

CÔNG TY CỔ PHẦN THÀNH PHỐ MỚI KH

---o0o---

**BÁO CÁO ĐỀ XUẤT CẤP GIẤY PHÉP MÔI TRƯỜNG
CỦA DỰ ÁN ĐẦU TƯ**

“NHÀ MÁY ĐIỆN RÁC KHÁNH HÒA”

ĐỊA ĐIỂM: XÃ SUỐI DẦU, TỈNH KHÁNH HÒA

KHÁNH HÒA, THÁNG 8 NĂM 2026

CÔNG TY CỔ PHẦN THÀNH PHỐ MỚI KH

---o0o---

BÁO CÁO ĐỀ XUẤT CẤP GIẤY PHÉP MÔI TRƯỜNG
CỦA DỰ ÁN ĐẦU TƯ

“NHÀ MÁY ĐIỆN RÁC KHÁNH HÒA”

ĐỊA ĐIỂM: XÃ SUỐI DẦU, TỈNH KHÁNH HÒA

CHỦ DỰ ÁN
CÔNG TY CỔ PHẦN
THÀNH PHỐ MỚI KH



TỔNG GIÁM ĐỐC
Nguyễn Văn Vĩnh

KHÁNH HÒA, THÁNG 8 NĂM 2026

MỤC LỤC

DANH MỤC CÁC TỪ VÀ KÝ HIỆU VIẾT TẮT.....	v
DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ	vii
DANH MỤC CÁC BẢNG	ix
CHƯƠNG I. THÔNG TIN CHUNG VỀ DỰ ÁN ĐẦU TƯ.....	1
1.1. Tên chủ dự án đầu tư:	1
1.2. Tên dự án đầu tư:.....	2
1.3. Công suất, công nghệ, sản phẩm của dự án đầu tư:	3
1.3.1. Công suất của dự án đầu tư	3
1.3.2. Công nghệ sản xuất của dự án đầu tư, đánh giá việc lựa chọn công nghệ sản xuất của dự án đầu tư.....	3
1.3.2.1. Công nghệ đốt chất thải rắn phát điện.....	3
1.3.2.2. Lò đốt, lò thu hồi nhiệt và các thiết bị phụ trợ	25
1.3.2.3. Các hệ thống phụ trợ	44
1.3.2.3.1. Hệ thống cung cấp rác	44
1.3.2.4. Hệ thống hoá rắn tro bay	53
1.3.2.5. Hệ thống phân loại tro xỉ, sản xuất gạch không nung, cấu kiện bê tông	55
1.3.3. Sản phẩm của dự án đầu tư:	70
1.4. Nguyên liệu, nhiên liệu, vật liệu, phế liệu, điện năng, hóa chất sử dụng, nguồn cung cấp điện, nước của dự án đầu tư:	70
1.4.1. Giai đoạn xây dựng.....	70
1.4.1.1. Nhu cầu nguyên vật liệu	70
1.4.1.2. Nhu cầu máy móc, thiết bị thi công.....	76
1.4.2. Giai đoạn hoạt động.....	78
1.4.2.1. Nguyên, nhiên, vật liệu, hóa chất sử dụng của dự án.....	78
1.4.2.2. Nhu cầu sử dụng nước.....	85
1.5. Các thông tin khác liên quan đến dự án đầu tư.....	88
1.5.1. Vị trí dự án và mối liên quan với các đối tượng xung quanh	88
1.5.1.1. Vị trí dự án.....	88
1.5.1.2. Mối liên quan của dự án với các đối tượng xung quanh.....	92
1.5.2. Hiện trạng quản lý, sử dụng đất	98
1.5.3. Các hạng mục công trình	99
1.5.3.1. Các hạng mục công trình chính.....	101
1.5.3.2. Các hạng mục công trình phụ trợ của dự án.....	103
1.5.3.3. Hạng mục công trình bảo vệ môi trường	131

1.5.4. Tổng mức vốn đầu tư; tiến độ thực hiện; thời gian hoạt động của dự án	133
1.5.4.1. Tổng mức vốn đầu tư	133
1.5.4.2. Tiến độ thực hiện; thời gian hoạt động của dự án	133
1.5.5. Tổ chức quản lý, thực hiện dự án	133
CHƯƠNG II. SỰ PHÙ HỢP CỦA DỰ ÁN ĐẦU TƯ VỚI QUY HOẠCH, KHẢ NĂNG CHỊU TẢI CỦA MÔI TRƯỜNG	135
2.1. Sự phù hợp của dự án đầu tư với quy hoạch bảo vệ môi trường quốc gia, quy hoạch tỉnh, phân vùng môi trường	135
2.1.1. Sự phù hợp của dự án đầu tư với Quy hoạch bảo vệ môi trường quốc gia, quy hoạch bảo tồn đa dạng sinh học quốc gia, quy hoạch vùng, quy hoạch tỉnh, quy định của pháp luật về bảo vệ môi trường	135
2.1.1.1. Sự phù hợp của dự án đầu tư với Quy hoạch bảo vệ môi trường Quốc gia ..	135
2.1.1.7. Sự phù hợp của dự án đầu tư với Quy hoạch sử dụng đất, kế hoạch sử dụng đất	138
2.1.2. Mối liên hệ của dự án với quy hoạch phát triển điện lực.....	138
2.2. Sự phù hợp của dự án đầu tư đối với khả năng chịu tải của môi trường	138
CHƯƠNG III. ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG MÔI TRƯỜNG NƠI THỰC HIỆN DỰ ÁN ĐẦU TƯ	139
3.1. Dữ liệu về hiện trạng môi trường và tài nguyên sinh vật:	139
3.1.1. Thành phần môi trường có khả năng chịu tác động trực tiếp của Dự án.....	139
3.1.2. Các đối tượng nhạy cảm về môi trường bị tác động của dự án:	145
3.2. Mô tả về nguồn tiếp nhận nước thải của dự án	146
3.3. Đánh giá hiện trạng các thành phần môi trường đất, nước, không khí nơi thực hiện dự án.....	146
3.3.1. Kết quả đo đạc, lấy mẫu phân tích, đánh giá hiện trạng môi trường khu vực tiếp nhận các loại chất thải của dự án.....	146
3.3.2. Đánh giá hiện trạng các thành phần môi trường trường khu vực dự án trước khi triển khai xây dựng	158
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	159
4.1. Đánh giá các tác động môi trường	159
4.1.1. Đánh giá tác động trong giai đoạn thi công, xây dựng	159
4.1.1.1. Các tác động môi trường liên quan đến chất thải	159
4.1.1.2. Các tác động môi trường không liên quan đến chất thải	176
4.1.1.3. Nhận dạng, đánh giá sự cố môi trường có thể xảy ra của dự án.....	185
4.1.2. Đánh giá tác động và đề xuất các biện pháp, công trình bảo vệ môi trường trong giai đoạn vận hành.....	187

4.1.2.1. Đánh giá, dự báo các tác động liên quan đến chất thải	187
4.1.2.2. Đánh giá các tác động không liên quan đến chất thải	221
4.1.2.3. Tác động rủi ro, sự cố môi trường	228
4.2. Đề xuất các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường:.....	236
4.2.1. Đề xuất các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường trong giai đoạn thi công xây dựng dự án	236
4.2.1.1. Công trình, biện pháp xử lý nước thải.....	236
4.2.1.2. Công trình, biện pháp giảm thiểu tác động do bụi và khí thải	238
4.2.1.3. Công trình, biện pháp giảm thiểu tác động do chất thải rắn và chất thải nguy hại.....	241
4.2.1.4. Công trình, biện pháp giảm thiểu tác động do tiếng ồn, độ rung.....	243
4.2.1.5. Công trình, biện pháp giảm thiểu tác động khác không liên quan đến chất thải	245
4.2.1.5. Biện pháp giảm thiểu tác động rủi ro, sự cố môi trường	249
4.2.2. Đề xuất các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường trong giai đoạn dự án đi vào vận hành	253
4.2.2.1. Về công trình, biện pháp xử lý nước thải	253
4.2.2.2. Về công trình, biện pháp xử lý khí thải.....	282
4.2.2.3. Biện pháp giảm thiểu tác động do chất thải rắn sinh hoạt, chất thải rắn thông thường và chất thải nguy hại	297
4.2.2.4. Công trình, biện pháp giảm thiểu tác động do tiếng ồn, độ rung.....	301
4.2.2.4. Biện pháp giảm thiểu tác động khác không liên quan đến chất thải	302
4.2.2.5. Phương án phòng ngừa, ứng phó sự cố chất thải trong quá trình vận hành thử nghiệm, vận hành chính thức.....	307
4.3. Tổ chức thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường.....	328
4.3.1. Danh mục công trình, biện pháp bảo vệ môi trường và kế hoạch xây lắp của dự án đầu tư.....	328
4.3.2. Tổ chức, bộ máy quản lý, vận hành các công trình bảo vệ môi trường.	329
4.3.2.1. Trong giai đoạn triển khai xây dựng dự án.....	329
4.3.2.2. Trong giai đoạn vận hành	330
4.4. Nhận xét về mức độ chi tiết, độ tin cậy của các kết quả đánh giá, dự báo:	330
4.4.1. Mức độ chi tiết của các đánh giá tác động môi trường.	330
4.4.2. Độ tin cậy của đánh giá tác động môi trường.....	330
CHƯƠNG V. PHƯƠNG ÁN CẢI TẠO, PHỤC HỒI MÔI TRƯỜNG, PHƯƠNG ÁN BỒI HOÀN ĐA DẠNG SINH HỌC.....	333
CHƯƠNG VI. NỘI DUNG ĐỀ NGHỊ CẤP, CẤP LẠI GIẤY PHÉP MÔI TRƯỜNG	334

6.1. Nội dung đề nghị cấp phép đối với nước thải	334
6.2. Nội dung đề nghị cấp phép đối với bụi, khí thải (nếu có):	334
6.3. Nội dung đề nghị cấp phép đối với tiếng ồn, độ rung (nếu có):.....	335
CHƯƠNG VII. KẾ HOẠCH VẬN HÀNH THỬ NGHIỆM CÔNG TRÌNH XỬ LÝ CHẤT THẢI VÀ CHƯƠNG TRÌNH QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG CỦA DỰ ÁN	337
7.1. Kế hoạch vận hành thử nghiệm công trình xử lý chất thải của dự án đầu tư:	337
7.1.1. Công trình và thời gian dự kiến vận hành thử nghiệm.....	337
7.1.2. Kế hoạch quan trắc chất thải, đánh giá hiệu quả xử lý của các công trình, thiết bị xử lý chất thải	337
7.2. Chương trình quan trắc chất thải tự động, liên tục và định kỳ theo quy định của pháp luật.	339
CHƯƠNG VIII: NỘI DUNG THUYẾT MINH DỰ ÁN ĐẦU TƯ ĐÁP ỨNG TIÊU CHÍ MÔI TRƯỜNG ĐỂ ĐƯỢC XÁC NHẬN DỰ ÁN ĐẦU TƯ THUỘC DANH MỤC PHÂN LOẠI XANH	341
CHƯƠNG IX. CAM KẾT CỦA CHỦ DỰ ÁN ĐẦU TƯ	342

DANH MỤC CÁC TỪ VÀ KÝ HIỆU VIẾT TẮT

ATNĐ	: Áp thấp nhiệt đới
BTCT	: Bê tông cốt thép
BTNMT	: Bộ Tài nguyên và Môi trường
BVMT	: Bảo vệ môi trường
CTNH	: Chất thải nguy hại
CTR	: Chất thải rắn
CTRSH	: Chất thải rắn sinh hoạt
ĐTM	: Đánh giá tác động môi trường
GPMB	: Giải phóng mặt bằng
HT	: Hệ thống
KPH	: Không phát hiện
KTXH	: Kinh tế - Xã hội
LHV	: Nhiệt trị rác (LHV)
NVVC	: Nhân viên vận chuyển
NVVH	: Nhân viên vận hành
PCCC	: Phòng cháy chữa cháy
QCVN	: Quy chuẩn Việt Nam
QCXDVN	: Quy chuẩn xây dựng Việt Nam
SCNR	: Hệ thống khử chọn lọc không xúc tác
SS	: Chất rắn lơ lửng
STNMT	: Sở Tài nguyên và môi trường
TBA	: Trạm biến áp
TNHH	: Trách nhiệm hữu hạn
TP	: Thành phố
TSS	: Tổng lượng chất rắn lơ lửng
HTXLNT	: Hệ thống xử lý nước thải

UBMTTQ	: Ủy ban Mặt trận Tổ quốc
UBND	: Ủy ban Nhân dân
USAB	: Bể xử lý kỵ khí
VLXD	: Vật liệu xây dựng
VOC	: Các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi
WHO	: Tổ chức Y tế thế giới
XLNT	: Xử lý nước thải

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ

Hình 1. 1: Sơ đồ dây chuyền lò đốt rác phát điện.....	7
Hình 1. 2 Sơ đồ quy trình công nghệ đốt rác phát điện mỗi lò.....	8
Hình 1. 3: Sơ đồ cân bằng vật chất mỗi lò.....	9
Hình 1. 4: Sơ đồ hệ thống lò.....	25
Hình 1. 5: Hệ thống cấp rác.....	30
Hình 1. 6: Sơ đồ tổng quan hệ thống cung cấp rác.....	44
Hình 1. 7: Hình chiếu mặt cắt bể chứa CTR.....	46
Hình 1. 8: Hệ thống thu gom nước rỉ rác.....	47
Hình 1. 9: Cấu tạo của gầu ngoạm.....	48
Hình 1. 10: Sơ đồ quy trình hoá rắn tro bay.....	53
Hình 1. 11: Quy trình dây chuyền xử lý xỉ đáy.....	56
Hình 1. 12: Sơ đồ quy trình sản xuất gạch không nung.....	59
Hình 1. 13: Sơ đồ quy trình sản xuất cầu kiện bê tông.....	61
Hình 1. 14: Hình ảnh hoàn thiện, sơn phủ lòng cống.....	64
Hình 1. 15: Hình ảnh công pipe jacking lưu kho và xuất hàng.....	64
Hình 1. 16: Sơ đồ cân bằng nước của Dự án.....	87
Hình 1. 17 Vị trí Dự án Nhà máy điện rác Khánh Hòa.....	88
Hình 1. 18: Vị trí Đường dây 110kV đấu nối.....	90
Hình 1. 19: Tuyến ống cấp nước thô từ hồ Suối Dầu.....	91
Hình 1. 20: Bán kính 500m tính từ vị trí nhà máy.....	96
Hình 1. 21: Minh họa khoảng cách từ dự án tới khu dân cư và khu vực có yếu tố nhạy cảm về môi trường.....	97
Hình 1. 22: Vị trí Nhà máy điện rác Khánh Hòa trên nền Bản đồ Quy hoạch sử dụng đất đến năm 2030 huyện Cam Lâm cũ.....	98
Hình 1. 23: Sơ đồ bố trí các hạng mục công trình của Nhà máy.....	101
Hình 1. 24: Mặt bằng nhà trạm bơm.....	109
Hình 1. 25: Mặt cắt ngang nhà trạm bơm.....	109
Hình 1. 26: Vị trí trạm bơm và tuyến ống dẫn nước thô.....	110
Hình 1. 27: Sơ đồ quy trình hệ thống xử lý nước khử khoáng.....	114
Hình 1. 28 Sơ đồ tổ chức quản lý vận hành nhà máy.....	134
Hình 3.1. Diễn biến chất lượng không khí tiếng ồn, bụi khu vực Cam Lâm – Cam Ranh giai đoạn 2023-2024.....	141
Hình 3.2. Hình ảnh hiện trạng cây trồng trong khu vực xây dựng dự án.....	145

Hình 3. 3: Minh họa vị trí lấy mẫu môi trường nền trên Google Earth	148
Hình 4. 1: Vị trí điểm tham chiếu trích xuất dữ liệu khí tượng.....	198
Hình 4. 2: Hoa gió tại điểm tham chiếu dữ liệu khí tượng năm 2025.....	199
Hình 4. 3: Phân bố địa hình khu vực dự án trong phạm vi mô phỏng	200
Hình 4. 4: Phân bố địa hình tại khu vực dự án.....	200
Hình 4. 5: Phân bố nồng độ NO _x cao nhất trung bình 01 giờ KB1	203
Hình 4. 6: Phân bố nồng độ SO ₂ cao nhất trung bình 01 giờ KB1	204
Hình 4. 7: Phân bố nồng độ bụi cao nhất trung bình 01 giờ KB1	204
Hình 4. 8: Phân bố nồng độ HCl cao nhất trung bình 24 giờ KB1	205
Hình 4. 9: Phân bố nồng độ NO _x cao nhất trung bình 01 giờ KB2	206
Hình 4. 10: Phân bố nồng độ SO ₂ cao nhất trung bình 01 giờ KB2.....	206
Hình 4. 11: Phân bố nồng độ bụi cao nhất trung bình 01 giờ KB2.....	207
Hình 4. 12: Phân bố nồng độ HCl cao nhất trung bình 24 giờ KB2	207
Hình 4. 13: Sơ đồ quy trình thu gom, xử lý nước thải xây dựng	237
Hình 4. 14: Sơ đồ công nghệ xử lý bụi của trạm trộn bê tông	240
Hình 4.15. Sơ đồ quy trình thu gom, xử lý nước mưa	249
Hình 4. 16: Sơ đồ cấu tạo bể tự hoại 3 ngăn	254
Hình 4. 17: Quy trình xử lý nước thải công nghiệp	255
Hình 4.18. Nguyên lý công nghệ siêu màng lọc Ultrafiltration	256
Hình 4. 19: Quy trình xử lý nước rỉ rác.....	264
Hình 4. 20: Sơ đồ quy trình công nghệ xử lý khí thải lò đốt.....	283
Hình 4. 21: Thiết bị lọc bụi túi	289
Hình 4. 22: Sơ đồ công nghệ hệ thống xử lý khí thải (mùi hôi)	293
Hình 4.23. Sơ đồ lưu vực thoát nước mưa khu vực dự án	305

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 1. 1: Bảng tổng hợp máy móc thiết bị chính của hệ thống lò đốt phát điện và hệ thống phụ trợ	12
Bảng 1. 2: Thông số kỹ thuật lò đốt.....	26
Bảng 1. 3: Thông số kỹ thuật của hệ thống vòi đốt	27
Bảng 1. 4: Thông số kỹ thuật của hệ thống cấp gió.....	29
Bảng 1. 5: Bảng tính toán hệ thống DO.....	32
Bảng 1. 6: Thông số kỹ thuật của lò hơi thu hồi nhiệt chế độ đầy tải	34
Bảng 1. 7: Bảng thông số kỹ thuật chính của tuabin	40
Bảng 1. 8: Thông số bể chứa	45
Bảng 1. 9: Bảng thống kê khối lượng xỉ đáy lò của dự án (tính trong trường hợp tỷ lệ tro xỉ lớn nhất)	51
Bảng 1. 10: Lượng tro bay tính toán trong trường hợp tỷ lệ tro xỉ trong rác là lớn nhất ..	52
Bảng 1. 11: Danh mục thiết bị thông số kỹ thuật dây chuyền hoá rắn tro bay	54
Bảng 1. 12: Yêu cầu của nước trộn bê tông.....	62
Bảng 1. 13: Danh mục máy móc thiết bị hệ thống phân loại tro xỉ; sản xuất gạch không nung và sản xuất cống bê tông.....	65
Bảng 1. 14 Nguyên, vật liệu sử dụng cho giai đoạn thi công xây dựng nhà máy	71
Bảng 1. 15: Bảng cân bằng đào, đắp và tận dụng đất đắp hạng mục nhà máy.....	72
Bảng 1. 16: Khối lượng xây dựng trạm bơm và tuyến ống	72
Bảng 1. 17: Khối lượng xây dựng đường dây	74
Bảng 1. 18 Danh mục máy móc, thiết bị và nhiên liệu sử dụng cho giai đoạn thi công xây dựng	76
Bảng 1. 19 Thiết bị phục vụ cho lắp đặt Nhà máy	77
Bảng 1. 20: Dự báo nguồn CTR dự kiến cung cấp cho nhà máy Điện rác Khánh Hòa	79
Bảng 1. 21: Bảng tổng hợp thành phần hóa học của rác thải (rác vào lò đốt).....	82
Bảng 1. 22: Đặc tính của dầu DO làm nhiên liệu phụ	83
Bảng 1.23. Nhu cầu về hóa chất của Nhà máy chế độ đầy tải.....	83
Bảng 1. 24 Tổng hợp nhu cầu sử dụng nước của Dự án.....	85
Bảng 1. 25: Toạ độ ranh giới vị trí xây dựng Nhà máy điện rác Khánh Hòa.....	89
Bảng 1. 26: Toạ độ các vị trí các góc lái Đường dây 110kV đầu nối.....	90
Bảng 1. 27: Toạ độ ranh giới vị trí xây dựng tuyến đường ống cấp nước.....	91
Bảng 1. 28: Cơ cấu sử dụng đất của Dự án.....	99
Bảng 1. 29: Bảng tổng hợp các hạng mục công trình của Dự án	100
Bảng 1. 30: Hệ thống đường giao thông nội bộ.....	103
Bảng 1. 31: Các thiết bị chính trong hệ thống xử lý nước thô.....	111
Bảng 1. 32: Tính nhu cầu nước khử khoáng.....	113
Bảng 1. 33: Yêu cầu về nước cấp lò hơi	113
Bảng 1. 34: Các hạng mục công trình của hệ thống xử lý nước khử khoáng.....	115

Bảng 1. 35: Các thiết bị chính trong hệ thống xử lý nước	116
Bảng 1. 36: Bảng thống kê nhu cầu nước làm mát của Nhà máy điện rác Khánh Hòa..	120
Bảng 1. 37: Giải pháp chữa cháy cho các hạng mục công trình	126
Bảng 1. 38 Nhu cầu công nhân trên công trường một ngày lớn nhất	134
Bảng 3. 1: Kết quả quan trắc chất lượng nước hồ Suối Dầu.....	141
Bảng 3.2. Kết quả phân tích chất lượng nước hồ Suối Dầu.....	142
Bảng 3. 3: Vị trí các điểm lấy mẫu môi trường đợt 1	147
Bảng 3. 4: Kết quả phân tích chất lượng không khí khu vực dự án.....	148
Bảng 3. 5: Kết quả phân tích chất lượng nước mặt khu vực dự án.....	149
Bảng 3. 6: Kết quả phân tích chất lượng nước dưới đất khu vực dự án.....	151
Bảng 3. 7: Kết quả phân tích chất lượng đất khu vực dự án	151
Bảng 3. 8: Vị trí các điểm lấy mẫu môi trường đợt 2, 3	152
Bảng 3. 9: Kết quả phân tích chất lượng không khí khu vực dự án.....	153
Bảng 3. 10: Kết quả phân tích chất lượng nước mặt khu vực dự án.....	154
Bảng 3. 11: Kết quả phân tích chất lượng nước dưới đất khu vực dự án.....	155
Bảng 3. 12: Kết quả phân tích chất lượng đất khu vực dự án	156
Bảng 3. 13: Kết quả phân tích chất lượng trầm tích.....	157
Bảng 4. 1: Tải lượng và nồng độ các chất ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt.....	160
Bảng 4. 2: Nồng độ các chất ô nhiễm trong nước thải thi công xây dựng.....	161
Bảng 4. 3: Nồng độ bụi phát sinh từ hoạt động san nền, đào móng công trình	162
Bảng 4. 4: Khối lượng vận chuyển xây dựng.....	163
Bảng 4. 5: Tải lượng các chất ô nhiễm do hoạt động vận chuyển	163
Bảng 4. 6: Bảng hệ số a, b cho σ_z (theo Pasquill-Gifford)	165
Bảng 4. 7: Nồng độ khí thải từ các phương tiện vận chuyển theo khoảng cách.....	165
Bảng 4. 8: Thiết bị máy móc thi công và lượng nhiên liệu tiêu thụ.....	167
Bảng 4. 9: Tải lượng chất ô nhiễm do các máy móc hoạt động trên công trường	168
Bảng 4. 10: Dự báo nồng độ các chất ô nhiễm do hoạt động của máy móc thi công	169
Bảng 4. 11: Thành phần bụi khói một số loại que hàn.....	169
Bảng 4. 12: Tải lượng các chất ô nhiễm phát sinh trong quá trình hàn	170
Bảng 4. 13: Tải lượng khí hàn phát sinh trong giai đoạn xây dựng.....	170
Bảng 4. 14: Mức hao hụt nguyên vật liệu trong quá trình thi công	174
Bảng 4. 15: Khối lượng chất thải nguy hại ước tính trong giai đoạn xây dựng.....	175
Bảng 4. 16: Mức ồn sinh ra từ hoạt động của các thiết bị thi công.....	176
Bảng 4. 17: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn - mức tiếp xúc cho phép tiếng ồn tại nơi làm việc	177
Bảng 4. 18: Các tác động của tiếng ồn đối với sức khỏe con người.....	178

Bảng 4. 19: Mức rung của một số thiết bị thi công của Dự án	179
Bảng 4. 20: Các loại nước thải phát sinh từ hoạt động của Dự án	188
Bảng 4. 21: Tải lượng và nồng độ các chất ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt	189
Bảng 4. 22: Hàm lượng trung bình các chất ô nhiễm có trong nước rỉ rác	190
Bảng 4. 23: Thành phần nước thải rửa phương tiện vận chuyển và vệ sinh nhà xưởng .	192
Bảng 4. 24: Lưu lượng nước thải từ quá trình vận hành lò đốt rác phát điện.....	193
Bảng 4. 25: Đặc tính của nước thải từ quá trình vận hành lò đốt rác phát điện	194
Bảng 4. 26: Lưu lượng xe quy đổi	195
Bảng 4. 27: Tải lượng các chất ô nhiễm do hoạt động giao thông	195
Bảng 4. 28: Nồng độ các chất ô nhiễm do các phương tiện chạy trên đường	195
Bảng 4. 29: Thành phần các nguyên tố phối trộn chất thải sinh hoạt và CNTT	196
Bảng 4. 30: Tính toán thông số phát thải lò đốt rác.....	196
Bảng 4. 31: Các thông số đặc trưng nguồn thải của Nhà máy.....	200
Bảng 4. 32: Nồng độ phát thải tại đuôi lò hơi và đầu ra ống khói.....	202
Bảng 4. 33: Các kịch bản và phương án tính toán khuếch tán khí	202
Bảng 4. 34: Nồng độ khí thải tại vị trí ô nhiễm lớn nhất	208
Bảng 4. 35: Vị trí các khu dân cư (KDC) lân cận dự án.....	208
Bảng 4. 36: Nồng độ các chất ô nhiễm tại các điểm nhạy cảm kịch bản 1	209
Bảng 4. 37: Nồng độ các chất ô nhiễm tại các điểm nhạy cảm kịch bản 2	209
Bảng 4. 38: Định mức hàm lượng vi khuẩn phát tán từ trạm xử lý nước thải.....	213
Bảng 4. 39: Hàm lượng vi khuẩn phát tán từ trạm xử lý nước của nhà máy.....	213
Bảng 4. 40: Hệ số phát thải chất ô nhiễm trong khí thải máy phát điện.....	214
Bảng 4. 41: Tải lượng và nồng độ các chất ô nhiễm trong khí thải máy phát điện	215
Bảng 4. 42: Một số thành phần nguy hại trong bùn thải từ các hệ thống xử lý nước thải của nhà máy	218
Bảng 4. 43: Tổng hợp chất thải rắn thông thường phát sinh quá trình vận hành	219
Bảng 4. 44: Khối lượng tro xỉ đáy lò của Nhà máy đốt chất thải rắn phát điện (tính trung bình)	219
Bảng 4. 45: Lượng tro bay phát sinh trong quá trình vận hành lò đốt rác.....	220
Bảng 4. 46: Thành phần, khối lượng CTNH phát sinh của nhà máy.....	220
Bảng 4. 47: Đánh giá sự cố hóa chất tại nhà máy.....	229
Bảng 4. 48: Đánh giá nguy cơ cháy nổ tại Nhà máy	231
Bảng 4. 49: Thống kê số lượng bể tự hoại 3 ngăn khu vực dự án	254
Bảng 4. 50: Thông số các khối bể của hệ thống xử lý nước thải sản xuất.....	257
Bảng 4. 51: Danh mục các thiết bị của hệ thống xử lý nước thải sản xuất.....	257
Bảng 4. 52: Nhóm hóa chất sử dụng tương ứng với từng công đoạn của HTXLNTCN.	261
Bảng 4. 53: Lưu lượng nước thải từ hệ thống thu gom, tập kết rác thải.....	262
Bảng 4. 54: Chất lượng nước đầu vào của hệ thống xử lý nước rỉ rác thiết kế	262

Bảng 4. 55: Hiệu quả xử lý theo từng thông số thiết kế của hệ thống và hiệu suất xử lý tại từng công đoạn	268
Bảng 4. 56: Danh mục các công trình của hệ thống xử lý nước thải rĩ rác	269
Bảng 4. 57: Danh mục máy móc thiết bị hệ thống xử lý nước rĩ rác	271
Bảng 4. 58: Nhóm hóa chất sử dụng tương ứng với từng công đoạn của HTXL nước rĩ rác	273
Bảng 4. 59: Nhu cầu về hóa chất của 2 hệ thống xử lý nước thải	274
Bảng 4. 60: Danh sách kiểm tra định kỳ	276
Bảng 4. 61: Danh sách vật tư tiêu hao hệ lọc UF	276
Bảng 4. 62: Danh sách thiết bị cần kiểm tra định kỳ hệ lọc RO	277
Bảng 4. 63: Danh sách vật tư tiêu hao hệ lọc RO	278
Bảng 4. 64: Danh sách vật tư tiêu hao hệ lọc DTRO	281
Bảng 4. 65: Bảng thông số thiết kế hệ thống khử NO _x	285
Bảng 4. 66: Bảng tính nhu cầu tiêu thụ vôi tôi và thông số hệ thống	286
Bảng 4. 67: Danh mục thiết bị hệ thống xử lý mùi	293
Bảng 4. 68: Biện pháp thu gom, xử lý chất thải nguy hại khi dự án đi vào hoạt động ...	301
Bảng 4. 69: Một số sự cố thường gặp đối với các công trình, thiết bị chính và cách khắc phục	308
Bảng 4. 70: Một số sự cố thường gặp đối với các công trình, thiết bị chính của hệ thống xử lý khí thải và cách khắc phục	311
Bảng 4. 71: Kịch bản dừng lò khẩn cấp (ESD) và biện pháp kiểm soát	314
Bảng 4. 72: Một số sự cố thường gặp khu vực lò đốt và biện pháp khắc phục	317
Bảng 4. 73: Kịch bản ứng phó nổ lò hơi	319
Bảng 4. 74: Quy trình ứng phó sự cố rò rỉ, đổ tràn hóa chất trong quá trình hoạt động với lượng lớn	321
Bảng 4. 75: Kịch bản ứng phó sự cố rò rỉ, vỡ bể chứa hóa chất	322
Bảng 4. 76: Quy trình các bước ứng phó sự cố cháy nổ trong quá trình vận chuyển chất thải	325
Bảng 4. 77: Quy trình các bước ứng phó sự cố cháy nổ trong nhà máy	325
Bảng 4. 78: Các biện pháp phòng ngừa, ứng phó nguồn nước ô nhiễm	326
Bảng 4. 79: Danh mục công trình, biện pháp BVMT	328
Bảng 4. 80: Mức độ chi tiết và độ tin cậy của các đánh giá	331
Bảng 7. 1: Các công trình vận hành thử nghiệm	337
Bảng 7. 2: Chi tiết kế hoạch đo đạc, lấy mẫu chất thải đánh giá hiệu quả xử lý của hệ thống xử lý nước thải	338

CHƯƠNG I. THÔNG TIN CHUNG VỀ DỰ ÁN ĐẦU TƯ

1.1. Tên chủ dự án đầu tư:

- Chủ dự án: Công ty Cổ phần Thành phố mới KH
- Địa chỉ: đường Suối Vỹ, thôn Khánh Thành Bắc, xã Suối Dầu, tỉnh Khánh Hòa.
- Mã số thuế: 4201607507
- Người đại diện pháp luật: Ông Nguyễn Văn Vinh
- Chức vụ: Tổng Giám đốc
- Giấy chứng nhận đăng ký doanh nghiệp số 4201607507 đăng ký lần đầu ngày 25/7/2014, đăng ký thay đổi lần thứ 14 ngày 23/02/2026.
- Quyết định số 2041/QĐ-UBND của UBND tỉnh Khánh Hòa chấp thuận điều chỉnh chủ trương đầu tư đồng thời chấp thuận nhà đầu tư, cấp điều chỉnh lần thứ 03 ngày 13/11/2025.
- Quyết định số 538/QĐ-UBND của Ủy ban nhân dân tỉnh Khánh Hòa về chấp thuận điều chỉnh chủ trương đầu tư đồng thời chấp thuận nhà đầu tư cấp điều chỉnh lần thứ 02 ngày 25/02/2025.
- Quyết định số 142/QĐ-UBND của UBND tỉnh Khánh Hòa chấp thuận điều chỉnh chủ trương đầu tư đồng thời chấp thuận nhà đầu tư cấp điều chỉnh lần nhất ngày 17/01/2023.
- Quyết định số 521/QĐ-UBND ngày 30/12/2025 của Ủy ban nhân dân xã Suối Dầu về việc phê duyệt quy hoạch chi tiết xây dựng (tỷ lệ 1/500) Nhà máy điện rác Khánh Hòa.
- Văn bản số 7502/SNNMT-CCQLĐĐ ngày 29/05/2026 của Sở Nông nghiệp và Môi trường về việc giải quyết thủ tục hành chính Nhà máy điện rác Khánh Hòa.
- Văn bản số 2276/CCKL-SD&PTR ngày 9/6/2026 của Chi cục kiểm lâm – Sở Nông nghiệp và Môi trường tỉnh Khánh Hòa phúc đáp nội dung đề nghị của Công ty Cổ phần Thành phố mới KH tại Văn bản số 14/2026/CV-KH ngày 02/6/2026.
- Văn bản số 3770/SKHCN-KHCN ngày 15/12/2025 của Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Khánh Hòa ý kiến liên quan đến công nghệ dự án Nhà máy điện rác Khánh Hòa.
- Văn bản số 815/SKHCN-KHCN ngày 16/5/2023 của Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Khánh Hòa thông báo kết quả của Hội đồng tư vấn khoa học và công nghệ thẩm định công nghệ của Dự án Nhà máy điện rác Khánh Hòa.
- Văn bản số 04/2025/TTĐN về thỏa thuận đấu nối giữa Điện Lực Vĩnh Nguyên và Công ty Cổ Phần Thành Phố Mới KH.
- Văn bản số 118/TTVTCL của Trung Tâm Viễn Thông Cam Lâm về việc đồng ý vị trí cho việc đấu nối từ hệ thống viễn thông của Trung tâm Viễn thông Cam Lâm-VNPT Khánh Hòa với hệ thống viễn thông của dự án nhà máy điện rác Khánh Hòa.
- Văn bản số 6502/UBND-KT ngày 18/5/2026 của Ủy ban nhân dân tỉnh Khánh Hòa về việc chấp thuận phương án cấp nước thô Dự án Nhà máy điện rác Khánh Hòa tại xã Suối Dầu.

