuyển hóa nitơ – phospho. Hóa học hấp phụ kim loại nặng, ion độc hại trên bề mặt hạt vật liệu và chất hữu cơ nền lọc.

Bãi lọc được thiết kế đảm bảo thời gian lưu thủy lực (HRT) 30–35 ngày, phù hợp với lưu lượng tiếp nhận ~48,5 m³/ngày. Sinh khối sậy được thu hoạch định kỳ (2–3 lần/năm) nhằm duy trì hiệu quả xử lý, hạn chế tích lũy chất ô nhiễm trong sinh khối.

(6) Hồ chứa nước sạch và tái sử dụng

Nước sau lọc sậy được dẫn về hồ chứa nước sạch (diện tích 1.512 m², lót HDPE), HRT 20 – 25 ngày. Tại đây, nước được lưu giữ, khử trùng tự nhiên và tái sử dụng cho hoạt động nội bộ như rửa xe, rửa đường, làm mát, góp phần tiết kiệm tài nguyên nước và giảm phát thải ra môi trường.

(7) Quản lý bùn thải

Bùn thải từ các modul hóa lý, sinh học và bãi lọc sậy được thu gom về hố ga thoát bùn (1 m³), sau đó vận chuyển đi chôn lấp tại ô chôn lấp chất thải vô cơ trong nội khu. Việc quản lý bùn thải tuân thủ theo quy định hiện hành đối với chất thải rắn công nghiệp thông thường.

Bảng 47. Kích thước các bể hệ thống xử lý nước thải

TT	Tên hạng mục xử lý	Chiều dài (m)	Chiều rộng (m)	Chiều cao (m)	Thể tích (m ³)	Thời gian lưu HRT
1	Hồ thu gom nước rỉ rác 1	2,6	2,6	8,4	56	~2,2 ngày
2	Hồ thu gom nước rỉ rác 2	2,6	2,6	8,4	56	~2,2 ngày
3	Bể điều hoà	6,25	4,1	2,75	70	~2,5–3 ngày
4	Modul hóa lý bậc 1 (Modul 1)	1,81	1,81	3,45	11	12–16 giờ
5	Modul hợp khối xử lý nước thải bùn composite	6	2,5	2,5	30	~1,2 ngày
6	Modul hóa lý bậc 2 (Modul 2)	1,81	1,81	3,45	11	10–12 giờ
7	Hồ ga thoát nước sau xử lý	1	1	1	1	Thoát nhanh, không đáng kể
8	Hồ ga thoát bùn	1	1	1	1	Chỉ lưu giữ bùn, không tính HRT
9	Hồ lọc sinh học trồng sậy	Diện tích 2.231 m ² , lót bạt HDPE				30–35 ngày
10	Hồ chứa	Diện tích 1.512 m ² , lót bạt HDPE				20–25 ngày

f. Nước mưa chảy tràn:

Không chế ô nhiễm do nước mưa chảy tràn trong giai đoạn hoạt động là rất cần thiết nhằm đảm bảo không gây ô nhiễm môi trường, nhằm đảm bảo tiêu thoát nước tốt trong quá trình hoạt động của dự án và không ảnh hưởng đến khu vực xung quanh, chủ dự án sẽ thực hiện những biện pháp sau:

- Hệ thống thu gom và thoát nước mưa được xây dựng riêng biệt với hệ thống thu gom và thoát nước thải.

- Khu vực sân bãi được xây dựng với độ dốc thích hợp để thoát nước nhanh, tránh tình trạng ứ đọng nước mưa trên mặt đất;

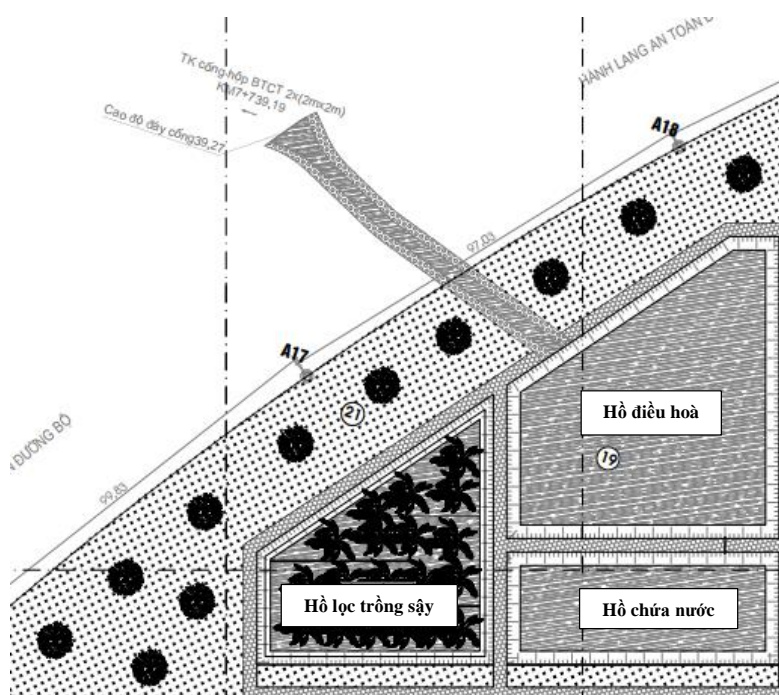
- Nước mưa từ mái nhà được thu gom bằng tuyến ống đứng thông qua các cầu thu nước mưa có gấn song chắn rác để tách rác có kích thước lớn và dẫn về hệ thống thoát nước mưa của dự án.

- Hệ thống thoát nước mưa được xây mới hoàn toàn, sơ đồ mạng lưới thoát nước phù hợp với tổng mặt bằng quy hoạch kiến trúc, phù hợp với địa hình thoát nước của khu vực. Để đảm bảo công tác thoát nước nhanh và hầu hết các loại nước mặt trên toàn bộ diện tích Nhà máy thực hiện xây dựng bằng những tuyến cống bê tông ngấn nhất, thuận lợi nhất trên nguyên tắc tự chảy. Độ dốc của cống

thiết kế phù hợp với địa hình của khu vực nhưng phải đảm bảo điều kiện làm việc về mặt thủy lực tốt nhất, độ bền.

- Hướng thoát nước chính của khu vực là dọc theo tuyến đường nội bộ, nước mưa được thu gom bằng hệ thống tuyến rãnh B600 chạy dọc các tuyến đường bê tông, chảy vào hồ điều hoà. Tại hồ điều hoà trong trường hợp lượng mưa vượt sức chứa của hồ, nước mưa qua cống xả tràn chảy ra hệ thống thoát nước hiện trạng cống hộp BTCT 2x(2mx2m) tại vị trí có cống thoát nước qua dự án đầu nối đường cao tốc Tuyên Quang – Phú Thọ kết nối với cao tốc Nội Bài – Lào Cai chạy qua Km7+739.19. Nguồn tiếp nhận nước mưa chảy tràn cuối cùng là suối tự nhiên trong khu vực.

- Chiều dài rãnh BTCT B600: 1266m
- Chiều dài ống HDPE D600 chôn ngầm: 39m.
- Hồ ga thu thăm kết hợp: 44 hố.
- Hồ điều hoà: Diện tích mặt hồ 3.236 m² lót bạt chống thấm HDPE, thể tích chứa đựng 9.708 m³



Hình 10: Mặt bằng hồ điều hoà và vị trí thoát nước mưa

- Khu vực nhà chứa CTR, xưởng sản xuất cũng được xây dựng theo đúng cao độ thiết kế, nền được gia cố bằng bê tông, có mái che đảm bảo không bị nước mưa xâm nhập.

- Nạo vét định kỳ hệ thống mương rãnh trước mùa mưa để đảm bảo thoát nước vào mùa mưa.

- Thường xuyên quét dọn, vệ sinh sạch sẽ mặt bằng nhà máy sau mỗi ngày làm việc, không để nguyên liệu rơi vãi, chất thải rắn sản xuất, chất thải nguy hại, chất thải sinh hoạt cuốn theo nước mưa gây tắc nghẽn hệ thống cống thoát và ô nhiễm nguồn nước mặt.

2.2.2. Về công trình xử lý bụi, khí thải

Khi nhà máy đi vào hoạt động ổn định sẽ phát sinh một lượng bụi và khí thải từ quá trình sản xuất. Do đó, để đảm bảo môi trường sản xuất trong khu vực và sức khỏe người lao động trực tiếp sản xuất tại nhà máy, Chủ dự án sẽ có biện pháp khắc phục và hạn chế sự phát tán bụi, khí thải ra môi trường xung quanh

****Biện pháp giảm thiểu bụi từ quá trình đảo trộn, nhập nguyên liệu***

Trong quá trình trộn đảo chất thải tại khu tiếp nhận và nhập nguyên liệu vào buồng đốt, một lượng bụi tổng có thể phát sinh từ các thành phần khô như nhựa, giấy, gỗ vụn và đất cát lẫn trong rác. Để kiểm soát triệt để, toàn bộ khu vực tiếp nhận, trộn đảo và phễu cấp liệu được bố trí trong nhà xưởng kín và được duy trì áp suất âm ổn định nhờ quạt hút I.D của chính hệ thống lò đốt. Quạt I.D có công suất 10.000 m³/h/lò, ngoài nhiệm vụ hút và đẩy khí thải qua thiết bị xử lý và ống khói, còn đóng vai trò tạo áp suất âm bao trùm không gian nhập liệu, đảm bảo khí bụi không phát tán ra bên ngoài. Nhờ áp suất âm, dòng khí bụi từ phễu nạp và khu vực trộn đảo được hút cục bộ với vận tốc trung bình 0,5 – 1,0 m/s, dẫn về cyclone tách bụi thô rồi qua thiết bị lọc bụi túi vải để xử lý bụi mịn trước khi hòa nhập vào dòng khí thải chính của lò. Hệ thống được thiết kế có cấp gió tươi bù thấp hơn 10–20% so với tổng lượng hút, giúp duy trì chênh áp –25 đến –50 Pa trong khu vực nhập liệu. Biện pháp này vừa tận dụng trực tiếp áp suất âm của hệ thống lò đốt, vừa bảo đảm nồng độ bụi sau xử lý đáp ứng QCVN 19:2024/BTNMT, đồng thời cải thiện điều kiện lao động và giảm thiểu ô nhiễm môi trường xung quanh.

****Biện pháp hạn chế ô nhiễm khí thải từ lò đốt rác thải***

Bảng 48: Phương pháp xử lý theo từng chỉ tiêu ô nhiễm của khí thải lò đốt

TT	Chỉ tiêu	Đơn vị	QCVN 19 :2024/BTNMT	Phương pháp xử lý
----	----------	--------	------------------------	-------------------

Báo cáo đề xuất cấp lại giấy phép môi trường của Dự án:
Nhà máy xử lý rác thải tại xã Nhữ Khê, tỉnh Tuyên Quang (Giai đoạn 1) (Lần 2)

1	Bụi tổng	mg/Nm ³	≤ 45	Tách lọc bụi trong khí thải tại Cyclone lọc bụi thô và Thiết bị lọc bụi tinh (lọc bụi túi vải)
2	HCl	mg/Nm ³	≤ 30	- Hấp thụ bằng chất kiềm phun vào tháp hấp thụ
3	CO	mg/Nm ³	≤ 200	- Dựa trên tình trạng cháy để cung cấp gió cho buồng đốt sao cho tỷ lệ Oxy cung cấp cho quá trình cháy là tối ưu. - Đầu đốt buồng thứ cấp duy trì nhiệt độ cao đảm bảo đốt cháy triệt để
4	SO ₂	mg/Nm ³	≤ 150	- Hấp thụ bằng chất kiềm phun vào tháp hấp thụ
5	NO _x	mg/Nm ³	≤ 300	- Hấp thụ bằng chất kiềm phun vào tháp hấp thụ và các sản phẩm sinh ra trong quá trình hấp thụ.
6	Hg	mg/Nm ³	≤ 50	- Tách lọc tại thiết bị lọc bụi túi vải và hấp phụ tại thiết bị hấp phụ
7	Cd	mg/Nm ³	≤ 0,05	- Tách lọc tại thiết bị lọc bụi túi vải và hấp phụ tại thiết bị hấp phụ
8	Pb	mg/Nm ³	≤ 0,5	- Tách lọc tại thiết bị lọc bụi túi vải và hấp phụ tại thiết bị hấp phụ
9	Dioxin/Furan	mgTEQ/Nm ³	≤ 0,3	- Duy trì nhiệt độ tại buồng đốt thứ cấp luôn ở mức ≥ 950°C đối với lò RS và ≥ 1050°C đối với lò RC đảm bảo quá trình hạ nhiệt nhanh khí thải sau đó trong thời gian ≥ 2 giây.
10	Amoniac (NH ₃)	mg/Nm ³	≤ 25	Hấp thụ trong tháp rửa khí để tạo muối amoni; kiểm soát tỷ lệ không khí/đốt để hạn chế hình thành NH ₃ trượt.
11	Flo (F) và hợp chất F (tính theo Florua)	mg/Nm ³	≤ 4	Hấp thụ/Trung hòa kiềm (sữa vôi Ca(OH) ₂ /NaOH) trong tháp hấp thụ.
12	Hợp chất hữu cơ dễ bay hơi – TVOC	mg/Nm ³	≤ 50	Đốt ôxy hóa nhiệt ở buồng thứ cấp (≥ 950–1050°C, ≥ 2 s).
13	Tổng các kim loại (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V...)	mg/Nm ³	≤ 0,5	Lọc bụi túi vải hiệu suất cao (≥ 99,5%) + hệ hấp thụ ướt để khử các dạng hòa tan sau ngưng tụ; kiểm soát nhiệt độ hạ nhanh để giảm tái bay hơi.

Lò đốt tích hợp với hệ thống xử lý khí thải. Việc xử lý khí thải của lò đốt bao gồm thực hiện 3 nhiệm vụ là:

- Giải nhiệt khí thải.
- Xử lý các chất độc có trong khí thải.
- Lọc bụi (tro bay) có trong khí thải.

Thuyết minh:

A. Giải nhiệt khí thải:

Khí thải ra khỏi lò đốt có nhiệt độ rất cao ($\geq 850^{\circ}\text{C}$ đối với lò RS), vì vậy việc hạ nhiệt độ của khí thải là một điều quan trọng, vừa đảm bảo quy trình xử lý khí thải, vừa để bảo vệ hệ thống thiết bị, làm tiền đề cho các bước xử lý tiếp theo.

Việc hạ nhiệt độ của khí thải được tính toán thực hiện đúng cách, nếu không sẽ gây tái sinh lại lượng khí độc Dioxin/Furan do Dioxin/Furan sẽ hình thành nhiều nhất ở dải nhiệt độ $300\div 450^{\circ}\text{C}$, vì vậy, để không việc Dioxin/Furan tái sinh trở lại trong quá trình hạ nhiệt, việc hạ nhiệt khí thải xuống dưới 300°C phải được thực hiện trong thời gian ngắn.

Với lò đốt, việc hạ nhanh nhiệt độ khí thải được thực hiện tại 2 thiết bị:

+ Nồi hơi thu hồi nhiệt có nhiệm vụ hạ nhiệt độ khí thải từ $>850^{\circ}\text{C}$ xuống dưới 300°C đồng thời sản sinh hơi bão hòa.

+ Các thiết bị hạ nhiệt và tiết kiệm nhiệt phía sau nồi hơi tiếp tục hạ nhiệt độ khí thải xuống dưới 150°C .

Lượng nước cần cung cấp cho quá trình giải nhiệt này là: Theo thiết kế lò RS sử dụng $1,07\text{ m}^3$ nước/tấn rác thải sinh hoạt \rightarrow Lượng nước cần cho quá trình hạ nhiệt tại nồi hơi là $1,07\text{ m}^3 \times 4\text{ tấn rác/h} \times 24\text{h} \times 2\text{ lò} = 205,44\text{ m}^3/\text{ngày}$. Toàn bộ lượng nước này sau khi được xử lý hạ nhiệt sẽ tuần hoàn tái sử dụng. Do bị hao hụt từ quá trình bay hơi nên hàng ngày phải bổ sung thêm một lượng nước tương ứng 20% lượng nước cấp để bù vào lượng nước đã bị hao hụt này. Lượng nước cần bổ sung $205,44\text{m}^3 \times 20\% = 41\text{ m}^3/\text{ngày}$.

Hai loại thiết bị này cùng hoạt động dựa trên nguyên lý trao đổi nhiệt gián tiếp giữa khí thải và môi chất tải nhiệt: khí thải đi vào thiết bị được cho đi qua dàn trao đổi nhiệt, nhiệt lượng của khí thải sẽ được chuyển vào môi chất một cách gián tiếp thông qua dàn ống kim loại. Môi chất tải nhiệt nhận nhiệt, giải phóng nhiệt lượng của khí thải, làm cho nhiệt độ của khí thải được hạ

xuống nhanh chóng.

Nồi hơi thu hồi nhiệt sẽ sử dụng nhiệt lượng từ đốt rác để sản sinh hơi bão hòa áp suất cao phục vụ sản xuất. Đây là một ưu điểm vượt trội của Lò đốt, vừa đảm bảo xử lý khí thải hoàn hảo, vừa mang lại thêm giá trị từ quá trình xử lý rác. Lượng nhiệt năng của quá trình đốt rác được chuyển hóa thành hơi bão hòa, phục vụ cho các hoạt động sản xuất khác như hấp sấy nông lâm sản.

Trong trường hợp chưa có nhu cầu sử dụng hơi, *Nồi hơi thu hồi nhiệt* có thể chuyển sang chế độ *chỉ giải nhiệt* giống như các thiết bị hạ nhiệt gián tiếp thông thường, đảm bảo cho hệ thống lò đốt hoạt động ổn định.

Chú ý: *Khí thải của lò đốt* và *Hơi bão hòa sản sinh* hoàn toàn độc lập với nhau. Hơi bão hòa sinh ra là hoàn toàn sạch, đảm bảo điều kiện sử dụng để sản xuất.

B. Xử lý các chất độc có trong khí thải:

B.1. Xử lý khí CO

Nếu như khí SO₂, khí CO₂, khí NO_x, khí HCl và bụi phát sinh một cách tất yếu do thành phần chất thải thì nguyên nhân hình thành khí CO và Dioxin/Furan lại phần nhiều do cách điều khiển sự cháy.

Khí CO lại phát sinh ra do sự cháy không hoàn toàn của carbon và các hợp chất chứa carbon, đặc biệt khi sự cháy thiếu oxy. Ta có thể giảm thiểu phát sinh khí CO bằng cách điều chỉnh 2 yếu tố của quá trình đốt:

+ Tỷ lệ “Nhiên liệu - Không khí”: Hệ số thừa không khí càng lớn thì lượng CO tạo thành càng ít, tuy nhiên không khí thừa sẽ dẫn tới sự tạo thành NO_x nhiều hơn. Vì vậy, nhờ các thiết bị hỗ trợ, người vận hành sẽ có thể cân đối điều chỉnh lượng không khí cấp vào lò sao cho phù hợp, vừa đủ.

+ Cách nạp rác đốt: Để hạn chế sự tạo thành CO thì việc cấp rác phải thật hợp lý, sao cho vừa đủ cháy và ngọn lửa không bị tắt trong quá trình nạp liệu.

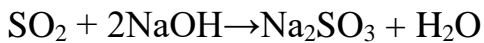
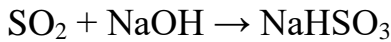
Trường hợp quá trình cháy không thuận lợi, khí CO phát sinh lớn, người vận hành kích hoạt hệ thống đầu đốt tại buồng đốt thứ cấp để đốt triệt để lượng khí CO đang phát sinh.

B.2. Xử lý các khí có tính axit tại Thiết bị hấp thụ khí thải

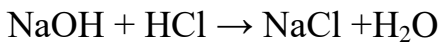
Thiết bị hấp thụ khí thải có nhiệm vụ hấp thụ và trung hòa các chất khí có tính axit. Tại đây, chất kiềm mạnh được phun vào dòng khí thải chuyển động qua.