- Văn bản số 6685/UBND-KT ngày 21/5/2026 của Ủy ban nhân dân tỉnh Khánh Hòa về việc chấp thuận chủ trương điều chỉnh quy mô công suất và cập nhật phương án đầu tư dự án Nhà máy điện rác Khánh Hòa.

- Văn bản số 2234/UBND-KT ngày 04/2/2026 của Ủy ban nhân dân tỉnh Khánh Hòa về việc thủ tục đầu tư dự án Bãi chôn lấp tro bay tại xã Suối Dầu.

1.2. Tên dự án đầu tư:

- Tên dự án: NHÀ MÁY ĐIỆN RÁC KHÁNH HÒA

- Địa điểm thực hiện dự án đầu tư: xã Suối Dầu, tỉnh Khánh Hòa

- Cơ quan thẩm định thiết kế xây dựng, cấp các loại giấy phép có liên quan đến môi trường của dự án đầu tư (nếu có):

+ Cơ quan thẩm định thiết kế xây dựng: Bộ Xây dựng

+ Cơ quan cấp giấy phép môi trường: Ủy ban nhân dân tỉnh Khánh Hòa

- Quyết định số 2041/QĐ-UBND của UBND tỉnh Khánh Hòa chấp thuận điều chỉnh chủ trương đầu tư đồng thời chấp thuận nhà đầu tư (cấp lần đầu ngày 24/12/2014; điều chỉnh lần thứ 01 ngày 17/01/2023; điều chỉnh lần thứ 02 ngày 25/02/2025; điều chỉnh lần thứ 03 ngày 13/11/2025).

- Loại hình sản xuất kinh doanh, dịch vụ của Dự án: Xử lý chất thải rắn sinh hoạt và CTR công nghiệp thông thường phát điện.

- Quy mô của Dự án đầu tư: Dự án xử lý chất thải rắn sinh hoạt và công nghiệp thông thường (số thứ tự 9) với công suất 1300 tấn/ngày (rác qua trạm cân), thuộc loại hình sản xuất, kinh doanh, dịch vụ có nguy cơ gây ô nhiễm môi trường quy mô lớn tại Phụ lục II, Nghị định số 48/2026/NĐ-CP ngày 29/01/2026.

- Yếu tố nhạy cảm về môi trường của Dự án: Dự án thuộc loại hình sản xuất, kinh doanh, dịch vụ có nguy cơ gây ô nhiễm môi trường quy định tại Phụ lục II ban hành kèm theo Nghị định số 48/2026/NĐ-CP ngày 29/01/2026, có địa điểm thực hiện dự án thuộc xã Suối Dầu (xã Suối Cát, huyện Cam Lâm trước đây), thuộc vùng Quy hoạch đô thị Cam Lâm là đô thị loại I, nằm sát phường Tây Nha Trang (xã Phước Đồng, thành phố Nha Trang trước đây) theo quy định của pháp luật về phân loại đô thị, do vậy có yếu tố nhạy cảm về môi trường theo quy định tại khoản 4 Điều 25 Nghị định số 08/2022/NĐ-CP.

- Phân nhóm đầu tư: Dự án thuộc nhóm A theo quy định của Luật Đầu tư công số 58/2024/QH15 ngày 29/11/2024 và Dự án thuộc loại hình sản xuất, kinh doanh, dịch vụ có nguy cơ ô nhiễm môi trường với quy mô, công suất lớn. Căn cứ số thứ tự 3, Phụ lục III ban hành kèm theo Nghị định số 05/2025/NĐ-CP của chính phủ ngày 06/01/2025, Dự án thuộc nhóm I.

1.3. Công suất, công nghệ, sản phẩm của dự án đầu tư:

1.3.1. Công suất của dự án đầu tư

- Xây dựng nhà máy xử lý chất thải rắn sinh hoạt và công nghiệp thông thường phát điện với công suất:

+ Chất thải rắn sinh hoạt: 1.000 tấn rác (khô – rác vào lò)/ngày đêm (tương đương 1.300 tấn rác tươi – rác qua trạm cân/ngày đêm);

+ Chất thải công nghiệp thông thường: 250 tấn/ngày.

+ Phát điện công suất 26 MW.

- Xưởng sản xuất cấu kiện bê tông và gạch block công suất tận dụng xỉ 200 tấn/ngày.

- Trạm biến áp 110 kV Nhà máy điện rác Khánh Hòa; Đường dây truyền tải điện 110 kV. Công trình trạm bơm, tuyến ống cấp nước thô và các công trình hạ tầng kỹ thuật đồng bộ.

1.3.2. Công nghệ sản xuất của dự án đầu tư, đánh giá việc lựa chọn công nghệ sản xuất của dự án đầu tư

1.3.2.1. Công nghệ đốt chất thải rắn phát điện

(1). Cơ sở tính toán lò đốt

Lượng rác sinh hoạt bình quân vào lò đốt giảm ẩm 25%, thời gian tiếp nhận bằng thời gian vận hành. Khối lượng bình quân rác sinh hoạt sau giảm ẩm vào lò đốt:

$$P_1 = P_{sh} \times 75\% = 1.300 \times 75\% = 975 \text{ tấn/ngày}$$

Lượng rác công nghiệp tiếp nhận 250 tấn/ngày đêm; thời gian tiếp nhận 4 ngày/tuần:

$$P_2 = P_{cn} \times 4/7 = 250 \times 4/7 = 143 \text{ tấn/ngày}$$

Như vậy lượng hỗn hợp chất thải rắn cấp cho lò đốt 01 ngày bình quân là 1118 tấn/ngày gồm 975 tấn rác sinh hoạt đã giảm ẩm và 143 tấn rác công nghiệp. Chủ đầu tư lựa chọn công suất lò đốt như sau:

Công suất lò đốt lựa chọn: 02x600 tấn/ngày (phù hợp gam công suất lò đốt nhà cung cấp bao gồm tính đến dự phòng cho các mùa cao điểm, các trường hợp rác cần xử lý tăng cục bộ do dừng bảo trì, sửa chữa,...)

Tỷ lệ khối lượng rác sinh hoạt + rác công nghiệp thông thường đưa vào mỗi lò là: 500 tấn/ngày + 100 tấn/ngày.

Kết luận: Nhằm đảm bảo xử lý 1200 tấn/ngày rác thải sinh hoạt và rác thải công nghiệp thông thường, dự án sẽ được trang bị lò đốt với công suất cấu hình 02x600 tấn/ngày, các hệ thống phụ trợ sẽ được tính toán dựa trên công suất này.

(2). Quy trình tiếp nhận và kiểm soát chất thải

Chất thải đưa về Nhà máy được kiểm soát theo từng nguồn phát sinh và chủng loại. Nhà máy chỉ tiếp nhận chất thải rắn sinh hoạt và chất thải rắn công nghiệp thông thường có khả năng đốt, phù hợp với công nghệ xử lý của Nhà máy; không tiếp nhận chất thải

nguy hại và các loại chất thải không đáp ứng điều kiện tiếp nhận.

Phương tiện vận chuyển phải đăng ký trước, xuất trình đầy đủ hồ sơ, hợp đồng và chứng từ liên quan; sau đó được cân xác định khối lượng, kiểm tra trực quan thành phần và đối chiếu với điều kiện tiếp nhận của Nhà máy. Đối với lô chất thải có dấu hiệu bất thường, không phù hợp hồ sơ hoặc nghi ngờ lẫn chất thải nguy hại, Nhà máy thực hiện lấy mẫu kiểm tra và cách ly tạm thời. Chỉ các lô chất thải được xác nhận phù hợp mới được tiếp nhận; trường hợp không đáp ứng điều kiện thì lập biên bản, từ chối tiếp nhận và yêu cầu chủ nguồn thải chuyển giao đến đơn vị có chức năng xử lý phù hợp.

Đối với chất thải rắn công nghiệp thông thường, hồ sơ được quản lý theo từng lô, bảo đảm truy xuất được nguồn phát sinh, khối lượng tiếp nhận và kết quả xử lý tại Nhà máy.

(3). Công nghệ đốt rác

Phương án đốt rác lựa chọn áp dụng công nghệ lò ghi Martin SITY2000 có cấu trúc mô-đun ba giai đoạn (cho rác với thành phần phức tạp, độ ẩm cao, nhiệt trị thấp) với đặc điểm công nghệ của ghi lò chuyển động ngược. Ghi lò đẩy ngược điển hình, ghi hướng xuống so với mặt phẳng nằm ngang ở góc nghiêng 24 độ. Nó bao gồm các mảnh ghi động và tĩnh xếp chồng lên nhau. Chuyển động tương đối giữa ghi tĩnh và ghi động đẩy rác cuộn lên trên, rác có thể được trộn và khuấy đều trong quá trình di chuyển, điều này có lợi cho việc cháy và đốt. - Ghi là loại tích hợp với cấu trúc đơn giản và tỷ lệ hỏng hóc thấp.

- Vỏ lò được trang bị vòm dài phía trước và phía sau, giúp giữ nhiệt cho lò và đốt rác dưới tải trọng thấp.

- Bề mặt của tấm ghi tiếp xúc với rác bằng phẳng và không có bậc thang nào được thiết lập.

- Có một vách ngăn chặn rác ở dưới cùng của tấm ghi, dùng để điều chỉnh độ dày của lớp rác đốt và kiểm soát thời gian lưu trú của rác

- Chiều dài tổng thể của tấm ghi là 9,75m, và chuyển động đẩy ngược lại của tấm ghi làm cho rác lật trên tấm ghi tốt hơn và hành trình đốt cháy cần thiết của rác ngắn hơn. Thời gian lưu đốt chất thải rắn từ 1,5 ~ 2,5 giờ, tùy thuộc vào thành phần rác và điều kiện hoạt động.

Danh mục máy móc, thiết bị cho giai đoạn hoạt động của Dự án là các thiết bị mới 100%. Công nghệ lò ghi Martin SITY2000 được nghiên cứu, sản xuất và chế tạo theo công nghệ của Tập đoàn Martin Đức. Công nghệ này đã được Martin chuyển giao cho Công ty TNHH Công nghiệp Môi trường Sanfeng Covanta Trùng Khánh, liên doanh COVANTA (Mỹ) và Sanfeng (Trung Quốc) theo Giấy phép Hợp tác và chuyển giao công nghệ ngày 31/10/2000. Lò ghi Martin đáp ứng các quy chuẩn, tiêu chuẩn của Đức và đồng thời cũng đáp ứng các quy chuẩn, tiêu chuẩn Việt Nam như TCVN/TC 11 - Nồi hơi và bình chịu áp lực; Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 12728:2019 Yêu cầu kỹ thuật thiết kế, chế tạo nồi hơi.

+ Quy trình đốt và xử lý khói lò đốt: CTRSH/CTCNTT → trạm cân → bể chứa rác → nạp liệu → buồng đốt rác (gồm vùng đốt sơ cấp và vùng đốt thứ cấp, trong đó ghi lò đốt theo công nghệ Martin của Đức (ghi lò đốt dịch chuyển nghịch)) → khử NO_x bằng Ure (công nghệ khử không xúc tác SNCR) → lò hơi → phun bột vôi tôi (bột Ca(OH)₂ để

xử lý khí axit (công nghệ khô) → phun than hoạt tính để xử lý dioxin/furan → thiết bị lọc bụi túi vải → quạt hút → ống khói cao 80 m.

+ Quy trình thu hồi nhiệt để phát điện: Nhiệt sinh ra từ quá trình đốt rác → lò hơi → bao hơi → bộ quá nhiệt → tua bin hơi gắn kết với máy phát điện.

Các thiết bị công nghệ chính:

Thông số kỹ thuật các thiết bị chính như sau:

- Loại lò: Lò ghi cơ học Martin
- Số lượng: 02 lò/nhà máy
- Nhiên liệu: Rác thải sinh hoạt, rác thải công nghiệp thông thường.
- Tiêu hao nhiên liệu: 25 t/h/lò
- Thời gian đốt rác trên ghi: 1,5h ~2,5h
- Ghi lò:
 - + Loại: Ghi lò cơ khí kiểu đẩy ngược, chuyển động tịnh tiến, điều khiển thủy lực
 - + Số lượng: 01 bộ/lò
 - + Độ nghiêng: 24 độ
- Vòi đốt khởi động:
 - + Số lượng: 02 bộ/lò
 - + Loại: Vòi đốt tán sương bằng khí nén
 - + Nhiên liệu: Dầu DO
- Vòi đốt phụ trợ:
 - + Số lượng: 02 bộ/lò
 - + Loại: Vòi đốt tán sương bằng khí nén
 - + Nhiên liệu: Dầu DO
- Vòi đốt biogas:
 - + Số lượng: 01 bộ/lò

Lò hơi tận dụng nhiệt:

- Loại lò: Lò hơi kết cấu treo, một bao hơi, tuần hoàn tự nhiên, khói gió cân bằng
- Số lượng: 02 lò/nhà máy
- Sản lượng hơi định mức mỗi lò: 63,84 t/h/lò
- Thông số hơi chính: 6,5 Mpa, 442°C
- Nhiệt độ nước cấp: 212°C
- Hiệu suất (LHV): >79,47%
- Bao hơi: 01 bộ/lò
- Bộ quá nhiệt: 03 hệ thống/lò
- Bộ hâm nước: 01 bộ /lò
- Các thiết bị khác: Theo thiết kế lò

- Điều chỉnh nhiệt độ hơi quá nhiệt: Phun nước giảm ôn

Hệ thống gió sơ cấp:

- Quạt gió sơ cấp:
 - + Loại: Ly tâm
 - + Số lượng: 01 quạt/lò
 - + Công suất: 1x100%
- Bộ sấy không khí:
 - + Kiểu: Kiểu ống
 - + Số lượng: 01 bộ/lò
 - + Công suất: 1x100%
 - + Hơi sấy: Hơi quá nhiệt

Hệ thống gió thứ cấp:

- Quạt gió thứ cấp:
 - + Loại: Ly tâm
 - + Số lượng: 01 quạt/lò
 - + Công suất: 1x100%

Hệ thống khói:

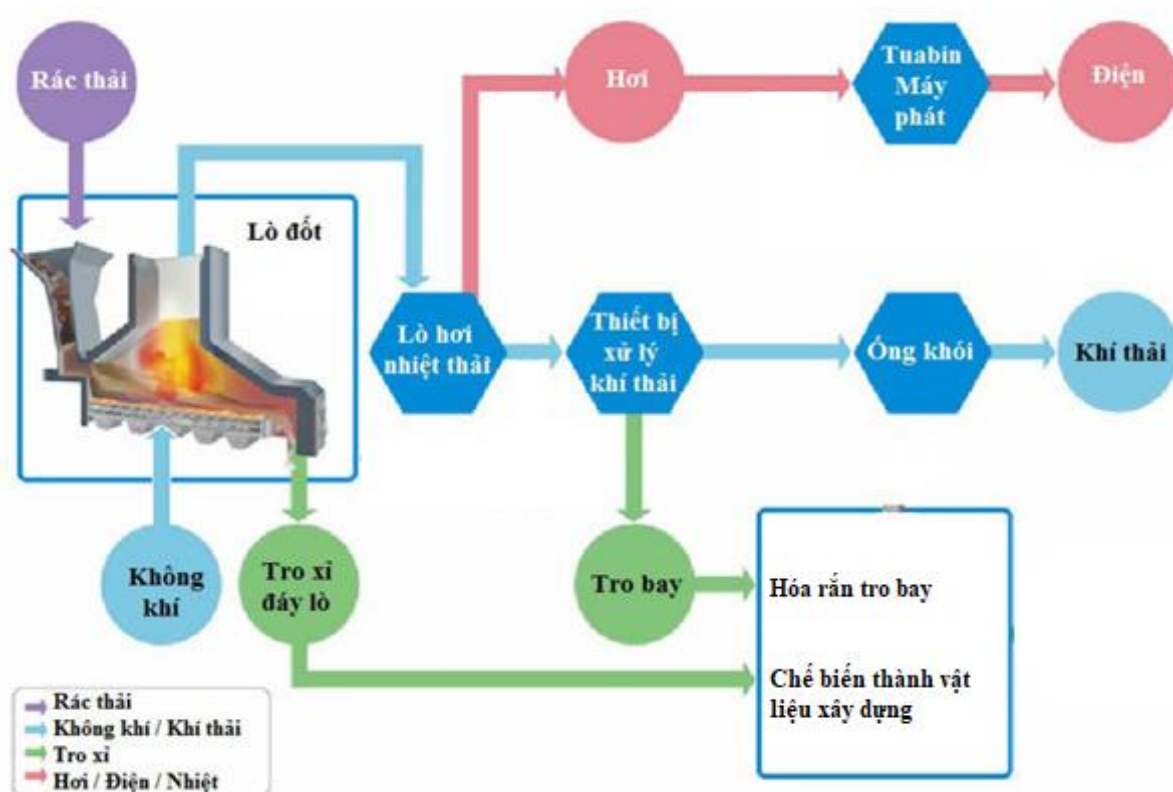
- Quạt khói:
 - + Loại: Ly tâm
 - + Số lượng: 01 quạt/lò
 - + Công suất: 1x100%
- Tháp phản ứng:
 - + Số lượng: 01 tháp/lò
 - + Công suất: 1x100%
- Lọc bụi:
 - + Loại: Lọc bụi túi vải
 - + Số lượng: 01 hệ thống/lò
 - + Công suất: 1x100%
 - + Hiệu suất: 99,90%
- Ống khói:
 - + Loại: Kết cấu thép
 - + Số lượng: 01 ống khói/lò
 - + Công suất: 1x100%
 - + Chiều cao ống khói: 80 m

Hệ thống cấp rác:

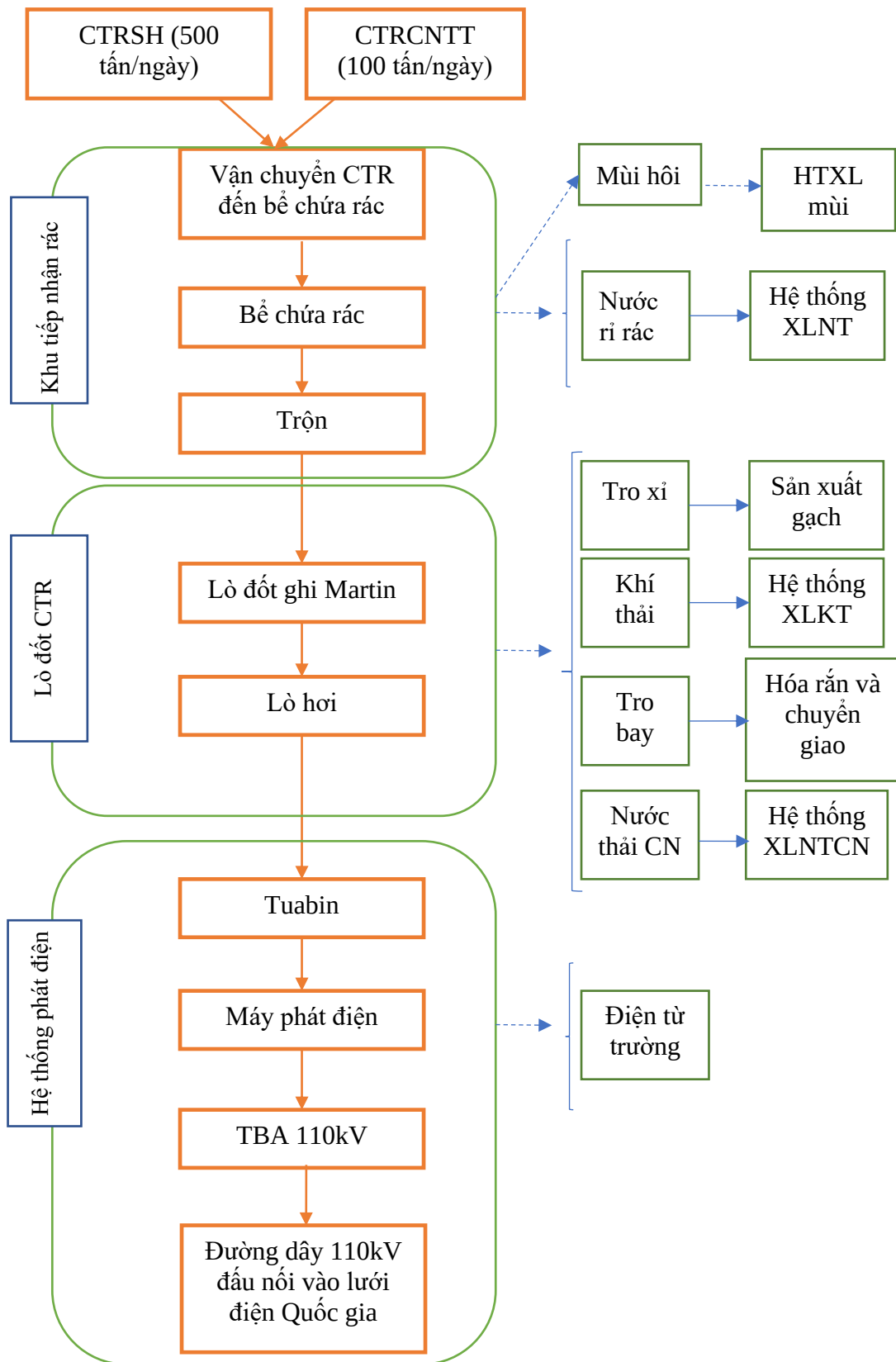
- Phễu rác: 01 bộ/lò, loại phễu hình thang
- Máng trượt: 01 máng/lò
- Máy cấp rác: 06 máy/lò. Kiểu thanh đẩy ngang, dẫn động thủy lực

Các hệ thống phụ trợ khác:

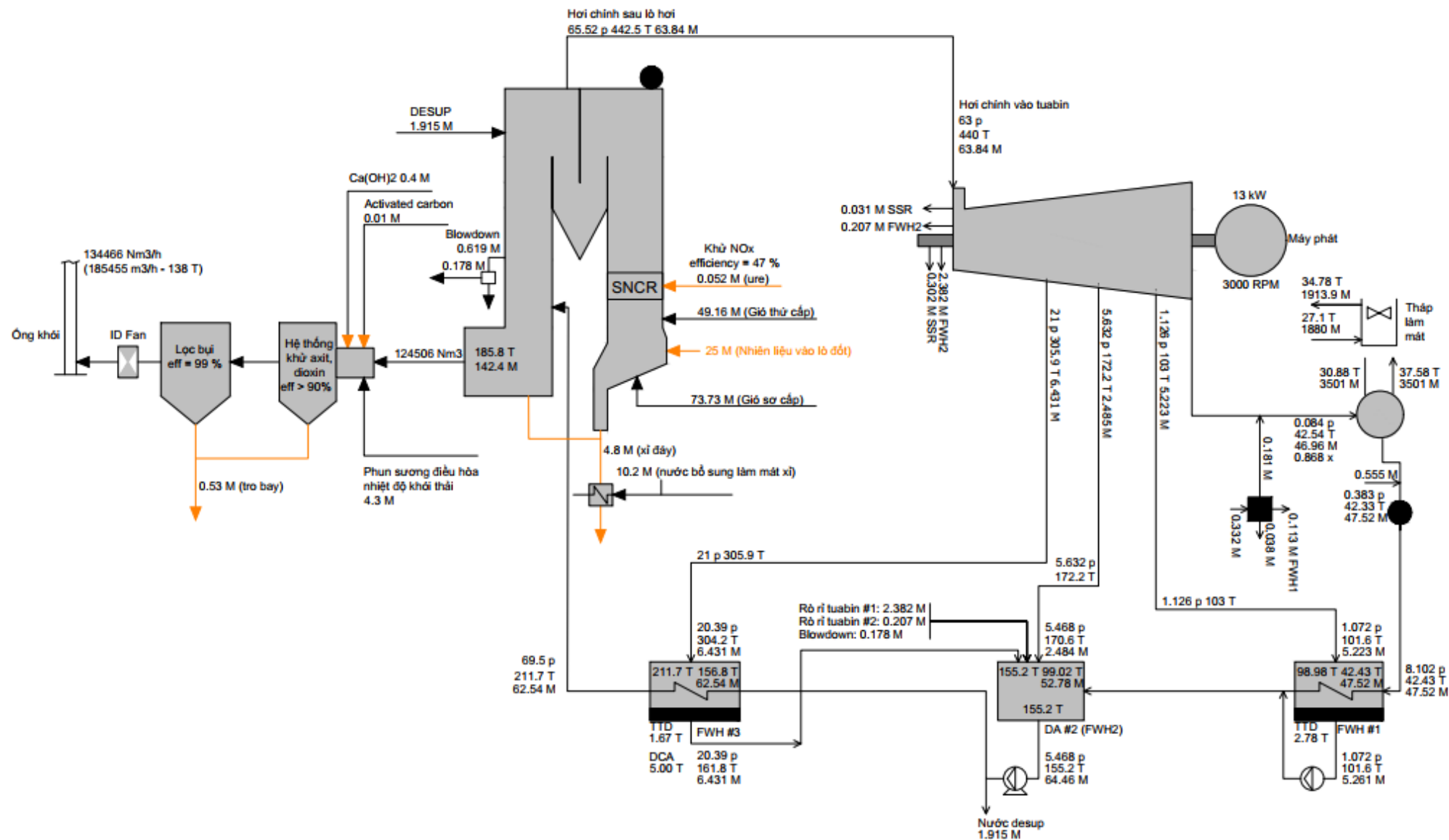
- Hệ thống khử NOx: 01 hệ thống/nhà máy
- Hệ thống thổi bụi: 01 hệ thống/nhà máy
- Hệ thống phân tích và lấy mẫu lò hơi: 01 hệ thống/nhà máy
- Thiết bị châm hóa chất: 01 hệ thống/nhà máy



Hình 1. 1: Sơ đồ dây chuyền lò đốt rác phát điện



Hình 1. 2 Sơ đồ quy trình công nghệ đốt rác phát điện mỗi lò



Hình 1. 3: Sơ đồ cân bằng vật chất mỗi lò

*** Thuyết minh quy trình công nghệ:**

Chất thải rắn sinh hoạt và CTR công nghiệp thông thường được các đơn vị có chức năng về thu gom tại tỉnh Khánh Hòa, vận chuyển từ các khu vực tập kết theo quy hoạch bằng xe chở rác chuyên dụng về Nhà máy (phạm vi thu gom, vận chuyển rác đến Nhà máy thuộc trách nhiệm đơn vị có chức năng hợp đồng với Chủ dự án). Xe chở rác chuyên dụng được dẫn vào khu kiểm tra và qua trạm cân để cân trọng lượng.

Sau khi cân, xe chở CTR sinh hoạt đi theo cầu dẫn và biển chỉ dẫn đưa rác vào sảnh nhận rác và đổ rác xuống bể chứa rác. Trong phòng điều khiển có bảng điều khiển cửa đổ thải, nhân viên vận hành căn cứ vào lượng rác trong bể chứa, chỉ dẫn xe tải bằng tín hiệu tới vị trí cửa đổ thải. Tại đây, cửa đổ rác tự động mở để đổ thải xuống bể chứa. Sau khi việc đổ rác thải hoàn thành xe tải ra khỏi cửa đổ rác, khi các xe rác thải ra khỏi một khoảng cách nhất định thì cửa đổ rác tự động đóng cửa để mùi hôi bên trong bể rác không phát tán ra bên ngoài.

Tại bể chứa rác, rác được đảo trộn và ủ tối thiểu trong khoảng 3-7 ngày để tách nước rỉ rác, nhằm giảm độ ẩm, làm tăng nhiệt trị của rác trước khi cho vào lò đốt. Hàm lượng ẩm trong rác đưa vào lò đốt của dự án được thiết lập ở mức 34,9% và phạm vi hoạt động nằm trong khoảng từ 33% đến 55%. Bể chứa rác được thiết kế khép kín có khả năng chống rò rỉ, ăn mòn và chống thấm. Bể chứa rác có kích thước Bể chứa rác có thể tích 20.029 m³, kích thước bể dài x rộng x sâu = 43m x 27,4m x 17m, có khả năng chứa rác trong khoảng 7,5 ngày. Khi lò đốt đang hoạt động, khí thải phát sinh từ bể rác được hút đưa vào buồng đốt làm gió cháy để đạt được mục đích khử mùi. Trạng thái áp suất âm (dùng quạt gió cấp 01 lấy gió từ bể chứa rác cấp vào lò đốt) của bể chứa rác được duy trì, không khí trong bể chứa rác không thoát ra ngoài môi trường. Đáy bể chứa rác được thiết kế dốc đảm bảo thu toàn bộ nước rỉ rác phát sinh về bể chứa nước rỉ rác.

Rác sau ủ sẽ được gầu ngoạm gắp vào lò qua phễu tiếp nhận rác. Trong trường hợp rác có kích thước lớn, gầu ngoạm có chức năng bóp, xé nhỏ rác, đập vỡ, giảm kích thước của rác trước khi cho vào lò đốt. Gầu ngoạm rác được vận hành bằng tay và bán tự động. Thiết bị cầu trục, gầu gắp rác hoạt động thường xuyên trong bể chứa rác để trộn đều, làm tơi rác thải trước khi đưa vào lò đốt.

Lò đốt rác thải được trang bị một hệ thống cấp rác lên ghi bao gồm có phễu rác, máng trượt và các máy cấp rác. Rác được cấp lên phễu rác, qua máng trượt đến các máy cấp, các máy này có nhiệm vụ điều chỉnh tỉ lệ cấp rác lên ghi. Ghi chuyển động ngược làm cho rác mới được đảo trộn cùng với rác đã được sấy cộng với bức xạ của vòm trước của lò, việc sấy khô và đánh lửa có thể được hoàn thành trong một thời gian ngắn. Điều này cho phép rác có thể cháy với nhiệt trị thấp, xử lý được rác có độ ẩm lớn (lên đến 60%). Dạng đây xuôi chỉ dựa vào bức xạ nhiệt từ vòm lò ở khu vực khô và nóng và không khí nóng được cấp ở buồng sơ cấp. Ghi lò dịch chuyển làm tơi rác, đảo trộn tơi, khiến cho lớp rác đồng đều tình trạng đốt ổn định, biến động nhiệt độ lò có thể được kiểm soát trong một phạm vi nhỏ. Với độ dốc cao, rác đã qua quá trình cháy sẽ rơi xuống, tơi ra và tiếp tục được tiếp xúc với oxy trên bề mặt giàn ghi để đảm bảo cháy và cháy kiệt. Thời gian rác cháy trên ghi dài, khoảng 1,5 đến 2 giờ. Lò đốt và thiết kế hệ thống kiểm soát quá trình đốt sẽ đảm bảo thời gian lưu của khí thải ở nhiệt độ trên 850°C là hơn 2 giây để hạn chế khả năng hình

thành dioxin ngay tại nguồn.

Khí phát sinh từ lò đốt có nhiệt độ $>850^{\circ}\text{C}$ được dẫn qua lò hơi thu hồi nhiệt, sản xuất ra hơi nước. Khí nhiệt độ cao được làm mát nhanh để giảm thiểu khả năng tái hình thành dioxin ở nhiệt độ thấp (quá trình giảm nhiệt độ dòng khí xuống khoảng 170°C với thời gian < 2 giây, khoảng 1,5 giây).

Lượng hơi nước sinh ra có nhiệt độ cao và áp suất cao sẽ được dẫn vào turbine sinh moment quay (công) dẫn động máy phát, máy phát chuyển hóa moment quay thành điện năng.

Các máy phát của tuabin sẽ phát điện 3 pha xoay chiều, cấp điện áp 10,5kV và dẫn tới trạm biến áp để nâng lên cấp điện áp 110kV. Dòng điện sau khi được nâng áp sẽ theo đường dây 110kV đầu nối chuyển tiếp trên đường dây 110kV Diên Khánh - Suối Dầu (hiện hữu).

*** Quy trình vận hành an toàn lò đốt:**

- Quy trình khởi động: Kiểm tra tình trạng lò, đầu đốt, quạt, thiết bị đo và hệ thống xử lý khí thải; khởi động hệ thống xử lý khí thải, quạt hút và duy trì áp suất âm; vận hành đầu đốt phụ để gia nhiệt vùng đốt sơ cấp và thứ cấp đạt nhiệt độ quy định; sau khi các thông số vận hành ổn định mới bắt đầu nạp rác, tăng tải từ từ đến công suất thiết kế.

- Quy trình dừng: Ngừng nạp rác, tiếp tục duy trì quá trình cháy để đốt hết lượng rác còn lại; duy trì đầu đốt phụ khi cần để bảo đảm nhiệt độ; tiếp tục vận hành hệ thống xử lý khí thải và quạt hút cho đến khi khí thải và nhiệt độ giảm về mức an toàn; sau đó lần lượt dừng lò, quạt và hệ thống xử lý khí thải.

- Toàn bộ thông số, thời gian khởi động, dừng lò, sự cố và biện pháp xử lý được ghi trong nhật ký vận hành bằng tiếng Việt và lưu giữ tối thiểu 02 năm.

Bảng 1. 1: Bảng tổng hợp máy móc thiết bị chính của hệ thống lò đốt phát điện và hệ thống phụ trợ

STT	Tên thiết bị	Thông số chính	Đơn vị	KL	Tình trạng	Xuất xứ
I	HỆ THỐNG LÒ ĐỐT VÀ LÒ HƠI NHIỆT THẢI					
1	Hệ thống lò đốt					
1,1	Lò đốt	Công suất: 600 tấn/ ngày, bao gồm bộ đẩy, ghi sấy, ghi đốt, ghi đốt kiệt, hệ thống ACC	Bộ	2	Mới 100%	Trung Quốc
1,2	Các thiết bị phụ lò đốt				Mới 100%	
1.2.1	Phễu cấp liệu, hệ thống thu nước rỉ rác dưới vách ngăn/ ghi, ống rơi xỉ	Hình vuông, có tấm mài bao gồm máng, vách ngăn, ống rơi xỉ	Bộ	2	Mới 100%	Trung Quốc
1.2.2	Băng tải tro dưới ghi	MS25-6613, 1t/h	Bộ	2	Mới 100%	Trung Quốc
1.2.3	Phễu thu nước rỉ rác và phễu xỉ rò rỉ dưới ghi lò	Kiểu tưới nước, kiểu lắp, thanh đẩy thủy lực	Bộ	2	Mới 100%	Trung Quốc
1.2.4	Hệ thống thủy lực (gồm xilanh thủy lực)	180 bar, 110 L/min	Bộ	2	Mới 100%	Trung Quốc
1.2.5	Hệ thống châm lửa và đầu đốt phụ		Bộ	2	Mới 100%	
a)	Bộ đốt đánh lửa	Bộ đốt dạng súng phun dầu diezen nhẹ số 0, công suất 2x17,04MW, gồm quạt gió và tủ điều khiển	Bộ	4	Mới 100%	G7
b)	Bộ đốt phụ trợ	Bộ đốt dạng súng phun dầu diezen nhẹ số 0, công suất	Bộ	6	Mới 100%	G7

STT	Tên thiết bị	Thông số chính	Đơn vị	KL	Tình trạng	Xuất xứ
		3x5.0 MW, gồm quạt gió và tủ điều khiển				
1.2.7	Hệ thống không khí đốt				Mới 100%	
a)	Quạt gió sơ cấp	Lưu lượng gió: 62.500 Nm ³ /h; Áp lực tĩnh: 4,560 Pa; Công suất: 150 kW; Biến tần ;	Bộ	2	Mới 100%	Trung Quốc
b)	Quạt gió thứ cấp	Lưu lượng gió: 42.000 Nm ³ /h; Áp lực tĩnh: 5,760 Pa; Công suất: 75 kW Biến tần;	Bộ	2	Mới 100%	Trung Quốc
c)	Bộ sấy gió sơ cấp	Nhiệt độ: 220 °C	Bộ	2	Mới 100%	Trung Quốc
d)	Quạt thổi gió làm mát tường lò và động cơ	Lưu lượng gió: 7,250 Nm ³ /h; Áp lực tĩnh: 2760Pa; Công suất: 15 kw	Bộ	2	Mới 100%	Trung Quốc
e)	Quạt chèn	Lưu lượng gió: 4,620 Nm ³ /h Áp lực tĩnh: 8,400 Pa; Biến tần; Công suất: 22 kw	Bộ	2	Mới 100%	Trung Quốc
f)	Quạt khói	Lưu lượng gió: 134565Nm ³ /h; Áp lực tĩnh: 5040Pa; Biến tần; Công suất: 500kw	Bộ	2	Mới 100%	Trung Quốc
1,3	Hệ thống ACC		Bộ	2	Mới 100%	Trung Quốc

STT	Tên thiết bị	Thông số chính	Đơn vị	KL	Tình trạng	Xuất xứ
2	Hệ thống lò hơi dư nhiệt				Mới 100%	
2,1	Thân lò dư nhiệt	Lò hơi tuần hoàn tự nhiên kiểu ngang có ống lò đơn. Các thông số hơi chính: 6.4MPa, 450°C, lượng hơi định mức: 56.8t/h	Bộ	2	Mới 100%	Trung Quốc
2,2	Hệ thống làm sạch tro lò hơi dư nhiệt				Mới 100%	
2.2.1	Hệ thống thổi tro sóng xung kích	Máy thổi tro sóng xung kích gồm tủ điều khiển, đường ống thổi tro và van, 36 điểm/lò	Bộ	1	Mới 100%	Trung Quốc
2,3	Hàn đắp		Bộ	1	Mới 100%	Trung Quốc
3	Thiết bị vận chuyển tro dưới lò hơi dư nhiệt		Bộ	1	Mới 100%	Trung Quốc
II	HỆ THỐNG XỬ LÝ KHÓI KHÍ					
1	Làm sạch khói khí		Bộ	2	Mới 100%	Trung Quốc
1,1	Hệ thống tháp làm mát		Bộ	2	Mới 100%	Trung Quốc
	Thân tháp làm mát	4.68m	Bộ	2	Mới 100%	
	Kết cấu thép đỡ tháp làm mát		Bộ	2	Mới 100%	

STT	Tên thiết bị	Thông số chính	Đơn vị	KL	Tình trạng	Xuất xứ
	Súng phun tháp làm mát		Bộ	12	Mới 100%	
	Điện bán nhiệt phễu tro			2		
	Thiết bị phụ trợ tháp làm mát			2		
1,2	Hệ thống phản ứng khô		Bộ	2	Mới 100%	
	Thân lò phản ứng khô		Bộ	2	Mới 100%	Trung Quốc
	Thiết bị phụ trợ lò phản ứng khô				Mới 100%	
1,3	Hệ thống lọc bụi dạng túi		Bộ	2	Mới 100%	Trung Quốc
	Lọc bụi dạng túi				Mới 100%	
	Lồng dạng túi				Mới 100%	
	Túi lọc				Mới 100%	
	Van xung mạch				Mới 100%	
	Điện bán nhiệt phễu tro				Mới 100%	
	Thiết bị phụ khác				Mới 100%	
1,4	Hệ thống phun than hoạt tính		Bộ	2	Mới 100%	Trung Quốc

STT	Tên thiết bị	Thông số chính	Đơn vị	KL	Tình trạng	Xuất xứ
1,5	Hệ thống phun vôi bột		Bộ	2	Mới 100%	Trung Quốc
1,6	Hệ thống SNCR	Gồm hệ thống bảo quản và pha chế dung dịch ure, hệ thống phun và vận chuyển dung dịch	Bộ	2	Mới 100%	Trung Quốc
	Bơm dung dịch Ure		Bộ	4		
	Bơm dung dịch U rê		Bộ	4		
	Bơm nước		Bộ	2		
	Bơm nước thải		Bộ	2		
	Thùng pha chế dung dịch U rê		Bộ	2		
	Thùng chứa dung dịch U rê		Bộ	2		
	Thùng nước		Bộ	2		
	Gầu mức		Bộ	2		
	Van điện thủy lực		Bộ	2		
	Súng phun (loại cố định)		Bộ	2		
	Mô đun phân phối định lượng		Bộ			
1,7	Van, thiết bị đo				Mới 100%	
1,8	Giá thép, lan can, sàn trong hệ thống				Mới 100%	
1.9	Tủ điện trong hệ thống				Mới 100%	
2	Hệ thống xử lý tro bay				Mới 100%	Trung Quốc
2,1	Vận chuyển và chứa tro bay		Bộ	2	Mới 100%	Trung Quốc

STT	Tên thiết bị	Thông số chính	Đơn vị	KL	Tình trạng	Xuất xứ
2,2	Ổn định hóa tro bay		Bộ	1	Mới 100%	Trung Quốc
3	Thiết bị cầu xỉ lò, bao gồm phễu gắp	01 bộ thiết bị nâng, tải trọng 10 tấn; 01 bộ gầu ngoạm, dung tích 4 m ³	Bộ	1	Mới 100%	Trung Quốc
III	HỆ THỐNG TIẾP NHẬN, CHỨA VÀ VẬN CHUYỂN RÁC					
1	Cân	Cân ô tô điện tử 80T	Bộ	2		Trung Quốc
2	Cửa xả rác	Cửa xả rác kiểu mở	Bộ	2		Trung Quốc
3	Cầu ngoạm rác dạng cầu đỡ, gồm gầu ngoạm	20 tấn, 12 m ³ , bao gồm 03 gầu ngoạm	Bộ	2		Trung Quốc
4	Bơm nước rỉ rác	Q=35m ³ /h, H=45m	Bộ	2		Trung Quốc
IV	HỆ THỐNG TUABIN MÁY PHÁT					
1	Hệ thống tuabin máy phát				Mới 100%	
1,1	Tuabin và máy phát				Mới 100%	Trung Quốc
1.1.3	Tuabin	Kiểu: N13-6.4/440	Bộ	2	Mới 100%	
1.1.4	Máy phát	Kiểu: 13 MW; tốc độ quay: 3.000 vòng/phút; làm mát bằng không khí; kích từ không chổi than	Bộ	2	Mới 100%	
1.1.5	Bình ngưng, hệ thống dầu bôi trơn, các máy móc phụ trợ, đồng hồ thân máy, DEH/TSI/ETS cho tuabin		Bộ	2	Mới 100%	

STT	Tên thiết bị	Thông số chính	Đơn vị	KL	Tình trạng	Xuất xứ
1,2	Thiết bị phụ của tuabin và máy phát				Mới 100%	
1.2.2	Bộ khử khí	Công suất định mức: 70 tấn/giờ; áp suất thiết kế: 0,27 MPa; nhiệt độ vận hành: 130 °C; thể tích hữu ích của bồn nước: 45 m ³	Bộ	2	Mới 100%	Trung Quốc
1.2.2	Bình giãn nở kị nước	V=1,5m ³	Bộ	1	Mới 100%	Trung Quốc
1.2.3	Bể thoát	V=20m ³	Bộ	1	Mới 100%	Trung Quốc
1.2.5	Bình xả lò liên tục	V=1,5m ³	Bộ	2	Mới 100%	Trung Quốc
1.2.6	Bình xả lò gián đoạn	V=3m ³	Bộ	1	Mới 100%	Trung Quốc
1.2.7	Bơm ngưng	Lưu lượng: 60 tấn/giờ; cột áp: 110 m; công suất: 55 kW; điều khiển biến tần toàn phần (hạ áp)	Bộ	4	Mới 100%	Trung Quốc
1.2.9	Bơm nước động	Lưu lượng: 20 m ³ ; cột áp: 70 m; vận hành ở tần số lưới	Bộ	2	Mới 100%	Trung Quốc
1.2.10	Bơm cấp	Lưu lượng: 70 tấn/giờ; cột áp: 910 m; công suất: 280 kW; điều khiển hoàn toàn bằng biến tần	Bộ	3	Mới 100%	Trung Quốc
1.2.11	Bơm chân không	Vận hành ở tần số lưới	Bộ	2	Mới 100%	Trung Quốc

STT	Tên thiết bị	Thông số chính	Đơn vị	KL	Tình trạng	Xuất xứ
1.2.13	Bộ giảm nhiệt, giảm áp đường vòng cấp I	45t/h, 6.4MPa/0.6MPa 45t/h, 6.4 MPa/0.6 Mpa	Bộ	2	Mới 100%	Trung Quốc
1.2.15	Bộ giảm nhiệt, giảm áp cấp II cho bộ sấy không khí	45t/h, 6.4MPa/1.0Mpa 45 t/h, 6.4 MPa/1.0 Mpa	Bộ	2	Mới 100%	Trung Quốc
1.2.17	Bộ giảm nhiệt, giảm áp dùng cho bộ khử khí	45t/h, 6.4MPa/0.6MPa 45 t/h, 6.4 MPa/0.6 MPa	Bộ	2	Mới 100%	Trung Quốc
1.2.18	Cầu tuabin	Cầu trục, sức nâng: 32 tấn/5 tấn	Bộ	2	Mới 100%	Trung Quốc
1,3	Bể dầu khẩn cấp	V=20m3	Cái	2	Mới 100%	Trung Quốc
1,4	Hệ thống làm sạch bình ngưng	RCCS	Bộ	2	Mới 100%	Trung Quốc
1,5	Bơm cấp nước khử khoáng	Lưu lượng: 25 tấn/giờ; cột áp: 80 m; điều khiển biến tần	Bộ	2	Mới 100%	Trung Quốc
V	HỆ THỐNG CẤP THOÁT NƯỚC, PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY					
1	Tháp làm mát thông gió dạng cơ	Công suất: 3.800 m ³ /giờ; tháp làm mát kết cấu bê tông cốt thép ngược dòng; động cơ biến tần	Bộ	2	Mới 100%	Trung Quốc
2	Bơm cấp nước công nghiệp				Mới 100%	Trung Quốc
2,1	Bơm tuần hoàn	Q=3800m3/h, H=24m3	Bộ	3	Mới 100%	Trung Quốc
2,2	Bơm cấp nước sạch công nghiệp		Bộ	2	Mới 100%	Trung Quốc

STT	Tên thiết bị	Thông số chính	Đơn vị	KL	Tình trạng	Xuất xứ
2,3	Bơm tuần hoàn tháp làm mát		Bộ	2	Mới 100%	Trung Quốc
2,4	Bơm tuần hoàn		Bộ	2	Mới 100%	Trung Quốc
2,5	Bơm nước thải chìm		Lô	1	Mới 100%	Trung Quốc
2,6	Thiết bị cấp nước sinh hoạt biến tần		Bộ	1	Mới 100%	Trung Quốc
2,7	Bơm cấp nước cho họng chữa cháy		Bộ	2	Mới 100%	Trung Quốc
2,8	Cụm bơm ổn áp họng chữa cháy, gồm téc ổn áp		Bộ	1	Mới 100%	Trung Quốc
2,9	Bơm cấp nước cho súng phun nước chữa cháy		Bộ	2	Mới 100%	Trung Quốc
2.10	Cụm bơm ổn áp súng phun nước chữa cháy, gồm téc ổn áp		Bộ	1	Mới 100%	Trung Quốc
2,11	Súng phun nước chữa cháy		Bộ	4	Mới 100%	Trung Quốc
3	Hệ thống nước tuần hoàn kín		Bộ	1	Mới 100%	Trung Quốc
VII	HỆ THỐNG ĐIỆN					
1	Trạm tăng áp	Làm việc trước với đơn vị điện lực địa phương trước khi xác định			Mới 100%	
1,1	Máy biến áp chính	Máy biến áp điều áp dưới tải, ba pha, hai cuộn dây, ngâm	Bộ	1	Mới 100%	Trung Quốc

STT	Tên thiết bị	Thông số chính	Đơn vị	KL	Tình trạng	Xuất xứ
		dầu, làm mát bằng không khí; công suất: 16 MVA; điện áp: 110 kV				
1,2	GIS	110 kV, 2.000 A, 40 kVA	Ngăn lộ	1	Mới 100%	Trung Quốc
2	Phòng máy phát điện nhỏ				Mới 100%	
2,1	Tủ đầu vào và đầu ra của máy phát điện	12 kV, 1.250 A, 31,5 kA (02 bộ biến điện áp đo lường PT, 02 bộ biến điện áp kích từ PT, 02 tủ xuất tuyến, tủ dập hồ quang, v.v.)	Lô	1	Mới 100%	Trung Quốc
2,2	Ống đồng dẫn dòng	2500A, 1600A 2,500A, 1,600A	m	100	Mới 100%	Trung Quốc
2,3	Máy biến dòng	2500/5, 5P20/5P20 2500/5, 5P20/5P20	Bộ	2	Mới 100%	Trung Quốc
2,4	Máy biến dòng	1500/5, 0.2s/0.5 1500/5, 0.28/0.5	Bộ	2	Mới 100%	Trung Quốc
3	Phân phân phối điện nhà máy				Mới 100%	Trung Quốc
3,1	Tủ đóng cắt cao áp	KYN28-12	Lô	1	Mới 100%	
3,2	Bộ biến tần cao áp	10 kV (01 bộ bơm nước tuần hoàn, 01 bộ quạt hút khói)	Bộ	2	Mới 100%	
3,3	Máy biến áp kiểu khô đúc epoxy	02 bộ 1.600 kVA (máy biến áp lò đốt và máy biến áp dự phòng) và 02 bộ 1.000 kVA	Lô	1	Mới 100%	

STT	Tên thiết bị	Thông số chính	Đơn vị	KL	Tình trạng	Xuất xứ
		(máy biến áp phòng bơm nước tổng hợp)				
3,4	Thiết bị đóng cắt hạ áp kiểu ngăn kéo và các tủ nhỏ (hộp điện/hộp bảo trì/hộp đo lường)		Lô	1	Mới 100%	
3,5	Tủ phân phối điện chữa cháy, tủ phân phối điện cho thiết bị hút khói chữa cháy	GGD	Bộ	2	Mới 100%	
3,6	Tủ biến tần hạ áp	02 bộ bơm cấp nước (200 kW), 01 bộ quạt gió sơ cấp (160 kW) và 01 bộ quạt gió thứ cấp (75 kW)	Lô	1	Mới 100%	
3,7	Máy phát điện dầu diesel	1000KW	Bộ	1	Mới 100%	
4	Hệ thống rơ le bảo vệ, hệ thống SCADA và hệ thống đo đếm điện				Mới 100%	Trung Quốc
5	Hệ thống điện một chiều và bộ lưu điện (UPS)				Mới 100%	Trung Quốc
VIII	HỆ THỐNG ĐỒNG HỒ ĐO VÀ ĐIỀU KHIỂN TỰ ĐỘNG					
1	Hệ thống DCS		Bộ	2	Mới 100%	Trung Quốc
2	Hệ thống truyền hình công nghiệp toàn nhà máy		Bộ	1	Mới 100%	Trung Quốc
3	Đồng hồ đo	Nhiệt độ, áp suất, lưu lượng, mức, phân tích, giám sát khí độc và khí dễ cháy, v.v.	Bộ	2	Mới 100%	Trung Quốc

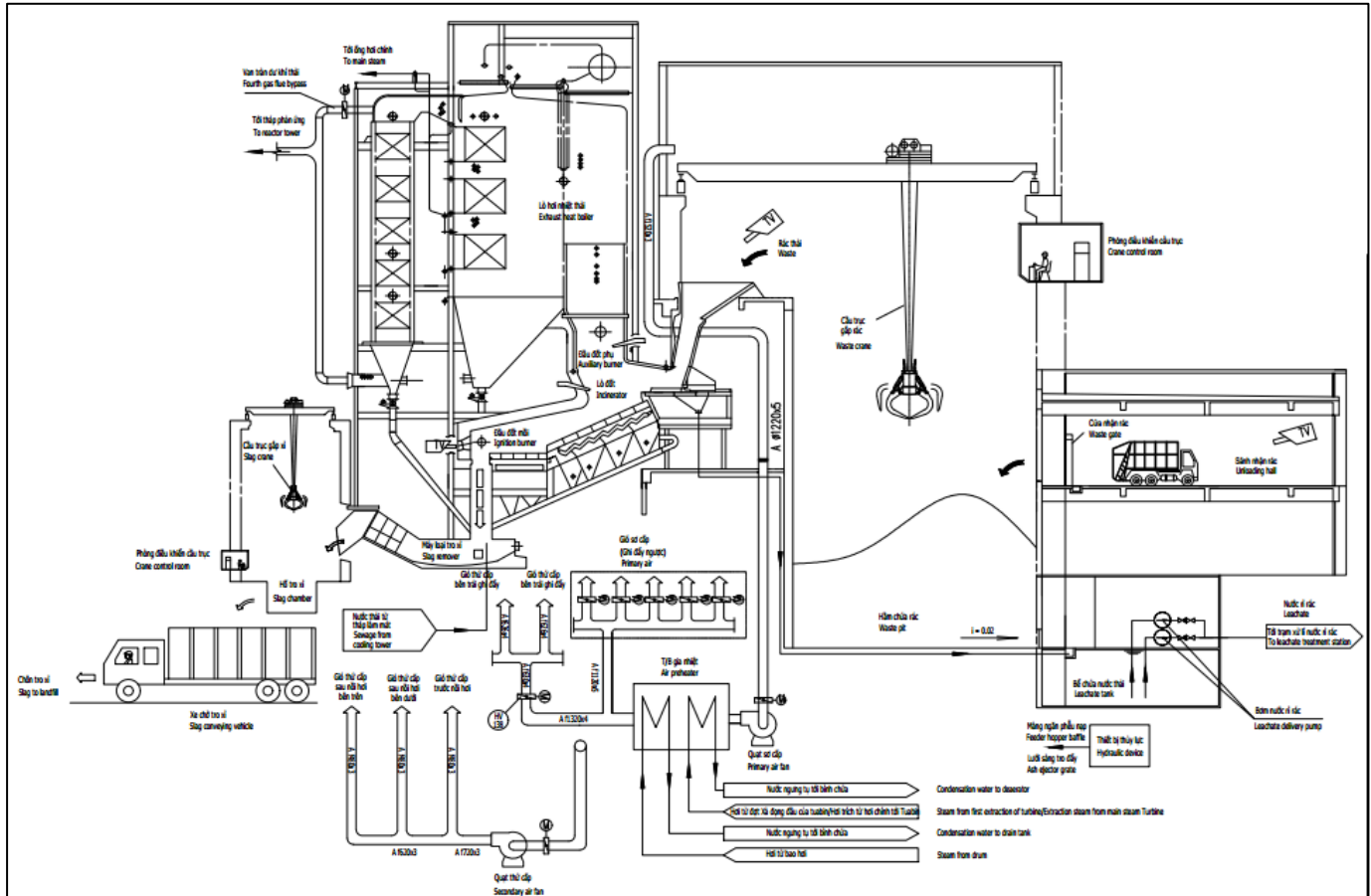
STT	Tên thiết bị	Thông số chính	Đơn vị	KL	Tình trạng	Xuất xứ
4	Van điện, van điều chỉnh, van điện từ	Van điện, van điều khiển và van điện từ bên ngoài hệ thống phụ	Bộ	2	Mới 100%	Trung Quốc
5	Hệ thống CEMS		Bộ	3	Mới 100%	Trung Quốc
IX	HỆ THỐNG PHỤ TRỢ				Mới 100%	Trung Quốc
1	Hệ thống khí nén: bao gồm máy nén khí trục vít, máy sấy đông, bộ lọc, bể chứa khí, tủ phân phối điện, v.v.	02 bộ máy nén khí, 28 Nm ³ /phút, 0,85 MPa; 04 bộ máy sấy khí kiểu làm lạnh, >30 Nm ³ /phút, điểm sương áp suất dưới 7 °C; 02 bộ máy sấy hấp phụ, 24 Nm ³ /phút, điểm sương áp suất dưới -20 °C; mỗi loại 04 bộ lọc ba cấp; bình đệm 15 m ³ , bình chứa khí công nghệ 15 m ³ , bình chứa khí dụng cụ 10 m ³	Bộ	3	Mới 100%	Trung Quốc
2	Hệ thống khử mùi hầm chứa rác	01 bộ hệ thống khử mùi hồ tiếp nhận rác khẩn cấp (hấp phụ than hoạt tính; lưu lượng: 100.000 Nm ³ /giờ; kích thước: 9.000 × 3.200 × 3.000 mm; quạt đi kèm: lưu lượng 100.000 Nm ³ /giờ, áp suất 2.200 Pa)	Bộ	1	Mới 100%	Trung Quốc
3	Hệ thống cung cấp nhiên liệu				Mới 100%	Trung Quốc

STT	Tên thiết bị	Thông số chính	Đơn vị	KL	Tình trạng	Xuất xứ
3,1	Bể dầu	Dung tích bể: 60 m ³	Bộ	1	Mới 100%	
3,2	Bơm dầu	Lưu lượng: 8 m ³ /giờ; áp suất: 2,0 MPa	Bộ	2	Mới 100%	
4	Thiết bị nâng bảo trì toàn nhà máy (bao gồm cả pa lăng)		Lô	1	Mới 100%	

1.3.2.2. Lò đốt, lò thu hồi nhiệt và các thiết bị phụ trợ

Tổng quan

Phần lò của nhà máy điện đốt rác bao gồm bản thể lò đốt rác, phần lò hơi tận dụng nhiệt khói thải và các thiết bị hệ thống phụ trợ cần thiết trong khu vực lò hơi.



Hình 1. 4: Sơ đồ hệ thống lò

Đặc điểm cơ bản của phần lò như sau:

Đặc điểm cơ bản của phần lò như sau:

- Kiểu lò: Kết cấu treo, đốt rác theo công nghệ lò đốt ghi cơ học kiểu Martin (Đức). Lò có một bao hơi, tuần hoàn tự nhiên, thông số dưới tới hạn, khói gió cân bằng.
- Kiểu lắp đặt: Đặt trong nhà
- Số lượng: Hai (02)
- Lượng nhiên liệu tiêu thụ: 25 t/h
- Áp suất hơi quá nhiệt: 6,5 MPa
- Nhiệt độ hơi quá nhiệt: 442°C
- Nhiệt độ nước cấp khoảng: 212°C
- Nhiệt độ buồng đốt khoảng: 795°C

1.3.2.2.1. Lò đốt và các thiết bị phụ trợ

(1). Lò đốt

Lò đốt rác thải là trung tâm của nhà máy. Lò đốt Martin (Công nghệ lò ghi Martin SITY2000) có cấu trúc mô-đun ba giai đoạn (cho rác với thành phần phức tạp, độ ẩm cao, nhiệt trị thấp) với đặc điểm công nghệ của ghi lò chuyển động ngược.

Các vùng đốt trong lò đốt rác: lò đốt rác được thiết kế 3 khu vực như sau:

- Khu vực thứ nhất, hệ thống ghi làm khô: tại khu vực này rác được sấy khô hợp lý để tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình đốt chính.

- Khu vực thứ hai, hệ thống ghi đốt chính: chất thải được đốt ở nhiệt độ cao. Không khí sơ cấp được hút từ hồ chứa rác và được gia nhiệt bằng hơi, sau đó được cung cấp vào lò đốt thông qua các lỗ gió của ghi lò. Ngoài chức năng làm một nguồn không khí cấp cho quá trình đốt, không khí thứ cấp còn có tác dụng làm mát để duy trì tuổi thọ của ghi.

- Khu vực thứ ba, hệ thống ghi đốt cháy hoàn toàn và xả tro xỉ: rác chưa được đốt cháy hoàn toàn từ hệ thống ghi đốt chính sẽ được đốt cháy hoàn toàn tại đây; các thành phần không cháy được ở nhiệt độ cao (tro xỉ) được đưa ra ngoài qua cửa thải. Tro xỉ (tro đáy) sẽ được thu gom và chuyển sang khu chứa bằng băng tải

- Thời gian lưu cháy rác trong lò đốt rác là >2s;

Bảng 1. 2: Thông số kỹ thuật lò đốt

TT	Thông số	Đơn vị	Giá trị
1.	Công suất đốt rác thiết kế	t/h	25
2.	Nhiệt trị của rác thải thiết kế	kJ/kg	7,684 kJ/kg
3.	Thời gian hoạt động trong năm	h	8.000
4.	Thời gian rác duy trì cháy trên ghi	h	1,5-2,5h
5.	Nhiệt độ nước cấp của lò hơi	°C	211,7
6.	Áp suất hơi	MPa	~6,552
7.	Nhiệt độ hơi (Đầu ra của lò hơi)	°C	~442
8.	Công suất hơi định mức	t/h	63,84
9.	Nhiệt độ trung tâm lò đốt	°C	1.050
10.	Nhiệt độ khí thải của đầu ra lò đốt	°C	~795
11.	Nhiệt độ khí thải thoát ra khỏi lò hơi	°C	186 °C
12.	LOI	%	<5

(2). Hệ thống vòi đốt

Mỗi lò đốt được trang bị 2 bộ đầu đốt khởi động (mỗi đầu đốt khởi động công suất 17,04 MW); 2 bộ đầu đốt phụ trợ (mỗi đầu 5 MW) và 1 đầu đốt biogas công suất 350Nm³/h.

Các thông số của vòi đốt như sau:

Bảng 1. 3: Thông số kỹ thuật của hệ thống vòi đốt

STT	Thông số	Đầu đốt khởi động	Đầu đốt phụ trợ	Đầu đốt Biogas
1.	Nhiên liệu	Dầu DO	Dầu DO	Biogas
2.	Công suất	17,04 MW	5 MW	350 Nm ³ /h
3.	Số lượng / lò	2	2	1

Đầu đốt khởi động được bố trí trên tường bên của lò đốt, có chức năng gia nhiệt và làm nguội trong quá trình khởi động và dừng lò. Khi lò đốt khởi động nổi hơi, trước khi rác được đưa vào lò, đầu đốt khởi động và đầu đốt phụ trợ cùng hoạt động để nâng nhiệt độ lò dần lên > 795°C.