Chất kiềm được phun tơi, phủ đều tiết diện khí thải đi vào, tiếp xúc, hòa trộn với dòng khí thải. Trong quá trình này, các khí cần hấp thụ sẽ tương tác với chất hấp thụ, từ đó trung hòa các khí có tính axit:

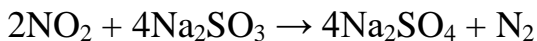
+ Phản ứng khử SO_2 :



+ Phản ứng khử HCl:



+ Phản ứng khử NO_x : Dung dịch kiềm NaOH và các sản phẩm muối tạo ra trong quá trình hấp thụ khí thải cũng hấp thụ hóa học NO_x :



B.3. Hấp phụ kim loại nặng và khí độc tại thiết bị hấp phụ khí thải

Hấp phụ là quá trình xảy ra khi một chất khí hay chất lỏng bị hút trên bề mặt một chất rắn xốp. Chất khí hay hơi được gọi là chất bị hấp phụ, chất rắn xốp dùng để hút khí hay hơi gọi là chất hấp phụ, ở đây thiết bị sử dụng than hoạt tính để làm chất hấp phụ.

Thiết bị hấp phụ khí thải được đặt ở cuối của hệ thống xử lý khí thải, có tác dụng hấp phụ các kim loại nặng và khí độc còn lại trong khí thải. Khí thải đi vào thiết bị được cho đi qua các lớp than hoạt tính để quá trình hấp phụ được diễn ra. Lượng than hoạt tính được tính toán và quy định thay định kỳ. Than hoạt tính đã qua sử dụng sẽ được xử lý chôn lấp.

C. Lọc bụi (tro bay) có trong khí thải:

Tro bay trong khí thải ở dạng bụi, tổng khối lượng chiếm khoảng 0,53% khối lượng rác đốt, vì kích thước cũng như khối lượng rất nhỏ lại bay lẫn trong dòng khí thải nên việc thu hồi tro bay không đơn giản.

Lò đốt rác bao gồm 2 cấp lọc bụi: lọc bụi thô có kích thước $>50\mu\text{m}$ (*Cyclone lọc bụi thô*) và lọc bụi tinh có kích thước dưới $50\mu\text{m}$ (*Thiết bị lọc bụi túi vải*).

C.1. Cyclone lọc bụi thô

Ở cấp độ lọc bụi thô, khí thải sau khi ra khỏi Nồi nước hạ nhiệt sẽ tiếp tục đi vào *Cyclone lọc bụi thô (hay Silo lọc bụi thô)*. Cyclone lọc bụi thô là thiết bị lọc bụi theo nguyên lý quán tính ly tâm, khí thải đi vào Cyclone theo phương tiếp tuyến với thân của cyclon và xoáy xuống dần dọc theo chiều cao của thiết bị, quỹ đạo di chuyển xoắn ốc. Bụi dưới tác dụng của lực ly tâm nên bị văng vào thành ống mát dần vận tốc và rơi xuống dưới. Dòng khí thải đã lọc bụi đi theo đường ống ra khỏi Cyclone.

C.2. Thiết bị lọc bụi túi vải (lọc bụi tinh)

Ở cấp độ lọc bụi tinh, hiện nay, sử dụng lọc túi vải là phương pháp tối ưu được áp dụng trên các lò đốt chất thải hiện đại của Thế giới. Phương pháp này có hiệu quả lọc vào khoảng $\approx 98\%$ với hạt bụi có kích thước $\geq 10 \mu\text{m}$. *Ứng dụng lọc bụi túi vải là bước đột phá công nghệ trong việc xử lý bụi lẫn trong khí thải.*

Thiết bị lọc bụi túi vải lọc bụi dựa trên nguyên lý kích thước các lỗ dệt của túi vải nhỏ hơn đường kính của các hạt bụi, vì thế chúng có thể giữ được tất cả các hạt bụi có kích thước lớn hơn lỗ dệt của túi vải. Hệ thống các túi vải được đặt trên đường đi của khí thải. Các túi vải được dệt từ sợi đặc biệt, chịu nhiệt độ đến 250°C . Khi khí thải đi qua túi lọc, các hạt bụi và tro bay lẫn trong khí thải sẽ bị túi vải giữ lại, khí thải đã được lọc bụi sẽ thoát qua và đi tiếp. Trong quá trình hoạt động, các hạt bụi bị túi vải giữ lại sẽ tích tụ và tạo thành lớp bụi bám trên bề mặt vải, làm tăng sức cản dòng khí thải đi qua túi. Vì vậy, thiết bị bao gồm hệ thống tự động hoàn nguyên (làm sạch) túi vải. Khí nén cao áp được phối hợp thổi theo chu kỳ để tạo ra xung lực giúp giữ sạch bụi bám trên bề mặt túi. Bụi rơi xuống các phễu thu và theo các vít tải thoát về các thùng chứa kín, đảm bảo không phát tán ra môi trường.

D. Đối với Dioxin/Furan:

Do Dioxin/Furan là các hợp chất độc hại bậc nhất sản sinh trong quá trình đốt rác và việc xử lý các hợp chất này cũng là một trong những công việc phức tạp nhất mà hệ thống lò đốt cần đảm bảo.

Dioxin và các hợp chất tương tự là một nhóm bao gồm hàng trăm hợp chất hữu cơ độc hại và tồn tại bền vững trong môi trường, trong đó có 3 nhóm hợp chất là: Dioxin, Furan và PCBs.

Dioxin, Furan là những hợp chất rất độc hại, có thể gây ra các bệnh ung thư, bệnh đa u tủy, u lympho ác tính, bệnh thần kinh ngoại vi, thiếu năng sinh sản.

Về cơ chế hình thành, Dioxin được hình thành mạnh mẽ trong quá trình đốt

cháy và quá trình nhiệt, đây là những chất được hình thành một cách không chủ định và có thể coi là sản phẩm phụ trong một số quá trình hóa học, chủ yếu là các quá trình cháy trong đó có mặt các nguyên tố cacbon, oxy, hydro và clo. Quá trình đốt chất thải sinh hoạt là một quá trình nhiệt vì vậy cũng sẽ phát sinh Dioxin trong khí thải.

Có nhiều yếu tố ảnh hưởng đến sự hình thành Dioxin/Furan trong quá trình cháy, đặc biệt là 2 yếu tố sau:

- Việc điều khiển quá trình đốt kém dẫn đến sự cháy xảy ra không hoàn toàn, nhiệt độ cháy không đạt ngưỡng quy định.

- Sự hình thành Dioxin/furan được ghi nhận trong dải nhiệt độ 300÷600 °C, đặc biệt hình thành nhiều nhất ở dải nhiệt độ cháy 300÷450°C.

Dựa vào các đặc tính hình thành cũng như các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng phát sinh Dioxin/Furan, ta có thể đưa ra phương pháp để xử lý các hợp chất này như sau:

- Lò đốt phải được tính toán, thiết kế đảm bảo điều khiển được quá trình cháy diễn ra hoàn toàn, nhiệt độ của buồng đốt thứ cấp phải được duy trì ở mức $\geq 850^{\circ}\text{C}$, thời gian lưu cháy ≥ 2 giây để Dioxin/Furan bị phân hủy hoàn toàn

- Do Dioxin/Furan sẽ hình thành nhiều nhất ở dải nhiệt độ 300÷450°C, vì vậy, để khống chế việc Dioxin/Furan tái sinh trở lại trong quá trình hạ nhiệt, việc hạ nhiệt khí thải xuống dưới 300°C phải được diễn ra thật nhanh trong thời gian thật ngắn.

Như vậy, đối với Dioxin/Furan, việc xử lý các hợp chất này sẽ cần phối hợp vừa đảm bảo duy trì nhiệt độ cao tại buồng đốt thứ cấp của lò đốt, vừa đảm bảo hạ nhiệt độ khí thải thật nhanh ở *thiết bị hạ nhiệt nhanh* của hệ thống xử lý khí thải.

E. Các thành phần còn lại của hệ thống xử lý khí thải:

E.1. Quạt hút

Theo tính toán lý thuyết, tổng lưu lượng khí thải phát sinh từ 02 lò đốt của nhà máy là 58.179,6 m³/h, trong đó lưu lượng trung bình tại mỗi lò đốt là khoảng 29.089,8 m³/h $\approx 8,08$ m³/s

Để đảm bảo tạo áp suất âm ổn định trong buồng đốt và thiết bị xử lý khí thải, đồng thời thắng được tổn thất áp lực trên toàn bộ đường ống và công trình xử lý, mỗi lò được trang bị 01 quạt hút I.D (Induced Draft Fan) có công suất 35.000 m³/h. Công suất quạt lớn hơn lưu lượng thực tế (~29.089,8 m³/h) giúp hệ thống có dự phòng cần thiết, bảo đảm hút triệt để khí thải, duy trì vận tốc khí thải tại miệng ống khói theo thiết kế, cũng như vận hành an toàn và liên tục. Như vậy, lưu lượng khí

thải lớn nhất tại mỗi lò đốt là 35.000 m³/h.

E.2. Ống khói

Sau khi khí thải được xử lý và đạt các yêu cầu bảo vệ môi trường, khí thải đi qua quạt hút vào ống khói để thoát vào khí quyển. Ống khói có vị trí để lấy mẫu kiểm tra định kỳ.

F. Thu hồi tro xỉ

Tổng khối lượng tro xỉ phát sinh từ quá trình đốt chiếm khoảng 10% khối lượng chất thải rắn đầu vào, tương ứng 480 tấn/30 ngày. Tro xỉ bao gồm hai dạng chính:

Tro xỉ đáy lò ($\approx 90\%$, tương đương 432 tấn/30 ngày): là loại tro có khối lượng lớn, nằm lại trên ghi và được thu hồi nhờ thiết bị ra xỉ ở đáy lò đốt. Thành phần chủ yếu gồm chất trơ, cát, sành sứ, gạch vụn, tro than. Tro đáy sau thu hồi được đưa qua băng tải và máy tuyển từ để tách sắt thép, kim loại lẫn trong tro xỉ. Phần kim loại này được làm sạch và tái sử dụng/tái chế. Phần tro xỉ còn lại tiếp tục được tuyển sàng, phân loại: một phần có thể dùng làm vật liệu san lấp nền, phần khác được chuyển giao cho các cơ sở sản xuất gạch và vật liệu xây dựng.

Tro bay ($\approx 10\%$, tương đương 48 tấn/30 ngày): là loại bụi mịn, khối lượng nhỏ, phát sinh trong quá trình cháy và bay theo dòng khí thải. Tro bay được thu hồi bằng thiết bị lọc bụi túi vải, trong thành phần có lẫn các chất sinh ra từ quá trình xử lý khí thải (vôi, CaCl₂, CaSO₄, muối). Do đặc tính dễ phát tán trong không khí, tro bay sẽ được hóa rắn và chôn lấp an toàn theo đúng quy định.

****Mùi hôi từ nhà tiếp nhận rác ủ giảm ẩm***

Mùi hôi phát sinh trong quá trình hoạt động của nhà máy chủ yếu từ công đoạn tiếp nhận, phân loại rác. Không chế nguồn gây ô nhiễm này, nhà máy thực hiện các biện pháp sau:

- Đưa các chủng vi sinh khử mùi như chế phẩm EM 1 lần/ngày (tỷ lệ 2 vi sinh – 10 đường – 1 nước) vào quy trình công nghệ phun phối trộn các chủng vi sinh với nhau để tăng hiệu quả xử lý, hiệu suất khử mùi đạt 80-90%.

- Thường xuyên vệ sinh thiết bị và nhà xưởng vào cuối mỗi ca sản xuất;

- Bố trí nhà xưởng tiếp nhận và phân loại rác thông thoáng, bố trí quạt hút công nghiệp để thông gió và hút bụi, hơi ẩm, khí thải ra ngoài;

- Phun vi sinh khử mùi vào các hốc máy, những vị trí khó làm vệ sinh để khử mùi triệt để vào cuối mỗi ca làm việc;

- Giáo dục ý thức vệ sinh, kỷ luật lao động cho mỗi cán bộ công nhân trong nhà máy nhằm giữ cho môi trường làm việc luôn được sạch sẽ, không có mùi hôi khó chịu;

- Tăng cường trồng cây xanh trong khuôn viên nhà máy;

- Dùng phương pháp che mùi khi xảy ra sự cố;

- Thường xuyên sản xuất và vận hành thiết bị để hạn chế lượng rác thải tồn đọng tại nhà máy gây phát sinh mùi hôi;

- Nhà máy được thiết kế xử lý rác thải liên tục, nên không gây ứ đọng rác tại nhà máy cũng sẽ làm giảm thiểu đáng kể mùi hôi phát sinh tại dự án từ quá trình tập kết rác.

****Bụi, khí thải từ phương tiện vận chuyển:***

- Thường xuyên kiểm tra định kỳ phương tiện vận chuyển, bê tông hóa các tuyến đường giao thông bên trong nhà máy để tránh gây ra bụi bẩn, tăng cường công tác quét dọn vệ sinh trên mặt bằng nhà máy,...

- Bố trí khu vực quay đầu xe ra vào nhà máy hợp lý, tránh ùn tắc gây ô nhiễm môi trường.

- Tận dụng tối đa điều kiện thuận lợi về giao thông của vị trí nhà máy nhằm phân luồng xe ra vào hợp lý và thuận tiện.

- Làm thông thoáng lề đường khu vực dự án, tạo hành lang rộng rãi cho các khu vực quay đầu xe, khu vực bốc dỡ, cầu hàng,....

- Tưới nước mặt đường ngày từ 2 - 3 lần để giảm thiểu lượng bụi phát sinh vào mùa khô.

- Nâng cấp sân, đường nội bộ nhà máy khi bị xuống cấp.

- Trong quá trình vận chuyển nguyên liệu từ nhà cung cấp đến nhà máy, chúng tôi sẽ yêu cầu các phương tiện vận tải phải sử dụng bạt che phủ kín để tránh rơi vãi cũng như phát tán bụi trong quá trình vận chuyển.

- Trồng và chăm sóc cây xanh đảm bảo mật độ cây xanh tại khu vực nhà máy theo quy hoạch được duyệt.

****Bụi, mùi hôi từ quá trình sản xuất đến người lao động và môi trường xung quanh:***

- Chủ dự án trang bị bảo hộ lao động để đảm bảo sức khỏe cho công nhân làm việc trong nhà máy.

- Tổ chức các đợt khám sức khỏe định kỳ cho cán bộ công nhân viên.
- Có chế độ bồi dưỡng phù hợp cho công nhân làm việc tại nhà máy.

****Mùi từ hệ thống XLNT***

Quy trình công nghệ xử lý nước thải hiện đại, giảm khả năng phát sinh mùi. Khu xử lý nước thải của dự án được xây dựng cách xa khu làm việc >150m, bố trí cuối hướng gió để hạn chế khả năng phát tán mùi ra xung quanh. Khu vực xử lý nước thải được đảm bảo có dải cây xanh cách ly ≥ 20 m theo QCVN 01:2021/BXD – Quy chuẩn xây dựng Việt Nam về quy hoạch xây dựng.

2.2.3. Đối với chất thải rắn

****Đối với chất thải sinh hoạt:***

Chất thải rắn (rác thải sinh hoạt) chứa nhiều chất hữu cơ 60-65%, độ ẩm 50-70% là môi trường lý tưởng cho các loài vi khuẩn sinh sống, các chất hữu cơ dễ phân hủy thành các khí hôi, khí độc làm ô nhiễm môi trường không khí khu vực xung quanh. Ngoài ra, trong rác thải còn chứa nhiều chất độc hại khó phân hủy có khả năng thâm nhập vào trong môi trường đất và nước gây ô nhiễm. Đặc tính ô nhiễm của chúng là phân hủy lâu và độc tố cao đối với sinh vật và con người.

Biện pháp thu gom và xử lý rác thải sinh hoạt được công ty thực hiện như sau:

- *Đối với rác thải sinh hoạt phát sinh do hoạt động của CBCNV nhà máy:*

+ Công nhân vệ sinh sẽ thu gom và vận chuyển rác đến khu vực tập kết rác tại nhà máy bằng các phương tiện chuyên dụng hoặc bằng xe đẩy tay.

+ Sử dụng các loại chế phẩm sinh học xử lý khử mùi, phân hủy, kháng bệnh trong quá trình xử lý chất thải rắn.

+ Xử lý cùng rác thải sinh hoạt thu gom vận chuyển về Nhà máy.

- *Đối với rác thải sinh hoạt thu gom vận chuyển về nhà máy:*

Công ty áp dụng dây chuyền công nghệ xử lý và tái chế rác để xử lý triệt các vấn đề ô nhiễm môi trường do rác thải gây ra.

- Trang bị đầy đủ bảo hộ lao động như: Găng tay, ủng, khẩu trang, đồ bảo hộ,... cho công nhân việc trực tiếp trong quá trình thu gom rác.

- Phun vi sinh khử mùi thường xuyên tại các khu vực tập kết rác, lượng rác thu gom về được xử lý trong ngày không gây ứ đọng rác thải trong khu vực nhà máy.

****Đối với chất thải rắn công nghiệp thông thường:***

Khối lượng bao bì thải loại ước tính 20 kg/ngày. Để xử lý, toàn bộ bao bì

hông sau khi phát sinh sẽ được thu gom tại nguồn và chuyển về khu phân loại chất thải rắn trong nội khu nhà máy. Tại đây, bao bì được phân chia thành 2 nhóm chính:

Bao bì tái chế được: Là các loại bao bì nhựa sạch (như PE, PP, màng co) không nhiễm bẩn và phù hợp với công nghệ tái chế hiện có tại nhà máy. Các loại bao bì này sẽ được đưa trở lại dây chuyền nghiền, rửa và sản xuất hạt nhựa tái sinh, theo quy trình khép kín nội bộ.

Bao bì không thể tái chế: Gồm bao bì nhiễm bẩn, xốp lót bẩn, giấy carton rách nát hoặc nhựa lẫn nhiều tạp chất. Các loại này sẽ được chuyển thẳng đến hệ thống lò đốt chất thải của nhà máy để xử lý nhiệt hoàn toàn, đảm bảo không phát tán ra môi trường.

Việc xử lý bao bì hỏng được thực hiện theo đúng quy trình kỹ thuật nội bộ, có nhật ký vận hành, theo dõi khối lượng hằng ngày và bố trí khu vực lưu trữ riêng biệt theo đúng quy định về quản lý chất thải rắn công nghiệp thông thường. Toàn bộ quá trình xử lý bao bì được tích hợp vào hệ thống quản lý chất thải tổng thể của nhà máy, góp phần nâng cao hiệu quả xử lý, giảm phát sinh rác thải tồn đọng, và tối ưu hóa chu trình tuần hoàn nội bộ.

Đối với rác thải không đốt được do là chất trơ có kích thước lớn phát sinh trong quá trình phân loại rác như: gạch ngói, xà bần, bê tông, đá..., và tro xỉ đáy lò từ hệ thống lò đốt của dự án tập trung thành đống chuyển vào bãi chôn lấp của dự án. Tiến hành chôn lấp hợp vệ sinh đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật khi tiến hành chôn lấp.

Tro bay từ hệ thống lò đốt: Trước khi thực hiện chôn lấp cần hoá rắn tro bay lò đốt nhằm ổn định các kim loại nặng, các hợp chất hữu cơ tồn dư, hạn chế sự hòa tan. Tăng độ bền cơ học, giảm tính nguy hại, đáp ứng yêu cầu để chôn lấp an toàn. Quy trình công nghệ hoá rắn:

Bước 1: Cân – định lượng nguyên liệu theo tỷ lệ thiết kế.

Bước 2: Trộn khô gồm tro bay, xi măng (15%), chất tạo cang (chelating agent) (3%). (% tính theo trọng lượng tro bay)

Bước 3: Thêm nước sạch để tạo độ ẩm (25%) giúp phản ứng thủy hóa diễn ra.

Bước 4: Trộn đều hỗn hợp ẩm trong máy trộn.

Bước 5: Đổ khuôn – định hình khối hóa rắn.

Bước 6: Kiểm tra độ rò rỉ, nén, độ ổn định pH.

*** Đối với chất thải nguy hại:**

Các loại chất thải nguy hại trong giai đoạn hoạt động của nhà máy bao gồm cả bùn thải từ hệ thống xử lý nước thải sẽ được thu gom về kho lưu chứa CTNH của nhà máy dự kiến đặt phía Tây Bắc khu vực bố trí hệ thống xử lý nước thải.

Các loại chất thải nguy hại được phân loại theo Thông tư số 02/2022/TTBTNMT ngày 10/01/2022 của Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định chi tiết một số điều của luật bảo vệ môi trường. Thực hiện thu gom, phân loại CTNH theo chủng loại trong các bồn chứa, thùng chứa, bao bì chuyên dụng đáp ứng các yêu cầu về an toàn, kỹ thuật, đảm bảo không rò rỉ, rơi vãi hoặc phát tán ra môi trường, có dán nhãn bao gồm các thông tin sau:

- + Tên CTNH, mã CTNH theo danh mục CTNH.
- + Mô tả về nguy cơ do CTNH có thể gây ra.
- + Dấu hiệu cảnh báo, phòng ngừa theo TCVN 6707 - 2009.
- + Ngày bắt đầu được đóng gói, bảo quản.

Trang bị khoảng 10 thùng chứa CTNH loại 200 lít phục vụ cho việc phân loại, lưu chứa, đảm bảo khả năng lưu chứa đúng quy định; Các chất thải sau khi thu gom theo từng loại được đưa về kho chứa CTNH có diện tích 50m² được xây dựng theo đúng quy định về kho chứa chất thải nguy hại và bảo quản cẩn thận, không để xảy ra tình trạng các thùng chứa chất thải bị phân hủy bởi nước mưa và ánh sáng mặt trời.

- Diện tích: Kho chứa 50 m² thường phục vụ đơn vị có phát sinh <10 tấn/năm CTNH, diện tích đủ đặt thùng/phuy có lối đi giữa các hàng ($\geq 0,6$ m)

- Nền kho: Làm bằng bê tông cốt thép, không thấm, dốc nhẹ về phía hố thu, có gờ chắn tràn cao ≥ 10 cm để ngăn sự cố rò rỉ chảy ra ngoài

- Tường và mái: Tường xây kín, cao ≥ 2 m, mái che kín toàn bộ, vật liệu chịu thời tiết, chống ăn mòn.

- Thông gió: Tự nhiên hoặc cưỡng bức, đảm bảo không tích tụ khí độc, có lỗ thoáng, quạt hút hoặc giếng trời.

- Chiếu sáng : Tối thiểu 100 lux, đèn phòng nổ nếu chứa dung môi dễ bay hơi

- Biển báo, nhãn: treo biển "KHO CHỨA CHẤT THẢI NGUY HẠI" rõ ràng, ký hiệu cảnh báo theo TCVN 6707:2009

- Phân khu bên trong: Chia khu theo tính chất nguy hại (dễ cháy, ăn mòn, độc hại...), không để các loại CTNH kỵ nhau gần nhau

- Thiết bị an toàn: Có thiết bị ứng phó sự cố bình chữa cháy, cát, vôi bột, PPE, hộp lưu giữ hồ sơ và nhật ký CTNH, bảng nội quy, sơ đồ thoát hiểm

Chủ dự án cam kết sẽ ký hợp đồng chuyển giao tất cả các loại chất thải nguy hại phát sinh cho đơn vị có chức năng thu gom, vận chuyển và xử lý đúng quy định. Định kỳ báo cáo tình hình thu gom và quản lý chất thải nguy hại tại nhà máy theo đúng quy định.

2.2.5. Giảm thiểu tác động của tiếng ồn và độ rung.

Tiếng ồn và độ rung phát sinh tại khu vực thực hiện dự án sẽ được giảm thiểu bằng các cách sau:

- Trong quá trình vận hành máy móc thiết bị của công ty có phát sinh tiếng ồn, độ rung. Tuy nhiên công ty sử dụng máy móc, công nghệ tiên tiến và đặc thù loại hình hoạt động sản xuất, kinh doanh của dự án ít phát sinh tiếng ồn, rung nên mức độ ảnh hưởng đến môi trường và công nhân làm việc là không lớn.

- Ngoài tiếng ồn, độ rung từ việc vận hành các loại máy móc, còn có tiếng ồn, độ rung từ hoạt động của các phương tiện vận chuyển ra vào công ty.

Do đó, khi dự án đi vào hoạt động, chủ đầu tư sẽ áp dụng các biện pháp hạn chế tiếng ồn, rung như sau:

- Lựa chọn các thiết bị có tiếng ồn thấp, lắp thêm các thiết bị giảm thanh cho các máy móc thiết bị có độ ồn, rung cao.

- Công nhân được trang bị đầy đủ các phương tiện chống ồn (nút bịt tai, mũ, quần áo bảo hộ lao động,...).

- Có kế hoạch kiểm tra và theo dõi chặt chẽ việc sử dụng các phương tiện bảo hộ lao động thường xuyên của công nhân.

- Yêu cầu các phương tiện vận chuyển nguyên vật liệu hạn chế nổ máy trong thời gian dừng chờ bốc dỡ nguyên vật liệu.

2.2.6. Không chế ô nhiễm nguồn nhiệt

Nhiệt phát sinh do sự rò rỉ hoặc sự truyền nhiệt từ lò hơi; do sự ma sát của các động cơ. Đối với nguồn ô nhiễm này, biện pháp không chế hữu hiệu nhất là cách ly nguồn nhiệt với các tác nhân mà nó sẽ tác động. Cụ thể là việc bố trí riêng biệt các khu vực có nguồn phát nhiệt với khu văn phòng, khu sản xuất tập trung và bố trí cuối hướng gió. Đồng thời sẽ bố trí hệ thống thông gió tự nhiên.

Khu vực nhà xưởng được thiết kế thông thoáng, sử dụng vật liệu chống

nóng, lắp đặt hệ thống thông gió tự nhiên theo yêu cầu vệ sinh công nghiệp. Các khu vực có nguồn nhiệt cao được tăng cường điều kiện thông thoáng nhằm giảm nhiệt môi trường lao động. Sử dụng hệ thống làm mát không khí để cấp không khí mát vào khu vực có nhiệt độ cao. Không khí được trao đổi liên tục, thông thoáng nhờ hệ thống thông gió tự nhiên qua hệ thống cửa mái.

2.2.7. Giảm thiểu tác động tiêu cực đến kinh tế - xã hội.

- Ưu tiên tuyển dụng công nhân tại địa phương.
- Khuyến khích công nhân tham gia vào các hoạt động của đoàn thể, các hoạt động xã hội để góp phần đẩy lùi tệ nạn xã hội.
- Quản lý cán bộ công nhân tốt không để các tệ nạn xã hội xảy ra ảnh hưởng đến uy tín của công ty cũng như ảnh hưởng đến nhân dân.

2.2.8. Giảm thiểu tai nạn lao động

- Quy định tính nghiêm túc của công nhân tại nơi làm việc như: thời gian làm việc, thái độ làm việc.
- Thành lập bộ phận an toàn lao động tại công ty, có trách nhiệm theo dõi, giám sát nhắc nhở việc thực hiện các quy định về an toàn.
- Trang bị đầy đủ các trang phục cần thiết: quần áo bảo hộ lao động, gang tay,...
- Đối với các thiết bị có yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn lao động được giao nhiệm vụ vận hành, sửa chữa đều được học và có chứng chỉ vận hành...
- Đảm bảo vệ sinh môi trường lao động cho công nhân: thông thoáng nhà xưởng bằng thông gió tự nhiên hoặc cưỡng bức, đảm bảo nồng độ các mức độ hại trong phân xưởng dưới mức TCCP. Hệ thống chiếu sáng hoạt động tốt để đạt được quy định về chiếu sáng...
- Khi có sự cố xảy ra, kịp thời làm công tác sơ cứu, cấp cứu ban đầu đối với người bị ảnh hưởng trước khi chuyển đến bệnh viện
- Tiến hành hoạt động an toàn vệ sinh lao động cho công nhân mới, đào tạo định kỳ theo đúng quy định tiến hành.

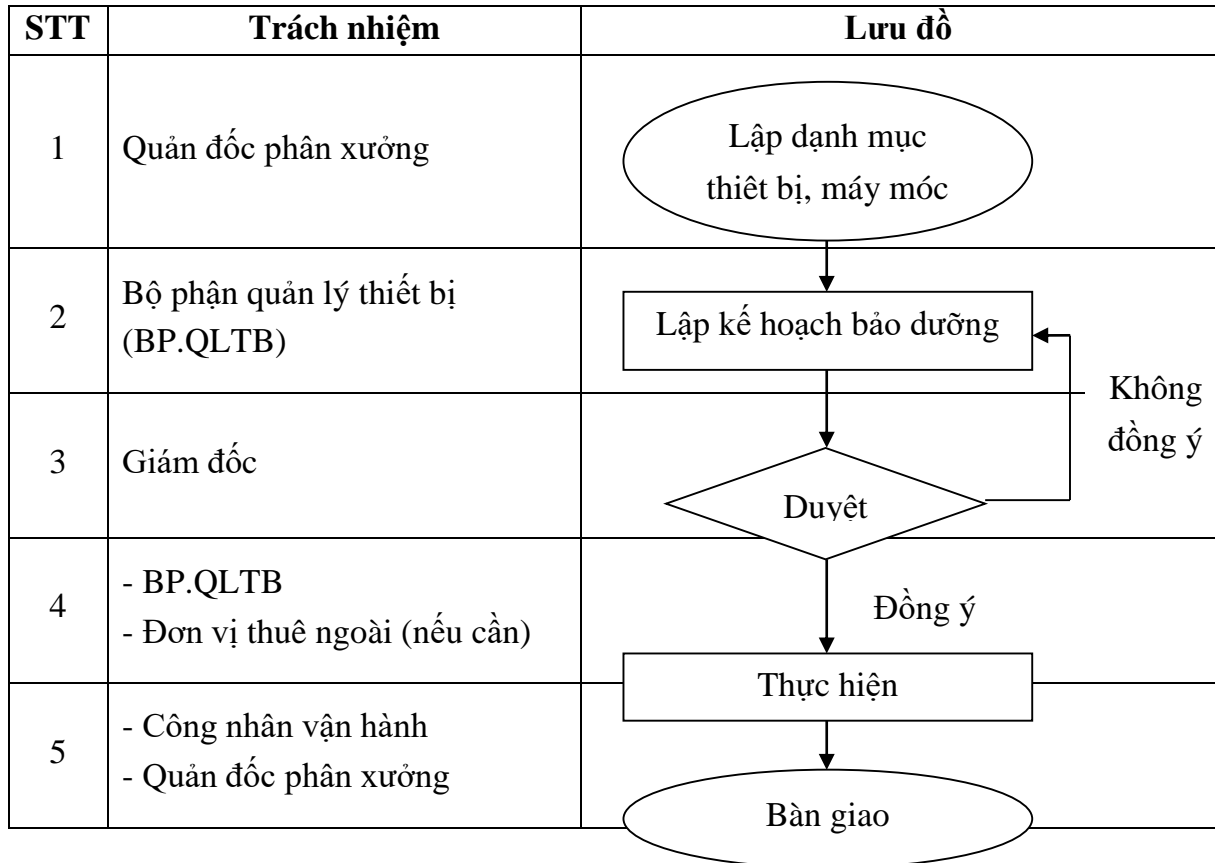
2.2.9. Các công trình biện pháp bảo vệ môi trường đề xuất thực hiện để giảm các tác động do rủi ro, sự cố trong giai đoạn vận hành

****Biện pháp chung:***

Công ty sẽ thường xuyên bảo dưỡng hệ thống máy móc định kỳ và tạm

dừng hoạt động khu vực dây chuyền khi có sự cố. Trường hợp nhà máy có công trình bị dừng hoạt động do sự cố khi vẫn phải tiếp nhận rác thải, nếu nhà máy không thể khắc phục sự cố thì sẽ thuê đơn vị ngoài đến sửa chữa, thay thế thiết bị trong ngày. Do máy móc thiết bị của nhà máy đều có xuất xứ nội địa nên việc thay thế máy móc thiết bị, sửa chữa sẽ được tiến hành nhanh chóng trong ngày để không làm ảnh hưởng đến sản xuất.

Đối với quy trình bảo dưỡng, sửa chữa thiết bị máy móc định kỳ:



Hình 11. Lưu đồ quy trình bảo dưỡng, sửa chữa máy móc, thiết bị định kỳ

Diễn giải lưu đồ:

Lập danh mục thiết bị máy móc:

- Quản đốc có trách nhiệm lập danh mục các thiết bị máy móc phục vụ công tác sản xuất hiện đang quản lý.

- Đối với máy móc thiết bị mới mà Quản đốc nhận bàn giao phải lập Lý lịch máy móc thiết bị và bổ sung vào thông tin máy vào Danh mục máy móc thiết bị.

- Để mọi người sử dụng tốt các MMTB trong Công ty, BP.QLTB phải lập các bảng nội quy về quy định vận hành máy móc thiết bị chi tiết cho từng máy tại các vị trí đặt máy.

- Các nội quy, quy định vận hành an toàn bao gồm các nội quy trước khi vận hành máy, trong khi vận hành và sau khi vận hành.

- Quản đốc chịu trách nhiệm về quản lý và bảo quản MMTB. Hàng ngày, trước khi làm việc và trước khi giao ca 15 phút, công nhân và BP.QLTB phối hợp kiểm tra MMTB để đảm bảo MMTB hoạt động tốt và đảm bảo an toàn cho người thao tác.

Lập kế hoạch bảo dưỡng

- BP.QLTB căn cứ vào danh mục thiết bị, có trách nhiệm lập kế hoạch bảo dưỡng, hiệu chuẩn, kiểm định thiết bị và thực hiện bảo dưỡng định kỳ MMTB được thiết lập dựa trên các cơ sở sau đây:

- Lý lịch MMTB;
- Hướng dẫn bảo dưỡng của nhà sản xuất (nếu có);
- Tình trạng thực tế của MMTB;
- Tần suất sử dụng.

- Kế hoạch bảo dưỡng định kỳ được gửi đến các Bộ phận sử dụng MMTB để sắp xếp thời gian tổ chức bảo dưỡng.

- Để đảm bảo sẵn có các phụ tùng thay thế cho thiết bị, BP.QLTB lập Bảng nhu cầu phụ tùng thay thế cho thiết bị, trình lãnh đạo Công ty phê duyệt.

Duyệt

Giám đốc phê duyệt kế hoạch bảo dưỡng, hiệu chuẩn máy móc thiết bị:

- Nếu đồng ý phê duyệt thì phân phối kế hoạch đến từng Bộ phận quản lý;
- Nếu không đồng ý phê duyệt thì yêu cầu BP.QLTB lập lại kế hoạch bảo dưỡng.

Thực hiện bảo dưỡng theo kế hoạch

- BP.QLTB thực hiện bảo dưỡng theo kế hoạch.

- BP.QLTB thực hiện kế hoạch bảo dưỡng theo nội dung bảo dưỡng quy định cho từng máy (theo nhà sản xuất quy định nếu có) hoặc theo tình trạng thực tế và kinh nghiệm. Kết quả bảo dưỡng được ghi vào kế hoạch bảo dưỡng MMTB.

- Hàng ngày trong quá trình sản xuất các bộ phận phải đảm bảo vệ sinh MMTB sạch sẽ. Thực hiện vệ sinh MMTB vào cuối mỗi ca sản xuất và cuối tháng thực hiện tổng vệ sinh MMTB trong Công ty.

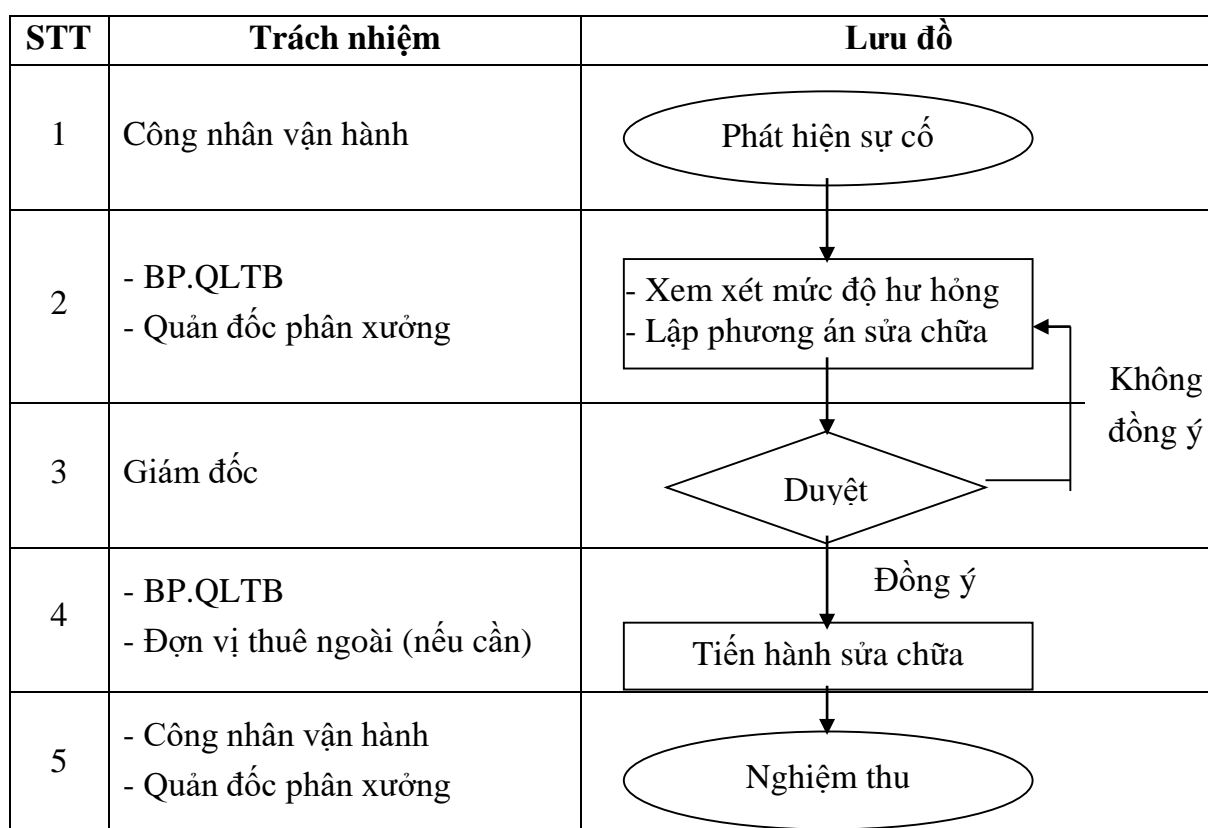
- Cán bộ kỹ thuật vận hành chạy thử sau bảo dưỡng nếu đạt yêu cầu Quản

độc lập biên bản nghiệm thu.

Bàn giao

- BP. QLTB bàn giao cho công nhân vận hành máy.
- Quản đốc ghi vào Bảng theo dõi tình trạng máy móc, thiết bị và Sổ theo dõi bảo dưỡng sửa chữa thời gian bảo dưỡng, các phụ tùng thay thế, chất lượng máy móc sau bảo dưỡng.

Đối với khắc phục sự cố thiết bị:



Hình 12. Lưu đồ quy trình khắc phục sự cố thiết bị.

Diễn giải lưu đồ

Phát hiện sự cố:

Khi máy có sự cố hoặc có nguy cơ xảy ra sự cố, công nhân vận hành phải lập tức dừng máy và phải thông báo cho BP.QLTB để tiến hành xác định nguyên nhân và tìm biện pháp xử lý.

Xem xét mức độ hư hỏng, lập phương án sửa chữa

- BP.QLTB có trách nhiệm xem xét mức độ hư hỏng và tìm ra phương án sửa chữa, chuẩn bị phụ tùng thay thế nếu có để tiến hành sửa chữa.

- Trong trường hợp không sửa được cần thuê ngoài sửa chữa thì BP.QLTB phải cùng với đơn vị sửa chữa xem xét và lập phương án sửa chữa, trình Giám đốc xem xét phê duyệt.