Đầu đốt bao gồm quạt bộ lọc dầu, công tắc áp lực, van an toàn, vách ngăn điều khiển đốt, hệ thống điều khiển van điều tiết, đánh lửa điện tử, giám sát ngọn lửa, các van điện từ, van điều tiết.

Đầu đốt phụ trợ được bố trí trên tường phía sau của lò đốt, với chức năng khởi động đầu đốt và đưa lò vào hoạt động khi bắt đầu vận hành lò đốt. Sau khi lò đạt đến một nhiệt độ nhất định, đầu đốt này được sử dụng để môi cháy rác thải. Ngoài ra, nhằm đảm bảo thời gian lưu của khí thải trong lò đốt không dưới 2 giây ở nhiệt độ trên 850 °C, khi giá trị nhiệt lượng của rác thải quá thấp, đầu đốt phụ trợ có thể tự động kích hoạt dựa trên tình trạng nhiệt độ của buồng đốt.

Các đầu đốt phụ sử dụng khí nén, phun nhỏ nhiên liệu đánh lửa điện và được làm mát bằng không khí. Do đó ở trạng thái chờ, đầu đốt phụ trợ cần được làm mát bằng gió. Ngoài ra, còn trang bị 1 đầu đốt biogas để đốt phần khí biogas tạo ra trong quá trình xử lý nước rỉ rác.

Lò đốt này yêu cầu thể tích không khí làm mát của đầu đốt phụ < 5% lượng không khí cần cho đốt. Để đảm bảo kiểm soát nhiệt độ khí thải. Tổng công suất nhiệt của đầu đốt phụ và đầu đốt khởi động phải lớn hơn 50% công suất nhiệt định mức của lò đốt. Nhiên liệu phụ là dầu diesel nhẹ. Dầu diesel nhẹ được cấp từ kho dầu đến nhà máy đốt bằng bơm dầu.

(3). Hệ thống khói gió:

a. Hệ thống dẫn khói

Mỗi tổ máy sẽ trang bị một (01) quạt khói công suất 100% kiểu li tâm, điều chỉnh góc đặt cánh kết hợp với bộ cánh hướng đầu vào. Bởi vì có sự dao động lớn về khói thải lò đốt, vì vậy mà quạt khói nên được trang bị thiết bị điều khiển tốc độ, để đáp ứng nhu cầu thay

đôi tải, quạt khói sẽ được trang bị biến tần. Khói sau khi được xử lý đạt tiêu chuẩn sẽ thải ra ngoài môi trường bằng ống khói cao 80m, đường kính 2,3m sử dụng vật liệu thép chống ăn mòn.

b. Hệ thống cấp gió

Hệ thống gió bao gồm gió cấp 1 (sơ cấp), gió cấp 2 (thứ cấp), gió chèn và gió làm mát tường buồng đốt.

Hệ thống gió sơ cấp: Hệ thống gió sơ cấp có chức năng cung cấp không khí cần thiết cho quá trình sấy và đốt rác trên ghi lò. Hệ thống gió sơ cấp bao gồm quạt gió sơ cấp, bộ gia nhiệt không khí, đường ống gió và giá đỡ. Không khí sơ cấp được lấy bề chứa rác, trước khi không khí sơ cấp đi vào hộp gió dưới giàn ghi không khí, sẽ được làm nóng bằng bộ sấy sơ bộ không khí bằng hơi, nhằm đảm bảo nhu cầu không khí nóng để sấy nhiên liệu ban đầu trên ghi, làm mát ghi lò, cung cấp không khí nóng để đốt rác với hiệu suất cao trên ghi lò. Bộ sấy không khí gió sơ cấp là kiểu bộ sấy không khí bằng hơi dạng ống. Hơi cấp cho bộ sấy không khí sơ cấp được lấy từ nguồn hơi trích từ cửa trích tuabin và hơi bão hòa trích từ bao hơi của nhà máy.

Hệ thống gió thứ cấp: Để đảm bảo nâng cao hiệu suất cháy và duy trì nhiệt độ buồng đốt một lượng lớn gió thứ cấp được đưa vào trước và sau vòm buồng đốt nhằm tăng cường nhiều động khói, hòa trộn tốt khói và gió, điều chỉnh quá trình cháy trong buồng đốt, đốt cháy kiệt nhiên liệu. Không khí thứ cấp được lấy từ buồng xỉ, cửa ra của quạt hút gió và không khí có nhiệt độ cao trong buồng đặt lò đốt, việc này tăng cường lưu thông không khí xung quanh lò đốt do vậy cải thiện môi trường làm việc của nhân viên, mặt khác nó tận dụng triệt để nhiệt của không khí có nhiệt độ cao cho lò đốt, giúp tăng hiệu suất nhiệt của lò hơi.

Hệ thống gió chèn: Không khí chèn được sử dụng để chèn kín khoảng cách giữa phần truyền động của lò đốt rác và khung phía trước của ghi lò.

Hệ thống gió làm mát tường buồng đốt: Hệ thống gió làm mát tường buồng đốt có chức năng bảo vệ cả hai mặt của tường lò đốt do cả hai mặt của tường lò đốt tiếp xúc trực tiếp với chất thải, nhiệt độ cục bộ là cao hơn. Không khí làm mát đi từ phần dưới của tường lò truyền qua thành gạch chịu lửa làm mát tường lò. Không khí làm mát được cung cấp bởi một quạt làm mát riêng biệt để tạo điều kiện kiểm soát vận hành.

Các quạt gió đều sử dụng kiểu ly tâm điều chỉnh góc đặt cánh kết hợp với cánh hướng đầu vào.

Số lượng thiết bị các quạt gió sơ cấp, gió thứ cấp, gió làm mát tường lò, quạt gió chèn cho một (01) lò như sau:

Bảng 1. 4: Thông số kỹ thuật của hệ thống cấp gió

STT	Thiết bị	Số lượng	Chủng loại	Lưu lượng thiết kế (Nm ³ /h)	Áp suất thiết kế (Pa)
1.	Quạt gió sơ cấp	1	Ly tâm	62.500	2.181
2.	Quạt gió thứ cấp	1	Ly tâm	42.000	5.760

(4). Bộ sấy không khí:

Để nâng cao khả năng ổn định cháy trong lò đốt, không khí cho quá trình cháy phải được gia nhiệt bằng bộ sấy không khí trước khi đưa vào lò đốt. Không khí vào lò đốt được duy trì ở nhiệt độ không đổi, bằng cách điều chỉnh tốc độ dòng hơi nóng hoặc lượng không khí cung cấp. Trong thiết kế cấu trúc, xem xét bộ phận làm nóng sơ bộ và cách sắp xếp ống dẫn khí, sự giãn nở nhiệt của bề mặt làm nóng.

Bộ sấy không khí thuộc kiểu gia nhiệt bằng hơi. Đây là kiểu bộ sấy không khí được sử dụng trong các nhà máy điện cỡ nhỏ. Hơi đi trong ống, không khí đi ngoài ống, giúp ngăn ngừa sự bám bẩn trong bộ sấy. Qua bộ sấy, không khí được hâm nóng đến giá trị thiết kế. Khu vực bộ sấy cần được bảo ôn cách nhiệt và áp dụng các biện pháp chống ăn mòn cần thiết.

Để thuận tiện cho việc bảo dưỡng và làm sạch, một cửa kiểm tra được bố trí ở bộ sấy không khí. Các thông số cơ bản của bộ sấy như sau:

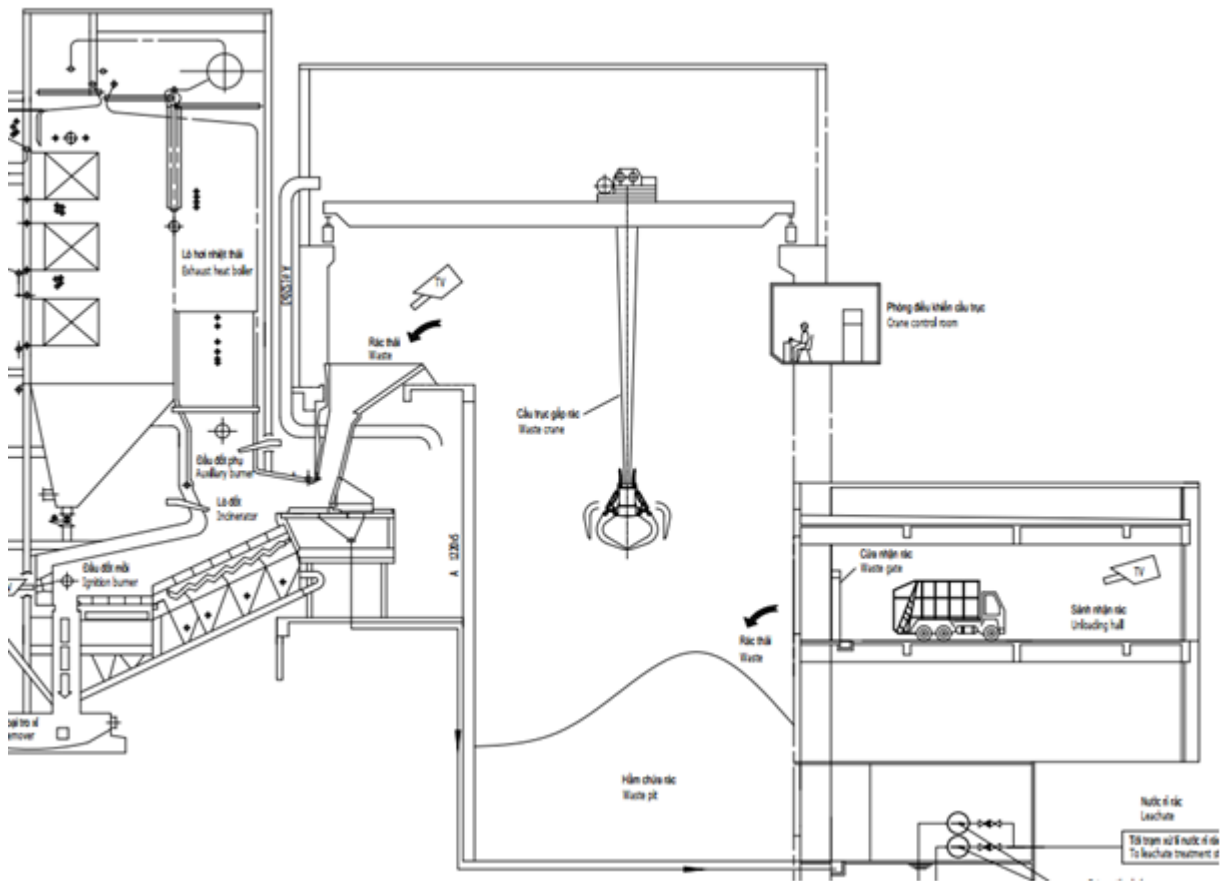
- Nhiệt độ gió sơ cấp đầu vào: 29,14 °C;
- Nhiệt độ gió sơ cấp đầu ra: 267,8°C.

(5). Hệ thống cấp rác lên ghi:

Hệ thống cấp rác lên ghi gồm có phễu rác, máng trượt, các máy cấp rác.

Phễu cấp rác được thiết kế chống ăn mòn và mài mòn. Chất thải trong phễu được đưa đến bộ phận đẩy qua máng trượt được bố trí ở phía dưới. Ngoài ra, phễu cấp rác còn được trang bị hệ thống chống tắc nghẽn ở đầu ra.

Bộ phận nạp rác thải liên tục di chuyển qua lại để nạp chất thải liên tục, trơn tru và ổn định. Tốc độ chuyển động của bộ đẩy được điều khiển bởi xi lanh thủy lực.



Hình 1. 5: Hệ thống cấp rác

a. Phễu rác

Chức năng của phễu rác là để nhận rác thải từ cần cẩu cấp vào. Phễu có kết cấu hình thang, kích thước và hình dạng phễu được thiết kế sao cho rác thải cấp vào ko bị văng ra khi cần cẩu mở hoàn toàn. Phễu được thiết kế để các loại rác cỡ lớn nói chung cũng có thể được cấp vào bên trong. Ngoài ra, phía dưới phễu rác được trang bị một cổng cách ly với hiệu quả chèn tốt nhằm cách ly phễu với đầu vào buồng đốt nếu cần thiết. Thông số cơ bản của phễu như sau:

- Số lượng: một (01) cho mỗi lò đốt.
- Kích thước mở miệng phễu: 5,619 x 12,1m.

Dung tích: 122.6m³

Đặc điểm của phễu rác:

- Để tránh tắc nghẽn rác, đáy ống trượt được thiết kế cấu trúc miệng rộng.
- Phễu chứa rác được chế tạo bằng vật liệu chống mài mòn, đồng thời vật liệu chế tạo phễu có cường độ cao chịu được va đập cho phép phễu chịu được tác động thường xuyên của việc nạp rác hoặc chất thải lớn bị rơi vào phễu. Ngoài ra, một tấm vật liệu được lắp đặt trước cửa lò để bảo vệ tránh hao mòn của gạch chịu lửa ở lối vào của lò đốt.
- Thiết kế góc nghiêng hợp lý của phễu có thể đảm bảo rác trượt trơn tru.
- Kích thước của phễu lớn hơn so với kích thước của cần trục khi mở.

- Để đảm bảo công suất đốt, công suất của phễu có khả năng lưu chứa khối lượng rác trong 1 giờ đốt.

- Rác ở trong phễu theo hướng thẳng đứng và ống trượt có tác dụng làm kín khí phễu để ngăn khí, khói thoát từ trong lò ra ngoài.

- Phễu và máng trượt được lắp đặt ở phía dưới cùng của khoang chứa nước làm mát để ngăn chặn bức xạ nhiệt từ lò hoặc hút ngọn lửa từ lò đốt ra. Nhiệt độ nước làm mát không vượt quá 80°C, có thiết bị cảnh báo để phát hiện việc thiếu nước hoặc nhiệt độ nước tăng cao.

- Mỗi nối giãn nở kín khí có thể hấp thụ hoàn toàn sự giãn nở nhiệt do nhiệt độ từ lò đốt phát tán ra phễu và ống trượt.

- Thiết bị chiếu sáng và thiết bị an toàn đặc biệt được lắp đặt trên phễu đảm bảo quá trình vận hành được an toàn.

b. Máng trượt

Máng trượt kết nối phễu thu rác với lò đốt. Khu vực máng được chia làm 2 phần, giữa phần trên và phần dưới của máng được trang bị hai khớp nối bằng kim loại để hấp thụ nhiệt được tạo ra bởi sự giãn nở nhiệt. Chất thải trong máng cung cấp đủ lượng dự trữ cho máy cấp trong lò đốt và đóng vai trò là lớp niêm phong được hình thành bởi độ dày của chất thải để ngăn không khí rò rỉ vào lò và thoát khí ra ngoài, do đó cô lập lò đốt. Thông số cơ bản của máng trượt như sau:

- Số lượng: một (1) cho mỗi lò đốt

c. Máy cấp

Rác thải được đẩy vào hệ thống ghi lò đốt bằng các máy cấp liệu. Máy cấp liệu có khả năng điều chỉnh lượng nhiên liệu vào buồng đốt, được dẫn động bằng các xi lanh dầu thủy lực, đầu các thanh đẩy nằm ngang máy cấp chế tạo từ vật liệu chịu nhiệt và ăn mòn. Ngoài ra, công suất máy cấp được thiết kế đảm bảo không quá tải, bánh xe và ray của máy cấp không bị mòn khi làm việc ở phụ tải đỉnh.

Trong quá trình cấp rác vào lò sẽ tồn tại một lượng nước rỉ rác, do đó bên dưới khu vực máy cấp rác, được thiết kế bể thu gom nước rỉ rác, nước rỉ rác sau đó được chuyển tới bể chứa nước đặt ngầm thông qua hệ thống đường ống thu gom nước rỉ rác.

Thông số máy cấp rác:

- Số lượng: 06 máy/lò.

- Kiểu: Loại đẩy ngang, dẫn động bằng xy lanh thủy lực.

(6). Hệ thống dầu thủy lực của lò đốt:

Hệ thống dầu thủy lực là hệ thống dẫn động cho các máy cấp nhiên liệu và ghi lò. Hệ thống dầu thủy lực cho lò đốt rác bao gồm các thiết bị sau:

- Bơm dầu chính

- Xi lanh thủy lực máy cấp liệu

- Xi lanh thủy lực ghi lò
- Xi lanh máy thải xỉ
- Xi lanh thủy lực tấm điều chỉnh lớp nhiên liệu
- Xi lanh dầu cửa cách li chèn khí

(7). Hệ thống dầu DO

Dầu nhiên liệu của dự án được sử dụng là dầu DO loại Euro 2 theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5689-2024 hoặc tương đương. Dầu được dùng để đốt lò khi khởi động và trợ cháy khi rác có nhiệt trị thấp. Dầu được chuyển đến nhà máy bằng các xe chuyên dụng. Dầu được bốc dỡ và chuyển vào bể chứa dầu của nhà máy, bể dầu nhiên liệu với sức chứa đủ cho nhà máy hoạt động liên tục cho khởi động và trợ cháy khi nhiệt trị thấp. Dầu từ bể dầu sẽ được bơm dầu nhiên liệu bơm vào vòi phun. Hai (02) bơm dầu nhiên liệu với công suất 100% (một dự phòng). Mỗi lò đốt được trang bị 2 bộ đầu đốt khởi động (mỗi đầu đốt khởi động công suất 17,04 MW) và 2 bộ đầu đốt phụ trợ (mỗi đầu 5 MW) cho lò khi tải thấp và hai (02) quạt tăng áp.

Các vòi dầu sử dụng khí nén giúp phân tán dầu khi phun vào buồng đốt. Để các vòi dầu có thể phun dầu vào lò bất cứ lúc nào cần thiết, hệ thống dầu đốt lò được bố trí thành một mạch vòng, trong đó dầu luôn luôn tuần hoàn liên tục giữa bể chứa và lò hơi. Dầu thừa sẽ quay về trở về bể chứa dầu.

Bảng 1. 5: Bảng tính toán hệ thống DO

TT	Thông số	Ký hiệu	Đơn vị	13MW	26MW
1	Loại dầu đốt DO theo TCVN5689-2005	0.25% S			
2	Nhiệt trị thấp LHV	Q _{lv}	kcal/kg	10.478,00	
			kJ/kg	43.798,04	
3	Khối lượng riêng của dầu ở 15°C	δ	tấn/m ³	0,86	
4	Độ nhớt động học của dầu	ν	CSt	4,50	
			m ² /s	0,00	
			cm ² /s	0,05	
5	Công suất phát định mức RO	N	MW	13,00	
6	Phụ tải phải đốt kèm dầu	η ₁	%	60-75	
7	Phụ tải phải đốt hoàn toàn bằng dầu ≤ 60%	η ₂	%	30,00	
8	Hiệu suất thô nhà máy	η _c	%	24,00	
9	Số ngày vận hành trong năm		ngày	333	
Tiêu hao dầu cho vòi đốt					
11	Công suất vòi đốt khởi động		MW	17,04	
12	Suất tiêu thụ nhiên liệu vòi đốt khởi động		T/h	1,40	

TT	Thông số	Ký hiệu	Đơn vị	13MW	26MW
13	Số lượng vòi đốt khởi động		vòi/lò	2,00	
14	Công suất vòi đốt phụ trợ		MW	5,00	
15	Suất tiêu thụ nhiên liệu vòi đốt phụ trợ		T/h	0,41	
16	Số lượng vòi đốt phụ trợ		vòi/lò	2,00	
Tính toán nhu cầu tiêu thụ dầu cho nhà máy					
17	Số lần tái khởi động lò trong năm		Lần	2,00	
18	Số giờ đốt khởi động lò		h	2,00	
19	Tiêu hao dầu cho đốt khởi động trong năm		Tấn	11,20	
20	Đốt phụ trợ trung bình trong năm (5%)		h	400,00	
21	Tiêu hao dầu cho đốt phụ trợ trong năm		Tấn	328,78	
22	Tiêu thụ dầu trong năm cho lò đốt		Tấn	339,99	
23	Tổng nhu cầu sử dụng dầu DO trong năm		Tấn	340	680
			m ³	395	791
Tính toán bể dầu nhiên liệu					
24	Nhu cầu sử dụng dầu trung bình trong ngày		m ³ /ngày	1,19	2,37
25	Thời gian lưu chứa		ngày	20,00	20,00
26	Hệ số điền đầy			0,85	0,85
27	Thể tích bể chứa		m ³	27,9	55,8
28	Làm tròn		m ³		60,00
29	Chọn cấu hình bể dầu nhiên liệu			1 x 60m³	

Mỗi lò hơi bao gồm bốn (04) vòi đốt bao gồm hai (02) vòi đốt khởi động và hai (02) vòi đốt phụ trợ được lắp đặt ở tường sau buồng đốt, các vòi đốt này được điều khiển tại hiện trường hoặc thông qua hệ thống DCS. Thiết bị giám sát ngọn lửa được lắp đặt để kiểm tra quá trình cháy và kịp thời gửi thông báo đến hệ thống DCS khi có sự cố.

*** Bể dầu nhiên liệu**

Một (01) bể dầu nhiên liệu có thể tích 60 m³ sẽ được thiết kế để chứa được lượng dầu đủ tục cho khởi động và trợ cháy khi nhiệt trị thấp. Bể dầu sẽ được thiết kế theo tiêu chuẩn API 650 và bao gồm toàn bộ các vòi phun, van xả khí, màn chắn lưới cho van xả khí, đường xả tràn, mặt bích, sàn thao tác, lan can, xả động, cửa chui, các gioăng cao su, các đinh vít và tất cả những phụ tùng cần thiết để hoàn thành hệ thống.

*** Bơm dầu nhiên liệu**

Bơm là kiểu trục vít, số lượng 02 bơm (1 làm việc, 1 dự phòng) có năng suất $8\text{m}^3/\text{h}$ mỗi bơm và có cột áp là 2 MPa. Bơm sẽ phải được thiết kế sao cho có thể tháo dỡ phần quay mà không phải ngắt kết nối với đường ống cũng như tháo bơm. Thiết bị nâng sẽ phải được lắp đặt để thuận tiện cho việc tháo lắp và căn chỉnh bơm. Mỗi máy bơm sẽ có một (01) bộ lọc, thiết bị đo áp suất và nhiệt độ ở đầu vào, đầu đo áp suất và nhiệt độ ở đầu ra cùng với bộ chỉ thị tại chỗ và điều khiển từ xa (DCS), và đồng hồ đo lưu lượng cùng với bộ đếm.

1.3.2.2.2. Lò tận dụng nhiệt và các thiết bị phụ

Lò hơi tận dụng nhiệt thải là thiết bị quan trọng trong nhà máy điện đốt rác thải. Lò có các đặc trưng quan trọng như: hiệu suất cao, linh hoạt, khả năng thích ứng và duy trì hiệu suất tốt.

Lò tận dụng nhiệt bao gồm 3 kênh tường nước nằm dọc (I, II, III) và 1 kênh khói nằm ngang. Trong kênh khói nằm ngang bao gồm bộ quá nhiệt cấp 1, cấp 2, cấp 3 và bộ hâm nước. Giữa các bộ quá nhiệt bố trí 2 cấp máy phun để điều chỉnh nhiệt độ hơi quá nhiệt đầu ra đáp ứng.

Trong giải nhiệt độ từ $250 - 500^\circ\text{C}$ rất dễ tạo ra khí điôxin, vì vậy trong thiết kế lò hơi thu hồi nhiệt thải cần tối thiểu hóa thời gian lưu khói ở dải nhiệt độ này để ngăn quá trình tạo ra khí điôxin.

Lò có cấu trúc treo nâng, cột thép có mái ở trên. Tải trọng của toàn bộ buồng đốt, bộ quá nhiệt, bộ hâm nước và dầm cứng qua buồng treo trên mái sau đó qua cột thép tới chân tường. Mái lò hơi bao gồm tấm và dầm thép. Bên ngoài của tường lò là dầm cứng, toàn bộ phần tường nước được treo cứng. Ngoài ra, tường nước, tường lò phụ và tải trọng dầm cứng được đi qua hệ thống tường nước treo trên mái đồng thời có thể giãn nở tự do xuống dưới. Các ống bộ quá nhiệt và hộp gia nhiệt cũng đồng thời được treo trên dầm mái.

Đầu ra nhiệt độ khói thải buồng đốt đạt $>795^\circ\text{C}$, nhiệt độ khói đầu ra lò hơi thu hồi nhiệt được thiết kế đạt 186°C . Nước cấp có nhiệt độ 212°C .

Bảng 1. 6: Thông số kỹ thuật của lò hơi thu hồi nhiệt chế độ đầy tải

STT	Thông số	Đơn vị	Giá trị
1.	Sản lượng hơi	T/h	63,84
2.	Áp suất hơi đầu ra định mức	Mpa	6,552
3.	Nhiệt độ hơi định mức	$^\circ\text{C}$	442
4.	Nhiệt độ nước cấp lò hơi	$^\circ\text{C}$	212
5.	Nhiệt độ khói thải đuôi lò	$^\circ\text{C}$	186
6.	Hiệu suất lò hơi	%	$>79,47\%$

(1). Hệ thống hơi nước

a. Kiểu tuần hoàn

Lò hơi Nhà máy điện rác Khánh Hòa được thiết kế sử dụng kiểu tuần hoàn tự nhiên. Sự lựa chọn này là phù hợp với kinh nghiệm vận hành ở Việt Nam, có thể nhận được sự hỗ trợ từ các Nhà máy nhiệt điện có công nghệ tương tự trong nước.

b. Bao hơi

Bao hơi có kết cấu hàn với cửa bản lề mở vào phía trong ở mỗi đầu. Bên trong bao hơi đặt các thiết bị tách hơi/nước để làm khô hơi bão hoà: phân ly cấp 1 kiểu cyclone, phân ly cấp 2 kiểu tấm lượn sóng. Bên ngoài lắp đặt hai (2) van an toàn ở mỗi đầu và các thiết bị đo mức nước.

Mức nước bao hơi được không chế trong phạm vi $\pm 25\text{mm}$ quanh mức nước trung bình bằng hệ thống điều khiển mức nước kiểu ba xung.

Bao hơi được lắp đặt đường xả sự cố để giảm mức nước trong trường hợp khẩn cấp (mức nước cao hơn mức báo động cao - cao).

c. Các bộ quá nhiệt và tái nhiệt

Các bộ quá nhiệt

- Hơi bão hoà đi lần lượt từ bao hơi vào bộ quá nhiệt cấp một, bộ quá nhiệt cấp hai, bộ quá nhiệt cấp ba. Tại ống góp ra bộ quá nhiệt cuối bố trí một (01) van an toàn kiểu lò xo và một (01) van xả áp suất kiểu hỗ trợ bằng điện.

- Các hàng ống đầu tiên được bảo vệ chống mài mòn do tro bay bằng tấm thép chịu mài mòn.

- Điều chỉnh nhiệt độ hơi quá nhiệt bằng các bộ giảm ôn kiểu phun bố trí tại đầu vào bộ quá nhiệt cấp hai và bộ quá nhiệt cấp ba.

- Nước phun giảm ôn được lấy từ đầu đẩy bơm cấp. Đây là nước có chất lượng cao nên không gây nhiễm bẩn hơi do nước phun.

- Phương pháp điều chỉnh này đơn giản, tin cậy, có quán tính điều chỉnh nhỏ, dải điều chỉnh rộng, tự động hóa dễ dàng và đã được ứng dụng rộng rãi ở các lò hơi hiện đại.

Bộ hâm nước: Bộ hâm nước sử dụng ống trơn, bố trí sau các bộ quá nhiệt.

Bộ hâm nước: Bộ hâm nước sử dụng ống trơn, bố trí sau các bộ quá nhiệt.

d. Hệ thống hơi/nước ngoài lò

Đường nước cấp: Đường ống nước cấp của lò hơi bắt đầu từ đầu đẩy bơm nước cấp đến đầu vào của bộ hâm nước.

Đường hơi chính: Đường hơi chính lò hơi bắt đầu từ ống góp ra bộ quá nhiệt cuối cùng đi qua bộ giảm ôn giảm áp đến áp suất và nhiệt độ yêu cầu được cấp đến đầu vào của van stop chính (stop valve) của tuabin. Các van an toàn, các van an toàn kiểu lò xo và các van xả áp suất được lắp đặt trên hệ thống đường ống này. Đường ống rẽ nhánh tuabin

(Turbine bypass) được rẽ nhánh từ đường ống này đến bình ngưng, sử dụng khi khởi động và ngừng máy.

Đường ống nước phun giảm ôn hơi quá nhiệt: Đường ống nước phun cao áp từ đường ống chung đầu đẩy của bơm nước cấp lò hơi đến các bộ giảm ôn của các bộ quá nhiệt.

Hơi thổi bụi: Hơi thổi bụi được trích từ đường ống nối tới đầu vào của bộ quá nhiệt cuối cùng để cấp cho các bộ thổi bụi của lò hơi. Nước đọng trong quá trình sấy nóng đường ống hơi sẽ được xả về bể chứa nước đọng lò hơi được lắp đặt trong khu vực lò hơi.

(2). Hệ thống lấy mẫu và định lượng hóa chất

a. Hệ thống lấy mẫu

Hệ thống lấy mẫu được trang bị để giám sát chất lượng nước trong chu trình nhiệt của Nhà máy.

Hơi/nước sẽ được lấy mẫu tại các vị trí sau:

Vị trí các điểm lấy mẫu và thông số giám sát

TT	Các điểm lấy mẫu	Thông số giám sát
1.	Đầu vào của bộ hâm nước	Độ dẫn điện (qua bộ trao đổi cation), pH, hydrazin
2.	Nước trong bao hơi	Độ dẫn điện, pH, PO_4^{3-}
3.	Hơi bão hoà	Silica, độ dẫn điện (qua bộ trao đổi cation)
4.	Hơi quá nhiệt	Silica, độ dẫn điện (qua bộ trao đổi cation)
5.	Đầu đẩy bơm nước ngưng	Độ dẫn điện (qua bộ trao đổi cation), pH, ô-xy hoà tan
6.	Đầu vào của bộ khử khí	Độ dẫn điện (qua bộ trao đổi cation), pH
7.	Đầu ra của bộ khử khí	Ôxy hoà tan, pH, độ dẫn điện
8.	Nước làm mát phụ trợ cho các chu trình lò hơi và tuabin	pH

Từ các điểm trên, mẫu được dẫn bằng đường ống nhỏ về panel lấy mẫu trang bị bình làm mát mẫu, thiết bị điều chỉnh áp suất, đồng hồ đo nhiệt độ và áp suất, bình trao đổi cation, các thiết bị đo thông số mẫu (pH, độ dẫn, silica, ô-xy hoà tan, v.v) hiển thị tại chỗ và đưa về trung tâm điều khiển, đồng hồ tự ghi, v.v. Panel lấy mẫu cũng cho phép lấy mẫu phân tích tay trong phòng thí nghiệm để đối chứng và hiệu chuẩn thiết bị đo tự động khi cần thiết.

Ngoài ra, cũng trang bị các phương tiện lấy mẫu bằng tay tại các điểm sau đây để sử dụng trong trường hợp cần thiết: đường xả đọng bộ gia nhiệt cao áp, bể chứa nước khử khí,

đường xả động bộ gia nhiệt hạ áp, đường thải bể xả lò, hơi tái nhiệt, hơi vào bộ quá nhiệt cuối, nước bổ sung.

b. Hệ thống định lượng hoá chất

Hệ thống định lượng hoá chất gồm hệ thống định lượng cao áp cho lò hơi và hệ thống định lượng hạ áp cho nước cấp và nước ngưng.

Hệ thống định lượng hoá chất cao áp:

- Hệ thống định lượng hoá chất cao áp cung cấp dung dịch phốt phát Na_3PO_4 vào bao hơi của lò. Thiết bị chính của hệ thống bao gồm thùng chứa phốt phát natri có đồng hồ đo mức, thiết bị khuấy chạy điện, thiết bị hoà tan; hai (02) tủ châm hóa chất với bốn (04) bơm phốt phát kiểu piston.
- Bể chứa hoá chất có dung tích đảm bảo đủ cấp dung dịch hoá chất cấp trong 24 giờ. Mỗi bơm cấp hoá chất có khả năng cung cấp 150% lưu lượng yêu cầu lớn nhất.
- Hệ thống định lượng cao áp sẽ được điều khiển bằng tay từ phòng điều khiển tại chỗ.