Trình duyệt

Giám đốc xem xét và phê duyệt phương án sửa chữa:

- Nếu đồng ý phê duyệt thì chuyển thông báo cho BP.QLTB tiến hành sửa chữa.
- Nếu không đồng ý phê duyệt thì yêu cầu BP. QLTB xem xét và tìm phương án sửa chữa khác.

Tiến hành sửa chữa

- Trước khi sửa chữa phải cắt toàn bộ điện cấp cho máy đó và các máy móc thiết bị liên quan. Trong quá trình sửa chữa phải có người cảnh giới liên tục, hoặc treo biển “Máy đang sửa chữa cấm đóng điện”.

- Trước khi đưa vào sản xuất, công nhân vận hành cho chạy thử máy và các máy móc thiết bị liên quan, kiểm tra tổng thể xem còn khuyết tật, hư hại khác nữa không.

Nghiệm thu

- Chạy thử máy không còn khuyết tật hư hại khác, Quản đốc lập biên bản nghiệm thu và đưa máy vào sản xuất;

- Quản đốc ghi vào Bảng theo dõi tình trạng máy móc, thiết bị và Sổ theo dõi bảo dưỡng sửa chữa thời gian xảy ra sự cố, vị trí, nguyên nhân, các hư hỏng do sự cố gây ra, biện pháp xử lý, các phụ tùng thay thế, thời gian bắt đầu dừng máy và thời gian kết thúc khắc phục sự cố đưa máy trở lại hoạt động và chất lượng máy móc sau khi sửa chữa.

****Biện pháp phòng ngừa, giảm thiểu đối với sự cố cháy nổ:***

- Cháy nổ có thể do mạng lưới cung cấp và truyền dẫn điện... về mùa mưa dễ xảy ra cháy nổ do sét đánh. Để đảm bảo an toàn, công ty sẽ thực hiện các biện pháp sau:

- Xây dựng các phương án phòng chống cháy nổ.
- Nội quy an toàn cháy nổ.
- Trang bị hệ thống báo cháy và chữa cháy tự động.
- Trang bị các dụng cụ chữa cháy cầm tay, bình dập lửa bằng khí CO₂.

- Biên chế và tổ chức tập huấn chữa cháy thường xuyên.
- Xây dựng kế hoạch định kỳ kiểm tra, bảo dưỡng thay thế hoặc đổi mới các máy móc thiết bị sản xuất kịp thời nhằm tránh gây rò rỉ các chất gây ô nhiễm, độc hại ra môi trường, hạn chế các nguy cơ cháy nổ.
- Đối với hệ thống mạng điện: Cơ sở chọn phương pháp lắp điện, đường dây điện đảm bảo an toàn, bố trí cầu giao cầu chì, hệ thống astomat để phòng tránh hiện tượng chập cháy điện trong nhà xưởng và chập cháy điện cục bộ.

****Biện pháp phòng ngừa, giảm thiểu đối với sự cố của hệ thống XLNT:***

Trách nhiệm của người vận hành trạm xử lý nước thải:

- Nắm vững quy trình công nghệ, tuân thủ đúng và đầy đủ các quy trình vận hành hệ thống xử lý nước thải.
- Thường xuyên theo dõi, phân tích định kỳ, quan sát tính biến động của nước thải và các yếu tố bất thường liên quan đến quá trình xử lý nước thải của hệ thống.
- Thường xuyên ghi chép, lưu giữ thông tin chính xác, đầy đủ trong sổ nhật ký vận hành của hệ thống xử lý.
- Có ý thức bảo vệ tài sản của công trình, đảm bảo an toàn lao động, kiểm tra hệ thống trước khi tiến hành bàn giao ca.
- Khi thấy bất kỳ hiện tượng bất thường nào phải tiến hành kiểm tra, theo dõi và báo cho người có thẩm quyền có biện pháp ứng phó, khắc phục kịp thời.

Khắc phục các sự cố:

- Hư hỏng máy bơm: Khi máy bơm hoạt động nhưng không lên nước cần kiểm tra những vấn đề sau: Nguồn cung cấp điện, kiểm tra cánh bơm có bị vật lạ chèn ép, khi bơm có tiếng kêu lạ thì ngừng bơm lập tức và tìm ra nguyên nhân để khắc phục sự cố; nếu máy bơm bị cháy, hư hỏng thì kịp thời mang đi kiểm tra và sửa chữa hoặc thay thế.
- Hư hỏng hệ thống cấp khí: nếu thời gian cấp khí bị gián đoạn khoảng 2 - 3 ngày (tùy tình hình thực tế) sẽ không phải nuôi cấy lại vi sinh trong bể aroten. Tuy nhiên, người vận hành cần kiểm tra thực tế lượng vi sinh, tỷ lệ chiếm chỗ của bùn hoạt tính trong bể sinh học để có phương án nuôi cấy lại vi sinh hay chỉ cần bổ sung chế phẩm vi sinh cho phù hợp.
- Sự cố đối với hóa chất: Bồn hóa chất có thể bị cạn trong quá trình vận hành hệ thống hoặc bị tràn trong quá trình pha loãng hóa chất. Do đó, người vận

hành thường xuyên kiểm tra lượng dung dịch hóa chất trong bồn để có biện pháp bổ sung hoặc định mức pha cho phù hợp.

*** Biện pháp phòng chống và ứng phó với sự cố của lò đốt**

Do làm việc ở nhiệt độ cao nên dễ xảy ra cháy nổ. Công tác an toàn được đặc biệt chú trọng, bao gồm:

Buồng đốt của các lò đốt có trang bị van xả áp, van chống nổ, van hồi khí và thiết bị đo áp, nhiệt độ;

Các thiết bị và đường ống dẫn khí hóa có lắp cửa lấy mẫu.

Các thiết bị có thiết kế bàn sửa chữa và lan can bảo hộ.

Trang bị đồng hồ hiển thị áp suất dễ quan sát.

Ngoài ra để đảm bảo sức khỏe công nhân trong quá trình vận hành hệ thống lò đốt, chủ đầu tư còn áp dụng thêm các biện pháp:

- Có chương trình kiểm tra sức khỏe định kỳ cho công nhân.
- Cung cấp thiết bị bảo hộ lao động: mũ, găng tay, ủng,... ở những khu vực cần trang bị thêm quạt thông gió làm thoáng và mát cục bộ. Các điều kiện về ánh sáng và tiếng ồn cần được tuân thủ chặt chẽ.
- Thiết lập trạm y tế để giải quyết sơ cứu tại chỗ khi xảy ra tai nạn lao động.
- Đào tạo định kỳ về an toàn lao động.
- Đảm bảo các yếu tố vi khí hậu và điều kiện lao động không ảnh hưởng đến sức khỏe của công nhân.
- Toàn bộ thiết bị hệ thống xử lý khí thải lò đốt đều được nội địa hóa do đó sẽ khắc phục và thay thế sớm các thiết bị để đảm bảo thời gian dừng lò đốt là ngắn nhất (tối đa 72 giờ kể từ thời điểm phát hiện ra sự cố và tạm dừng).
- Khi sự cố về vận hành lò đốt xảy ra, Chủ dự án cam kết sẽ dừng hoạt động đốt chất thải cho đến khi khắc phục xong các sự cố. Vì thế khả năng phát tán khí thải ô nhiễm vào môi trường sẽ được ngăn ngừa và kiểm soát triệt để.
- Bên cạnh đó, công nghệ đốt của dự án với phần lớn các thiết bị được nội địa hóa nên quá trình sửa chữa các bộ phận hư hỏng sẽ không tốn quá nhiều thời gian nên sẽ hạn chế chất thải tồn đọng tại nhà máy. Đồng thời đối với lượng chất thải được đem đốt tại dự án chủ yếu là các thành phần vô cơ như: gỗ, củi, giấy, giấy, bìa carton,... Và không chứa các thành phần nguy hại nên sẽ không làm phát

sinh mùi hôi và phát tán khí ô nhiễm trong quá trình chờ đốt. Do đó, khi lò đốt bị sự cố và tạm dừng hoạt động thì toàn bộ lượng chất thải này sẽ được lưu chứa tạm thời tại bãi chứa rác không tái chế của nhà máy cho đến khi lò đốt hoạt động lại thì lượng chất thải sẽ được chuyển sang lò đốt để xử lý theo đúng quy định.

- Ngoài ra, Chủ dự án sẽ hợp tác yêu cầu nhà thầu cung cấp hệ thống lò đốt chịu trách nhiệm định kỳ kiểm tra, bảo trì các lò đốt 1 lần trong năm, đảm bảo lò đốt luôn trong tình trạng hoạt động tốt nhất, để hạn chế tối đa sự cố liên quan đến lò đốt chất thải của dự án.

****Biện pháp phòng chống và ứng phó sự cố lò hơi thu hồi nhiệt***

Trong quá trình vận hành lò hơi thu hồi nhiệt, có thể xảy ra các sự cố như: nứt vỡ ống sinh hơi do quá nhiệt hoặc cấu cặn bám dày, rò rỉ nước/giọt nước cuốn theo vào dòng khí thải gây tăng bụi ướt tại hệ thống xử lý khí, quá áp trong bao hơi, hoặc hỏng bơm cấp nước. Các sự cố này không chỉ làm gián đoạn quá trình thu hồi nhiệt, giảm hiệu suất vận hành mà còn có nguy cơ phát tán hơi nước và khí thải chưa được xử lý ổn định ra môi trường.

Để phòng ngừa, hệ thống lò hơi thu hồi nhiệt được thiết kế có van an toàn, van xả áp và đồng hồ đo áp suất – nhiệt độ, lắp đặt thiết bị kiểm soát mực nước tự động, đồng thời thực hiện xử lý nước cấp lò hơi (khử cứng, khử oxy, lọc than hoạt tính) nhằm hạn chế cấu cặn và ăn mòn. Các ống sinh hơi và bao hơi được kiểm tra siêu âm, nội soi định kỳ để phát hiện sớm vết nứt, ăn mòn.

Khi sự cố xảy ra, nhà máy sẽ ngừng ngay việc cấp rác vào lò đốt, đưa lò hơi thu hồi nhiệt về trạng thái an toàn bằng cách xả áp qua van an toàn và hệ thống ống xả khẩn cấp, đồng thời cô lập đoạn ống hoặc thiết bị gặp sự cố để tiến hành sửa chữa. Nếu bơm cấp nước bị hỏng, hệ thống sẽ chuyển sang bơm dự phòng để duy trì áp lực. Trong trường hợp rò rỉ nghiêm trọng hoặc nổ ống sinh hơi, toàn bộ dây chuyền lò đốt sẽ chuyển sang chế độ vận hành bypass, tức là khí thải nóng từ buồng đốt sẽ được chuyển trực tiếp qua hệ thống xử lý khí thải mà không đi qua lò hơi thu hồi nhiệt, nhằm đảm bảo khí thải vẫn được xử lý đạt quy chuẩn trước khi thải ra môi trường.

Sau sự cố, đơn vị vận hành phải kiểm tra toàn diện lò hơi thu hồi nhiệt, thay thế các bộ phận hư hỏng, bổ sung hóa chất xử lý nước lò, đồng thời báo cáo sự cố cho cơ quan quản lý môi trường. Việc rút kinh nghiệm và bổ sung quy trình ứng phó khẩn cấp được thực hiện nhằm đảm bảo an toàn vận hành lâu dài cho hệ thống.

****Biện pháp phòng chống và ứng phó sự cố hệ thống xử lý bụi, khí thải***

ngừng hoạt động

- Phòng chống sự cố
 - + Luôn có kế hoạch dự phòng đề phòng trường hợp xảy ra sự cố.
 - + Thường xuyên kiểm tra sự hoạt động của máy móc thiết bị và các hạng mục trong hệ thống xử lý bụi, khí thải.
 - + Thường xuyên kiểm tra tình trạng hoạt động của tháp hấp thụ.
 - + Kiểm tra, nhắc nhở ý thức làm việc của công nhân, cán bộ vận hành hệ thống xử lý bụi, khí thải kịp thời phát hiện và ứng phó khi sự cố xảy ra.
 - + Định kỳ tiến hành bảo trì, bảo dưỡng hệ thống.
- Ứng phó sự cố
 - + Trong trường hợp không thể khắc phục được ngay các sự cố nhà máy sẽ dừng hoạt động tại 01 số vị trí, công đoạn để tiến hành khắc phục các sự cố nói trên.
 - + Nhanh chóng khắc phục sự cố trong thời gian ngắn nhất để hệ thống xử lý bụi, khí hoạt động trở lại.
 - + Tạm dừng một số dây chuyền sản xuất có liên quan nếu không thể sửa chữa và khắc phục được ngay các sự cố hư hỏng.

****Biện pháp phòng ngừa sự cố từ kho chứa CTNH:***

Yêu cầu công nhân thu gom, phân loại, lưu giữ CTNH theo từng loại riêng biệt, tuyệt đối không để chất thải nguy hại có khả năng tương tác với nhau đặt gần nhau. Khi có sự cố rò rỉ, phát tán CTNH ra môi trường xung quanh, nhà máy sẽ tiến hành thu gom CTNH vào thùng chứa, kho chứa và đưa đi xử lý theo đúng quy định.

****Biện pháp phòng ngừa, giảm thiểu tai nạn giao thông***

- Điều tiết các loại phương tiện giao thông ra vào nhà máy hợp lý;
- Tổ chức tuyên truyền vận động cán bộ công nhân viên làm việc tại nhà máy thực hiện tốt về an toàn giao thông, đi lại chậm vào giờ cao điểm, tuân thủ luật lệ an toàn giao thông đảm bảo an toàn cho mình và cho mọi người.

****Biện pháp phòng ngừa, giảm thiểu sự cố do mưa lũ, ngập úng***

Với cao độ nền trung bình khí hoàn thiện Nhà máy là +52,70 m cao hơn khu vực xung quanh, rủi ro ngập do lũ sông trực tiếp là thấp đến trung bình-thấp,

chủ yếu còn lại rủi ro ngập cục bộ do mưa cực đoan và dòng chảy tràn bề mặt. Các biện pháp phòng ngừa – thích ứng đề xuất:

Phòng ngừa về thiết kế xây dựng: Toàn bộ khu vực nhà máy, bãi chôn lấp và hồ chứa nước thải được xây dựng trên nền cao hơn mực nước lũ lịch sử ít nhất 1,0 – 2,0 m; bố trí hệ thống rãnh thoát nước mưa vòng ngoài tách biệt với hệ thống thoát nước thải, dẫn nước mưa về hồ điều hòa; các công trình quan trọng (kho chất thải nguy hại, trạm xử lý nước thải) được chống thấm, xây tường bao và có nắp che chắn chống nước mưa trực tiếp. Đảm bảo hồ điều hòa nội khu có dung tích dự phòng $\geq 20-30\%$ so với trận mưa thiết kế; cho phép cắt đỉnh dòng chảy trong 6–12 giờ.

Phòng ngừa trong vận hành quản lý: Thực hiện thường xuyên công tác nạo vét rãnh thoát nước, kiểm tra, duy tu hệ thống bơm tiêu thoát; duy trì lượng dự phòng trong hồ chứa để sẵn sàng tiếp nhận dòng chảy tăng đột biến; xây dựng quy trình vận hành mùa mưa bão, trong đó có kế hoạch giảm tải, hạn chế nhập rác khi có cảnh báo mưa lũ lớn.

Ứng phó khi xảy ra sự cố: Trong tình huống mưa lũ vượt quá thiết kế gây ngập cục bộ, nhà máy sẽ kích hoạt hệ thống bơm khẩn cấp để tiêu thoát nước; cô lập các khu vực phát sinh nước rỉ rác bằng đê bao tạm và vách chắn; phủ bạt, che chắn bãi chứa chất thải, tro xỉ nhằm hạn chế nước mưa xâm nhập; đồng thời thông báo ngay cho chính quyền địa phương và cơ quan môi trường để phối hợp xử lý. Sau khi sự cố chấm dứt, toàn bộ lượng nước thu gom được sẽ được đưa về hệ thống xử lý nước thải của nhà máy để xử lý đạt quy chuẩn trước khi tái sử dụng.

****Phương án ứng phó khi nhà máy tạm dừng hoạt động trong mùa mưa lũ***

Trong trường hợp nhà máy xử lý rác thải phải tạm dừng hoạt động do sự cố kỹ thuật hoặc điều kiện thời tiết bất lợi, đặc biệt trong mùa mưa bão và lũ lụt, đơn vị sẽ triển khai phương án ứng phó nhằm đảm bảo tiếp nhận, lưu chứa tạm thời lượng rác thải phát sinh hàng ngày, đồng thời hạn chế tối đa các tác động tiêu cực đến môi trường và cộng đồng xung quanh.

Với diện tích xây dựng của hai nhà ủ giảm ẩm là 6.300 m², khi bố trí chiều cao lưu chứa trung bình 3 m, thể tích hữu ích đạt khoảng 18.900 m³. Căn cứ vào khối lượng rác tiếp nhận trung bình 190 tấn/ngày (bao gồm 160 tấn rác sinh hoạt đã được nén và 30 tấn rác công nghiệp thông thường), thể tích lưu chứa cần thiết mỗi ngày khoảng 320 m³. Như vậy, khả năng lưu chứa của hai nhà ủ có thể đáp ứng cho khoảng 59 ngày lưu rác liên tục trong trường hợp dây chuyền xử lý phải

tạm ngừng hoạt động.

Để đảm bảo an toàn môi trường trong thời gian lưu chứa, các giải pháp kỹ thuật và quản lý được áp dụng đồng bộ như sau:

Hạ tầng lưu chứa: nền khu vực lưu chứa được gia cố, chống thấm bằng lớp lót bạt HDPE, có hệ thống đê bao cao từ 0,6–1,0 m nhằm ngăn nước mưa tràn vào và nước rỉ rác chảy ra ngoài. Trong trường hợp cần mở rộng khu lưu chứa tạm ngoài trời, diện tích từ 2.000–5.000 m² sẽ được bố trí trong phạm vi khu đất dự án, có lót đáy và rãnh thoát nước phù hợp.

Quản lý nước mưa và nước rỉ rác: hệ thống rãnh thu nước mưa được tách riêng khỏi khu vực chứa rác, đảm bảo không để nước mưa tiếp xúc với rác thải. Toàn bộ nước rỉ phát sinh được thu gom về hố gom và bể chứa tạm bằng vật liệu chống thấm, sau đó được bơm hút bằng xe bồn để đưa về trạm xử lý nước thải khi nhà máy hoạt động trở lại.

Biện pháp che phủ và kiểm soát mùi: rác thải sau khi tiếp nhận được phủ bạt HDPE hoặc bạt chống thấm ngay sau mỗi ca đổ rác nhằm hạn chế phát tán mùi, xâm nhập nước mưa và sự phát sinh ruồi muỗi. Ngoài ra, định kỳ phun chế phẩm khử mùi sinh học và thuốc diệt côn trùng sẽ được thực hiện để đảm bảo vệ sinh môi trường.

Kiểm soát khí thải và an toàn cháy nổ: khu vực lưu chứa được thiết kế thoáng khí, hạn chế tích tụ khí độc. Các thiết bị phòng cháy chữa cháy (bình bột, nước, CO₂) được bố trí xung quanh khu vực lưu rác. Nhân viên vận hành được trang bị đầy đủ phương tiện bảo hộ cá nhân và hướng dẫn quy trình an toàn.

Phối hợp bên ngoài: trong trường hợp thời gian dừng kéo dài hoặc lượng rác vượt quá khả năng lưu chứa của nhà máy, đơn vị sẽ chủ động chuyển một phần rác đến cơ sở xử lý hoặc bãi chôn lấp hợp vệ sinh đã ký hợp đồng dự phòng. Đồng thời, thông tin sẽ được báo cáo kịp thời cho cơ quan chức năng và thông tin đến chính quyền địa phương để phối hợp quản lý.