Hệ thống định lượng hoá chất hạ áp:

- Hệ thống định lượng hạ áp bao gồm hệ thống định lượng amoniac và hệ thống định lượng hydrazin. Amoniac cấp đầu đẩy bơm nước ngưng và bộ hâm, hydrazin cấp cho thiết bị khử khí. Các điểm cấp là đầu đẩy của bơm nước ngưng, đầu vào của bộ hâm nước và bể chứa bộ khử khí.
- Amoniac cũng được bơm vào trong hệ thống nước làm mát phụ trợ.
- Thiết bị chính của mỗi hệ thống bao gồm thùng chứa hoá chất có đồng hồ đo mức, thiết bị khuấy chạy điện, thiết bị hoà tan; một (01) tủ châm hóa chất gồm hai (2) bơm hoá chất kiểu màng.
- Bể chứa hoá chất có dung tích đảm bảo đủ cấp dung dịch hoá chất cấp trong 24 giờ. Mỗi bơm cấp hoá chất có khả năng cung cấp 150% lưu lượng yêu cầu lớn nhất.
- Hệ thống định lượng hạ áp sẽ được điều khiển bằng tay từ phòng điều khiển tại chỗ.

c. Hệ thống xả nước và xả động lò hơi

Một hệ thống xả nước và xả động được cung cấp cho lò hơi với chức năng như sau:

- Hạ mức nước bao hơi trong trường hợp khẩn cấp, qua đường xả sự cố.
- Liên tục xả bớt một lượng nhỏ nước lò hơi để duy trì chất lượng nước lò, qua đường xả liên tục.
- Xả cạn trong lò qua đường xả định kỳ.
- Xả động hệ thống nước và hơi của lò.

- Xả không khí và các khí không ngưng từ hệ thống nước và hơi của lò hơi sinh ra trong khi điền đầy và khởi động.
- Phòng mòn bằng nito cho hệ thống nước và hơi của lò hơi.
- Một bình xả kiểu thẳng đứng có thiết bị tiêu âm sẽ được cung cấp. Bể xả sẽ nhận các dòng xả lò liên tục, xả lò định kỳ, xả khẩn cấp nước bao hơi, xả động đồng hồ đo mức nước bao hơi, xả động hoàn toàn các ống vách buồng lửa và bộ hâm nước, xả động từ các bề mặt trao đổi nhiệt đối lưu, xả động khi khởi động bộ quá nhiệt, xả động thiết bị thổi bụi.

d. Hệ thống thổi bụi

Hệ thống thổi bụi sẽ được trang bị để làm sạch các bề mặt truyền nhiệt của lò, tránh cho hiệu suất của lò bị suy giảm. Các bề mặt truyền nhiệt được làm sạch bởi hệ thống thổi bụi bao gồm: phần trên của buồng lửa, các bộ quá nhiệt, bộ hâm nước.

Hệ thống thổi bụi cho lò hơi được sử dụng hơi thổi bụi và khí nén thổi bụi.

Hơi thổi bụi được trích từ đường ống hơi quá nhiệt và được giảm ôn giảm áp trong thiết bị giảm ôn giảm áp tới nhiệt độ áp suất thấp thích hợp để cấp cho các bộ thổi bụi của lò hơi. Nước động trong quá trình sấy nóng đường ống hơi sẽ được đưa đến bể chứa nước động lò hơi được lắp đặt trong khu vực lò hơi. Trong quá trình khởi động hơi tự dùng cũng được đưa vào để thổi bụi các bộ sấy không khí, các thiết bị phần đuôi lò.

Khí nén thổi bụi được lấy từ đường ống cấp khí nén từ trạm khí nén trong nhà máy.

Vách buồng đốt và vách bộ quá nhiệt được làm sạch bằng vòi thổi bụi ngấn có thể thò ra thụt vào được lắp đặt trên dàn ống vách. Các vòi thổi bụi này được thiết kế để có thể xoay 360°.

Các bộ quá nhiệt và bộ hâm nước được làm sạch bằng các vòi thổi bụi dài có thể thò ra thụt vào được lắp đặt trên hai vách ở hai phía. Các bộ thổi bụi này có khả năng xoay bằng một nửa chiều rộng phần bề mặt trao đổi cần làm sạch.

Hệ thống thổi bụi được vận hành bằng điều khiển trình tự tự động nhờ một hệ thống điều khiển PLC.

e. Hệ thống cung cấp Nito

Một hệ thống cung cấp khí nito được cung cấp phục vụ rửa hoá chất và phòng mòn lò hơi.

Trong giai đoạn rửa a-xít lò hơi, nito được cấp vào các ống góp dưới của dàn ống sinh hơi để tạo hiệu quả sục giúp quá trình rửa đạt hiệu quả cao hơn.

Trong giai đoạn lò ngừng không vận hành, nito được cấp vào trong lò tạo áp suất dương tránh không khí lọt vào trong, nhờ đó tránh được hiện tượng ăn mòn kim loại lò khi nghỉ.

Hệ thống bao gồm các chai chứa nitơ cao áp đầu nối vào một ống góp chung, từ đó có hệ thống đường ống đến các điểm cấp vào lò. Áp suất cấp khí được khống chế bằng một bộ điều chỉnh áp suất.

f. Ống khói

Để đảm bảo phát tán khói lò hơi đạt yêu cầu của QCVN 19:2024/BTNMT và QCVN 05:2023/BTNMT, QCVN 30:2025/BTNMT chiều cao ống khói được chọn qua tính toán là 80m. Ống khói sử dụng trong dự án là ống khói kết cấu bằng thép. Đường kính trong ống được xác định từ việc tính toán thể tích khói, nhiệt độ khói thoát cũng như vận tốc của khói thoát ở đỉnh của ống khói, tổn thất do ma sát trong ống khói. Bên ngoài ống khói kết cấu thép có hệ thống cầu thang bộ cao 40m và một thang khí cao 80m ứng với ống khói, các sàn thao tác phục vụ cho việc vận hành và bảo dưỡng. Bên ngoài ống khói còn lắp đặt hệ thống chống sét và đèn tín hiệu cảnh báo hàng không. Trên ống thép trong lắp đặt các thiết bị giám sát nồng độ phát thải trong khói như thiết bị đo SO_x, NO_x và các vị trí để đặt thiết bị đo nồng độ bụi trong khói khi cần thiết.

Số lượng ống khói: 2 ống khói/2 lò.

1.3.2.2.3. Thiết bị tuabin hơi

Nhà máy điện rác Khánh Hòa có tổng công suất lắp đặt là 26MW.

Cấu hình nhà máy như sau: 02 lò đốt rác + 02 lò thu hồi nhiệt + 2 tuabin-máy phát 13MW.

Gian tuabin máy phát chứa tuabin, máy phát và các thiết bị phụ như bể chứa dầu bôi trơn tuabin, thiết bị dầu bôi trơn khác, hệ thống điều khiển điện thủy lực và các thiết bị làm mát. Gian tuabin máy phát cũng bao gồm các thiết bị phụ trợ thuộc các hệ thống nước cấp và nước ngưng, gồm có bình ngưng chính kiểu bề mặt, bơm chân không, bơm nước ngưng, bình ngưng hơi chèn, bộ gia nhiệt nước cấp hạ áp, thiết bị khử khí và bể chứa nước khử khí, các bơm nước cấp lò hơi và động cơ dẫn động, các hệ thống điều khiển, các hệ thống thiết bị điện cần thiết để hỗ trợ vận hành của các thiết bị này.

(1). Tuabin hơi

Tuabin sử dụng là loại ngưng hơi, đơn thân, có gia nhiệt hồi nhiệt nước cấp.

Một số đặc điểm cấu tạo chủ yếu của tuabin như sau:

- Loại đơn thân;
- Các gói trực đều đặt trực tiếp lên móng;
- Rôto có thể là loại nguyên khối hoặc cấu tạo hàn.

Thiết bị tuabin được chọn có các thông số kỹ thuật chính như sau:

Bảng 1. 7: Bảng thông số kỹ thuật chính của tuabin

TT	Thông số	Đơn vị	Giá trị
1.	Tua bin: Ngưng hơi, có trích hơi cho gia nhiệt hồi nhiệt		
2.	Công suất thiết kế nhà máy	MW	13
3.	Tốc độ quay	v/p	3.000
4.	Số cửa trích hơi	Cửa trích	03
5.	Nhiệt độ nước làm mát vào	°C	30,88
6.	Nhiệt độ nước làm mát ra	°C	37,58
7.	Hơi quá nhiệt chính vào tua bin		
7.1	Lưu lượng	t/h	63,84
7.2	Nhiệt độ	°C	440
7.3	Áp suất	bar	63
8.	Áp suất hơi thoát	bar	0,084
9.	Nước cấp		
9.1	Lưu lượng	t/h	62,54
9.2	Nhiệt độ	°C	211,7

Yêu cầu về giám sát và bảo vệ tuabin

a. Giám sát tuabin

Hệ thống thiết bị đo lường giám sát tuabin sẽ đo lường giám sát tối thiểu các thông số sau:

- Độ giãn vi sai trục tuabin;
- Độ rung ổ trục tuabin;
- Nhiệt độ kim loại ổ trục tuabin;
- Nhiệt độ dầu bôi trơn ổ trục tuabin;
- Kiểm soát tốc độ tuabin;
- Độ di trục tuabin;
- Giám sát vị trí mở van điều khiển và van chặn;
- Nhiệt độ nửa trên và nửa dưới của thân tuabin;

b. Bảo vệ tuabin

Hệ thống bảo vệ tuabin sẽ được thiết kế với các chức năng tối thiểu sau:

- Chức năng bảo vệ tuabin sẽ được kết hợp giữa hệ thống phần mềm và phần cứng để giảm bớt sự phụ thuộc vào các nhân viên vận hành;

- Các chức năng bảo vệ tuabin để hỗ trợ các quá trình vận hành không thể giám sát được, bao gồm các thao tác giảm tải khi có sự cố thiết bị hoặc ngắt tuabin; Đảm bảo sự an toàn tối đa cho thiết bị và con người vận hành;

- Đạt được tin cậy và tính sẵn sàng lớn nhất cho hệ thống;

- Các bộ vi xử lý, đường truyền thông, modul cấp nguồn được dự phòng để đảm bảo tính tin cậy.

Hệ thống bảo vệ tua bin được thiết kế phải đảm bảo khi bất kỳ một bộ phận nào của hệ thống bảo vệ tuabin xảy ra lỗi hỏng hóc thì không được ảnh hưởng đến việc dừng máy an toàn cưỡng bức, không gây ra các điều kiện không bình thường để rút ngắn tuổi thọ của thiết bị.

Tất cả tín hiệu dẫn tới ngắt thiết bị sẽ được nối cứng giữa các hệ thống phụ của hệ thống điều khiển và giám sát tích hợp (ICMS).

Các tín hiệu đầu vào/đầu ra, các cơ cấu chấp hành giao diện với hệ thống bảo vệ này phải được thiết kế với khả năng chịu lỗi.

Nguồn cấp điện với độ tin cậy cao và được cấp từ nguồn của ICMS

Nhân viên vận hành có thể dừng trực tiếp tuabin từ bảng điều khiển nối dây cứng của tuabin từ bàn điều khiển MMI tại phòng điều khiển chính đặt tại nhà điều khiển trung tâm.

Các nguyên nhân và trình tự dẫn tới việc cắt thiết bị phải được thể hiện rõ ràng và dễ hiểu cho người vận hành.

Hệ thống bảo vệ tuabin sẽ thực hiện tối thiểu các chức năng bảo vệ sau:

- Quá tốc độ;
- Hỏng hóc ở hệ thống điều tốc thủy lực - kỹ thuật số (DEH);
- Áp suất dầu bôi trơn quá thấp;
- Áp suất dầu điều khiển thấp;
- Áp suất bình ngưng quá cao;
- Mài mòn ổ trục chặn;
- Độ rung trục quá cao;
- Đóng cắt lò hơi;
- Ngắt máy phát xoay chiều;
- Cắt khẩn cấp từ bảng điều khiển trung tâm bằng tay;
- Cắt khẩn cấp tại chỗ bằng tay.

Các thông số bảo vệ đều có giá trị cảnh báo. Khi thông số đạt đến giá trị cảnh báo, hệ thống sẽ có tín hiệu cảnh báo cho người vận hành. Nếu người vận hành không có tác động kịp thời mà để cho thông số đạt đến giá trị bảo vệ thì hệ thống bảo vệ sẽ tác động.

(2). Thiết bị bơm cấp lò hơi (phương án cơ sở)

Hệ thống nước cấp của nhà máy sẽ trang bị hai (02) bơm cấp trong đó có một (01) bơm làm việc và một (01) bơm dự phòng để phục vụ cho mỗi lò hơi. Các bơm cấp sẽ là loại bơm ly tâm đa tầng cánh được dẫn động bằng động cơ điện.

Đặc tính kỹ thuật của các bơm như sau:

Số lượng bơm cho mỗi lò hơi: 2 x 100% (1 bơm làm việc, 1 bơm dự phòng)

Lưu lượng: 62,54 t/h

Kiểu loại bơm: Ly tâm nhiều cấp trục ngang

Kiểu truyền động: Động cơ điện

(3). Hệ thống hơi chính

Hơi sau bộ quá nhiệt cuối cùng được cấp tới thân tuabin, sau khi giãn nở sinh công trong thân tuabin hơi thoát sẽ được đưa về bình ngưng hơi để bắt đầu lại chu trình mới.

Hệ thống hơi chính sử dụng hệ thống ống góp chung. Hơi từ lò hơi của nhà máy sẽ được đưa vào ống góp hơi chính để tập trung, sau đó từ các ống góp hơi sẽ được dẫn đến hai (02) tuabin 13MW và hệ tiêu thụ.

Hệ thống này có tính linh hoạt, phù hợp cho các thiết bị công suất nhỏ đặc biệt dành cho nhà máy rác có nhiều lò hơi tận dụng nhiệt. Trên đường ống góp hơi chính có gắn các van xả động và van an toàn để bảo vệ. Trước khi vào tua bin, hơi chính sẽ đi qua các van dừng và van điều khiển để điều chỉnh lưu lượng hơi vào tua bin. Thông số hơi đầu vào tua bin 13MW như sau:

Nhiệt độ hơi chính: 440°C

Áp suất hơi: 6,3 Mpa

Lưu lượng hơi: 63,84 t/h

Đường ống sẽ được chế tạo từ thép chịu nhiệt để chịu được nhiệt độ và áp suất cao và phải tuân thủ nghiêm ngặt các tiêu chuẩn về thử nghiệm áp lực.

(4). Hệ thống nước ngưng và nước cấp

Hệ thống này bao gồm: hệ thống nước ngưng, hệ thống gia nhiệt nước cấp, hệ thống nước cấp.

a. Hệ thống nước ngưng

Hệ thống nước ngưng bao gồm bình ngưng, bơm nước ngưng, hệ thống bổ sung nước ngưng.¹³

Bể dầu

- Số lượng: 01 (một)
- Vật liệu: Thép không gỉ

Bơm dầu chính

- Số lượng: 01 (một)
- Công suất: 100% yêu cầu
- Kiểu truyền động: Động cơ xoay chiều

Bơm dầu phụ

- Số lượng: 01 (một)
- Công suất: 100% yêu cầu
- Kiểu truyền động: Động cơ xoay chiều

Bơm dầu sự cố

- Số lượng: 01 (một)

- Công suất: 100% yêu cầu
- Kiểu động cơ: 01 động cơ điện một chiều

b. Hệ thống dầu điều khiển

Hệ thống dầu điều khiển được thiết kế độc lập cho mỗi tổ máy để cung cấp dầu có áp lực cao để điều khiển tổ máy. Hệ thống dầu điều khiển có thể được thiết kế chung với hệ thống dầu bôi trơn tuy nhiên sẽ phải lắp đặt thêm các bơm dầu cao áp để tăng áp lực dầu phục vụ cho điều khiển. Mỗi tua bin sẽ trang bị một bơm tăng áp để tạo áp lực cho dầu.

c. Hệ thống van hơi đi tắt tuabin

Hệ thống van hơi đi tắt được thiết kế để giúp tổ máy vận hành linh hoạt:

- Rút ngắn thời gian khởi động;
- Ổn định nhanh tổ máy khi sa thải phụ tải.

Hệ thống đi tắt tuabin đưa hơi đi tắt tua bin đến thẳng bình ngưng. Hệ thống sẽ được sử dụng chủ yếu để giảm thời gian khởi động cho lò hơi dưới các điều kiện khởi động nóng và lạnh. Tuy nhiên, hệ thống này cũng có khả năng vận hành khi xảy ra tình huống ngắt tua bin sự cố với khoảng 60% lưu lượng hơi RO để duy trì vận hành lò hơi mà không phải mở các van an toàn. Nước cấp sẽ là nguồn nước phun hệ thống đi tắt.

Hệ thống đi tắt tuabin sẽ gồm một van giảm áp và bộ giảm ôn có tác dụng đưa dòng hơi từ đường ống hơi chính đi vòng qua tua bin tới thẳng bình ngưng. Áp suất và nhiệt độ của hơi đi tắt đến bình ngưng sẽ được giảm đến một mức chấp nhận được đối với bình ngưng, và được phân bố đều trong bình ngưng

Hệ thống đi tắt tuabin sẽ cho phép:

- Rút ngắn thời gian khởi động lò hơi và thời gian tăng nhiệt độ hơi quá nhiệt đến khi được chấp nhận đưa vào tuabin;
- Tổ máy được vận hành ở mức phụ tải thấp hoặc ngừng tuabin – máy phát vào ca đêm;
- Sau khi sa tải, tổ máy tiếp tục được vận hành ở mức phụ tải giảm (chế độ vận hành đáp ứng mức phụ tải tự dùng nhà máy);

b. Hệ thống quay trục

Cơ cấu quay trục dùng để quay rôto tuabin trong quá trình sấy máy trước lúc khởi động cũng như quay rôto tuabin sau khi ngừng máy để ổn định chế độ nhiệt của rôto, tránh rôto khỏi bị cong do ứng suất nhiệt. Cơ cấu này cũng được dùng để quay và thay đổi vị trí của rôto trong quá trình kiểm tra và bảo dưỡng.

Trong khi hoạt động bình thường, cơ cấu quay được dẫn động bởi một động cơ điện xoay chiều có công suất 100%. Trong trường hợp sự cố điện xoay chiều, cơ cấu quay sẽ được dẫn động bởi một động cơ điện một chiều. Nguồn điện một chiều được lấy từ hệ thống điện một chiều của nhà máy.

1.3.2.2.3. Hệ thống xử lý khí thải

Tại mỗi lò đốt khí thải sau khi ra khỏi lò hơi được đưa vào thiết bị xử lý được lắp đồng bộ với các lò đốt với quy trình: Khử NO_x trong lò bằng SNCR + Khử axit bằng phương pháp khô (phun bột vôi tôi Ca(OH)₂ + Phun than hoạt tính + Bộ lọc bụi túi. Khí

thải sau xử lý được xả qua ống khói cao 80m ra môi trường. Chi tiết công nghệ và thiết bị được trình bày tại Chương 4 của báo cáo.

* Hệ thống quan trắc tự động

Hệ thống quan trắc khí thải tự động, liên tục được thiết kế, thi công và lắp đặt bảo đảm đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật về quan trắc môi trường và quản lý, truyền nhận dữ liệu quan trắc chất lượng môi trường theo quy định tại Nghị định số 08/2022/NĐ-CP đã được sửa đổi, bổ sung tại Nghị định số 05/2025/NĐ-CP. Dữ liệu quan trắc được truyền tự động, liên tục và chính xác về Sở Nông nghiệp và Môi trường tỉnh Khánh Hòa theo quy định. Đồng thời, hệ thống được lựa chọn theo hướng tối ưu hóa chi phí đầu tư và vận hành cho Chủ đầu tư. Các thông số quan trắc tự động bao gồm: Lưu lượng, áp suất, nhiệt độ, O₂, bụi, SO₂, NO_x, CO và HCl.

1.3.2.3. Các hệ thống phụ trợ

1.3.2.3.1. Hệ thống cung cấp rác

(1). Tổng quan

Nguồn chất thải rắn cung cấp cho Nhà máy được thu gom trên địa bàn tỉnh Khánh Hòa và vận chuyển bằng xe chuyên dụng tới nhà máy.

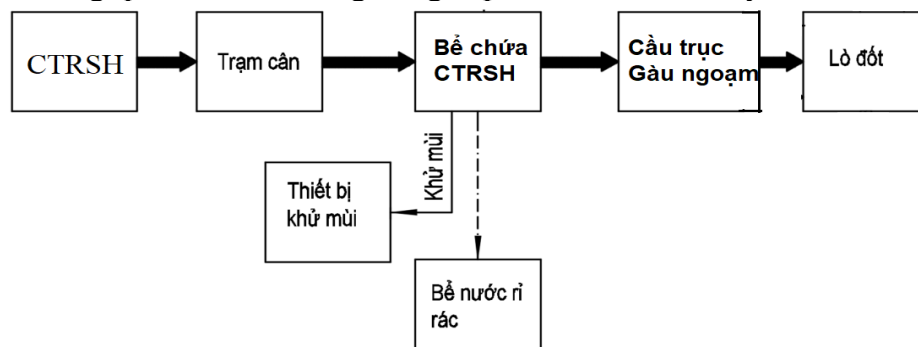
Nhu cầu nhiên liệu cho Dự án:

Tiêu thụ CTRSH: 1000 tấn/ngày

Tiêu thụ CTCNTT: 250 tấn/ngày

Số lò đốt: 2 lò đốt

Quá trình của hệ thống như sau: xe chở rác vào khu xử lý để kiểm nghiệm, cân và sau đó chuyển rác vào bể chứa để lưu trữ tạm thời. Rác thải được trộn và cắt vụn, sau đó đổ vào lò đốt rác thải bằng cần cẩu ngoạm rác. Như vậy, hệ thống này chủ yếu bao gồm các phương tiện sau: trạm cân, phòng xả thải, cửa xả thải tự động, bể chứa chất thải rắn, cần cẩu rác. Sơ đồ tổng quan của hệ thống cung cấp rác được trình bày ở hình sau:



Hình 1. 6: Sơ đồ tổng quan hệ thống cung cấp rác

(2). Các thiết bị chính của hệ thống cấp rác

a. Trạm cân

CTRSH và CTCNTT thông thường được các xe chuyên dụng vận chuyển đến nhà máy và đi qua hệ thống cân điện tử để cân để cân, ghi, truyền và xử lý dữ liệu. Các dữ liệu này sẽ được lưu trữ và truyền cho bộ phận vận hành và phòng điều khiển trung tâm. Trạm cân được thiết kế và đặt độc lập tại lối vào của cầu dẫn xe chở rác lên sảnh nhận rác, bao gồm phòng quản lý, cầu cân, phòng chờ, đường tránh khẩn cấp và các phương tiện khác. Phòng

quản lý được trang bị điều hòa không khí và phòng tắm, cho người điều khiển và lái xe để sử dụng.

Nhà máy sẽ bố trí 2 cân điện tử với mức đo là 80 tấn/cân. Một thiết bị được sử dụng để cân xe vào, một thiết bị để cân xe ra. Tín hiệu đầu ra của các cân điều được kết nối với phòng điều khiển trung tâm và ghi lại thời gian, số xe, tổng trọng lượng, trọng lượng tĩnh,...

b. Cửa tiếp nhận rác

Số lượng cửa tiếp nhận chất thải rắn được tính toán để đáp ứng chủng loại, lưu lượng xe đổ chõ rác nhằm giải phóng xe nhanh, không gây ùn tắc trong giờ cao điểm. việc tiếp nhận chất thải rắn thực hiện hoàn toàn trong nhà kín, xe chõ rác vào sảnh tiếp nhận được chỉ dẫn nhờ tuyến đường có lắp đèn tín hiệu và biển chỉ dẫn.

Việc đóng, mở của cửa tiếp nhận chất thải rắn được điều khiển bởi phòng điều khiển cầu trục. Khi xe chõ rác đến, phòng điều khiển mở cửa tiếp nhận rác được chỉ định bằng các đèn tín hiệu. Khi không có xe đổ rác, cửa tiếp nhận được đóng lại. Cửa tiếp nhận rác có thể được vận hành bởi bảng điều khiển trong phòng điều khiển cầu trục hoặc điều khiển tại chỗ.

Để giúp người lái xe chõ rác đỗ chính xác tại cửa tiếp nhận, một bờ chặn được sơn vạch và thanh chống va chạm được bố trí ở phía trước mỗi cửa xả kín. Giữa các cửa có một khoảng cách nhất định để tránh sự va chạm giữa các xe và có khoảng không gian để nhân viên vận hành làm việc. Trước cửa tiếp nhận và sàn đỗ xe có bố trí khe rãnh để thu nước rỉ rác phát sinh trong quá trình đổ chất thải rắn vào bể chứa.

Thông số kỹ thuật các cửa tiếp nhận rác như sau:

Số lượng: 4

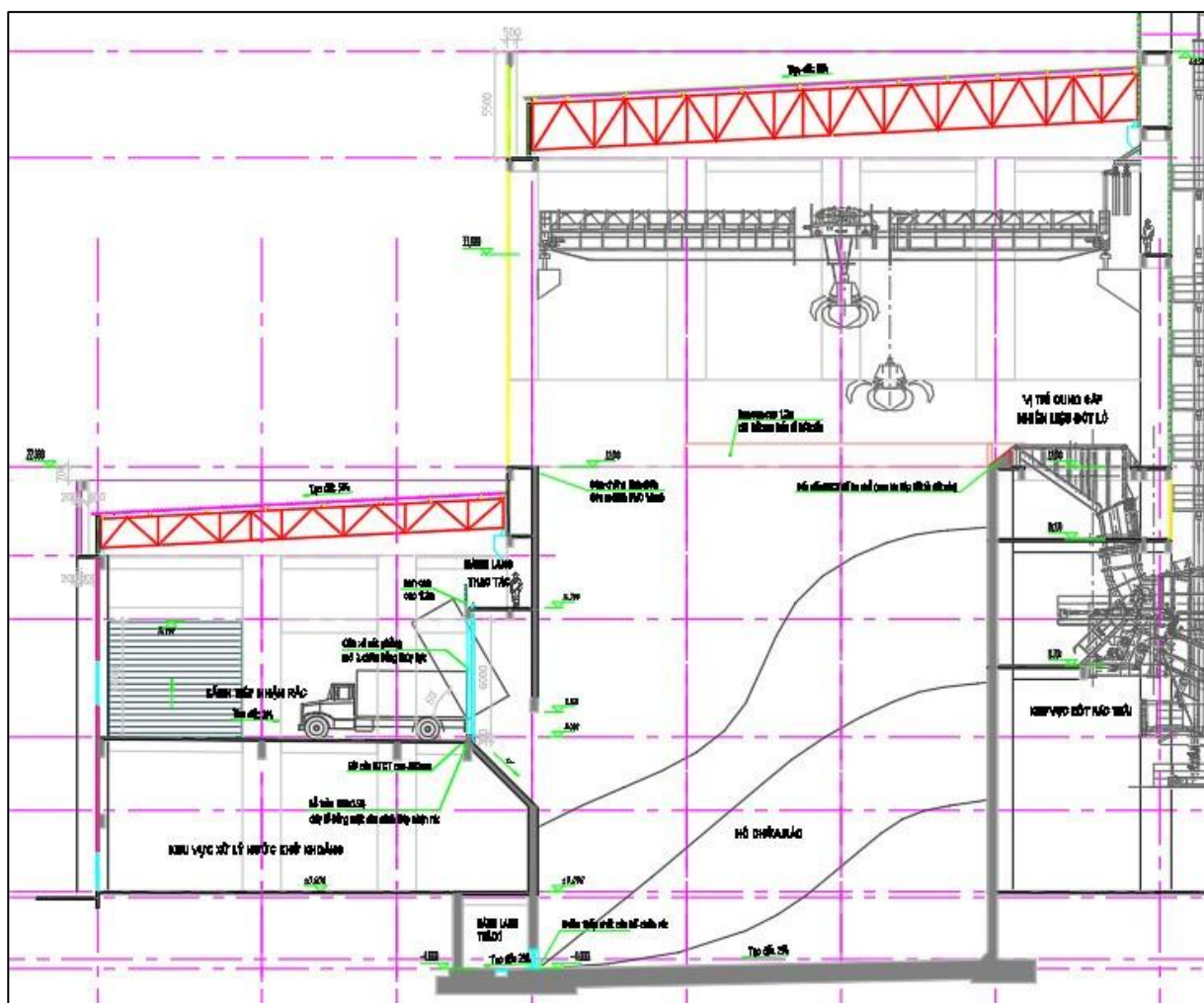
Kích thước: 3,8 (rộng) x 6,0m (cao)

c. Bể chứa chất thải rắn

Bể chứa chất thải rắn được thiết kế để lưu trữ rác thải đồng thời cũng là nơi ủ rác để nâng cao nhiệt trị của rác. Bể cũng được thiết kế để có thể được sử dụng cho việc trộn, loại bỏ nước, do vậy chất lượng của rác có thể được điều chỉnh. Cấu trúc các bể là bê tông cốt thép có độ chống thấm và chống ăn mòn. Để đảm bảo thời gian lưu trữ và tiết kiệm diện tích, bể được thiết kế nửa nổi nửa chìm. Bể sẽ được thiết kế có dung tích đủ để chứa rác để cung cấp cho nhà máy trong khoảng 7,5 ngày. Thông số bể chứa chất thải rắn của nhà máy được tính toán trong bảng sau:

Bảng 1. 8: Thông số bể chứa

TT	Thông số	Đơn vị	Giá trị
1.	Công suất đốt của lò đốt rác	Tấn/ngày	~1.200
2.	Trọng lượng riêng của rác trong bể	Tấn/m ³	0,45
3.	Thời gian lưu chứa	Ngày	7,5
4.	Thể tích cần thiết để lưu chứa rác	m ³	20.000
5.	Chọn kích thước bể (dài x rộng x cao)	m	43×27,4×17



Hình 1. 7: Hình chiếu mặt cắt bể chứa CTR

*** Chống thấm tại bể chứa CTR**

Khi lưu trữ rác thải có độ ẩm cao, độ ăn mòn cao và mùi nặng hơn, do đó khu vực chứa rác thải và công đồ rác được làm bằng kết cấu bê tông cốt thép, cửa đóng kín. Toàn bộ bề mặt bên trong của bể sẽ được phủ một lớp vật liệu chống ăn mòn và chống thấm (lớp vật liệu bề mặt epoxy).

Đối với các nhà máy phát điện từ đốt rác thải, khu vực chứa rác thải và các thiết bị liên quan, việc chống thấm đóng vai trò rất quan trọng trong sự vận hành của nhà máy. Do vậy bể chứa rác phải được thiết kế với độ chống thấm cao, hệ số chống thấm phải nhỏ, thông thường thiết kế hệ số thấm $K < 1,0 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$:

Để giảm ảnh hưởng co ngót của bê tông đối với kết cấu, sử dụng chất chống nứt và chống nước.

Sau khi đổ bê tông sử dụng lớp phủ bề mặt bê tông - xi măng dựa trên loại lớp phủ chống thấm nước kết tinh hai lần.

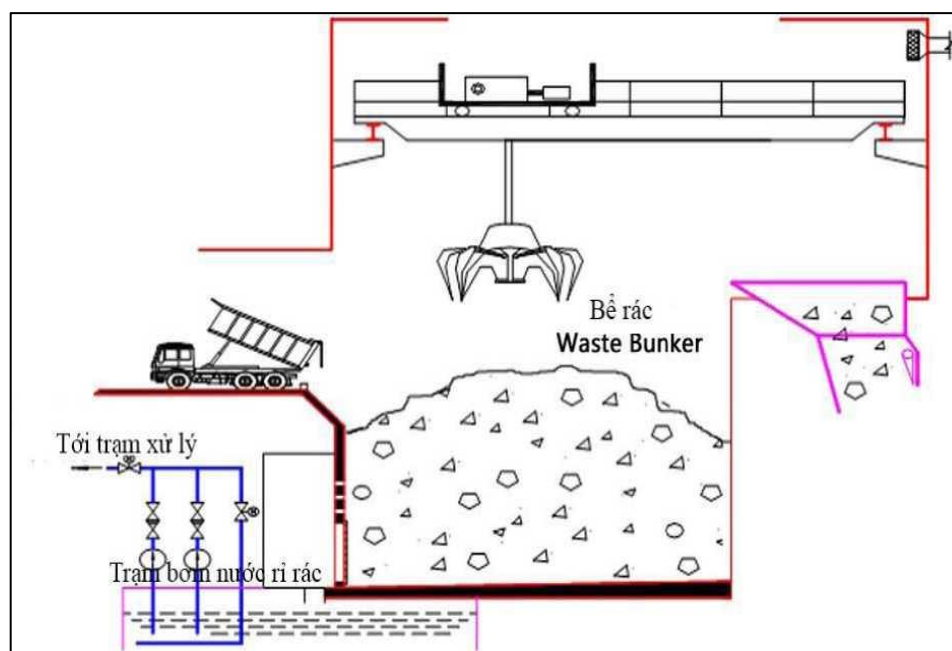
Kết cấu thành bên ngoài của phần bể ngầm sẽ được chống thấm bằng vật liệu chống thấm để đảm bảo nước không thấm từ ngoài vào phía trong bể rác.

Thành bên trong của kết cấu được sơn bằng sơn tổng hợp chống ăn mòn với độ dày 800-1000 pm.

Công tác đúc bê tông đáy bể được đổ liên tục đáp ứng các yêu cầu thiết kế và đặc điểm kỹ thuật trong xây dựng, để ngăn chặn sự hình thành các mối nối.

Khi thi công lớp chống thấm nước phải đảm bảo rằng các bộ phận được làm sạch, khô và được xử lý tăng cường bổ sung.

*** Thu gom nước rỉ rác**



Hình 1. 8: Hệ thống thu gom nước rỉ rác

Phía trên của hầm chứa rác thải là phòng vận hành cần cầu, phòng vận hành có điều kiện thông gió tốt, để đảm bảo không khí trong lành trong nhà và được thiết kế hoàn toàn được tách biệt với hầm chứa rác thải. Tầm nhìn thẳng của người vận hành cần cầu có thể bao quát toàn bộ hầm chứa rác thải.

Vì rác thải có độ ẩm cao nên trong quá trình lưu trữ sẽ có một phần rò rỉ nước từ rác thải, do đó việc thiết kế bể chứa rác thải phải tạo thuận lợi cho nước rỉ rác tự chảy đến khu vực bể thu gom nước được đặt ngầm ở phía tường trước của bể.

Bể chứa nước rỉ rác sẽ được thiết kế với để chứa toàn bộ nước rỉ rác và nước rửa sàn trong khu vực nhà chứa rác với dung tích có thể chứa được nước rỉ rác sinh ra trong 1 ngày (dung tích bể khoảng 400 m³) Phía đầu vào bể thu gom nước sẽ đặt một lưới chắn rác bằng thép không gỉ để ngăn không cho rác lọt xuống bể thu nước.

Toàn bộ hệ thống thu gom nước rỉ rác bao gồm các rãnh thu và bể chứa nước rỉ rác sẽ được thiết kế bằng bê tông cốt thép và được chống thấm hoàn toàn để ngăn không cho nước rỉ rác thấm thấu ra bên ngoài.

Một camera được cung cấp tại vị trí thích hợp trong bể rác để giám sát hoạt động của bể và để truyền tải các tín hiệu đến phòng điều khiển trung tâm.

Do trong quá trình ủ rác sẽ phát sinh nhiều chất khí dễ cháy trong khu vực bể chứa rác, do vậy việc thiết kế bể chứa rác cũng cần phải cân nhắc đến vấn đề thông gió và phòng chống cháy nổ nghiêm ngặt.

Ngoài ra, bể chứa rác cũng cần được thiết kế đủ chiều cao để đảm bảo không gian cho bố trí và vận hành của các cần cẩu bốc rác. Ngoài việc bố trí cầu chứa rác, cần trang bị thêm các thiết bị để sửa chữa và bảo dưỡng cần cẩu chẳng hạn như palăng hay tời điện

d. Cầu trục, gầu ngoạm

Phía trên cùng của bể chứa chất thải rắn sẽ bố trí 02 cầu trục với chức năng nạp nhiên liệu vào lò đốt và luân phiên đảo trộn chất thải rắn để loại bỏ nước rỉ rác, thành phần chất thải rắn được đồng nhất giúp cho hiệu quả đốt được cao hơn. Việc lựa chọn thiết bị cụ thể và chi tiết của thiết bị sẽ phụ thuộc vào tiêu chuẩn của từng hãng sản xuất. Qua tham khảo catalogue của một số hãng chế tạo gầu ngoạm, trong báo cáo này đề xuất thông số của gầu ngoạm như sau:

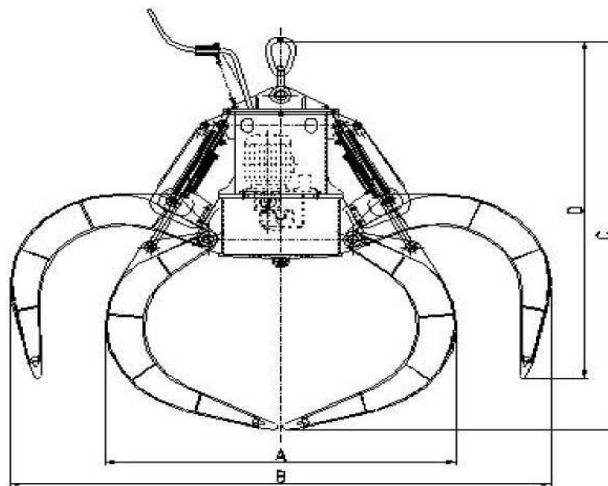
Số lượng cầu trục: 2 cái;

Trọng lượng nâng: 15 tấn;

Số lượng gầu ngoạm: 3 cái (2 cái hoạt động, 1 cái dự phòng);

Loại gầu ngoạm: Thủy lực điện đa đĩa với bốn điểm nâng;

Thể tích gầu ngoạm: 8 m³.



Hình 1. 9: Cấu tạo của gầu ngoạm

Bảo dưỡng thiết bị

Do môi trường làm việc rất có độ ẩm và ăn mòn cao đồng thời khó khăn trong việc bảo dưỡng gầu ngoạm, việc bảo trì gầu ngoạm thường không được thực hiện trong khu vực bể chứa rác. Để đảm bảo gầu ngoạm bị lỗi có thể được tháo ra suôn sẻ khỏi khu vực chứa chất thải, khu vực chứa chất thải thiết lập một lỗ sửa chữa để thay thế bảo dưỡng hai gầu ngoạm, thường được phủ vỏ thép, và thực hiện các biện pháp làm kín cần thiết. Khi đó sẽ bố trí tời điện để tháo dỡ và vận chuyển cầu trục ra sảnh tiếp nhận rác để bảo dưỡng sửa chữa

Điều khiển cần cẩu

Cần cầu được điều khiển để vận hành từ trong phòng điều khiển đặt phía trên của sảnh tiếp nhận rác. Việc điều khiển cần cầu có thể được thực hiện theo hai loại phương thức điều hành sau đây:

Chế độ bằng tay

Cần cầu được điều khiển bởi đòn bẩy khóa liên động và được trang bị một ghế xoay.

Chế độ bán tự động (có chức năng nạp rác thải tự động)

Chức năng: thay đổi và nạp, trộn và sắp xếp rác thải, có thể điều khiển một cần cầu hoặc hai cần cầu vận hành cùng một lúc.

Mỗi bộ điều khiển trong phòng điều khiển sẽ vận hành một cần cầu và một điều khiển từ xa không dây được cung cấp cho các mục đích khẩn cấp và bảo dưỡng. Mỗi cần cầu được trang bị với một tín hiệu điều khiển PLC, bộ xử lý tín hiệu vị trí của cần cầu, hệ thống kết nối với DCS của nhà máy để trao đổi dữ liệu, các giao diện tín hiệu. Hai bộ máy in thời gian thực được đặt trong phòng điều khiển sử dụng để in các thông tin về trọng lượng và sản lượng.

1.3.2.3.2. Hệ thống khử mùi

Khử mùi tại bể chứa rác:

Trong quá trình vận hành lò đốt, quạt sơ cấp sẽ đưa không khí bị ô nhiễm bởi các chất có mùi thải vào lò đốt. Mêtan, hydro sunfua, dimetyl sunfua, và các chất có mùi khác được đốt cháy và phân hủy trong lò đốt để khử mùi. Đồng thời, quạt chính hút một lượng lớn không khí trong bể rác để duy trì điều kiện áp suất âm trong bể chứa, đảm bảo không khí trong thùng rác không bị tản ra ngoài qua khe hở và đảm bảo chất lượng không khí trong khu vực nhà máy.

Khi tất cả các lò đốt chất thải ngừng hoạt động để bảo trì, quạt chính ngừng hoạt động và mùi trong thùng rác không còn được đưa đến lò đốt để đốt nữa, thay vào đó, nó được tích tụ trong bể chứa rác, sẽ khuếch tán ra không khí thông qua lỗ hồng. Để ngăn chặn tình trạng ô nhiễm không khí bởi mùi rác thải, cần phải thiết lập hệ thống khử mùi cho bể chứa. Hệ thống khử mùi tại bể chứa gồm có cửa thoát gió và ống dẫn khí được bố trí ở phần trên, thiết bị khử mùi của phòng máy khử mùi, quạt ly tâm của phòng quạt, ... khi ngừng hoạt động của lò đốt. Bảo dưỡng, phải đóng cửa xả chất thải và mở thiết bị khử mùi, quạt ly tâm. Mùi hôi đi vào thiết bị khử mùi từ cửa gió và ống dẫn khí để xử lý và thải ra khí quyển khi đạt tiêu chuẩn khí thải quốc gia. Trong trường hợp này, thùng rác được đặt trong điều kiện áp suất âm và mùi hôi sẽ không phát tán ra không khí, do đó chất lượng không khí trong khu vực nhà máy điện đốt rác có thể được đảm bảo.

Tại điểm nối giữa bể chứa rác và các phòng khác, một buồng kín gió được thiết lập theo kỹ thuật xây dựng và không khí trong lành ngoài trời được đưa đến buồng kín bằng kỹ thuật thông gió để duy trì buồng kín ở áp suất vi dương 10-20Pa.

Tổng lưu lượng không khí có mùi cần hút tại bể chứa rác là 80.000 m³/giờ kết hợp duy trì áp suất âm khu vực.

Khử mùi tại sảnh tiếp nhận rác:

Khi xe chở rác ra vào sảnh tiếp nhận và cửa xả được mở để xả, mùi hôi sẽ phát sinh trong sảnh. Sảnh tiếp nhận rác là một phòng kín, lợi dụng áp suất âm được tạo ra trong bể chứa rác, mùi hôi từ các xe tại sảnh tiếp nhận cũng sẽ được hút vào bể chứa rác và xử lý trong lò đốt. Đồng thời, thùng của xe chở rác được đóng kín hoàn toàn.

Một màn chắn khí được thiết lập ở lối vào của sảnh tiếp nhận và cổng xả chất thải để ngăn mùi tràn ra ngoài. Sảnh tiếp nhận là đường nối kín nên có khả năng chống ô nhiễm không khí ngoài trời. Các khe hở của cửa ra vào và cửa sổ và các mối nối của tường và mái được lấp kín.

Để đảm bảo thông gió cho không khí có mùi cần hút tại sảnh nhận rác, dự kiến bố trí cả quạt cấp và thải gió với cấu hình 01 quạt làm việc và 01 quạt dự phòng.

Công nghệ khử mùi được lựa chọn áp dụng cho nhà máy sử dụng thiết bị khử mùi bằng than hoạt tính kết hợp với quạt ly tâm.

Thiết bị chính bao gồm thiết bị khử mùi than hoạt tính và quạt ly tâm. Dưới tác động của quạt ly tâm, mùi hôi của bể chứa rác đi vào thiết bị khử mùi bằng than hoạt tính. Sau khi khử mùi, nó được thải ra khí quyển ở độ cao thông qua hoạt động của quạt.

Hệ thống có thể khử mùi bằng cách hấp phụ vật lý và hấp phụ hóa học của than hoạt tính. Hệ thống đơn giản và vận hành và bảo trì thiết bị thuận tiện mà không có nước thải.

Thiết bị khử mùi than hoạt tính bao gồm các bộ phận hút gió, bộ phận lọc và bộ phận lấy gió ra. Khi khí thải đi vào từ cửa hút gió sẽ được lọc ở phần lọc bằng than hoạt tính. Khí thải được hấp phụ bởi các hạt than hoạt tính và cuối cùng được thải ra khỏi thiết bị qua cửa thoát khí.

Than hoạt tính có cấu trúc lỗ xốp và diện tích bề mặt riêng lớn (hơn 1.500 m²/g) với khả năng hấp thụ mạnh. Nó được làm từ than, gỗ và vỏ bằng quá trình than hóa, hoạt hóa.

Sự hấp thụ của than hoạt tính có thể được phân loại thành hấp thụ vật lý và hấp thụ hóa học theo các bản chất khác nhau của lực tác động hấp thụ. Hấp thụ vật lý là sự hấp thụ chất do lực Van der Waals giữa các phân tử. Tốc độ hấp thụ đối với hấp thụ vật lý nhanh, là hấp thụ đơn lớp hoặc nhiều lớp. Nó có thể được khử hấp thụ hoàn toàn và nó có thể đảo ngược. Hấp phụ hóa học là sự hình thành hoặc phá hủy các liên kết hóa học do sự sắp xếp lại các electron do sự trao đổi, chuyển giao hoặc chia sẻ electrons giữa than hoạt tính và các phân tử trong mùi hôi cần hấp phụ. Khả năng khử mùi của than hoạt tính là 60% -70%.

1.3.2.3.3. Hệ thống xử lý tro xỉ

Hệ thống xử lý xỉ của lò đốt rác bao gồm: xử lý xỉ đáy từ lò đốt, rò rỉ tro từ ghi lò, tro lò hơi; tro thải ra từ tháp phản ứng làm sạch khí thải và tro bay từ bộ lọc túi.

Xỉ là tập hợp của xỉ rơi dưới và trên ghi lò và từ các phễu tro đáy của lò đốt. Xỉ sẽ được vận chuyển bằng hệ thống băng tải và ống đến hố xỉ. Tro xỉ được tập kết trong các bể chứa và được cầu trục gắp lên xe ô tô vận chuyển tới khu xưởng xử lý. Tại xưởng xử lý, tro xỉ đáy lò được băng tải đưa vào hệ thống phân loại. Tại đây, hệ thống phân loại sẽ tách các thành phần kim loại ra khỏi tro để thu hồi, tái chế. Các chất thải tro như thủy tinh, gạch đá kích thước lớn được đưa vào máy nghiền để làm đồng đều kích thước. Lượng tro kích thước nhỏ và chất thải tro đã qua nghiền được băng tải vận chuyển đến máy phối trộn với xi măng và các chất phụ gia khác để ép thành gạch không nung.

Sau khi hình thành viên, vật liệu này sẽ được bảo dưỡng theo quy trình sản xuất gạch không nung để đảm bảo cường độ sử dụng cho các công trình xây dựng cấp thấp hoặc làm vật liệu lót đường giao thông...

Tro bay là lượng tro trong khói ra khỏi lò. Hệ thống thu gom gồm các đường ống và thiết bị thu gom vận chuyển tro bay từ tháp rửa khói, bộ lọc bụi túi vận chuyển về si lô tro bay. Do tro bay là chất thải nguy hại nên cần được xử lý theo phương pháp xử lý chất thải nguy hại. Hiện nay có 5 phương pháp xử lý tro bay phổ biến bao gồm: Hóa rắn bằng xi măng, hóa rắn bằng đá vôi, gia cố nhựa chất dẻo, trùng hợp các hợp chất hữu cơ và xử lý nhiệt.

Hiện tại, phương pháp hóa rắn bằng xi măng đã được chứng minh là một trong những kỹ thuật được sử dụng rộng rãi nhất xử lý một số lượng lớn các chất thải nguy hại.

Việc xử lý chất thải nguy hại bằng phương pháp hóa rắn bằng xi măng có chi phí vận hành thấp, đầu tư thiết bị ít hơn, hoạt động tương đối đơn giản, các yêu cầu đối với người lao động không cao. Từ đặc tính chất thải cùng xem xét các khía cạnh về an toàn, kinh tế, ứng dụng, tính phổ biến và hoàn thiện của công nghệ, xử lý bằng xi măng là phương pháp thích hợp hơn. Vì vậy, dự án áp dụng việc xử lý tro bay bằng phương pháp hóa rắn bằng xi măng và chất tạo phức (Chelating). Sau khi hóa rắn, hỗn hợp chất thải sẽ được đem đi chôn lấp, quá trình chôn lấp hỗn hợp tro bay sẽ được tiến hành đảm bảo theo các tiêu chuẩn môi trường hiện hành.

(1). Hệ thống thải xỉ đáy lò

Hệ thống thải xỉ đáy lò sẽ được thiết kế đáp ứng lượng xỉ thải ra lớn nhất của nhà máy. Lượng xỉ đầu vào của hệ thống phụ thuộc vào hàm lượng tro xỉ có trong nhiên liệu. Lượng xỉ tính toán thải ra như bảng sau:

Bảng 1. 9: Bảng thống kê khối lượng xỉ đáy lò của dự án (tính trong trường hợp tỷ lệ tro xỉ lớn nhất)

Công suất xử lý	Lượng xỉ đáy mỗi giờ (tấn/giờ)	Lượng xỉ đáy mỗi ngày (tấn/ngày)	Lượng xỉ đáy mỗi năm (tấn/năm)
1200 tấn/ngày (rác vào 2 lò)	9,65	231,6	77.200

Xỉ đáy lò đốt được đẩy vào phễu thu xỉ bằng chuyển động liên tục của ghi lò, tại đây xỉ được làm nguội bằng nước. Sau đó, xỉ được đẩy vào hố chứa xỉ bằng thanh đẩy thủy lực của bộ thoát xỉ.

Các phễu thu xỉ lọt được bố trí dưới ghi lò để thu xỉ lọt qua ghi. Tất cả các phễu thu tro được lắp đặt với 1 van quay. Dưới van quay, băng tải xích chạy dọc theo chiều dài buồng đốt, thu gom hết tro dưới ghi lò. Đầu ra của băng tải xích được nối với đầu vào của bộ thoát xỉ. Bộ thoát xỉ được làm mát và chèn bằng nước.

Xỉ trong lò hơi cũng được thu gom và được vận chuyển thông qua các băng tải sàng và xử lý cùng với xỉ đáy lò đốt.

Xỉ đáy lò đốt trong hố chứa xỉ được bốc dỡ bằng cầu trục và được vận chuyển tới nhà máy sản xuất gạch không nung sử dụng cho các công trình xây dựng cấp thấp hoặc làm vật liệu lót đường giao thông... Hố chứa xỉ được thiết kế để lưu trữ xỉ đáy của dự án trong 02 ngày tại chế độ tải lớn nhất có thể vận hành liên tục của buồng đốt (MCR).

Các thiết bị chính trong hệ thống bao gồm:

a. Máy thải xỉ

Máy thoát xỉ được sử dụng là truyền động thủy lực. Máy thoát xỉ sử dụng nước để chèn đảm bảo hiệu suất của lò đốt, tiết kiệm nước, vận hành an toàn, tin cậy và bảo dưỡng thuận tiện. Nhà máy trang bị 02 máy thoát xỉ, Công suất mỗi máy khoảng 10 t/h.

Nước làm mát xỉ và chèn bộ thoát xỉ sẽ được lấy từ bể chứa nước lọc của tháp làm mát hoặc nước tái sử dụng sau khi xử lý.

b. Băng tải cào

Hệ thống băng tải cào vận chuyển xỉ bao gồm:

Băng tải cào dưới ghi đốt: Băng tải thu gom tại các phễu xỉ dưới ghi đốt trước khi đưa xuống buồng đẩy xỉ lò đốt. Mỗi lò đốt được trang bị 03 bộ băng tải cào với công suất mỗi băng tải 1 tấn/h.

Băng tải cào dưới lò thu hồi nhiệt: Băng tải thu gom xỉ từ các phễu chứa xỉ lò hơi tận dụng nhiệt và vận chuyển đến buồng đẩy xỉ lò đốt. Mỗi lò hơi tận dụng nhiệt được trang bị hai (02) băng tải cào xỉ có công suất khoảng 5,0 tấn/h.

c. Hố chứa xỉ

Hố chứa xỉ được xây dựng để lưu trữ được lượng xỉ ứng với 1 ngày hoạt động của 02 tổ máy ở chế độ tải lớn nhất của nhà máy (MCR), có thể tích 320m^3 , sâu 2,5m (khả năng lưu chứa tối đa 1,9 ngày). Đối với hố chứa xỉ, một (01) cần cẩu được trang bị trong hố chứa xỉ với dung tích gầu $3,5\text{m}^3$.

(2). Hệ thống thải tro bay

Tro bay tập trung ở hệ thống xử lý khói lò. Thành phần chính của tro bay là tro từ lò đốt, sản phẩm hấp thụ axit của sữa vôi, than hoạt tính đã hấp thụ kim loại nặng và dioxin. Tro bay phần lớn tập trung tại phễu thu tro của tháp rửa khói và phễu thu tro của bộ lọc túi.

Tro bay tại phễu thu tro của tháp rửa khói và phễu thu tro của bộ lọc túi sẽ được vận chuyển bằng 1 băng tải xích. Tro bay sẽ được vận chuyển tới một (01) gầu tải và được thang gầu đưa vào silo tro bay. Một (01) silo tro bay làm bằng vật liệu thép với sức chứa tro bay cho nhà máy hoạt động liên tục trong 3 ngày. Tro bay trong silo sẽ được đưa đến dây chuyền xử lý tro bay.

Lượng tro phát sinh trong quá trình vận hành lò đốt rác như sau:

Bảng 1. 10: Lượng tro bay tính toán trong trường hợp tỷ lệ tro xỉ trong rác là lớn nhất

Công suất xử lý	Lượng tro bay mỗi giờ (t/h)	Lượng tro bay mỗi ngày (tấn/ ngày)	Lượng tro bay mỗi năm (t/năm)	Lượng tro bay sau khi đóng rắn (t/năm)
1200 tấn/ngày (rác vào 2 lò)	1,07	25,68	8.560	11.768

Các thiết bị chính trong hệ thống:

(i) **Silo tro bay**

Vật liệu: Thép

Số lượng: 01 bộ/nhà máy

Dung tích: 150 m³

(ii) **Băng tải gạt**

Băng tải gạt chung:

Số lượng: 02 bộ/lò

Công suất: 1 tấn/h

Băng tải gạt dưới bộ lọc bụi túi:

Số lượng: 06 bộ/lò

Công suất: 0,5 tấn/h

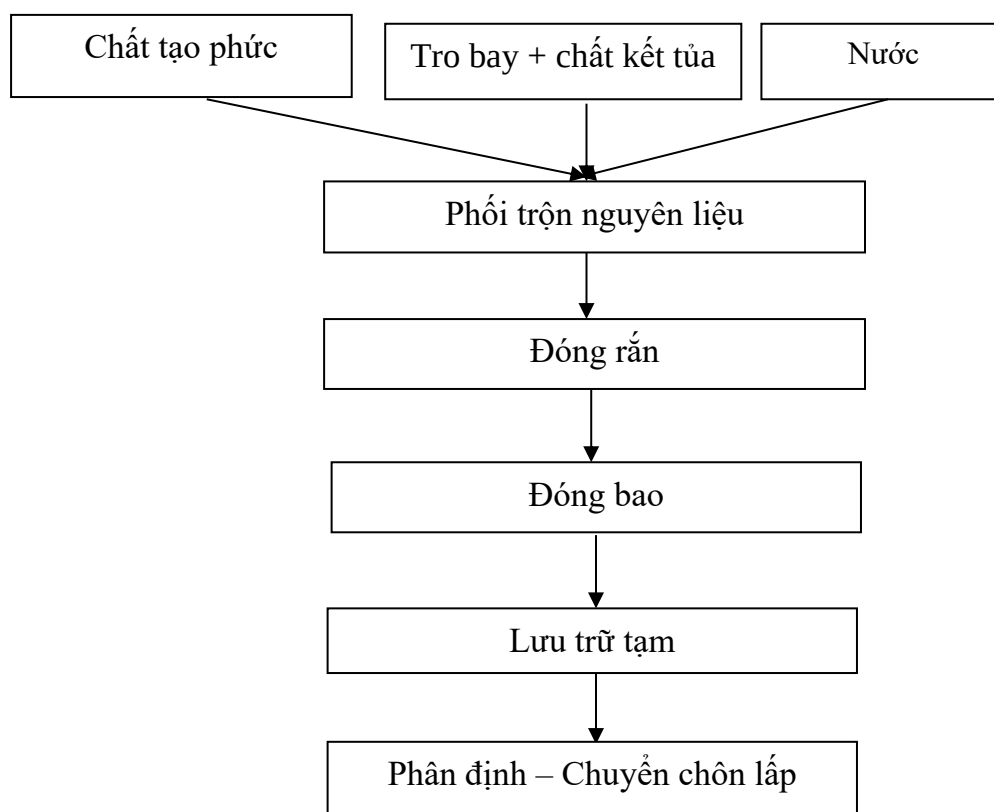
(iii) **Gầu tải**

Loại: Gầu tải

Số lượng: 02

Công suất: 6 t/h

1.3.2.4. Hệ thống hoá rắn tro bay



Hình 1. 10: Sơ đồ quy trình hoá rắn tro bay

Chất tạo phức (chelating agent) được sử dụng làm nguyên liệu cho dây chuyền hóa rắn. Quá trình cố định ion kim loại trong tro bay bao gồm lưu trữ và vận chuyển tro bay, chuẩn bị chất phụ gia, trộn nguyên liệu, v.v. Công suất xử lý của hệ thống ổn định tro bay là 6 tấn/giờ.

Tro bay được đưa tới silo tro bay bằng hệ thống vận chuyển. Thể tích của silo tro là 150m^3 , có thể lưu trữ tro bay toàn nhà máy trong 3 ngày.

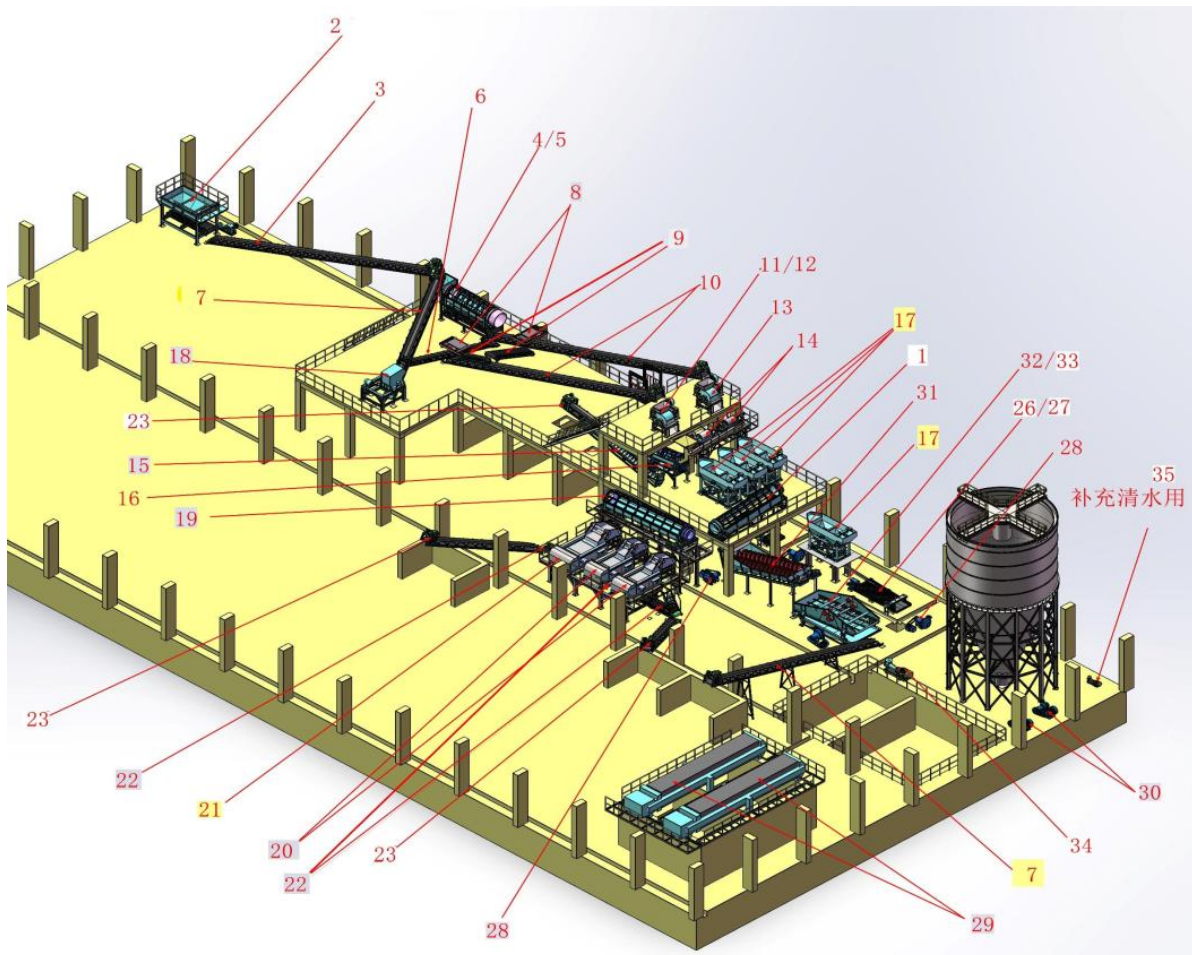
Hệ thống chuẩn bị phụ gia bao gồm bể chứa chất phụ gia, bể chứa nước, các bể chuẩn bị dung dịch chất phụ gia và các thiết bị khác. Bể chứa chất phụ gia được làm bằng polypropylene hoặc vật liệu tương đương, có thiết bị khuấy. Thể tích hiệu dụng của nó là 15m^3 . Chất phụ gia và nước được bơm tới bể hòa trộn với một tỷ lệ nhất định. Dung dịch phụ gia được vận chuyển đến phễu cân rồi bơm vào máy trộn. Tro bay được trộn với dung dịch chất phụ gia để được hóa rắn và sau đó được đưa đến các bao đựng tro bay. Tỷ lệ bổ sung phụ gia và nước làm ẩm lần lượt là 3% và 20% trọng lượng tro bay. Lượng vôi dư chưa phản ứng hết khoảng 15% khối lượng tro bay. Bằng phương tiện ô tô, các vật liệu đã trộn được vận chuyển đến khu vực chôn lấp. Tro bay hóa rắn được đưa đến bãi chứa tro xỉ tạm sau khi tồn trữ tại nhà hóa rắn.

Theo điều kiện thiết kế, lượng tro bay của toàn nhà máy là gần 25,68 tấn/ngày. Như vậy, lượng chất chelating và lượng nước cần thiết để ổn định tương ứng là 0,72 tấn/ngày và 5,04 tấn/ngày, lượng vôi dư chưa phản ứng hết là 3,84 tấn/ngày. Sản lượng tro bay ổn định khoảng 35,36 tấn/ngày.