Công tác giám sát và báo cáo: trong suốt thời gian áp dụng phương án ứng phó, đơn vị sẽ ghi nhận và báo cáo thường xuyên tình hình lưu chứa rác, khối lượng phát sinh, lượng nước rỉ được thu gom và xử lý, cũng như các biện pháp đã triển khai nhằm kiểm soát mùi, nước rỉ và côn trùng.

Đặc biệt, để phù hợp với đặc thù khu vực thường xuyên chịu ảnh hưởng của mưa bão, phương án ứng phó được xây dựng theo cấp độ mưa bão/lũ như sau:

Cấp độ 1 (mưa rải rác, dưới 2 ngày): rác vẫn được lưu chứa trong hai nhà ủ hiện có, phun chế phẩm khử mùi định kỳ.

Cấp độ 2 (mưa lớn liên tục từ 5 ngày trở lên): triển khai khu lưu chứa tạm số 1 diện tích khoảng 2.000 m², có phủ bạt che chắn; đồng thời bố trí bể chứa nước rỉ bổ sung (≥ 50 m³) và xe bồn trực thường xuyên.

Cấp độ 3 (bão động lũ): mở thêm khu lưu chứa tạm số 2 với diện tích 2.000–3.000 m², tăng cường che phủ và bơm hút nước rỉ; đồng thời thực hiện chuyển tải 20–30% lượng rác về cơ sở xử lý dự phòng.

Cấp độ 4 (ngập cục bộ hoặc dây chuyền ngừng dài ngày >14 ngày): giảm lượng rác tiếp nhận, đồng thời chuyển tải 40–50% lượng rác đến cơ sở xử lý hoặc bãi chôn lấp hợp vệ sinh theo hợp đồng dự phòng, nhằm tránh quá tải cho khu lưu chứa trong nhà máy.

Với các giải pháp trên, phương án ứng phó khi nhà máy tạm ngừng hoạt động trong mùa mưa lũ hoàn toàn khả thi, bảo đảm duy trì tiếp nhận và lưu chứa rác trong thời gian cần thiết, đồng thời hạn chế tối đa các tác động xấu đến môi trường không khí, nước mặt, nước ngầm và đời sống cộng đồng dân cư xung quanh khu vực dự án

****Biện pháp phòng ngừa và ứng phó khi ô chôn lấp chất thải vô cơ thông thường bị bục vỡ, lũ quét***

Trong trường hợp ô chôn lấp chất thải vô cơ thông thường bị sự cố bục vỡ hoặc chịu tác động của lũ quét, nguy cơ phát tán chất thải ra môi trường đất, nước và gây mất an toàn cho khu vực xung quanh là rất lớn. Do đó, phương án phòng ngừa và ứng phó được xây dựng như sau:

- Biện pháp phòng ngừa:

+ Ô chôn lấp được thiết kế trên nền đất ổn định, không nằm ở khu vực có nguy cơ sạt lở hoặc xói mòn cao; xung quanh ô có hệ thống đê bao chắc chắn, cao trình đỉnh đê tối thiểu cao hơn mực nước lũ lịch sử 1,0-2,0 m. Đáy ô chôn lấp được lót bằng màng chống thấm HDPE để ngăn ngừa thấm rò rỉ.

+ Hệ thống thoát nước mưa, mương dẫn bao quanh ô chôn lấp được xây dựng để tách dòng chảy bề mặt, không cho nước mưa hoặc lũ trực tiếp chảy qua khu chôn lấp. Định kỳ kiểm tra, gia cố bờ đê, mái dốc, hệ thống chống thấm và rãnh thoát nước, đặc biệt trước và trong mùa mưa lũ. Lập kế hoạch dự phòng bạt HDPE, bao cát, đất đá và vật liệu gia cố tại chỗ để xử lý kịp thời khi có hiện tượng

rò rỉ hoặc xói lở cục bộ.

- Biện pháp ứng phó khi xảy ra sự cố:

+ Khi phát hiện bực vỡ hoặc lũ quét tác động làm hư hại đê bao, phải ngừng ngay việc tiếp nhận chất thải vào ô chôn lấp và triển khai cô lập khu vực sự cố bằng rào chắn, biển cảnh báo. Huy động lực lượng tại chỗ sử dụng bao cát, đất đá, bạt HDPE để bịt kín vị trí rò rỉ, đồng thời dựng đê phụ hoặc rãnh thoát khẩn cấp để chuyển hướng dòng chảy lũ.

+ Tổ chức thu gom ngay lượng chất thải bị phát tán ra ngoài bằng phương tiện chuyên dụng, vận chuyển về khu lưu chứa tạm hoặc ô chôn lấp khác an toàn. Đối với nước rỉ rác chảy ra môi trường, thực hiện thu gom về bể tạm, sau đó bơm hút về trạm xử lý nước thải của nhà máy hoặc vận chuyển bằng xe bồn đến cơ sở xử lý hợp vệ sinh.

+ Báo cáo ngay sự cố với cơ quan quản lý môi trường địa phương và phối hợp với chính quyền sở tại để khoanh vùng, bảo đảm an toàn cho cộng đồng. Sau khi sự cố được khống chế, tiến hành đánh giá thiệt hại, gia cố, khôi phục toàn bộ kết cấu đê bao, lớp chống thấm, rãnh thoát nước; đồng thời lập báo cáo sự cố, rút kinh nghiệm và cập nhật phương án phòng ngừa cho các mùa mưa lũ tiếp theo.

Với các biện pháp phòng ngừa và ứng phó nêu trên, rủi ro ô chôn lấp chất thải vô cơ thông thường bị bực vỡ hoặc chịu tác động của lũ quét sẽ được kiểm soát ở mức tối đa, bảo đảm an toàn cho công trình và hạn chế tối đa ảnh hưởng xấu đến môi trường đất, nước mặt, nước ngầm cũng như đời sống cộng đồng dân cư xung quanh.

2.2.9. Các công trình bảo vệ môi trường khi đề nghị cấp lại giấy phép môi trường dự kiến thay đổi

Bảng 49. Các công trình bảo vệ môi trường dự kiến thay đổi

TT	Công trình cũ	Công trình dự kiến thay đổi
1	Hệ thống xử lý khí thải lò đốt dự kiến lắp đặt 02 modul lò đốt hợp khối tích hợp hệ thống xử lý khí thải lò đốt theo từng modul là 01 lò đốt rác thải sinh hoạt và 01 lò đốt rác thải công nghiệp. 02 hệ thống xử lý, 02 ống khói riêng	Hệ thống xử lý khí thải lò đốt dự kiến lắp đặt 02 modul lò đốt hợp khối tích hợp hệ thống xử lý khí thải lò đốt theo từng modul là 02 lò đốt rác thải sinh hoạt giống nhau. 02 hệ thống xử lý, 02 ống khói riêng biệt. Không tận thu nhiệt thải.

	biệt. Nhiệt thải được tận dụng để thực hiện dịch vụ sấy ván gỗ..	
2	<p>Khối lượng nước thải trong Giai đoạn 1 của dự án là 51,7 m³/ngày, Toàn bộ nước thải sẽ được tuần hoàn tái sử dụng cho qua trình hoạt động của dự án, như: làm mát, rửa xe, rửa nhựa, tẩy rửa nổi.</p> <p>Công nghệ xử lý nước thải các modul sinh hoá kết hợp hồ lọc trồng sậy, tổng công suất xử lý 61 m³/ngày</p>	<p>Khối lượng nước thải trong Giai đoạn 1 giảm còn 48,5 m³/ngày do cắt giảm dây truyền tái chế nhựa. Toàn bộ nước thải sẽ được tuần hoàn cho quá trình rửa xe, làm mát.</p> <p>Công nghệ xử lý và công suất hệ thống được giữ nguyên.</p>

Căn cứ các nội dung điều chỉnh, các công trình bảo vệ môi trường của dự án có sự thay đổi về cấu hình thiết bị và quy mô phát sinh chất thải, tuy nhiên không làm thay đổi bản chất công nghệ xử lý và không phát sinh thêm nguồn ô nhiễm mới.

Đối với hệ thống xử lý khí thải lò đốt, việc điều chỉnh từ mô hình 01 lò đốt rác sinh hoạt và 01 lò đốt rác công nghiệp sang 02 lò đốt rác sinh hoạt có khả năng xử lý đồng thời rác thải sinh hoạt và rác thải công nghiệp thông thường theo quy định tại QCVN 30:2025/BNMT là phù hợp với thực tế vận hành. Khối lượng chất thải đưa vào xử lý bằng phương pháp đốt không thay đổi (rác sinh hoạt 160 tấn/ngày, rác công nghiệp thông thường khoảng 30 tấn/ngày), do đó tải lượng khí thải và tro xỉ phát sinh về cơ bản không thay đổi. Việc không tận dụng nhiệt thải trong giai đoạn này giúp đơn giản hóa hệ thống công nghệ và giảm các công đoạn phụ trợ.

Đối với hệ thống xử lý nước thải, lưu lượng nước thải phát sinh giảm từ 51,7 m³/ngày xuống còn 48,5 m³/ngày do cắt giảm dây chuyền tái chế nhựa. Công nghệ xử lý và công suất hệ thống được giữ nguyên, do đó hiệu quả xử lý được đảm bảo, thậm chí có xu hướng tăng do tải lượng đầu vào giảm.

Nhìn chung, các điều chỉnh đối với công trình bảo vệ môi trường trong giai đoạn này theo hướng giảm quy mô phát sinh chất thải, đơn giản hóa hệ thống và giữ nguyên công nghệ xử lý chính. Các thay đổi này không làm gia tăng tác động tiêu cực đến môi trường, đồng thời vẫn đảm bảo khả năng kiểm soát các nguồn thải theo quy định hiện hành.

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

3.1. Danh mục công trình, biện pháp bảo vệ môi trường của dự án đầu tư

Danh mục công trình, biện pháp bảo vệ môi trường của Dự án bao gồm:

Bảng 50. Danh mục công trình bảo vệ môi trường

STT	Công trình BVMT	Kế hoạch xây dựng	Kinh phí dự kiến
1	Hệ thống thoát nước	Hoàn thành trước khi dự án đi vào vận hành thử nghiệm	300.000.000
2	Hệ thống xử lý nước thải		1.000.000.000
3	Hệ thống bể tự hoại		50.000.000
4	Hệ thống xử lý khí thải		1.000.000.000
5	Thùng lưu trữ CTR, CTNH		50.000.000

3.2. Kế hoạch tổ chức thực hiện các biện pháp bảo vệ môi trường khác

Kế hoạch tổ chức thực hiện các biện pháp bảo vệ môi trường khác dự kiến sẽ được thực hiện như sau:

- Bố trí Thùng đựng rác: Bố trí đầy đủ về số lượng và kích thước phù hợp cho các khu vực cần sử dụng đến thùng đựng rác.
- Chủ Dự án sẽ ký hợp đồng với đơn vị có đủ chức năng để thực hiện.
- Định kỳ bảo dưỡng hệ thống thu gom và thoát nước thải, nước mưa: Định kỳ bảo dưỡng 3 tháng/lần.

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

Chủ dự án sẽ phối hợp chặt chẽ với Sở Nông nghiệp và Môi trường tỉnh Tuyên Quang thực hiện tốt chương trình quản lý và bảo vệ môi trường theo các quy định hiện hành, cụ thể:

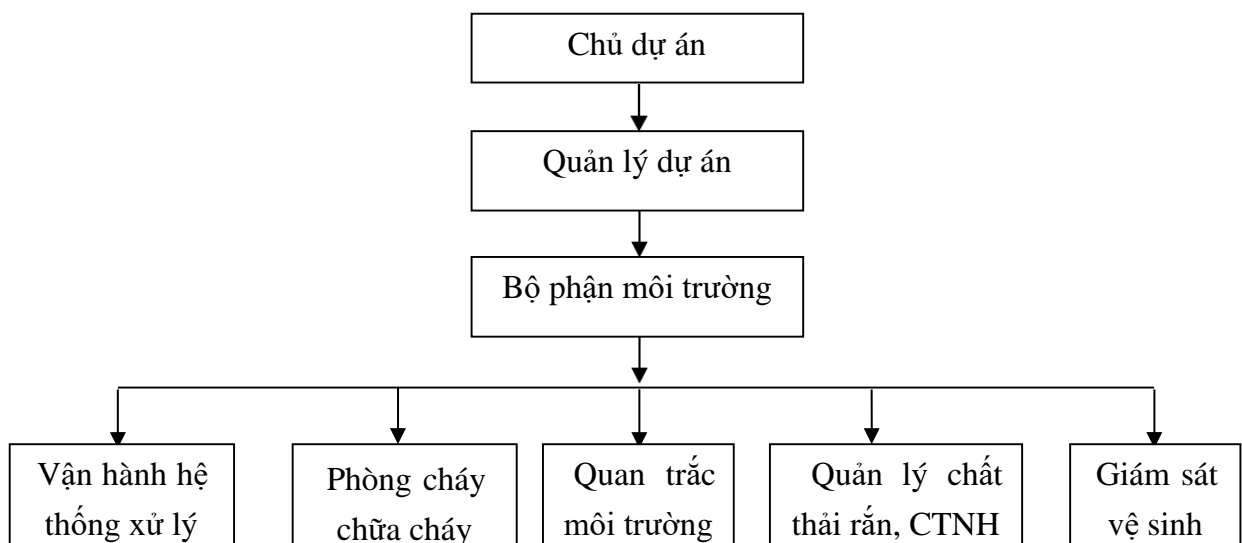
- Bố trí cán bộ chuyên trách về môi trường để trực tiếp phụ trách các vấn đề môi trường cho dự án: đội ngũ nhân viên dọn vệ sinh, cán bộ chuyên trách môi trường.
- Kết hợp chặt chẽ với các cơ quan quản lý nhà nước để giám sát việc tuân thủ môi trường của các nhà thầu trong giai đoạn xây dựng hạ tầng cơ sở của dự án.
- Vận hành và bảo dưỡng hệ thống thu gom, xử lý nước thải, khí thải
- Tổ chức thu gom chất thải rắn và chất thải nguy hại của dự án, hợp đồng với đơn vị có chức năng để vận chuyển và xử lý theo đúng quy định.

a. Quản lý môi trường trong giai đoạn xây dựng của Dự án

Trong giai đoạn này, đơn vị nhà thầu thi công sẽ thành lập một bộ phận chuyên trách theo dõi và giám sát trực tiếp, để đảm bảo quản lý, giám sát các tác động xấu tới môi trường.

b. Quản lý môi trường trong giai đoạn hoạt động của Dự án

Chương trình quản lý môi trường của dự án tuân thủ theo đúng quy định của luật BVMT. Bộ máy quản lý, vận hành các công trình môi trường tại dự án được thể hiện qua sơ đồ sau:



Hình 13. Mô hình quản lý, vận hành các công trình bảo vệ môi trường

Sau khi dự án đi vào hoạt động, chủ dự án sẽ thành lập một bộ phận chuyên trách riêng để quản lý về mặt môi trường. Dự kiến bộ phận này sẽ có 3 người có trình độ trung cấp trở lên, được đào tạo chuyên môn về môi trường, an toàn lao động, thực hiện các nhiệm vụ chính như vệ sinh môi trường trong khu vực dự án, tập huấn, hướng dẫn công nhân vệ sinh phân loại, thu gom chất thải rắn, chất thải nguy hại, chỉ đạo và phối hợp thực hiện với các bộ phận khác các nhiệm vụ về phòng cháy chữa cháy, phối hợp với đơn vị có chức năng quan trắc, giám sát môi trường định kỳ.

Định kỳ, 1 tháng/lần, bộ phận môi trường sẽ báo cáo với quản lý dự án và giám đốc về các vấn đề môi trường tại khu vực, tham mưu, đề xuất các biện pháp bảo vệ môi trường.

4. Nhận xét về mức độ chi tiết, độ tin cậy của các kết quả đánh giá, dự báo:

Báo cáo đề xuất cấp lại GPMT Nhà máy xử lý rác thải tại xã Nhữ Khê, tỉnh Tuyên Quang (giai đoạn 1) của Công Ty Cổ Phần Công Nghệ Môi Trường HM Group đã nêu được chi tiết và đánh giá đầy đủ các tác động môi trường, các rủi ro, sự cố môi trường có thể xảy ra trong quá trình thi công xây dựng nhà xưởng, lắp đặt máy móc thiết bị và hoạt động của nhà máy.

Các nội dung đánh giá về nước thải, khí thải, chất thải rắn phát sinh từ các quá trình của Dự án là đầy đủ, có cơ sở khoa học và đáng tin cậy vì được đánh giá dựa trên các cơ sở sau:

Mức độ tin cậy của các phương pháp sử dụng được nêu tại Bảng sau:

Bảng 51. Mức độ tin cậy của các phương pháp sử dụng trong báo cáo

STT	Phương pháp	Độ tin cậy	Nguyên nhân
1	Phương pháp đánh giá nhanh	TB	Dựa vào hệ số ô nhiễm do tổ chức Y tế Thế giới thiết lập nên chưa thật sự phù hợp với điều kiện Việt Nam
2	Phương pháp so sánh	Cao	Kết quả phân tích có độ tin cậy cao
3	Phương pháp danh mục kiểm tra	Cao	Đưa ra các nguồn tác động, đối tượng chịu tác động và hệ quả của những tác động đó nên giúp việc đánh giá được đầy đủ, độ tin cậy và độ chính xác cao
4	Phương pháp liệt kê	TB	Phương pháp chỉ đánh giá định tính hoặc bán định lượng, dựa trên chủ quan của người đánh giá
5	Phương pháp điều tra, khảo sát	Cao	Dựa vào hiện trạng, điều kiện môi trường, kinh tế xã hội khu vực thực hiện Dự án

Các phương pháp tính toán nguồn gây ô nhiễm cũng như đánh giá các tác động tới môi trường từ các nguồn gây ô nhiễm được sử dụng trong báo cáo là các phương pháp đã và đang được các tổ chức trong nước cũng như nước ngoài sử dụng. Như phương pháp dự báo nồng độ bụi khi thi công, phương pháp dự báo lượng khí phát thải do các phương tiện thi công được tính toán dựa theo hướng dẫn của Cục Môi trường Mỹ, hướng dẫn của WHO để đánh giá, nên việc đánh giá này có mức độ tin cậy cao.

Phương pháp danh mục kiểm tra đưa ra các nguồn tác động, đối tượng chịu tác động và hệ quả của những tác động đó. Do đó, phương pháp này giúp việc đánh giá được đầy đủ, độ tin cậy và độ chính xác cao.

Về mức độ chi tiết

Các đánh giá về các tác động môi trường do việc triển khai thực hiện của dự án được thực hiện một cách tương đối chi tiết, báo cáo đã nêu được các tác động đến môi trường trong từng giai đoạn thi công và hoạt động của dự án. Đã nêu được các nguồn ô nhiễm chính trong từng giai đoạn thi công và hoạt động của dự án.

Về hiện trạng môi trường

Nhóm chuyên viên đã đi hiện trường, lấy mẫu, đo đạc tại hiện trường và phân tích mẫu bằng phương pháp mới, với thiết bị hiện đại. Độ tin cậy của các kết quả phân tích các thông số môi trường tại vùng Dự án đảm bảo độ chính xác cao.

Đánh giá đối với các tính toán về lưu lượng, nồng độ và khả năng phát tán khí độc hại và bụi

- Để tính toán phạm vi phát tán các chất ô nhiễm trong không khí báo cáo tính toán trên cơ sở coi như toàn bộ khu hoạt động là một nguồn phát thải, tính toán trên tổng lượng nguyên nhiên liệu sử dụng, sử dụng các công thức thực nghiệm trong đó có các biến số phụ thuộc vào nhiều yếu tố khí tượng như tốc độ gió, khoảng cách,... và được giới hạn bởi các điều kiện biên lý tưởng. Do vậy, các sai số trong tính toán là không tránh khỏi.

Đánh giá đối với các tính toán về tải lượng, nồng độ và phạm vi phát tán các chất ô nhiễm trong nước thải

- Về lưu lượng và nồng độ các chất ô nhiễm trong nước thải: Nước thải sinh hoạt căn cứ vào nhu cầu sử dụng của cá nhân ước tính lượng thải do vậy kết quả tính toán sẽ có sai số xảy ra do nhu cầu của từng cá nhân trong sinh hoạt là rất khác nhau.