Bảng 1. 11: Danh mục thiết bị thông số kỹ thuật dây chuyền hoá rắn tro bay

Stt	Tên gọi	Số lượng	Thông số kỹ thuật
1.	Kho chứa tro	1	Thể tích: 150m^3
2.	Bộ thu bụi trên đỉnh kho chứa tro bay	1	Diện tích lọc: 24m^2
3.	Van chèn thủ công dưới kho chứa tro bay	1	Kích thước đầu vào và đầu ra: $400\times 400\text{mm}$
4.	Van xả tro quay dưới kho chứa tro bay	1	Model: TX400×400
5.	Bồn chứa chất tạo phức	1	Thể tích: 12m^3
6.	Bơm chuyển chất tạo phức	2	Lưu lượng thiết kế: $10\text{m}^3/\text{h}$. Độ cao nâng 20m
7.	Bồn pha chế chất tạo phức	1	Thể tích: 8m^3
8.	Bơm cấp chất tạo phức	2	Lưu lượng thiết kế: $10\text{m}^3/\text{h}$. Độ cao nâng 20m
9.	Bơm cấp nước	2	Lưu lượng thiết kế: $10\text{m}^3/\text{h}$. Chiều cao nâng 20m
10.	Phễu định lượng tro bay	1	Thể tích: $2,5\text{m}^3$
11.	Phễu định lượng chất tạo phức	1	Thể tích: $0,5\text{m}^3$
12.	Bơm tăng áp chất tạo phức	2	Lưu lượng thiết kế $15\text{m}^3/\text{h}$. Chiều cao nâng 30m
13.	Máy trộn	1	Model: JS1500

Nhà máy đầu tư trang bị 01 dây chuyền xử lý xỉ đáy có công suất 9,6 tấn/giờ nhằm xử lý toàn bộ lượng xỉ nhà máy sinh ra trong 01 tuần, nhằm phân loại các thành phần có trong xỉ để tận dụng các nguyên liệu trong xỉ đáy lò cho các mục đích sản xuất nguyên vật liệu xây dựng và tái chế. Xỉ đáy lò sau khi sinh ra và được thu gom đưa về dây chuyền xử lý theo quy trình sau:





* Thuyết minh quy trình

(1) Công đoạn cấp liệu: Bao gồm một băng tải 2 và một băng tải 3 đưa nguyên liệu tro xỉ vào giai đoạn Sàng thô (tốc độ có thể điều chỉnh theo tình hình sản xuất);

(2) Công đoạn sàng thô: Tro xỉ được đưa vào một máy sàng lồng quay 4 và máy băng tải dưới sàng 5. Các nguyên liệu tro xỉ có kích thước nhỏ hơn 80mm qua băng tải 5 đi đến Công đoạn tiếp theo (4), (5) và (9); các nguyên liệu tro xỉ có kích thước lớn hơn 80mm sẽ được đi đến công đoạn (3);

(3) Công đoạn nghiền thô: Tro xỉ kích thước lớn hơn 80mm sẽ được một máy băng tải 6 vận chuyển đến một máy nghiền 18 để thực hiện nghiền thô và được đưa lại **Công đoạn (2)** sau khi nghiền bằng một băng tải 7 tiếp tục chu trình Sàng thô.

(4) Hút từ tính trên băng tải: Các vật liệu sau khi sàng thô lẫn cả vật liệu từ tính (sắt thép) và phi từ tính (bụi, cát đá, thủy tinh, kim loại màu) sau **Công đoạn (2)** qua máy băng tải 6 và một máy băng tải 10 được hút bởi hai máy hút các vật liệu xỉ từ tính 8 (hai máy hút này lắp phía trên băng tải 6 và 10) sau đó vật liệu từ tính được rơi xuống hai máy băng tải 9 để dẫn đến một máy băng tải 10 còn lại để đi đến **Công đoạn (5)**;

(5) Nghiền các nguyên liệu xỉ từ tính: Vật liệu từ tính (vẫn có lẫn một chút vật liệu phi từ tính) sau **Công đoạn IV** được băng tải 10 đưa đến một máy nghiền 11 để nghiền nhỏ. Đồng thời một máy băng tải có con lăn từ tính 12 tách phân loại các vật liệu từ tính và các vật liệu phi từ tính sau khi nghiền một lần nữa. Các vật liệu sau công đoạn này được đưa đến công đoạn tiếp theo (6), (7)...

(6) Gom vật liệu từ tính: Vật liệu từ tính sau **Công đoạn (5)** được rơi vào máng dẫn (chế tạo tại hiện trường) vào một máy sàng lồng quay 16 để rửa và phân loại kích thước sau đó rơi xuống vào một máy Lồng xoắn ốc 15 để khử nước lẫn trong sắt và được đưa đến Bãi tập kết vật liệu từ tính bằng một băng tải 23;

(7) Sàng tinh: Vật liệu phi từ tính từ **Công đoạn (5) và (6)** được rơi vào các máng dẫn (chế tạo tại hiện trường) ba máy Phân loại xỉ dạng đầm rung 17 (phân loại thô) cùng với nước và cơ chế rung (phân tầng vật liệu nặng nhẹ to nhỏ) để phân loại:

- Theo dòng nước thì các vật liệu nhẹ hơn sẽ được đưa vào một máy Máy sàng lồng quay 1 Tại đây thì máy sàng sẽ phân loại vật liệu lớn hơn 3mm và nhỏ hơn 3mm.

- + Đối với vật liệu lớn hơn 3mm sẽ được rơi vào các máng dẫn (chế tạo tại hiện trường) để vào một máy Máy sàng lồng quay 19 phân loại các kích cỡ từ 3-6mm, từ 6-19mm, và lớn hơn 18mm sau đó dẫn đến Công đoạn (8).

- + Đối với vật liệu nhỏ hơn 3mm sẽ được dẫn đến Công đoạn (11) bằng máng dẫn (chế tạo tại hiện trường).

- + Vật liệu nặng hơn sẽ được chảy xuống một máy Phân loại xỉ dạng đầm rung 17 (phân loại tinh) bằng máng dẫn (chế tạo tại hiện trường) để dẫn đến công đoạn (10).

(8) Tách kim loại màu: Sau **Công đoạn (7)** vật liệu kích cỡ 3-6mm được qua hai máy tách kim loại màu **20**, vật liệu kích cỡ 6-18mm được qua một máy tách kim loại màu **21** để tách các vật thể kim loại màu theo cơ chế dòng điện xoáy và được tập kết dưới máy, còn lại các vật liệu phi từ tính khác (bụi, cát, đá, thủy tinh) theo hai máy băng tải **22**, và hai máy băng tải **23** đổ ra Bãi tập kết cát kích cỡ lớn.

(9) Nghiền xỉ: Vật liệu phi từ tính sau **Công đoạn (4)** qua một Máy nghiền nguyên liệu xỉ **13** (nghiền cát) để nghiền ra các vật tư có kích thước nhỏ hơn rồi được hai máy tách sắt sau công đoạn nghiền cát **14** để hút tách vật liệu từ tính thêm một lần nữa đi đến Công đoạn VI. Vật liệu còn lại tiếp tục được đi đến **Công đoạn (7)**.

(10) Hút bụi mạt kim loại: Vật liệu nặng sau khi Sàng tinh của **công đoạn (7)** sẽ được một Máy cấp liệu rung điện từ **24** (cơ chế rung bằng điện từ, trượt theo góc nghiêng) để điều chỉnh cấp liệu đến một Máy nghiền **25** tiếp tục nghiền nhỏ vật liệu đổ vào hai máy rung sóng kép **26** để phân tách cát, bùn với bụi kim loại, sau đó được hai Máy hút kim loại đặc biệt tích hợp máy rung **27** hút bụi mạt kim loại ra, cuối cùng đến ba Máy bơm bùn **28** thực hiện bơm đến **công đoạn (11)**.

(11) Lọc lấy cát: Vật liệu lẫn nước từ các **Công đoạn (7), Công đoạn (10)** được qua một máy rửa cát xoắn ốc đôi **31** để rửa sạch cát rồi đổ vào một Máy tách nước khỏi cát đá **32** bằng cơ chế rung và tịnh tiến chậm sau đó cát được bơm vào một máy băng tải **7** vận chuyển đến Bãi tập kết cát, Nước còn lại của chu trình được đưa vào bể lắng xây dựng tại hiện trường đến **Công đoạn (12)** bằng 01 máy bơm cát **33**.

(12) Ép bùn: sau khi lắng, nước trong phía trên được tuần hoàn, Bùn lắng ở dưới được Máy bơm bùn bơm lên hai Máy ép bùn **29** bằng hai máy bơm bùn **30** để thực hiện ép bùn thành các bánh bùn đem ra Bãi tập kết Bùn ép.

(13) Bơm cấp nước: Một máy bơm **34** và một máy bơm **35** Phục vụ cấp nước và bù nước cho các **công đoạn (6, 7, 10, 12)**.

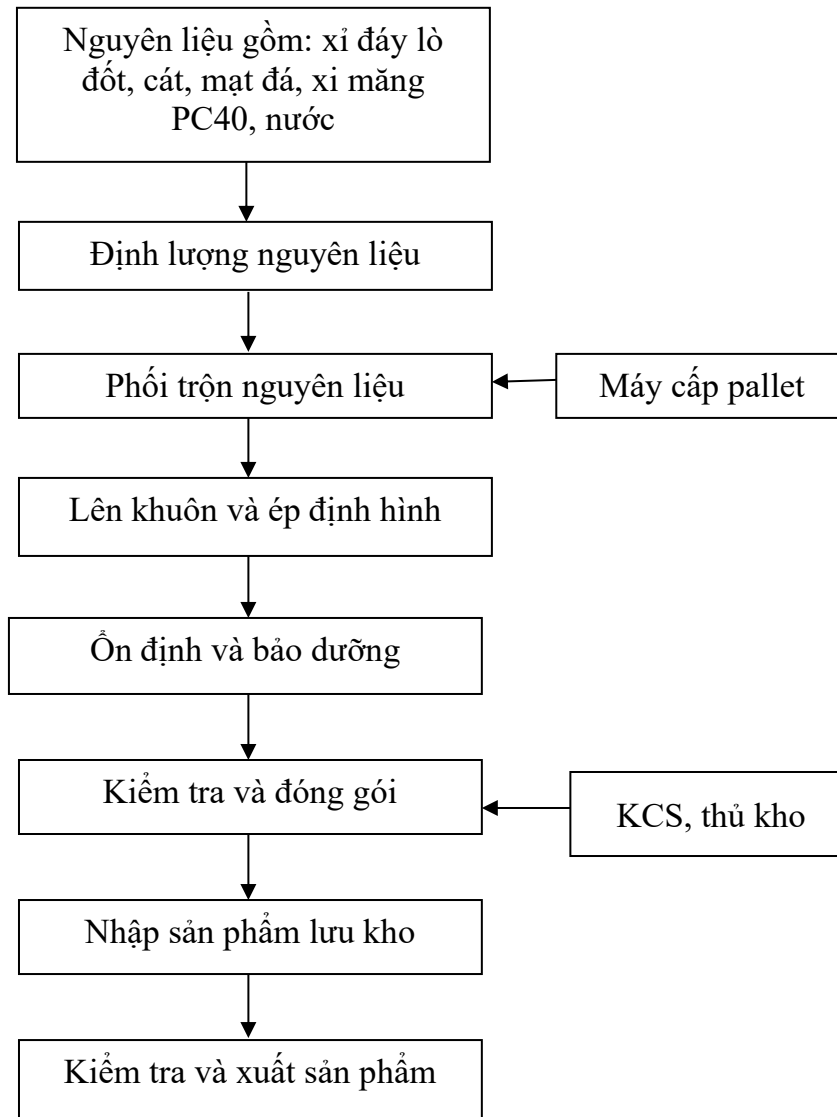
Khối lượng tro xỉ phát sinh trong ngày 231,6 tấn/ngày. Thành phần các loại vật chất từ tro xỉ sau khi phân loại bao gồm:

- + 18,53 tấn kim loại đen được thu hồi bằng nam châm, lưu giữ riêng và chuyển giao cho đơn vị tái chế (chiếm 8 %)
- + 4,63 tấn kim loại màu được thu hồi bằng thiết bị tách dòng Fu-cô và chuyển giao cho đơn vị tái chế (chiếm 2 %)
- + 199,6 tấn nguyên liệu gạch, sản xuất công, vật liệu xây dựng (chiếm 86,18%)
- + 8,82 tấn tạp chất và xỉ không đạt yêu cầu tái sử dụng (chiếm 3,81%)

Phần khoáng đạt yêu cầu khoảng 199,6 tấn/ngày, được sử dụng làm nguyên liệu sản xuất gạch không nung, công, làm vật liệu xây dựng sau khi đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật và môi trường.

(2). Dây chuyền sản xuất gạch không nung

Để hạn chế tác động đến môi trường và tăng hiệu quả đầu tư, Công ty bố trí dây chuyền sản xuất gạch không nung từ xỉ đáy lò tại Khu xử lý xỉ đáy lò, xưởng sản xuất các cấu kiện từ xỉ, sản xuất gạch từ xỉ.



Hình 1. 12: Sơ đồ quy trình sản xuất gạch không nung

Thuyết minh quy trình

Công suất dây chuyền khoảng 200 tấn/ngày được sản xuất từ các nguyên vật liệu tận dụng sẵn có như: xỉ đáy lò đốt, cát, mặt đá, xi măng PC40, nước. Gạch không nung được sản xuất theo quy trình sau:

Bước 1: Quy trình xử lý nguyên liệu

Nguyên liệu Mặt đá, xỉ, cát, đất sỏi, đất đồi, ... được phân loại, nếu thành phần hạt thô lớn sẽ được sàng lọc hoặc nghiền nhỏ (kích thước hạt $\leq 5\text{mm}$). Sau khi nghiền thì được dự trữ ở kho bãi tập kết để tiện cho việc trộn cấp phối; Nguyên liệu (Xi măng, nước) cũng được lưu trữ tại kho bãi chứa nguyên liệu.

Bước 2: Quy trình cấp liệu tự động

Sử dụng các phễu chứa liệu, băng tải liệu, cân định lượng, bộ phận cài đặt phối liệu. Sau khi nguyên liệu được cấp đầy vào các phễu (nhờ máy xúc), chỉ một phần nguyên liệu được đưa xuống bàn cân theo công thức phối trộn đã cài đặt từ trước (cấp phối bê tông đã quy định). Qua khâu này, nguyên liệu được cấp theo công thức phối trộn đã cài đặt.

Bước 3: Quy trình trộn nguyên liệu.

Cùng với các cốt liệu (mạt đá), nước và xi măng được đưa vào máy trộn một cách hoàn toàn tự động theo quy định cấp phối. Sau đó nguyên liệu được trộn đều theo thời gian cài đặt. Hỗn hợp sau phối trộn được tự động đưa vào ngăn phân chia nguyên liệu ở khu vực máy tạo hình (hay máy ép tạo block 4) nhờ hệ thống băng tải. Khu vực chứa khay (pallet) làm đế trong quá trình ép và chuyển gạch thành phẩm ra khỏi dây chuyền. Khay (pallet) này có thể làm bằng nhựa tổng hợp siêu bền, chịu lực nén, rung động lớn.

Bước 4 : Quy trình ép tạo hình

Nhờ vào hệ thống thủy lực, máy hoạt động theo cơ chế ép kết hợp với rung tạo ra lực rung ép rất lớn để hình thành lên các viên gạch block đồng đều, đạt chất lượng cao và ổn định. Cùng với việc phối trộn nguyên liệu, bộ phận tạo hình nhờ ép rung này là hai yếu tố vô cùng quan trọng để tạo ra sản phẩm theo như ý muốn.

Bước 5: Quy trình tự động ép mặt

Đây là bộ phận giúp tạo màu bề mặt cho gạch tự chèn. Nó sẽ trở nên không cần thiết nếu ta không muốn sản xuất gạch tự chèn, gạch trang trí.

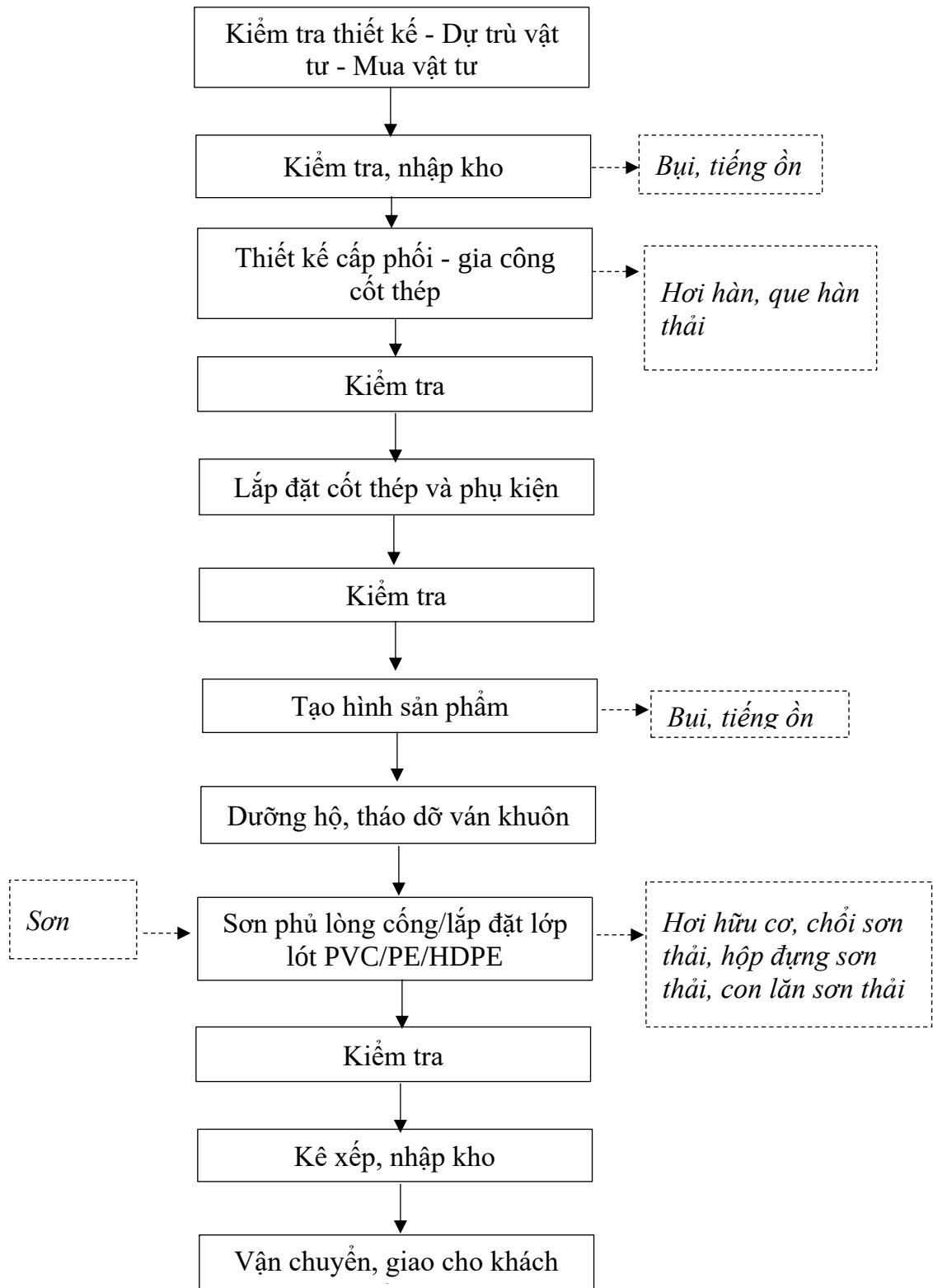
Bước 6: Quy trình tự động chuyển gạch

Đây là máy tự động chuyển và xếp từng khay gạch vào vị trí định trước một cách tự động. Nhờ đó mà ta có thể chuyển gạch vừa sản xuất ra để dưỡng hộ hoặc tự động chuyển vào máy sấy tùy theo mô hình sản xuất.

(3). Dây chuyền sản xuất cấu kiện bê tông (cống kích ngầm (jacking pipe), cống bê tông cao cấp)

Cống kích ngầm được sản xuất theo công nghệ rung lõi trung tâm. Bên trong lòng cống được sơn phủ hoặc sử dụng 1 lớp lót mềm hoặc bán mềm bằng vật liệu PVC, PE, HDPE giúp ngăn chặn sự ăn mòn của hoá chất có trong nước thải. Tăng thời gian sử dụng, tăng độ bền cho cống bê tông.

Quy trình sản xuất như sau:



Hình 1. 13: Sơ đồ quy trình sản xuất cấu kiện bê tông

*** Thuyết minh quy trình:**

Nguyên vật liệu đầu vào:

- Vật liệu: Nguyên liệu chính để sản xuất công pipe jacking là thép cường độ cao, xi măng Portland, xỉ nghiền, phụ gia, bột đá, cát, đá dăm, vật liệu bán mềm: PVC, PE, HDPE.

- Xi măng: Sử dụng xi măng Portland hỗn hợp theo TCVN 2682:2009/6260:2009. xi măng để trên 45 ngày thì phải lấy mẫu thử lại, đảm bảo đúng mức yêu cầu, mịn nhỏ không vón cục.

- Nước: Chỉ được dùng nước sinh hoạt cho trộn bê tông.

Bảng 1. 12: Yêu cầu của nước trộn bê tông

Chỉ tiêu	Yêu cầu kỹ thuật
Độ PH	$4 \leq PH \leq 12.5$
Hàm lượng ion clo	$\leq 1000 \text{ mg/l}$
Hàm lượng ion sunfat	$\leq 2000 \text{ mg/l}$
Hàm lượng muối hoà tan	$\leq 5000 \text{ mg/l}$
Hàm lượng cặn không tan	$\leq 200 \text{ mg/l}$
Tạp chất hữu cơ	$\leq 15 \text{ mg/l}$

- Cát: Cát dùng để sản xuất công pipe jacking là loại cát có đường kính dưới 5 mm không được dùng cát đen, hoặc cát vàng loại hạt mịn nhỏ. Trong cát không cho phép lẫn những hạt sỏi và đá dăm kích thước lớn hơn 10 mm. Những hạt có kích thước từ 5 - 10 mm cho phép lẫn trong cát không quá 3% khối lượng.

Cấp phối của cát theo: TCVN 7572:2006 và TCVN 7570:2006.

Loại cát	Kích thước của lỗ sàng						
	5	2,5	1,25	0,63	0,315	0,14	< 0,14
	Lượng cát tích lũy trên sàng						
Cát thô	8 – 15	0 – 20	15 – 45	35 – 70	65 – 90	90 - 100	≤ 10

- Đá dăm hoặc sỏi: Đá dăm hoặc sỏi sản xuất công pipe jacking có kích cỡ hạt từ 5 – 20 mm, thành phần của hạt của mỗi nhóm để đảm bảo cấp phối tốt nhất theo TCVN 7570:2006.

Kích thước lỗ sàng	D _{min}	0,5 (D _{min} – D _{max})	D _{max}	1,25 D _{max}
Phần còn lại tích lũy trên sàng tính bằng % theo khối lượng	95 – 100	40 – 70	1 – 5	0

D là đường kính sỏi, đá dăm

- Phụ gia: Phụ gia sử dụng để sản xuất công pipe jacking là Silkroad SR; Basf; Mig, Sika...phụ gia đưa vào sản xuất phải có giấy chứng nhận chất lượng sản phẩm CO/CQ, sản phẩm phụ gia phải có nhãn mác, đúng màu, còn hạn sử dụng của nhà sản

xuất. Yêu cầu kỹ thuật đối với phụ gia phải đảm bảo theo tiêu chuẩn TCXDVN 325:2004

- Cốt thép: Cốt thép dùng sản xuất công pipe jacking trước khi gia công phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

Loại cốt thép	Tiêu chuẩn áp dụng
+ Thép cốt bê tông	TCVN 1651:2008, hoặc TCVN 6285:1997 và Iso 6935 - 1
+ Mối hàn thép	TCVN 5400:1991
+ Lưới hàn thép	TCVN 6286:1997

- Ván khuôn: Ván khuôn sản xuất công pipe jacking trước khi lắp đặt thép phải bảo dưỡng vệ sinh sạch sẽ. Được phun dầu đều trên bề mặt khuôn với mục đích tháo khuôn dễ dàng không nứt mẻ sản phẩm.

* Công đoạn tạo hình sản phẩm:

Sau khi vật liệu được chuẩn bị đầy đủ đảm bảo chất lượng kỹ thuật mới được trộn đổ bê tông.

Từng mẻ trộn xi măng phải cân, cát, đá, xi măng, nước phải kiểm soát bằng hệ thống cân định lượng. Tỷ lệ cấp phối phải tuân thủ theo đúng yêu cầu đúng thiết kế.

Sau khi hỗn hợp bê tông trộn xong được chuyển xuống hệ thống băng tải đưa vào khuôn đang để trên máy sản xuất tự động - máy rung Jumbo công nghệ Đức.

Cống sau khi sản xuất xong sẽ được phủ bạt để dưỡng hộ tự nhiên trong khoảng 12h – 14h.

Hoàn thiện sản phẩm, sơn phủ lòng cống, lắp đặt tấm bán mềm PVC, PE, HDPE:

Sản phẩm sẽ được hoàn thiện đảm bảo hình thức, chất lượng, mỹ quan, kích thước trước khi sơn phủ PU, lắp gioăng và lắp lõi bán mềm bằng vật liệu PVC, PE, HDPE.

Sơn phủ PU lòng cống: Phun sơn trong lòng cống theo các lớp với từng sợi, chiều dày lớp phủ $>3\text{mm}$, phun làm 3 lần.

Sau khi sơn phủ sẽ được kiểm tra, đánh giá lại và đưa ra bãi sản phẩm.



Hình 1. 14: Hình ảnh hoàn thiện, sơn phủ lòng cống

Công đoạn: Kiểm tra nghiệm thu, xếp cống ra bãi và vận chuyển cho khách hàng

Tất cả các sản phẩm sau khi hoàn thiện sơn phủ PU, lắp đặt tấm lót trong lòng bằng vật liệu PVC, PE, HDPE thì đều được kiểm tra nghiệm thu đánh giá. Cống đạt tiêu chuẩn sẽ được đóng dấu KCS rồi chuyển ra lưu kho, vận chuyển cho khách hàng.



Hình 1. 15: Hình ảnh cống pipe jacking lưu kho và xuất hàng

Bảng 1. 13: Danh mục máy móc thiết bị hệ thống phân loại tro xỉ; sản xuất gạch không nung và sản xuất công bê tông

Số tt	Tên hàng, quy cách phẩm chất	Đơn vị tính	Số lượng	Tình trạng	Xuất xứ
	Hệ thống máy sàng lọc, xử lý tro xỉ (Model: GT 1360, công suất 11kw,380V)	Hệ thống	1	Mới 100%	Trung Quốc
1	Máy sàng lồng quay, Model GT 1360, kích thước: 6800*1600*2300mm, 4300kg, điện áp 380V, 11kw, bằng thép	bộ/chiếc	1	Mới 100%	Trung Quốc
2	Máy băng tải cấp liệu model 800*4m kèm bộ điều chỉnh vận tốc (0.3 m/s). Kích thước 5000*1200*1200mm, 1000kg, điện áp 380V, 15kw, bằng thép	bộ/chiếc	1	Mới 100%	Trung Quốc
3	Máy băng tải cấp liệu model 800mm*25m; kích thước 8000*1200*2000mm, 1850kg, điện áp 380V, 11kw, bằng thép	bộ/chiếc	1	Mới 100%	Trung Quốc
4	Máy sàng lồng quay model GT1340, kích thước: 6500*1700*2700mm, 4500kg, điện áp 380, 11kw, bằng thép	bộ/chiếc	1	Mới 100%	Trung Quốc
5	Máy băng tải model 800mm*5m, kích thước: 6000*1200*1200mm, 850kg, điện áp 380V, 4kw, bằng thép	bộ/chiếc	1	Mới 100%	Trung Quốc
6	Máy băng tải model 650mm*15m, kích thước 11000*1000*1200mm, 1000kg, điện áp 380V, 4kw, bằng thép	bộ/chiếc	1	Mới 100%	Trung Quốc
7	Máy băng tải model 800*18m, kích thước 8000*1200*2000mm, 1300kg, điện áp 380V, 7.5kw, bằng thép	bộ/chiếc	2	Mới 100%	Trung Quốc

Số tt	Tên hàng, quy cách phẩm chất	Đơn vị tính	Số lượng	Tình trạng	Xuất xứ
8	Máy hút các vật liệu xỉ từ tính, model RCYD-8, kích thước 2300*1300*800mm, 800kg, điện áp 380V, 2.2kW, bằng thép	bộ/chiếc	2	Mới 100%	Trung Quốc
9	Máy băng tải Model 800*9m, kích thước: 6000*1200*1200mm, 850kg, điện áp 380V, 4kw, bằng thép	bộ/chiếc	2	Mới 100%	Trung Quốc
10	Máy băng tải model 800*26m, kích thước 8000*1200*2000mm, 2000kg, điện áp 380V, 11kw, bằng thép	bộ/chiếc	2	Mới 100%	Trung Quốc
11	Máy nghiền vật liệu xỉ từ tính, Model 800, kích thước 2650*2850*2350mm, 3800kg, điện áp 380V, 75kW, bằng thép	bộ/chiếc	1	Mới 100%	Trung Quốc
12	Máy băng tải có con lăn từ tính, model 800*2m 3000GS, kích thước 2800*1200*600mm, 500kg, điện áp 380V, 4kw, bằng thép	bộ/chiếc	1	Mới 100%	Trung Quốc
13	Máy nghiền vật liệu xỉ, Model 800, kích thước 2800*2100*2500mm, 4000kg, điện áp 380, 75kw, bằng thép	bộ/chiếc	1	Mới 100%	Trung Quốc
14	Máy tách sắt sau công đoạn nghiền cát, model CTS-0612 3500GS, kích thước 2600*1100*1200mm, 700kg, điện áp 380V, 2.2kw, bằng thép	bộ/chiếc	2	Mới 100%	Trung Quốc
15	Máy tách nước loại 500 dùng để khử nước khỏi bột sắt, kích thước: 8500*750*1200mm, 1900kg, điện áp 380V, 5.5kw, bằng thép	bộ/chiếc	1	Mới 100%	Trung Quốc
16	Máy sàng lồng quay GT 1020, kích thước 3000*1400*2000mm,	bộ/chiếc	1	Mới 100%	Trung Quốc

Số tt	Tên hàng, quy cách phẩm chất	Đơn vị tính	Số lượng	Tình trạng	Xuất xứ
	1200kg, điện áp 380V, 4kw, bằng thép				
17	Máy phân loại vật liệu tro xỉ dạng đầm rung, model JT 4-2, kích thước: 3900*2200*2650mm, 3500kg, điện áp 380V, 7.5kw, bằng thép	bộ/chiếc	4	Mới 100%	Trung Quốc
18	Máy nghiền tro xỉ, model: PF0807, kích thước: 2500*2000*1800mm, 3500kg, điện áp 380V, 30 kw	bộ/chiếc	1	Mới 100%	Trung Quốc
19	Máy sàng lồng quay GT1375, kích thước 8500*2500*2100mm, 4200kg, điện áp 380V, 11kw, bằng thép	bộ/chiếc	1	Mới 100%	Trung Quốc
20	Máy tách kim loại màu, Loại 1200, kích thước 5510*2384*2055mm, 4150kg, điện áp 380V, 11.4kw, bằng thép	bộ/chiếc	2	Mới 100%	Trung Quốc
21	Máy tách kim loại màu Loại 1500, kích thước 5730*2690*2055mm, 4450kg, điện áp 380V, 14.2kw, bằng thép	bộ/chiếc	1	Mới 100%	Trung Quốc
22	Máy băng tải model 650*12m, kích thước 6000*1000*1200mm, 700kg, điện áp 380V, 4kw, bằng thép	bộ/chiếc	3	Mới 100%	Trung Quốc
23	Máy băng tải Model 800*26m, kích thước 13000*1000*1200mm, 1150kg, điện áp 380V, 5.5kw, bằng thép	bộ/chiếc	3	Mới 100%	Trung Quốc
24	Máy cấp liệu rung điện từ, kích thước 1000*300*500mm, 200kg, điện áp 380V, 0.06kw, bằng thép	bộ/chiếc	1	Mới 100%	Trung Quốc

Số tt	Tên hàng, quy cách phẩm chất	Đơn vị tính	Số lượng	Tình trạng	Xuất xứ
25	Máy nghiền vật liệu tro xỉ model 200*500, kích thước 1650*1000*1200mm, 600kg, điện áp 380V, 7.5kw, bằng thép	bộ/chiếc	1	Mới 100%	Trung Quốc
26	Máy rung sóng kép, model 6-S, kích thước 5600*1900*700mm, 2000kg, điện áp 380V, 1.1kW, bằng thép	bộ/chiếc	2	Mới 100%	Trung Quốc
27	Máy hút kim loại đặc biệt tích hợp máy rung, kích thước 2200*1000*600mm, 200kg, điện áp 380V, 0.75kg, bằng thép	bộ/chiếc	2	Mới 100%	Trung Quốc
28	Máy bơm bùn, model 50sy-15-3, kích thước 1500*400*400mm, 100kg, điện áp 380V, 3kw, bằng thép	bộ/chiếc	3	Mới 100%	Trung Quốc
29	Máy ép bùn dạng tấm 500M2, kích thước 12735*2850*1820mm, 24500kg, điện áp 380V, 6.6kw, bằng thép và nhựa	bộ/chiếc	2	Mới 100%	Trung Quốc
30	Máy bơm bùn, model 125ZJE-II, kích thước 2100*650*900mm, 800kg, điện áp 380V, 55kw, bằng thép	bộ/chiếc	2	Mới 100%	Trung Quốc
31	Máy rửa cát xoắn ốc đôi, model 2LXS-915, kích thước 9000*2500*2500mm, 5500kg, điện áp 380V, 7.5kW*2, bằng thép	bộ/chiếc	1	Mới 100%	Trung Quốc
32	Máy tách nước khỏi cát đá, model TS2460, kích thước 6500*3100*2700mm, 6800kg, điện áp 380V, 9kw*2, bằng thép	bộ/chiếc	1	Mới 100%	Trung Quốc

Số tt	Tên hàng, quy cách phẩm chất	Đơn vị tính	Số lượng	Tình trạng	Xuất xứ
33	Máy bơm cát, model: 8/6E-AH, kích thước Q:450m3/h H:15m 55kw-6, 3000*1150*1100mm, 1450kg, điện áp 380V, 55kw, bằng thép	bộ/chiếc	1	Mới 100%	Trung Quốc
34	Máy bơm nước phục vụ cho các máy trong hệ thống xử lý xỉ, kích thước 1150*350*700mm, 250kg, điện áp 380V, 4kw, bằng thép	bộ/chiếc	1	Mới 100%	Trung Quốc
35	Máy bơm nước phục vụ cho các máy trong hệ thống xử lý xỉ, 50ZX20-30, kích thước 1150*350*700mm, 250kg, điện áp 380V, 4kw, bằng thép	bộ/chiếc	1	Mới 100%	Trung Quốc
Hệ thống sản xuất cấu kiện bê tông và gạch không nung					
1	Máy rung đóng gạch công suất 180kW	Cái	1	Mới 100%	Trung Quốc
2	Máy đóng gạch công suất 12kW	Cái	5	Mới 100%	Trung Quốc
3	Máy làm cống kiểu tròn D1200-2500x2500	Cái	1	Mới 100%	Trung Quốc
4	Bộ rải liệu bằng tải thùng điều khiển bằng động cơ	HT	1	Mới 100%	Trung Quốc
5	Trạm công tác chính	Bộ	2	Mới 100%	Trung Quốc
6	Bộ rung chính	Bộ	2	Mới 100%	Trung Quốc
7	SPIGOT (đầu ép)	Bộ	2	Mới 100%	Trung Quốc
8	Bộ động cơ	Bộ	2	Mới 100%	Trung Quốc
9	Hệ thống thủy lực	Bộ	1	Mới 100%	Trung Quốc

Số tt	Tên hàng, quy cách phẩm chất	Đơn vị tính	Số lượng	Tình trạng	Xuất xứ
10	Hệ thống làm mát và bôi trơn cho bộ rung	Bộ	1	Mới 100%	Trung Quốc
11	Biến tần +PLC+ hệ thống điều khiển	Bộ	1	Mới 100%	Trung Quốc
12	Khung chính máy	HT	1	Mới 100%	Trung Quốc
13	Khung quay	HT	1	Mới 100%	Trung Quốc
14	Thiết bị tạo hình miệng ống	HT	1	Mới 100%	Trung Quốc
15	Bộ cấp liệu	HT	1	Mới 100%	Trung Quốc
16	Phần hộp động lực	HT	1	Mới 100%	Trung Quốc

1.3.3. Sản phẩm của dự án đầu tư:

Điện năng (sản phẩm chính):

Khi dự án đi vào vận hành ổn định sẽ cung cấp điện lên hệ thống điện quốc gia, quy mô công suất tối đa của Dự án là 26 MW, sản lượng điện thương phẩm phát lên lưới khoảng 156 GWh/năm.