- Về lưu lượng và thành phần nước mưa chảy tràn cũng rất khó xác định do lượng mưa phân bố không đều trong năm do đó lưu lượng nước mưa là không ổn định. Thành phần các chất ô nhiễm trong nước mưa chảy tràn phụ thuộc rất nhiều vào mức độ tích tụ các chất ô nhiễm trên bề mặt cũng như thành phần đất đá khu vực nước mưa tràn qua.

Đánh giá đối với các tính toán về phạm vi tác động do tiếng ồn

Tiếng ồn được định nghĩa là tập hợp của những âm thanh tạp loạn với các tần số và cường độ âm rất khác nhau, tiếng ồn có tính tương đối và thật khó đánh giá nguồn tiếng ồn nào gây ảnh hưởng xấu hơn. Tiếng ồn phụ thuộc vào:

- Tốc độ của từng xe
- Hiện trạng đường: Độ nhẵn mặt đường, độ dốc, bề rộng, chất lượng đường, khu vực
- Các công trình xây dựng hai bên đường
- Cây xanh (khoảng cách, mật độ)

Xác định chính xác mức ồn chung của dòng xe là một công việc rất khó khăn, vì mức ồn chung của dòng xe phụ thuộc rất nhiều vào mức ồn của từng chiếc xe, lưu lượng xe, thành phần xe, đặc điểm đường và địa hình xung quanh, v.v... Mức ồn dòng xe lại thường không ổn định (thay đổi rất nhanh theo thời gian), vì vậy người ta thường dùng trị số mức ồn tương đương trung bình tích phân trong một khoảng thời gian để đặc trưng cho mức ồn của dòng xe và đo lường mức ồn của dòng xe cũng phải dùng máy đo tiếng ồn tích phân trung bình mới xác định được.

Chương V

PHƯƠNG ÁN CẢI TẠO, PHỤC HỒI MÔI TRƯỜNG, PHƯƠNG ÁN BỒI HOÀN ĐA DẠNG SINH HỌC

1. Lựa chọn giải pháp

1.1. Cơ sở lựa chọn giải pháp

Căn cứ về điều kiện thực tế địa hình bãi chôn lấp để làm cơ sở cho phương án lựa chọn tính chi phí cải tạo phục hồi môi trường cho dự án.

- Tính khả thi về mặt môi trường: Hạn chế thấp nhất các tác động gây ảnh hưởng xấu đến môi trường và người dân xung quanh.

- Tính khả thi về mặt kỹ thuật: Đáp ứng về cơ sở hạ tầng, phù hợp với địa hình của bãi rác.

- Tính khả thi về mặt kinh tế: Đảm bảo chi phí đầu tư xây dựng, duy trì vận hành hợp lý; đáp ứng nguồn thu từ dự án cho chủ đầu tư.

- Tính khả thi về mặt xã hội: Công trình dùng để tận dụng quỹ đất của bãi rác cần phải có sự đồng thuận của người dân xung quanh và chính quyền trong khu vực để hạn chế tối đa những tác động xấu đến sức khỏe con người.

1.2. Giải pháp, công trình và khối lượng công việc cải tạo môi trường

Căn cứ Điều 32 Thông tư 02/2022/TT-BTNMT về Quy trình đóng bãi chôn lấp chất thải rắn sinh hoạt sau khi kết thúc hoạt động và điều kiện thực tế của Nhà máy xử lý rác thải, Chủ đầu tư lựa chọn cải tạo phục hồi môi trường như sau :

Trong phạm vi dự án, Chủ đầu tư bố trí 02 ô chôn lấp chất thải vô cơ (tro xỉ sau đốt) với diện tích mặt bằng mỗi ô khoảng 4.400 m², chiều cao trung bình 7–8 m, dung tích chôn lấp ước đạt 28.400 m³/ô. Thời gian khai thác mỗi ô là 08 năm, vận hành lần lượt theo hai giai đoạn. Cụ thể:

Giai đoạn 1: Sử dụng ô chôn lấp số 1 từ năm thứ 1 đến hết năm thứ 8.

Giai đoạn 2: Sử dụng ô chôn lấp số 2 từ năm thứ 9 đến năm thứ 16.

Do đó, việc cải tạo, phục hồi môi trường cũng được triển khai theo hai đợt độc lập, tương ứng với thời điểm kết thúc vận hành của từng ô chôn lấp. Phương án cải tạo được đề xuất như sau:

Giai đoạn phục hồi ô chôn lấp số 1 (sau năm thứ 8)

Ngay sau khi ô chôn lấp số 1 được lấp đầy, Chủ dự án sẽ tiến hành đóng cửa ô chôn lấp và thực hiện các bước cải tạo, phục hồi môi trường theo trình tự sau:

Thi công lớp phủ cuối cùng: Trải phủ toàn bộ bề mặt ô chôn lấp bằng lớp đất pha sét dày 0,5 m, trong đó hàm lượng sét $\geq 30\%$, đảm bảo độ ẩm thi công theo tiêu chuẩn. Lớp đất được đầm nén cẩn thận, kết hợp san gạt tạo độ dốc từ 3–5% nhằm bảo đảm khả năng thoát nước mưa tự nhiên, chống xói lở, hạn chế hiện tượng sụt lún hoặc thấm sâu.

Cải tạo sinh thái phủ xanh bề mặt: Trên lớp phủ kỹ thuật, dự án sẽ bổ sung lớp đất màu dày 0,7 m, tạo nền cho việc trồng cây keo tai tượng với mật độ 1.660 cây/ha (tương đương khoảng 7.304 cây cho diện tích 4.400 m² của một ô). Cây trồng được chăm sóc tối thiểu 3 năm sau khi trồng để đảm bảo phục hồi cảnh quan và ổn định thảm phủ sinh học.

Lắp đặt hạ tầng kỹ thuật: Hoàn thiện hệ thống biển báo “ô chôn lấp đã đóng cửa”, bố trí rãnh thoát nước bao quanh chân ô và đấu nối về mương thu gom nước mưa. Nếu cần thiết, có thể lắp bổ sung ống thoát khí tự nhiên tại các vị trí đỉnh ô chôn lấp để giảm áp khí trong khối rác.

Giai đoạn phục hồi ô chôn lấp số 2 (sau năm thứ 16)

Sau khi kết thúc giai đoạn vận hành ô chôn lấp số 2, Chủ dự án tiếp tục triển khai công tác cải tạo tương tự như đối với ô số 1, đảm bảo các yêu cầu về môi trường như sau:

Thi công lớp phủ cuối cùng bằng đất sét đầm nén dày 0,5 m;

Phủ đất màu và trồng cây keo tai tượng đúng mật độ thiết kế, san gạt tạo mặt bằng đồng đều và ổn định;

Thiết lập hệ thống thoát nước mặt, biển báo và kiểm soát hiện trạng môi trường sau cải tạo.

2. Nội dung cải tạo, phục hồi môi trường

2.1. Khối lượng công việc cải tạo, phục hồi môi trường

a. Vận chuyển và san gạt đất màu

- Đất màu được mua từ các đơn vị được cấp phép trên địa bàn, khối lượng đất màu: $4.400\text{m}^2 \times 2 \text{ ô chôn lấp} \times 0,7\text{m} = 6.160 \text{ m}^3$

- Vận chuyển đất màu về bãi chôn lấp để san gạt tạo mặt bằng, độ dốc thoát nước trước khi tiến hành đào hố, trồng cây keo tai tượng. Khối lượng đất màu cần vận chuyển cho cả 2 giai đoạn là 6.160 m³

Biện pháp thi công: Sử dụng ô tô tự đổ 7 tấn để vận chuyển đất màu và san gạt bằng máy ủi ≤ 110 CV.

b. Trồng cây keo tai tượng để phủ xanh bề mặt bãi chôn lấp

Đào hố để trồng keo:

- Mật độ trồng cây keo 1.660 cây/ha, với tổng diện tích bãi chôn lấp 0,85 ha, số lượng cây keo cần trồng 1.411 cây \rightarrow số lượng hố cần đào là 1.411 hố, kích thước mỗi hố là 50x50x50cm.

- Tiến hành đào hố bằng thủ công.

Trồng cây keo (trồng, chăm sóc trong 03 năm):

- Lựa chọn giống cây keo: Với điều kiện thổ nhưỡng và khí hậu khu vực xã Nhữ Khê thì lựa chọn cây keo tai tượng hạt ngoại là phù hợp cho việc phát triển của cây.

- Đào, lấp hố và bón lót: Trồng theo phương thức quảng canh cho việc lấp hố phải được hoàn thành trước khi trồng 7 - 10 ngày. Việc bón lót được tiến hành đồng thời với việc lấp hố. Sau đó phải trồng ngay để tránh việc phân bị rửa trôi. Thường bón phân khoảng 100 - 150 gam NPK/hố.

- Số lượng cây keo tai tượng hạt ngoại cần trồng là 1.411 cây, số lượng cây keo tai tượng hạt ngoại trồng dặm (10%) là 141 cây. Vậy, tổng số cây keo tai tượng hạt ngoại cần cho cải tạo, phục hồi môi trường là 1.552 cây.

* Chăm sóc rừng trồng:

- Năm thứ nhất: chăm sóc 2 lần

+ Chăm sóc lần 1 sau khi trồng 30 - 45 ngày. Nội dung chăm sóc là:

Phát sạch thực bì trên toàn bộ diện tích, gỡ dây cuốn cây, chống cây bị đổ, trồng dặm những cây bị chết.

Rẫy cỏ, xới vun gốc cây trồng với đường kính 0,8 m (xới sâu 15 cm đến 20 cm), xới cách gốc cây 20 cm.

+ Chăm sóc lần 2 sau chăm sóc lần 1 hai tháng. Nội dung chăm sóc là phát sạch thực bì trên toàn bộ diện tích, gỡ dây cuốn cây, chống cây bị đổ.

- *Năm thứ hai*: chăm sóc 3 lần

+ Chăm sóc lần 1 vào tháng 3 hoặc tháng 4. Nội dung chăm sóc là:

Phát sạch thực bì trên toàn bộ diện tích, gỡ dây cuốn cây, chống cây bị đổ

Rẫy cỏ, xới vun gốc cây với đường kính 0,8 m (xới sâu 15 cm đến 20 cm), xới cách gốc cây 20 cm, kết hợp bón thúc 0,1 kg phân NPK tỉ lệ 5:10:3/hố. Đào rãnh phía trên dốc hình cung sâu 10 cm, rộng 10 cm, cách gốc 20 cm đến 30 cm, bỏ phân vào rãnh rồi lấp đất.

+ Chăm sóc lần 2 vào tháng 6 hoặc tháng 7. Nội dung chăm sóc là phát sạch thực bì trên toàn bộ diện tích, gỡ dây cuốn cây, chống cây bị đổ.

+ Chăm sóc lần 3 vào tháng 9 hoặc tháng 10. Nội dung chăm sóc là phát sạch thực bì trên toàn bộ diện tích, gỡ dây cuốn cây, chống cây bị đổ.

- *Năm thứ ba*: chăm sóc 2 lần

+ Chăm sóc lần 1 vào đầu mùa mưa. Nội dung chăm sóc là phát sạch thực bì trên toàn bộ diện tích, gỡ dây cuốn cây.

+ Chăm sóc lần 2 vào đầu mùa khô. Nội dung chăm sóc là phát sạch thực bì trên toàn bộ diện tích, gỡ dây cuốn cây.

Bảo vệ cây trồng

Áp dụng có hiệu quả các biện pháp quản lý bảo vệ, không để người, gia súc phá hại, làm tốt công tác phòng chống cháy rừng, phòng trừ sâu bệnh hại rừng.

c. Lắp đặt biển báo, chỉ dẫn an toàn hướng vào bãi rác

Tại khu vực BCL, Công ty sẽ lắp đặt 04 biển cảnh báo, ghi rõ khu vực không phận sự cấm vào.

Các công việc lắp đặt như sau:

- Làm biển báo bê tông cốt thép loại tam giác (0,7x0,7x0,7)m.

- Số lượng: 04 biển.

- Làm cọc: 04 cọc. Kích thước 150 mm x 150 mm x 2.700 mm.

- Đào hố dựng cột bằng thủ công.

- Thời gian thực hiện: việc cải tạo phục hồi môi trường tại bãi chôn lấp được chi thành 2 giai đoạn. Giai đoạn 1 được thực hiện sau năm thứ 8 khi ô chôn lấp số 1 đầy. Giai đoạn 2 được thực hiện sau năm thứ 16 khi ô chôn lấp số 2 đầy.

2.2. Tổng hợp các công trình cải tạo, phục hồi môi trường

Bảng 52. Khối lượng cải tạo, phục hồi môi trường

STT	Công trình	Đơn vị	Khối lượng	Thời gian thực hiện
1	Phủ đất			
-	Mua đất màu	m ³	3.080	Sau năm thứ 8
-	Vận chuyển bằng ô tô tự đổ 7T	100m ³ /1km	3.080	
-	San đất bằng máy ủi 110CV	100m ³	3.080	
2	Trồng keo tai tượng			
-	Số lượng keo	cây	776	
3	Lắp đặt biển báo, chỉ dẫn an toàn hướng vào bãi rác			
-	Làm biển báo BTCT, loại tam giác 0,7x0,7x0,7m	cái	2	Sau năm thứ 8
-	Trồng cọc mốc, biển báo các loại bằng thủ công	cái	2	
4	Phủ đất			
-	Mua đất màu	m ³	3.080	Sau năm thứ 16 Trước khi đóng cửa bãi chôn lấp
-	Vận chuyển bằng ô tô tự đổ 7T	100m ³ /1km	3.080	
-	San đất bằng máy ủi 110CV	100m ³	3.080	
5	Trồng keo tai tượng			
-	Số lượng keo	cây	776	
6	Lắp đặt biển báo, chỉ dẫn an toàn hướng vào bãi rác			
-	Làm biển báo BTCT, loại tam giác 0,7x0,7x0,7m	cái	2	Sau năm thứ 16 Trước khi đóng cửa bãi chôn lấp
-	Trồng cọc mốc, biển báo các loại bằng thủ công	cái	2	

2.3. Bảng tổng hợp máy móc, thiết bị, nguyên vật liệu, đất đai, cây sử dụng trong quá trình cải tạo môi trường

Bảng 53. Nhu cầu máy móc, thiết bị, nguyên vật liệu trong quá trình cải tạo

STT	Chủng loại	Công suất	Số lượng	Đơn vị
1	Máy xúc	0,8 m ³ /gàu	01	cái
2	Máy ủi	110Cv	02	xe
3	Ô tô	7 tấn	01	xe

2.4. Các giải pháp để giảm thiểu tác động xấu, phòng ngừa và ứng phó sự cố môi trường trong quá trình cải tạo, phục hồi môi trường

(1) Các biện pháp giảm thiểu tác động xấu

Chúng tôi sẽ lập kế hoạch và chương trình hành động bảo vệ môi trường tại khu vực Dự án, phối hợp chặt chẽ với các cơ quan quản lý môi trường địa phương trong việc kiểm tra và giám sát môi trường, phối hợp kiểm tra các công trình hạng mục cải tạo phục hồi môi trường, phòng chống sự cố nhằm đảm bảo các quy định và tiêu chuẩn, quy chuẩn môi trường Việt Nam.

Đối với bụi phát sinh trong quá trình phủ đất màu tại bãi chôn lấp: Trang bị khẩu trang cho công nhân, thường xuyên tưới nước giảm bụi.

Đối với nước thải sinh hoạt phát sinh: Do thời gian thi công ngắn và số lượng nhân công là dân địa phương nên lượng nước thải phát sinh không đáng kể, sử dụng nhà vệ sinh sẵn của nhà máy.

Đối với nước mưa: Sử dụng hệ thống thu gom, thoát nước mưa hiện có tránh không để chảy tràn ra môi trường xung quanh.

Đào tạo và cung cấp thông tin về an toàn lao động, thường xuyên đôn đốc và buộc công nhân phải tuân thủ nghiêm ngặt các biện pháp an toàn lao động.

(2) Kế hoạch phòng ngừa và ứng phó sự cố

Trước khi thực hiện công tác cải tạo, phục hồi môi trường sẽ tiến hành giám sát, kiểm tra tất cả các vị trí dự kiến sẽ thực hiện để biết tình hình hiện trạng các công trình, từ đó đề ra biện pháp thích hợp.

Sau đó sẽ lập kế hoạch phân công nhiệm vụ cụ thể cho từng đối tượng và thời gian hoàn thành. Để hạn chế tai nạn lao động cũng như tăng hiệu quả thực hiện sẽ giao cho bộ phận có chuyên môn phụ trách từng công việc cụ thể như sau:

- Đội cơ giới: Thực hiện các công việc vận chuyển, san gạt đất màu tạo mặt mặt, độ dốc thoát nước để trồng cây keo.

- Lao động thủ công: Đào hố, trồng cây, thi công hệ thống biển báo.

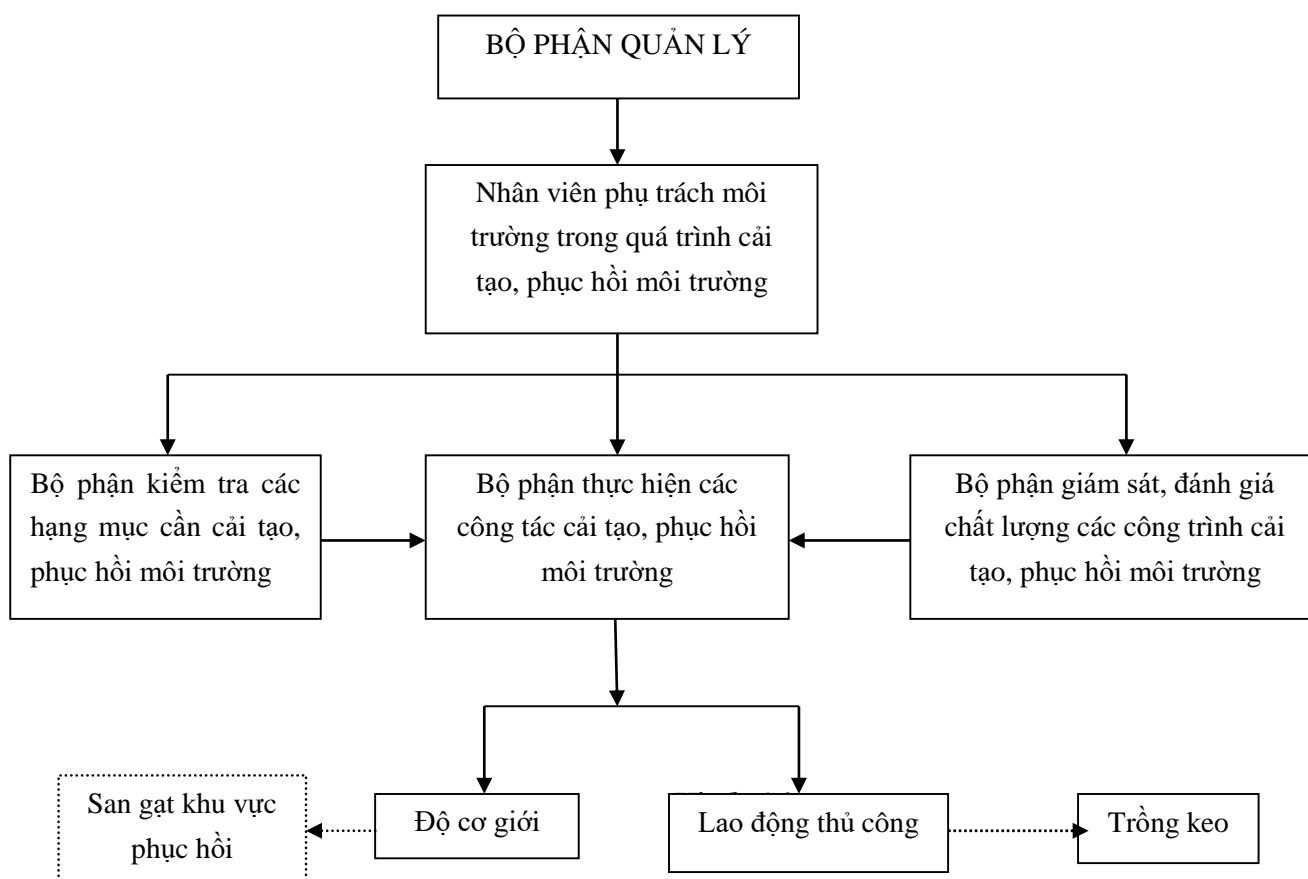
Thành lập ban an toàn kỹ thuật chịu trách nhiệm về công tác an toàn chung cho toàn quá trình, có nhiệm vụ thường xuyên kiểm tra tiến độ, công tác thực hiện và việc chấp hành an toàn lao động trong quá trình thi công của công nhân.

Đồng thời, tổ chức tập huấn cho công nhân và xây dựng tình huống tai nạn xảy ra để công nhân học.

3. Kế hoạch thực hiện

3.1. Sơ đồ tổ chức quản lý cải tạo, phục hồi môi trường

Công tác quản lý môi trường được tổ chức theo một sơ đồ quản lý như sau:



Hình 14. Sơ đồ tổ chức, quản lý cải tạo, phục hồi môi trường tại bãi chôn lấp

3.2. Tiến độ thực hiện cải tạo, phục hồi môi trường và kế hoạch giám sát chất lượng công trình

* Tiến độ thực hiện:

Công Ty Cổ Phần Công Nghệ Môi Trường HM Group sẽ thi công phương án cải tạo phục hồi môi trường trước khi đóng cửa bãi chôn lấp. Các hạng mục công trình do các Bộ phận quản lý phụ trách, giám sát chung toàn bộ các hoạt động. Sau khi hoàn tất các hạng mục phục hồi môi trường đã nêu trong báo cáo, Công Ty Cổ Phần Công Nghệ Môi Trường HM Group sẽ bàn giao lại cho địa phương quản lý.

*** Kế hoạch giám sát chất lượng công trình:**

- Giám sát tiến độ thực hiện công tác cải tạo, phục hồi môi trường (01 tuần/lần);
- Giám sát các biện pháp đảm bảo an toàn trong quá trình thực hiện (hàng ngày);
- Giám sát chất lượng các công trình thực hiện (hàng ngày và kiểm tra sau khi hoàn tất công trình);
- Giám sát sự sụt, lún (hàng ngày);
- Giám sát, theo dõi các sự cố môi trường có thể xảy ra (sạt lở nền móng, sụp lún,...) để có những biện pháp xử lý kịp thời.
- Chủ dự án sẽ thường xuyên thực hiện các giám sát về công tác bảo vệ môi trường quá trình cải tạo tại bãi chôn lấp.

3.3. Kế hoạch tổ chức giám định các công trình cải tạo, phục hồi môi trường để kiểm tra, xác nhận hoàn thành các nội dung của phương án cải tạo, phục hồi môi trường

*** Tổ chức quản lý cải tạo, phục hồi môi trường:**

Chương trình kiểm tra, giám sát tiến độ thực hiện và chất lượng quá trình cải tạo, phục hồi môi trường là một trong những chức năng quan trọng của công tác quản lý. Chương trình này nhằm xác nhận việc hoàn thành các nội dung của dự án cải tạo, phục hồi môi trường.

Chương trình quản lý quá trình cải tạo, phục hồi môi trường gồm các nội dung sau:

- Tuân thủ các quy định pháp Luật Bảo vệ môi trường 2020, Nghị định 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Bảo vệ môi trường (được sửa đổi, bổ sung tại Nghị định số 05/2025/NĐ-CP, Nghị định số 48/2026/NĐ-CP), Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/01/2022 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Bảo vệ môi trường.

- Thường xuyên kiểm tra, giám sát trong quá trình phục hồi môi trường.
- Kiểm tra, khắc phục các sự cố xảy ra trong quá trình phục hồi môi trường.

Để thực hiện chương trình quản lý môi trường, chúng tôi sẽ thành lập bộ phận chuyên trách chung về quản lý trong quá trình phục hồi môi trường tại hố chôn lấp. Bộ phận này có trách nhiệm:

- Triển khai các nội dung trong chương trình quản lý môi trường, hướng dẫn và giao việc cho công nhân thực hiện theo phương án cải tạo, phục hồi môi trường.

trường đã được phê duyệt.

- Chấp hành chế độ kiểm tra, thanh tra trong công tác phục hồi môi trường.

Chương trình kiểm tra, giám sát tiến độ thực hiện công trình:

- Cơ quan thực hiện dự án: Công Ty Cổ Phần Công Nghệ Môi Trường HM Group

- Cơ quan giám sát: Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Tuyên Quang.

*** Chương trình giám sát môi trường**

Công Ty Cổ Phần Công Nghệ Môi Trường HM Group sẽ thường xuyên tiến hành quan trắc các yếu tố: sụt lún, trượt lở, chống thấm,... tránh gây hậu quả xấu đến con người.

3.4. Giải pháp quản lý, bảo vệ các công trình cải tạo, phục hồi môi trường sau khi kiểm tra và xác nhận

Việc kiểm tra, xác nhận hoàn thành phương án cải tạo, phục hồi môi trường đối với dự án đóng cửa bãi chôn lấp được phê duyệt thì Công Ty Cổ Phần Công Nghệ Môi Trường HM Group sẽ gửi hồ sơ đề nghị kiểm tra, xác nhận các công trình cải tạo, phục hồi môi trường đến Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Tuyên Quang để kiểm tra, xác nhận các công trình cải tạo, phục hồi môi trường của dự án.

Bảng 54. Bảng tiến độ thực hiện cải tạo, phục hồi môi trường

TT	Công trình	Thời gian thực hiện	Thời gian hoàn thành
1	Phủ đất	Sau năm thứ 8	
-	Vận chuyển bằng ô tô tự đổ 7T		1 tuần
-	San đất bằng máy ủi 110CV		1 tuần
2	Trồng keo tai tượng		2 tuần
3	Lắp đặt biển báo, chỉ dẫn an toàn hướng vào bãi rác		
-	Làm biển báo BTCT, loại tam giác 0,7x0,7x0,7m		1 ngày
-	Trồng cọc mốc, biển báo các loại bằng thủ công	2 ngày	
4	Phủ đất	Sau năm thứ 16 Trước khi đóng cửa bãi chôn lấp	
-	Vận chuyển bằng ô tô tự đổ 7T		1 tuần
-	San đất bằng máy ủi 110CV		1 tuần
5	Trồng keo tai tượng		2 tuần
6	Lắp đặt biển báo, chỉ dẫn an toàn hướng vào bãi rác		
-	Làm biển báo BTCT, loại tam giác 0,7x0,7x0,7m		1 ngày
-	Trồng cọc mốc, biển báo các loại bằng thủ công	2 ngày	

4. Dự toán chi phí cải tạo môi trường

4.1. Dự toán chi phí cải tạo phục hồi môi trường

a. Căn cứ tính dự toán chi phí cải tạo, phục hồi môi trường

- Nghị định số 74/2024/NĐ-CP ngày 30/6/2024 của Chính phủ quy định mức lương tối thiểu đối với người lao động làm việc theo hợp đồng lao động
- Nghị định số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 của Chính phủ về quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng về định mức xây dựng;
- Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Thông báo giá vật liệu số 1353 ngày 16/6/2023 của Sở Xây dựng Tuyên Quang và tham khảo giá thị trường
- Thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ xây dựng về việc Hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình.
- Quyết định số 128/QĐ-UBND ngày 17/3/2022 của UBND tỉnh Tuyên Quang Đơn giá các công tác xây dựng áp dụng Bộ đơn giá xây dựng công trình trên địa bàn tỉnh Tuyên Quang được công bố kèm theo;
- Quyết định số 03/QĐ-SXD ngày 04/01/2023 về việc công bố đơn giá nhân công xây dựng trên địa bàn tỉnh Tuyên Quang;
- Quyết định số 04/QĐ-SXD ngày 06/01/2023 về việc công bố giá ca máy và thiết bị thi công trên địa bàn tỉnh Tuyên Quang;
- Quyết định số 364/QĐ-SXD ngày 26/12/2023 của Sở Xây dựng tỉnh Tuyên Quang về việc công bố đơn giá nhân công xây dựng năm 2024 trên địa bàn tỉnh Tuyên Quang;
- Quyết định số 365/QĐ-SXD ngày 26/12/2023 của Sở Xây dựng tỉnh Tuyên Quang về việc công bố giá ca máy và thiết bị thi công năm 2024 trên địa bàn tỉnh Tuyên Quang.
- Thông báo số 1630/TB-SXD ngày 08/7/2024 của Sở Xây dựng tỉnh Tuyên Quang về việc công bố giá một số loại vật liệu xây dựng trên địa bàn tỉnh Tuyên Quang (tháng 6 năm 2024);

b. Đơn giá công tác cải tạo, phục hồi môi trường:

Chi phí cải tạo, phục hồi môi trường của dự án (Mcp) gồm:

$M_{cp} = M_{bl} + M_{đt} + M_k$ Trong đó:

* Mbl: Chi phí cải tạo môi trường bãi chôn lấp chất thải, bao gồm: chi phí mua đất màu, vận chuyển, phủ lên bề mặt bãi chôn lấp và san gạt tạo mặt bằng, độ dốc thoát nước với chiều dày 0,7m; chi phí đào hố, trồng cây keo tai tượng hạt ngoại với mật độ trồng 1660 cây/ha để phủ xanh bề mặt.

Bảng 55. Chi phí trồng, chăm sóc cây keo tai tượng trong 03 năm cho 01 ha

TT	Hạng mục	ĐVT	Lượng	Công	Đơn giá	Thành tiền (đồng)
I	Chi phí nhân công					43.900.481
1	Trồng rừng (tính cả trồng dặm)					21.176.361
1.1	Đào, lấp hố	hố	1.660	21,4	221.742	4.745.279
1.2	Vận chuyển và bón phân	cây	1.660	13	221.742	2.882.646
1.3	Vận chuyển và trồng	cây	1.660	35,7	221.742	7.916.189
1.4	Phun thuốc trừ sâu	m ²	10.000	25,4	221.742	5.632.247
2	Chăm sóc và bảo vệ					22.724.120
2.1	Phát chăm sóc trồng rừng					
	Năm 1					
	Lần 1	m ²	10.000	12,5	221.742	2.771.775
	Lần 2	m ²	10.000	9,7	221.742	2.150.897
	Năm 2					
	Lần 1	m ²	10.000	12,5	221.742	2.771.775
	Lần 2	m ²	10.000	9,7	221.742	2.150.897
	Lần 3	m ²	10.000	9,7	221.742	2.150.897
	Năm 3					
	Lần 1	m ²	10.000	10,5	221.742	2.328.291
	Lần 2	m ²	10.000	11	221.742	2.439.162

TT	Hạng mục	ĐVT	Lượng	Công	Đơn giá	Thành tiền (đồng)
2.2	Xới vun gốc					
	Lần 1	hố	1.660	9,8	221.742	2.173.072
	Lần 2	hố	1.660	9,8	221.742	2.173.072
2.3	Bảo vệ rừng trồng cả năm	ha		7,28	221.742	1.614.282
II	Chi phí vật tư					12.380.280
1	Cây giống (bao gồm cả trồng dặm 10 %)	cây	1.826		1.500	2.739.000
2	Phân bón NPK (0,3 kg/cây)	kg	547,8		17.600	9.641.280
A	Chi phí trực tiếp (I+II)					56.280.761
B	Chi phí dự phòng (=5%A)					5.628.076
C	Tổng (A + B)					61.908.837

(1). Lương công nhân lâm nghiệp

Đơn giá nhân công theo Quyết định số 364/QĐ-SXD ngày 26/12/2023 của Sở Xây dựng tỉnh Tuyên Quang về việc công bố đơn giá nhân công xây dựng năm 2024 trên địa bàn tỉnh Tuyên Quang áp dụng cho công nhân nhóm I, vùng IV, cấp 3,5/7 là 221.742 đồng/ngày.

(2). Đơn giá cây giống

Đơn giá cây giống keo tai tượng hạt ngoại căn cứ theo Quyết định số 522/QĐ-UBND ngày 20/12/2024 của UBND tỉnh Tuyên Quang về việc phê duyệt đơn giá, chi phí vận chuyển một số loài cây giống lâm nghiệp để thực hiện hỗ trợ trồng rừng tập trung, làm giàu rừng tự nhiên sản xuất theo nghị quyết số 03/NQ-HĐND. Theo đó, đối với cây keo tai tượng hạt ngoại có cây con, kích thước bầu 6 cm x 10 cm, vùng IV có giá là 1.500 đồng/cây.

* Mdt: Chi phí duy tu, bảo trì các công trình cải tạo môi trường sau khi kết thúc hoạt động cải tạo môi trường (được tính bằng 10% tổng chi phí cải tạo, phục hồi môi trường); chi phí dự phòng do phát sinh khối lượng.

* Mk: Những khoản chi phí khác (nếu có).

4.2. Tổng hợp kinh phí thực hiện cải tạo, phục hồi môi trường

a. Dự toán chi phí cải tạo, phục hồi môi trường

Bảng 56. Tổng hợp dự toán chi phí thực hiện các hạng mục công trình

STT	Ký hiệu	Nội dung công việc	Đơn vị	Khối lượng	Mã hiệu	Chi phí			Đơn giá	Thành tiền
						Vật liệu	Nhân công	Máy		
I	Mbl	CHI PHÍ CẢI TẠO MÔI TRƯỜNG BÃI CHÔN LẤP RÁC THẢI								
1	Mbl	Phủ đất								524.092.800
		Mua đất màu	m ³	6.160	TT	66.000	0	0	66.000	406.560.000
		Vận chuyển đất màu bằng ô tô tự đổ 7T	100 m ³ /1 km	47,292	AB.41422	0	0	1.742.575	1.742.575	107.342.620
		San đất bằng máy ủi 110CV	100 m ³	47,292	AB.34110	0	0	165.425	165.425	10.190.180
2	Mbl	Trồng keo tai tượng	ha	0,853	TT			0	61.908.837	52.808.238
II	Mk	CHI PHÍ KHÁC								
		Làm biển báo BTCT, loại tam giác 0,7x0,7x0,7m	cái	4	AD.32231	24116	36.282	0	60.398	241.592
		Trồng cọc mốc, biển báo các loại bằng thủ công	cái	4	SE.46110	53.025	63.000	0	116.025	464.100
TỔNG CỘNG			577.606.730							

* **Chi phí tư vấn đầu tư xây dựng:** Bao gồm chi phí lập phương án phục hồi, cải tạo môi trường, chi phí thẩm tra tính hiệu quả, chi phí thẩm tra thiết kế bản vẽ thi công, chi phí thẩm tra dự toán công trình và chi phí giám sát thi công. Chi phí được tính theo Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng về việc công bố Định mức chi phí quản lý dự án và tư vấn đầu tư xây dựng công trình. Bổ sung tại Thông tư số 09/2024/TT-BXD ngày 30/8/2024 của Bộ Xây dựng Sửa đổi, bổ sung một số định mức xây dựng ban hành tại thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của bộ trưởng bộ xây dựng

Bảng 57. Chi phí tư vấn đầu tư xây dựng cải tạo, phục hồi môi trường tại dự án

STT	Hạng mục	ĐV tính	Diễn giải	Chi phí (đồng)	Ghi chú
A	CƠ SỞ TÍNH TOÁN				
1	Chi phí phục hồi môi trường trước thuế			577.606.730	
B	CHI PHÍ HÀNH CHÍNH				
1	Chi phí quản lý dự án		3,557%xA1	20.545.471	Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021

** Chi phí dự phòng do yếu tố khối lượng phát sinh:*

Chi phí dự phòng cho các yếu tố khối lượng phát sinh tính theo công thức:

$$GDP = (GXD + GQL + GTV) \times K$$

Bảng 58. Chi phí dự phòng cho các yếu tố khối lượng phát sinh

STT	Hạng mục	Ký hiệu	Số tiền	Ghi chú
1	Chi phí thực hiện các hạng mục công trình	Gxd	577.606.730	<i>Theo mục 6, phụ lục 2, Thông tư 06/2016/TT-BXD, công thức (2.10)</i>
2	Chi phí quản lý dự án	Gql	20.545.471	
3	Hệ số dự phòng cho khối lượng công việc phát sinh	k	10% (1+2)	
Chi phí dự phòng cho các yếu tố khối lượng phát sinh (GDP)			59.815.220	

Bảng 59. Tổng hợp dự toán công trình cải tạo, phục hồi môi trường (không bao gồm yếu tố trượt giá)

STT	Nội dung chi phí	Giá trị trước thuế	Thuế GTGT (VAT 8%)	Giá trị sau thuế
1	Chi phí thực hiện các hạng mục công trình	577.606.730	46.208.538	623.815.268
2	Chi phí hành chính	20.545.471	-	20.545.471
3	Chi phí dự phòng cho khối lượng công việc phát sinh (Gdp)	59.815.220	-	59.815.220
4	Tổng cộng (1+2+3)	506.816.286	46.208.538	704.175.960

b. Tính toán khoản tiền ký quỹ và thời điểm thực hiện ký quỹ

*** Khoản tiền ký quỹ:**

Theo Điều 76, Mục 2 của Nghị định 08/2022/NĐ-CP của Chính phủ:

- Tổng số tiền ký quỹ (chưa bao gồm yếu tố trượt giá) bằng tổng kinh phí của các hạng mục công trình cải tạo, đóng cửa bãi chôn lấp.

- Số tiền ký quỹ hàng năm (chưa bao gồm yếu tố trượt giá) được tính bằng tổng số tiền ký quỹ chia đều cho các năm theo thời gian.

- Chủ dự án nộp số tiền ký quỹ hàng năm phải tính đến yếu tố trượt giá và được xác định bằng số tiền ký quỹ hàng năm nhân với chỉ số giá tiêu dùng của các năm trước đó. Chỉ số giá tiêu dùng hàng năm áp dụng theo công bố của Tổng cục Thống kê cho địa phương nơi khai thác khoáng sản hoặc cơ quan có thẩm quyền.

*** Thời điểm thực hiện ký quỹ:**

Theo Điểm a, Điều 76 Nghị định 08/2022/NĐ-CP ngày 10 tháng 02 năm 2022, Chủ dự án thực hiện ký quỹ được tính từ ngày đầu dự án đầu tư xử lý chất thải có hoạt động chôn lấp được cấp phép môi trường đến khi kết thúc hoạt động chôn lấp.

*** Số tiền ký quỹ:**

Số tiền ký quỹ bằng tổng kinh phí của các hạng mục công trình cải tạo, phục hồi môi trường. Vậy tổng số tiền ký quỹ là: **704.175.960** đồng.

*** Xác định hình thức ký quỹ:**

- Thời hạn đóng cửa BCL: 16 năm.

Theo Điểm b, Khoản 3, Điều 76 tại Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 về Quy định chi tiết một số điều của Luật Bảo vệ môi trường thì dự án Ngay sau khi nhận ký quỹ, Quỹ bảo vệ môi trường Việt Nam hoặc quỹ bảo vệ môi trường cấp tỉnh xác nhận việc ký quỹ của tổ chức, cá nhân đầu tư xây dựng bãi chôn lấp chất thải vào văn bản đề nghị ký quỹ của tổ chức, cá nhân. Nội dung xác nhận ký quỹ bảo vệ môi trường phải thể hiện đầy đủ các thông tin sau: tổng số tiền ký quỹ được tính toán; thời hạn hoàn trả tiền ký quỹ thực hiện ngay sau khi bàn giao các công trình bảo vệ môi trường được cải tạo; thời hạn phong tỏa tài khoản (nếu có).

Dự án phải thực hiện ký quỹ nhiều lần và số tiền ký quỹ lần đầu bằng 20% tổng số tiền phải ký quỹ.

Số tiền ký quỹ lần đầu là: $20\% \times 704.175.960 = 140.835.192$ đồng

(Bằng chữ: Một trăm bốn mươi triệu, tám trăm ba mươi lăm nghìn, một trăm chín mươi hai đồng).

Số tiền ký quỹ những lần sau được tính bằng số tiền còn lại Dự án phải ký quỹ trừ đi số tiền ký quỹ lần đầu và chia đều cho các năm còn lại theo thời hạn đóng cửa bãi chôn lấp.

Vậy số tiền mà Chủ dự án sẽ phải ký quỹ năm tiếp theo của dự án là:
 $(704.175.960 - 140.835.192)/15 = 37.556.051$ đồng

(Bằng chữ: Ba mươi bảy triệu, năm trăm năm mươi sáu nghìn, không trăm năm mươi một đồng).

*** Đơn vị nhận ký quỹ:**

Đơn vị nhận ký quỹ là Quỹ bảo vệ Môi trường tỉnh Tuyên Quang.

CHƯƠNG VI. NỘI DUNG ĐỀ NGHỊ CẤP GIẤY PHÉP MÔI TRƯỜNG

1. Nội dung đề nghị cấp phép đối với khí thải

1.1. Nguồn phát sinh khí thải:

Nguồn số 1: Khí thải sau xử lý phát sinh từ lò đốt chất thải sinh hoạt số 01

Nguồn số 2: Khí thải sau xử lý phát sinh từ lò đốt chất thải sinh hoạt số 02

1.2. Dòng khí thải, vị trí xả thải

1.2. Dòng khí thải, vị trí xả khí thải (03 dòng khí thải)

1.2.1. Dòng khí thải 01: Dòng khí thải tại ống khói lò đốt chất thải sinh hoạt số 01

- Vị trí xả khí thải: Tọa độ xả khí thải: X=416998,56 Y=2401526,034. Hệ tọa độ VN2000, kinh tuyến trực 106°, múi chiều 3°.

- Lưu lượng xả thải tối đa: 35.000 m³/giờ.

- Phương thức xả khí thải: Liên tục trong quá trình sản xuất.

- Chất lượng khí thải trước khi xả vào môi trường không khí phải bảo đảm đáp ứng yêu cầu về bảo vệ môi trường và Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khí thải công nghiệp QCVN 19:2024/BTNMT, cột C (*Thiết bị lò đốt chất thải công suất từ 2 tấn/giờ trở lên*) cụ thể như sau:

Bảng 60. Thông số và giá trị giới hạn của dòng khí thải 01

TT	Thành phần	Đơn vị	Giá trị giới hạn cho phép	Quan trắc định kỳ	Quan trắc tự động, liên tục
1	Lưu lượng (buồng sơ cấp, thứ cấp và ống khói)	m ³ /h	-	Không	Quan trắc tự động, liên tục
2	Áp suất (buồng sơ cấp, thứ cấp và ống khói)	MPa	-		
3	Nhiệt độ (buồng sơ cấp, thứ cấp và ống khói)	°C	-		
4	O ₂	mg/Nm ³	-		
5	Bụi tổng	mg/Nm ³	≤45		
6	SO ₂	mg/Nm ³	≤150		
7	NO _x	mg/Nm ³	≤300		
8	HCl	mg/Nm ³	≤30		
9	CO	mg/Nm ³	≤200		

TT	Thành phần	Đơn vị	Giá trị giới hạn cho phép	Quan trắc định kỳ	Quan trắc tự động, liên tục
10	NH ₃	mg/Nm ³	≤ 25	Định kỳ 06 tháng/lần	Không
11	H ₂ S	mg/Nm ³	≤ 4		
12	F	mg/Nm ³	≤ 4		
13	Hg	mg/Nm ³	≤ 0,08		
14	Hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (tính theo TVOC, bao gồm các cấu tử: Benzen, Toluene)	mg/Nm ³	≤ 50		
15	Tổng các kim loại (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V và các hợp chất tương ứng)	mg/Nm ³	≤ 0,5		
16	Dioxin/Furan	ngTEQ/Nm ³	≤ 0,3	Định kỳ 01 năm/lần	

2.2.2. Dòng khí thải 02: Dòng khí thải tại ống khói lò đốt chất thải sinh hoạt 02

- Vị trí xả khí thải: Tọa độ xả khí thải: X=416986,52 Y=2401561,92. Hệ tọa độ VN2000, kinh tuyến trực 106°, múi chiều 3°.

- Lưu lượng xả thải tối đa: 35.000 m³/giờ.

- Phương thức xả khí thải: Liên tục trong quá trình sản xuất.

- Chất lượng khí thải trước khi xả vào môi trường không khí phải bảo đảm đáp ứng yêu cầu về bảo vệ môi trường và Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khí thải công nghiệp QCVN 19:2024/BTNMT, cột C (*Thiết bị lò đốt chất thải công suất từ 2 tấn/giờ trở lên*) cụ thể như sau:

Bảng 61. Thông số và giá trị giới hạn của dòng khí thải 02

TT	Thành phần	Đơn vị	Giá trị giới hạn cho phép	Quan trắc định kỳ	Quan trắc tự động, liên tục
1	Lưu lượng (buồng sơ cấp, thứ cấp và ống khói)	m ³ /h	-	Không	Quan trắc tự động, liên tục
2	Áp suất (buồng sơ cấp, thứ cấp và ống khói)	MPa	-		
3	Nhiệt độ (buồng sơ cấp, thứ cấp và ống khói)	°C	-		

TT	Thành phần	Đơn vị	Giá trị giới hạn cho phép	Quan trắc định kỳ	Quan trắc tự động, liên tục
4	O ₂	mg/Nm ³	-	Không	Quan trắc tự động, liên tục
5	Bụi tổng	mg/Nm ³	≤45		
6	SO ₂	mg/Nm ³	≤150		
7	NO _x	mg/Nm ³	≤300		
8	HCl	mg/Nm ³	≤30		
9	CO	mg/Nm ³	≤200		
10	NH ₃	mg/Nm ³	≤25	Định kỳ 06 tháng/lần	Không
11	H ₂ S	mg/Nm ³	≤4		
12	F	mg/Nm ³	≤4		
13	Hg	mg/Nm ³	≤0,08		
14	Hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (tính theo TVOC, bao gồm các cấu tử: Benzen, Toluen)	mg/Nm ³	≤50		
15	Tổng các kim loại (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V và các hợp chất tương ứng)	mg/Nm ³	≤0,5	Định kỳ 01 năm/lần	
16	Dioxin/Furan	ngTEQ/Nm ³	≤0,3		

2. Nội dung đề nghị cấp phép đối với tiếng ồn, độ rung

- Nguồn phát sinh:

+ Nguồn số 01: Skip cấp rác lò đốt chất thải sinh hoạt

+ Nguồn số 02: Skip cấp rác lò đốt chất thải công nghiệp

+ Nguồn số 03: Máy nén khí (HTXL nước thải)

- Các chất ô nhiễm và giá trị giới hạn của các chất ô nhiễm:

+ Tiếng ồn, độ rung phải đảm bảo đáp ứng yêu cầu về bảo vệ môi trường và Quy chuẩn kỹ thuật môi trường đối với tiếng ồn, độ rung, cụ thể như sau:

a) Kể từ khi cấp phép đến hết ngày 31/12/2026

+ Tiếng ồn, phải đảm bảo đáp ứng yêu cầu về bảo vệ môi trường và Quy chuẩn Quốc gia về tiếng ồn - QCVN 26:2010/BTNMT, cụ thể:

STT	Khu vực	Giá trị giới hạn theo quy chuẩn quy định QCVN 26:2010/BTNMT, đơn vị dBA	
		Từ 6h00 - 21h00	Từ 21h00 - 6h00
1	Khu vực thông thường	70	55

+ Độ rung không vượt quá giới hạn cho phép theo quy chuẩn QCVN 27:2010/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về độ rung:

STT	Khu vực	Giá trị giới hạn theo quy chuẩn quy định QCVN 27:2010/BTNMT, đơn vị dB	
		Từ 6h00 - 21h00	Từ 21h00 - 6h00
1	Khu vực thông thường	70	60

b) Kể từ ngày 01/01/2027 đến khi hết thời hạn của Giấy phép môi trường:

Tiếng ồn, độ rung phải đảm bảo đáp ứng yêu cầu về bảo vệ môi trường và Quy chuẩn Quốc gia về tiếng ồn - QCVN 26:2025/BNNMT, Quy chuẩn Quốc gia về độ rung - QCVN 27:2025/BNNMT, cụ thể:

- Giới hạn đối với tiếng ồn:

STT	Khu vực bị ảnh hưởng	Giá trị giới hạn theo quy chuẩn quy định QCVN 26:2025/BNNMT, đơn vị dBA		
		Ngày (06h00 đến trước 18h00)	Tối (18h00 đến trước 22h00)	Đêm (22h00 đến trước 06h00)
	Khu vực E (các khu vực công trình công nghiệp và các công trình khác)	70	65	60

- Giới hạn đối với độ rung:

STT	Khu vực bị ảnh hưởng	Giá trị giới hạn theo quy chuẩn quy định QCVN 27:2025/BNNMT, đơn vị dB	
		Ngày (06:00 ~ trước 22:00)	Đêm (22:00 ~ trước 06:00)
	Khu vực D (các khu vực công trình công nghiệp và các công trình khác)	75	70

CHƯƠNG VII: KẾ HOẠCH VẬN HÀNH THỬ NGHIỆM CÔNG TRÌNH XỬ LÝ CHẤT THẢI VÀ CHƯƠNG TRÌNH QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG DỰ ÁN

1. Kế hoạch vận hành thử nghiệm công trình xử lý chất thải của dự án

1.1. Thời gian dự kiến vận hành thử nghiệm

Thời gian vận hành thử nghiệm: 03 tháng sau khi hoàn thành công trình xử lý khí thải

Bảng 62. Kế hoạch vận hành thử nghiệm các công trình xử lý chất thải

TT	Tên công trình hạng mục	Thời gian dự kiến bắt đầu	Thời gian dự kiến kết thúc	Công suất dự kiến đạt được
1	Hệ thống xử lý khí thải lò đốt 01	Ngay sau khi hoàn thành công trình xử lý khí thải	Sau 03 tháng	90%
2	Hệ thống xử lý khí thải lò đốt 02			90%

1.2. Kế hoạch quan trắc chất thải, đánh giá hiệu quả xử lý của các công trình, thiết bị xử lý chất thải

Bảng 63. Kế hoạch quan trắc hiệu quả các công trình xử lý chất thải của nhà máy

TT	Vị trí giám sát	Thông số giám sát	Tần suất
1	KT1: Khí thải sau xử lý tại lò đốt 01	Bụi, CO, HCl, SO ₂ , NO _x , H ₂ S, Hg, NH ₃ , F, Tổng các kim loại (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V và các hợp chất tương ứng,	03 mẫu tổ hợp trong 03 ngày
2	KT2: Khí thải sau xử lý tại lò đốt 02	Dioxin/Furan, Tổng hợp chất hữu cơ dễ bay hơi tính theo TVOC	03 mẫu tổ hợp trong 03 ngày

2. Chương trình quan trắc chất thải (tự động, liên tục và định kỳ) theo quy định của pháp luật

2.1. Chương trình quan trắc môi trường định kỳ

Căn cứ điểm a, khoản 2, Điều 98 Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ, dự án thuộc đối tượng phải thực hiện quan trắc bụi, khí thải tự động, liên tục và quan trắc bụi, khí thải định kỳ đối với công trình xả bụi, khí thải. Các thông số quan trắc định kỳ được quy định tại điểm a, b, khoản 4, và điểm a, khoản 5 Điều 98 Nghị định số 08/2022/NĐ-CP.

Chương trình quan trắc khí thải định kỳ của dự án được xây dựng như sau:

- Khí thải từ lò đốt rác thải:

+ Lấy 01 mẫu khí thải sau hệ thống xử lý khí thải lò đốt số 01.

+ Lấy 01 mẫu khí thải sau hệ thống xử lý khí thải lò đốt số 02.

+ Chỉ tiêu giám sát định kỳ 6 tháng/lần: H₂S, Hg, NH₃, F, Tổng các kim loại nặng (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V và các hợp chất tương ứng), tổng hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (tính theo TVOC).

+ Chỉ tiêu giám sát định kỳ 1 năm/lần: Dioxin/Furan.

+ Quy chuẩn so sánh: QCVN 19:2024/BTNMT – Cột C (Thiết bị lò đốt chất thải công suất từ 2 tấn/giờ trở lên).

2.2. Chương trình quan trắc tự động, liên tục chất thải:

Căn cứ điểm a, khoản 2, Điều 98 Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ, dự án thuộc đối tượng phải thực hiện quan trắc bụi, khí thải tự động, liên tục đối với công trình xả bụi, khí thải. Các thông số quan trắc tự động, liên tục được quy định tại điểm b, khoản 5, Điều 98 Nghị định số 08/2022/NĐ-CP.

Đối với dự án nhà máy xử lý rác thải công suất 02 lò đốt (8 tấn/giờ), chương trình quan trắc khí thải tự động, liên tục được xây dựng như sau:

2.2.1. Đối tượng và vị trí quan trắc

Đối tượng quan trắc: khí thải phát sinh từ quá trình vận hành lò đốt rác thải.

Vị trí lắp đặt: các thiết bị quan trắc được lắp đặt tại 02 ống khói của 02 lò đốt; dữ liệu được truyền về 01 trạm quan trắc khí thải tự động đặt tại chân cụm ống khói của dự án để thu thập, xử lý và truyền dẫn dữ liệu.

2.2.2. Các thông số quan trắc khí thải tự động, liên tục

Lưu lượng, áp suất, nhiệt độ (buồng đốt sơ cấp, thứ cấp, ống khói), O₂ dư, bụi, SO₂, NO_x, CO, HCl.

2.2.3. Yêu cầu kỹ thuật và truyền nhận dữ liệu

Hệ thống quan trắc khí thải tự động được lắp đặt đồng bộ, đạt chuẩn kỹ thuật quốc gia, có chức năng hiệu chuẩn tự động và cảnh báo khi thông số vượt ngưỡng cho phép.

Dữ liệu quan trắc được ghi nhận liên tục với tần suất tối thiểu 05 phút/lần, lưu trữ trong tối thiểu 02 năm.

Dữ liệu quan trắc được truyền trực tiếp, liên tục về Sở Nông nghiệp và Môi trường tỉnh Tuyên Quang theo chuẩn giao thức truyền dữ liệu do Bộ Nông nghiệp và Môi trường quy định.

Nhà máy bố trí màn hình hiển thị kết quả tại phòng điều hành để giám sát và xử lý kịp thời khi phát hiện thông số vượt quy chuẩn.

2.2.4. Quản lý, bảo trì và giám sát

Thành lập tổ vận hành hệ thống quan trắc khí thải tự động được đào tạo chuyên môn, chịu trách nhiệm vận hành, bảo trì, kiểm tra và hiệu chuẩn định kỳ.

Xây dựng quy trình vận hành chuẩn (SOP) cho hệ thống quan trắc, bao gồm kiểm tra hàng ngày, hiệu chuẩn định kỳ, xử lý sự cố và lưu trữ dữ liệu.

Thực hiện báo cáo định kỳ kết quả quan trắc khí thải gửi cơ quan quản lý môi trường theo đúng quy định, đồng thời báo cáo ngay khi có sự cố hoặc thông số vượt quy chuẩn cho phép

2.3. Hoạt động quan trắc môi trường định kỳ, quan trắc môi trường tự động, liên tục khác theo quy định của pháp luật có liên quan hoặc theo đề xuất của chủ dự án.

Căn cứ các quy định pháp luật hiện hành, ngoài chương trình quan trắc khí thải tự động, liên tục và quan trắc khí thải định kỳ, chủ dự án còn đề xuất thực hiện quan trắc môi trường định kỳ đối với nước thải đầu ra như sau:

- Đối tượng và vị trí giám sát: lấy 01 mẫu nước thải sau hệ thống xử lý nước thải.
- Tần suất giám sát: thực hiện 03 tháng/lần.
- Các thông số giám sát: BOD₅, COD, TSS, Amoni, Tổng Nitơ, Tổng Photpho, Coliform.
- Quy chuẩn so sánh: QCVN 40:2011/BTNMT (cột B). Từ ngày 01/01/2032, việc so sánh, đánh giá tuân thủ theo QCVN 40:2025/BTNMT.

3. Kinh phí thực hiện quan trắc môi trường hằng năm.

Căn cứ theo thông tư số 240/2016/TT-BTC ngày 11 tháng 11 năm 2016 của Bộ Tài chính quy định về chế độ thu, nộp và quản lý sử dụng phí y tế dự phòng, kiểm dịch y tế.

CAM KẾT CỦA CHỦ DỰ ÁN ĐẦU TƯ

Công ty Cổ Phần Công Nghệ Môi Trường HM Group xin cam kết:

Tuân thủ pháp luật: Cam kết thực hiện đầy đủ các quy định hiện hành của pháp luật nước CHXHCN Việt Nam về bảo vệ môi trường trong suốt quá trình triển khai và thực hiện dự án theo Luật Bảo vệ Môi trường năm 2020 và các văn bản pháp luật liên quan.

Tuân thủ quy định chi tiết: Cam kết thực hiện đúng quy định của Luật Bảo vệ môi trường.

Cam kết thực hiện hồ sơ xin cấp phép môi trường:

Trong giai đoạn xây dựng:

- Thực hiện đầy đủ các biện pháp giảm thiểu ô nhiễm không khí, nước thải trong quá trình thi công theo đúng nội dung tại hồ sơ xin cấp phép môi trường.
- Thực hiện quản lý chất thải sinh hoạt, chất thải xây dựng và chất thải nguy hại theo quy định tại Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/01/2022 của Bộ Tài nguyên và Môi trường.

Trong giai đoạn vận hành:

- Thực hiện đầy đủ các biện pháp giảm thiểu ô nhiễm đối với môi trường không khí, nước thải trong quá trình hoạt động theo đúng nội dung tại hồ sơ xin cấp phép môi trường.
- Thu gom, phân loại, lưu giữ và xử lý chất thải nguy hại theo đúng quy định tại Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/01/2022.

Cam kết xử lý rác thải khi đóng cửa ô chôn lấp: Khi ô chôn lấp tại bãi rác Nhữ Khê đóng cửa, công ty cam kết xử lý triệt để toàn bộ rác thải đang vận chuyển về đây để chôn lấp, ưu tiên bố trí năng lực để xử lý rác thải sinh hoạt.

Cam kết dừng hoạt động khi hệ thống xử lý sự cố: Trong trường hợp hệ thống xử lý khí thải, nước thải của nhà máy xảy ra sự cố, hư hỏng không thể vận hành, công ty cam kết dừng ngay hoạt động sản xuất cho đến khi hệ thống được khắc phục, bảo đảm yêu cầu bảo vệ môi trường.

Cam kết bảo đảm dân sinh: Trong quá trình hoạt động của nhà máy, công ty cam kết không để hoạt động của dự án gây ảnh hưởng tiêu cực đến đời sống, sinh hoạt và sản xuất của nhân dân khu vực; đồng thời có cơ chế tiếp nhận, xử lý kịp thời ý kiến phản ánh của cộng đồng.

Cam kết về tính chính xác của hồ sơ: Các thông tin, số liệu trong hồ sơ đề nghị cấp giấy phép môi trường của dự án là chính xác, trung thực và hoàn toàn chịu trách nhiệm trước pháp luật.

Cam kết ứng phó sự cố: Công ty thực hiện nghiêm túc các phương án giảm thiểu ô nhiễm, các biện pháp phòng ngừa, sẵn sàng ứng phó khi sự cố môi trường xảy ra; đồng thời thực hiện đầy đủ các quy định về an toàn lao động, phòng cháy chữa cháy.

Cam kết giám sát môi trường: Công ty thực hiện nghiêm túc chương trình quản lý và giám sát môi trường; định kỳ hàng năm thực hiện giám sát môi trường theo đúng vị trí, tần suất, thông số đã được quy định và định kỳ báo cáo tình hình, kết quả bảo vệ môi trường cho cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền.

PHỤ LỤC