Ngoài ra, sản xuất Gạch bê tông không nung từ tro xỉ đáy lò với công suất khoảng 200 tấn/ngày; tận dụng xỉ lò từ quá trình đốt rác để sản xuất

1.4. Nguyên liệu, nhiên liệu, vật liệu, phế liệu, điện năng, hóa chất sử dụng, nguồn cung cấp điện, nước của dự án đầu tư:

1.4.1. Giai đoạn xây dựng

1.4.1.1. Nhu cầu nguyên vật liệu

- Xi măng, cát, sỏi, sắt thép: Mua của các đơn vị cung cấp vật liệu xây dựng tại các vùng lân cận, vận chuyển về dự án bằng xe ô tô.

- Gạch xây dựng từ các nhà máy trên địa bàn và các vùng lân cận.

- Cát vàng, cát đen lấy tại địa phương hoặc các tỉnh lân cận được chuyển về dự án theo đường bộ.

- Đá hộc và đá dăm được mua tại chân công trình. Nguồn cung cấp từ các đơn vị sản xuất và khai thác đá ở các khu vực lân cận.

- Cửa, vách khung nhôm kính: Dùng sản phẩm của các cơ sở trong nước như cửa vách khung nhôm Đông Á, cửa vách kính khung nhôm hệ VIETDUC Aluminium, cửa vách kính khung nhôm hệ Việt Pháp ...

- Tấm lợp và các loại tường bao che bằng thép được khai thác từ các nhà máy chế tạo tấm lợp liên doanh trong nước như: Tôn Austnam, tôn Suntex, tôn Hoa Sen MSS/SS1,... Một số loại tấm lợp mà trong nước chưa sản xuất sẽ được nhập khẩu bởi chính các đơn vị này từ các cơ sở của họ ở nước ngoài.

- Trần thạch cao, gỗ, tấm nhựa PVC: Dùng hệ trần thạch cao hoặc trần nhựa, trần vách gỗ công nghiệp MDF chống ẩm, vách ngăn bằng tấm compact HPL, trần tôn lõi PU 3 lớp,...

- Thép các loại: Trừ một số loại thép đặc biệt phải nhập ngoại đa số thép xây dựng với nhiều chủng loại kích cỡ sẽ được cung cấp từ các cơ sở trong nước, như: thép Tisco, thép Natsteel Vina, thép Hòa Phát, thép Thái Nguyên, thép Việt - Hàn, thép Việt - Ý, thép Việt Nhật. Thép được chở đến công trường bằng đường bộ.

- Vật liệu san lấp, làm đường giao thông: Tận dụng đất đào của Dự án.

Bảng 1. 14 Nguyên, vật liệu sử dụng cho giai đoạn thi công xây dựng nhà máy

TT	Tên vật liệu	Đơn vị	Khối lượng	Khối lượng quy đổi (tấn)	Nguồn cung cấp	Phương án vận chuyển	Cự ly vận chuyển trung bình
1	Cát vàng	m ³	35.175	49.245	Cửa hàng VLXD gần khu vực dự án	Ô tô 15T	10-15 km
2	Cát đen	m ³	3.200	3.840			
3	Xi măng	tấn	32.804,4	32.804,4			
4	Tôn lợp	m ²	30.554,4	306,9			
6	Thép xây dựng	tấn	13.978	13.978	Cửa hàng đại lý gần khu vực dự án	Ô tô 15T	10-20km
7	Thép kết cấu	tấn	14.037	14.037			
8	Gạch xây dựng	m ³	5.511	4.408,8	Cửa hàng VLXD gần khu vực dự án	Ô tô 15T	10-15 km
9	Đá 4x6	m ³	3.040	4.712			
10	Đá dăm	m ³	65.608	104.972,8			
11	Ván khuôn	m ²	234.771	10.444,6			
12	Que hàn	tấn	1,38	1,38			
13	Sơn	tấn	24,17	24,17			

TT	Tên vật liệu	Đơn vị	Khối lượng	Khối lượng quy đổi (tấn)	Nguồn cung cấp	Phương án vận chuyển	Cự ly vận chuyển trung bình
14	Nguyên vật liệu khác (kính, gỗ,...)	tấn	174,45	174,45			
	Tổng khối lượng			238.949,5			

(Nguồn: Báo cáo nghiên cứu khả thi, 2026)

Bảng 1. 15: Bảng cân bằng đào, đắp và tận dụng đất đắp hạng mục nhà máy

Stt	Hạng mục	Khối lượng đào (m ³)	Khối lượng đắp (m ³)	Đất dư (m ³)
1	Nhà máy chính	26.269,5	5.149,7	21.119,8
2	Ống khói	317,5	129,9	187,6
3	Nhà điều hành	163,5	40,5	123,0
4	Nhà bảo vệ	80,2	60,0	20,2
5	Nhà trạm cân	56,8	42,2	14,5
6	Trạm cân	216,4	31,5	185,0
7	Nhà bơm tổng hợp	1.978,0	1.880,3	97,7
8	Tháp làm mát	4.100,5	1.216,3	2.884,1
9	Bể nước chữa cháy	1.628,2	214,2	1.414,0
10	Trạm bơm dầu	37,8	28,0	9,8
11	Cầu dẫn rác	153,7	115,6	38,1
12	Nhà XL nước rỉ rác	382,1	280,9	101,2
13	Bể XL nước rỉ rác	8.971,9	601,4	8.370,5
14	Hệ thống khử mùi	18,1	5,2	12,9
15	Bể thu nước mưa	1.580,0	749,8	830,1
16	Xưởng xử lý nước thải công nghiệp	204,1	162,7	41,5
17	Bể xử lý nước thải công nghiệp	650,3	178,5	471,8
18	Nhà xử lý xỉ đáy lò	816,1	339,0	477,1
19	Xưởng XL chất thải công nghiệp	1.590,5	978,9	611,6
20	San nền, taluy	1.061.686,0	53.733,0	1.007.953,0
	Tổng	1.110.901,0	65.937,4	1.044.963,5

Nguồn: Báo cáo nghiên cứu khả thi, 2026

Bảng 1. 16: Khối lượng xây dựng trạm bơm và tuyến ống

STT	Nhóm vật tư	Đơn vị	Khối lượng	Hệ số/cơ sở quy đổi	Khối lượng quy đổi (tấn)
I	Công tác đào đất	m³	21.664,2	1,4 tấn/m ³	30.329
II	Vật liệu đất, cát và nền đường				
1	Cát đệm	m ³	7.902,4	1,2 tấn/m ³	9.482,9
2	Đất đắp tận dụng	m ³	9.014,6	1,4 tấn/m ³	12.620,6
3	Kết cấu áo đường (đắp tận dụng)	m ³	115,6	1,4 tấn/m ³	161,8
III	Vật tư				772
4	Bê tông lót B7,5 (M100), đá 4×6 cm	m ³	2,5	2,40 tấn/m ³	6
5	Bê tông B15 (M200), đá 1×2 cm	m ³	4,7	2,40 tấn/m ³	11,3
6	Bê tông B20 (M250), đá 1×2 cm	m ³	16,6	2,40 tấn/m ³	39,8
7	Cốt thép đường kính 6 mm (CB240-T)	tấn	0,8	-	0,88
8	Cốt thép đường kính 10 mm (CB400-V)	tấn	3,3	-	3,3
9	Thép tấm dày 4 mm	tấn	0,3	-	0,3
10	Dãi ni lông	m ²	7.180,6	0,19 kg/m ²	1,4
11	Ống HDPE D355 PN10 (SDR17)	m	9.684,2	22,71 kg/m	219,9
12	Ống HDPE D355 PN16 (SDR11)	m	9.684,2	33,42 kg/m	323,6
13	Cống tròn đúc sẵn D620	m	110	307,62 kg/m	33,8

STT	Nhóm vật tư	Đơn vị	Khối lượng	Hệ số/cơ sở quy đổi	Khối lượng quy đổi (tấn)
14	Gối đỡ cống tròn	bộ	37	100 kg/bộ	3,7
15	Gối đỡ ống HDPE	bộ	3.192	40 kg/bộ	127,7

Nguồn: Báo cáo nghiên cứu khả thi, 2026

Bảng 1. 17: Khối lượng xây dựng đường dây

STT	Tên vật tư/công tác	Đơn vị	Số lượng	Hệ số/cơ sở quy đổi	Khối lượng quy đổi (tấn)
I	Khối lượng đào, đắp				
1	Đào đất các loại (móng + tiếp địa)	m ³	4.719,7	1,40 tấn/m ³	6.607,6
2	Đào đất chân kè, mương	m ³	93,7	1,40 tấn/m ³	131,2
3	Đắp đất các loại (móng + tiếp địa)	m ³	4.965,5	1,40 tấn/m ³	6.951,7
II	Vật tư xây dựng, lắp đặt				2.223,5
4	Đổ bê tông đá 4×6, cấp độ bền B7,5 (M100)	m ³	93,3	2,40 tấn/m ³	224
5	Đổ bê tông đá 2×4, cấp độ bền B20 (M250)	m ³	653	2,40 tấn/m ³	1.567,2
6	Gia công cốt thép móng	Tấn	49,3		49,3
7	Bu lông neo	Tấn	10		10
8	Gia công, lắp tiếp địa	Tấn	3,5		3,5
9	Gia công, lắp dựng cột thép	Tấn	212,6		212,6
10	Đá xây kè	m ³	37,9	1,60 tấn/m ³	60,6
11	Đá lát mặt đầu mương	m ³	4,8	1,60 tấn/m ³	7,7
12	Bê tông kè	m ³	3,5		8,5
13	Cốt thép kè	Tấn	0,150		0,15
14	Cột BTCT	Tấn	13		13
15	Dây nhôm lõi thép ACSR-400/51	km	26,8	1.519 kg/km	40,7
16	Ống nối dây dẫn ACSR-400/51	Bộ	138	1,46 kg/bộ	0,2

STT	Tên vật tư/công tác	Đơn vị	Số lượng	Hệ số/cơ sở quy đổi	Khối lượng quy đổi (tấn)
17	Ống vá dây dẫn ACSR-400/51	Bộ	3	1,33 kg/bộ	0,004
18	Chống rung dây dẫn ACSR-400/51	Bộ	216	3,50 kg/bộ	0,756
19	Cáp quang OPGW-50, tiêu chuẩn ITU-T G.652	km	9,1	480 kg/km	4,4
20	Chuỗi néo cáp quang OPGW-50	Bộ	36	10,0 kg/bộ	0,4
21	Chuỗi đỡ cáp quang	Bộ	14	6,0 kg/bộ	0,1
22	Chống rung cáp quang OPGW-50	Bộ	108	2,45 kg/bộ	0,3
23	Hộp nối 2 chân OPGW/NMOC	Bộ	2	15,0 kg/bộ	0,03
24	Hộp nối 2 chân OPGW/OPOGW	Bộ	2	15,0 kg/bộ	0,03
25	Kẹp cố định cáp quang trên cột	Bộ	46	0,65 kg/bộ	0,03
26	Kẹp cuộn cáp quang tại hộp nối	Bộ	6	5,0 kg/bộ	0,03
27	Phụ kiện chuỗi đỡ lèo dây dẫn ACSR-400/51, tải trọng 70 kN	Bộ	84	15,0 kg/bộ	1,3
28	Phụ kiện chuỗi đỡ đơn dây dẫn ACSR-400/51, tải trọng 70 kN	Bộ	36	20,0 kg/bộ	0,7
29	Phụ kiện chuỗi đỡ kép dây dẫn ACSR-400/51, tải trọng 70 kN	Bộ	6	35,0 kg/bộ	0,2
30	Phụ kiện chuỗi néo đơn dây dẫn ACSR-400/51, tải trọng 160 kN	Bộ	84	30,0 kg/bộ	2,5
31	Phụ kiện chuỗi néo kép dây dẫn ACSR-400/51, tải trọng 160 kN	Bộ	6	55,0 kg/bộ	0,3
32	Bát cách điện U70BLP	Bát	1.188	5,7 kg/bát	6,8
33	Bát cách điện U160BSP	Bát	960	8,8 kg/bát	8,4

Nguồn: Báo cáo nghiên cứu khả thi, 2026

1.4.1.2. Nhu cầu máy móc, thiết bị thi công

Bảng 1. 18 Danh mục máy móc, thiết bị và nhiên liệu sử dụng cho giai đoạn thi công xây dựng

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Định mức tiêu hao nhiên liệu (lít dầu diesel/ca máy)	Lượng nhiên liệu tiêu thụ (lít dầu diesel)	Tình trạng
1	Máy ủi 108CV	cái	2	46	92	Mới 80%
2	Máy xúc 1,5 - 2,5m ³ (các loại)	cái	2	71	142	Mới 80%
3	Ô tô tự đổ loại 10-12T	cái	10	38	380	Mới 80%
4	Ô tô loại < 5T	cái	5	17	85	Mới 80%
5	Máy đầm bê tông các loại	cái	10			Mới 80%
6	Máy đầm lu	Cái	1	38	38	Mới 80%
7	Máy đóng/ ép cọc	cái	3	-	-	Mới 80%
8	Trạm trộn bê tông	trạm	1	-	-	Mới 80%
9	Máy trộn 100 - 250lít	cái	2	-	-	Mới 80%
10	Bơm bê tông 60m ³ /h	Cái	2	-	-	Mới 80%
11	Máy trộn vữa 100-250lít	cái	2	-	-	Mới 80%
12	Vận thăng	cái	2	-	-	Mới 80%
13	Cần cẩu 2,5; 10 T	cái	2	81	162	Mới 80%
14	Ván khuôn trượt	bộ	1	-	-	Mới 80%
14	Máy cắt, uốn kim loại	cái	4	-	-	Mới 80%
15	Thiết bị giàn giáo lắp ghép	bộ	50	-	-	Mới 80%
16	Tời điện	cái	2	-	-	Mới 80%
17	Kích thủy lực 400/200/50T	cái	1	-	-	Mới 80%
18	Cần cẩu tháp loại 50T	cái	1	81	81	Mới 80%
19	Cần cẩu tháp 25T	cái	1	45	45	Mới 80%
20	Cần cẩu bánh hơi 10T	cái	1	57	57	Mới 80%

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Định mức tiêu hao nhiên liệu (lít dầu diesel/ca máy)	Lượng nhiên liệu tiêu thụ (lít dầu diesel)	Tình trạng
21	Cầu bánh xích loại 250T	cái	1	83	83	Mới 80%
22	Cầu bánh xích loại 150T	Cái	1	72	72	Mới 80%
23	Máy hàn điện các loại	Cái	10	-	-	Mới 80%
25	Máy nén khí Diesel 250CFM	Cái	2	280	560	Mới 80%
26	Máy đầm rung	Cái	29	39	1.131	Mới 80%
27	Bơm thủy lực	Cái	1	-	-	Mới 80%
28	Máy phát diesel 300kVA	Cái	2	180	360	Mới 80%
	Tổng cộng				3.194	

Nguồn: Báo cáo nghiên cứu khả thi, 2026

Bảng 1. 19 Thiết bị phục vụ cho lắp đặt Nhà máy

Stt	Thiết bị, máy móc	Đơn vị	Số lượng
1	Thiết bị lò đốt và lò hơi		
a	Lò đốt cơ học kiểu Martin công suất 600 tấn/ngày đêm (CTR sinh hoạt sau ủ + CTR công nghiệp thông thường)	lò	2
	Hệ thống kèm theo của lò đốt	hệ thống	2
b	Lò hơi	lò	2
	Hệ thống kèm theo của lò hơi (thân lò, hệ thống kèm theo của lò hơi thải nhiệt,..)	Hệ thống	2
2	Tuabine máy phát		2
	Tua bin máy phát	bộ	2
	Thiết bị phụ của Tuabine và máy phát: Bình ngưng, Khử khí, Bộ giảm nhiệt độ áp suất, bể dầu, thiết bị làm sạch bình ngưng,...	Hệ thống	2
3	Hệ thống tiếp nhận, chứa, vận chuyển rác: cân, cửa xả rác, cầu ngoạm rác dạng cầu đỡ, gầu ngoạm, bơm nước rỉ rác	Hệ thống	1
4	Hệ thống cung cấp nhiên liệu: bể dầu, bơm dầu,...	Hệ thống	1
5	Hệ thống xử lý khói khí	Hệ thống	1
6	Hệ thống xử lý nước		

Stt	Thiết bị, máy móc	Đơn vị	Số lượng
a	Hệ thống xử lý nước cấp (hệ thống xử lý nước thô, hệ thống xử lý nước khử khoáng)	Hệ thống	1
b	Hệ thống xử lý nước rỉ rác: Thiết bị xử lý kỵ khí, thiết bị lọc RO, STRO, thiết bị khử khử nitrat hoá, thiết bị siêu lọc,...	Hệ thống	1
c	Hệ thống xử lý nước thải công nghiệp: Hệ thống tiền xử lý, hệ thống RO, đồng hồ đo đếm, tủ điện,...	Hệ thống	1
d	Hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt	Hệ thống	1
7	Hệ thống vận chuyển, hoá rắn tro bay	Hệ thống	1
8	Hệ thống vận chuyển, xử lý xỉ	Hệ thống	1
9	Hệ thống điện: máy biến áp, máy biến dòng, tủ điện, tủ đóng cắt cao áp, máy biến tần, rơ le,...	Hệ thống	1
10	Hệ thống đồng hồ đo và điều khiển tự động	Hệ thống	1
11	Hệ thống phòng cháy chữa cháy	Hệ thống	1
12	Hệ thống viễn thông	Hệ thống	1
13	Hệ thống khí nén	Hệ thống	1

Nguồn: Báo cáo nghiên cứu khả thi, 2026

Danh mục máy móc, thiết bị cho giai đoạn hoạt động của Dự án được đính kèm tại Phụ lục báo cáo, là các thiết bị mới 100%, có nguồn gốc xuất xứ từ Trung Quốc và Việt Nam. Công nghệ lò ghi Martin SITY2000 được nghiên cứu, sản xuất và chế tạo theo công nghệ của Tập đoàn Martin Đức. Công nghệ này đã được Martin chuyển giao cho Công ty TNHH Công nghiệp Môi trường Sanfeng Covanta Trùng Khánh, liên doanh COVANTA (Mỹ) và Sanfeng (Trung Quốc) theo Giấy phép Hợp tác và chuyển giao công nghệ ngày 31/10/2000. Lò ghi Martin đáp ứng các quy chuẩn, tiêu chuẩn của Đức và đồng thời cũng đáp ứng các quy chuẩn, tiêu chuẩn Việt Nam như TCVN/TC 11 - Nồi hơi và bình chịu áp lực; Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 12728:2019 Yêu cầu kỹ thuật thiết kế, chế tạo nồi hơi.

1.4.2. Giai đoạn hoạt động

1.4.2.1. Nguyên, nhiên, vật liệu, hóa chất sử dụng của dự án

(1). Nguồn nguyên liệu chất thải

a. Nguồn chất thải rắn sinh hoạt

Tỉnh Khánh Hòa cũng như các tỉnh, thành phố khác trên cả nước đều đang phải đối diện với những vấn đề về tốc độ tăng dân số, tốc độ tăng trưởng kinh tế ngày càng cao nên đời sống nhân dân từng bước được cải thiện, nhu cầu tiêu dùng, tiện nghi trong sinh hoạt cũng tăng lên. Tuy nhiên, điều đó cũng dẫn đến kết quả là khối lượng chất thải rắn sinh hoạt (viết tắt là CTRSH) tăng lên liên tục, tạo áp lực rất lớn cho các đơn vị thu gom và xử lý chất thải rắn sinh hoạt. Ngoài ra, quá trình đô thị hóa nhanh chóng, việc hình thành các khu đô thị, khu dân cư, nhà hàng, khách sạn, các dịch vụ du lịch trong

thời gian ngắn ở thành phố cũng đã tạo ra khối lượng lớn chất thải rắn sinh hoạt. CTRSH của thành phố tăng đáng kể trong hơn 10 năm qua, trung bình từ 5 - 10%.

Dự án dự kiến tiếp nhận rác từ các khu vực Nha Trang, Diên Khánh, Cam Lâm, Cam Ranh, Khánh Vĩnh thuộc tỉnh Khánh Hòa cũ (khối lượng phát sinh hiện nay khoảng 1.100 tấn/ngày). Ngoài ra, Nhà máy có thể tiếp nhận xử lý lượng rác tồn đọng tại các bãi chôn lấp hiện hữu đang gây ô nhiễm môi trường.

Dự báo và khả năng đáp ứng CTR cho Nhà máy điện rác Khánh Hòa

Bảng 1. 20: Dự báo nguồn CTR dự kiến cung cấp cho nhà máy Điện rác Khánh Hòa

Stt	Khu vực	Khối lượng phát sinh hiện tại (tấn)/ngày	Dự báo đến năm 2030 (tấn)/ngày
1	Khu vực Nam Khánh Hòa (24 xã, phường)	480	600
2	Khu vực Bắc Khánh Hòa	1.320	1.583
1.1	Khu vực Thành phố Nha Trang (trước sáp nhập)	620	744
1.2	Thành phố Cam Ranh (trước sáp nhập)	90	108
1.3	Huyện Cam Lâm (trước sáp nhập)	95	114
1.4	Huyện Diên Khánh (trước sáp nhập)	195	234
1.5	Huyện Khánh Vĩnh (trước sáp nhập)	27	32
1.6	Thị xã Ninh Hòa (trước sáp nhập)	184	220
1.7	Huyện Vạn Ninh (trước sáp nhập)	97	116
1.8	Huyện Khánh Sơn (trước sáp nhập)	12	15

Như vậy, tổng lượng CTRSH phát sinh tại địa bàn tỉnh Khánh Hòa cũ (khu vực Bắc Khánh Hòa) đến năm 2030 là 1583 tấn/ngày, đáp ứng đủ nhu cầu cung cấp nhiên liệu cho nhà máy điện rác Khánh Hòa.

b. Nguồn rác thải công nghiệp thông thường

Nguồn phát sinh chất thải rắn công nghiệp thông thường (CTRCNTT) trên địa bàn tỉnh Khánh Hòa chủ yếu từ các doanh nghiệp hoạt động trong các khu công nghiệp, cụm công nghiệp và các cơ sở sản xuất nằm ngoài khu công nghiệp như chế biến thủy sản, chế biến nông sản, chế biến gỗ, sản xuất vật liệu xây dựng, cơ khí, đóng tàu, chăn nuôi tập trung và các ngành công nghiệp phụ trợ khác. Trong những năm gần đây, cùng với quá trình phát triển công nghiệp tại Khu kinh tế Vân Phong, KCN Suối Dầu, KCN Ninh

Thủy và các khu công nghiệp đang được đầu tư mở rộng, khối lượng CTRCNTT phát sinh trên địa bàn tỉnh có xu hướng gia tăng theo thời gian.

Theo báo cáo công tác bảo vệ môi trường tỉnh Khánh Hòa năm 2025, tổng khối lượng CTRCNTT phát sinh trên địa bàn khoảng 11.676.098 tấn/năm; khối lượng CTRCNTT được thu gom để tái sử dụng, tái chế khoảng 1.325.746 tấn/năm; khối lượng CTRCNTT được tiêu hủy (đốt, chôn lấp...) khoảng 10.350.352 tấn/năm.

Theo nghiên cứu điển hình về thành phần rác thải tại khu vực Dự án đã phân tích thành phần theo bản dưới đây:

Stt	Loại chất thải	Mã chất thải	Tên theo Thông tư 02/2022/TT-BTNMT
1	Giấy, bao bì caton	18 01 05	Giấy và bao bì giấy các tông thải bỏ
		12 08 03	Giấy, bìa
		19 01 09	Giấy in và phim ảnh thải bỏ không chứa bạc hoặc hợp chất của bạc
2	Nhựa, nilon	03 02 12	Nhựa
		18 01 06	Bao bì nhựa (đã chứa chất khi thải ra không phải là CTNH) thải
		11 02 04	Nhựa
		15 01 17	Nhựa
		07 03 15	Khuôn đồ bằng nhựa
		12 08 06	Nhựa và cao su
		14 01 11	Nhựa (trừ bao bì)
3	Len, vải	18 02 02	Chất hấp thụ, vật liệu lọc, giẻ lau, vải bảo vệ thải khác với loại trên
		18 01 10	Bao bì vải (đã chứa chất khi thải ra không phải là CTNH) thải
		12 09 09	Vải, sợi
4	Cao su, da	15 01 10	Lốp cao su
		10 01 08	Chất thải phát sinh từ các sản phẩm da thải bỏ
5	Gỗ vụn, mùn cưa, pallet gỗ, bìa ép	11 02 02	Gỗ
		18 01 07	Bao bì gỗ (đã chứa chất khi thải ra không phải là CTNH) thải
		09 01 03	Mùn cưa, phoi bào, đầu mẫu, gỗ thừa, ván và gỗ dán vụn thải khác với các loại trên
		09 01 02	Chất thải từ vỏ cây, gỗ loại bỏ
6	Xốp	-	

7	Tập chất cháy được khác	12 06 05	Bùn thải có các thành phần nguy hại từ quá trình xử lý nước thải công nghiệp (Chất thải phải kiểm soát sau khi đã phân tích không phải CTNH)
		12 06 10	Bùn thải từ hệ thống xử lý nước thải đô thị
		12 06 12	Bùn thải từ quá trình xử lý sinh học nước thải công nghiệp khác với các loại trên
		12 06 13	Bùn thải từ các quá trình xử lý nước thải khác với các loại trên
		14 06 02	Bùn thải từ hệ thống xử lý nước thải
		14 07 03	Bùn thải từ hoạt động xử lý nước thải
		14 08 05	Bùn thải từ hoạt động xử lý nước thải

c. Thành phần và nhiệt trị rác vào lò đốt

Đặc tính nhiên liệu đốt căn cứ theo phân tích thành phần và nhiệt trị mẫu rác tại khu vực với đặc tính nhiên liệu được thể hiện bảng sau:

Lượng rác sinh hoạt bình quân vào lò đốt giảm ẩm 25%, thời gian tiếp nhận bằng thời gian vận hành. Khối lượng bình quân rác sinh hoạt sau giảm ẩm vào lò đốt:

$$P_1 = P_{sh} \times 75\% = 1.300 \times 75\% = 975 \text{ tấn/ngày}$$

Lượng rác công nghiệp tiếp nhận 250 tấn/ngày đêm; thời gian tiếp nhận 4 ngày/tuần:

$$P_2 = P_{cn} \times 4/7 = 250 \times 4/7 = 143 \text{ tấn/ngày}$$

Như vậy lượng hỗn hợp chất thải rắn cấp cho lò đốt 01 ngày bình quân là 1118 tấn/ngày gồm 975 tấn rác sinh hoạt đã giảm ẩm và 143 tấn rác công nghiệp. Chủ đầu tư lựa chọn công suất lò đốt như sau:

Công suất lò đốt lựa chọn: 02x600 tấn/ngày (phù hợp gam công suất lò đốt nhà cung cấp bao gồm tính đến dự phòng cho các mùa cao điểm, các trường hợp rác cần xử lý tăng cục bộ do dừng bảo trì, sửa chữa,...)

Tỷ lệ khối lượng rác sinh hoạt + rác công nghiệp thông thường đưa vào mỗi lò là: 500 tấn/ngày + 100 tấn/ngày.

Bảng 1. 21: Bảng tổng hợp thành phần hóa học của rác thải (rác vào lò đốt)

TT	Mẫu CTR	Thành phần hóa học toàn phần (%)										Nhiệt trị thấp (Qt)	
		C	H	O	N	S	A	W	CL	F	Tổng	Kcal/kg	Kj/kg
	Rác Sinh hoạt												
1	MS1	20,61	1,12	11,01	0,49	0,07	28,25	37,91	0,54		100,0	1.474	6.163
2	MS2	20,57	2,50	14,32	0,16	0,03	23,47	38,83	0,12		100,0	1.717	7.176
3	MS3	22,06	1,45	15,31	0,15	0,19	21,43	39,12	0,29		100,0	1.565	6.541
4	MS4	17,94	1,77	16,06	1,16	0,18	20,92	41,57	0,40		100,0	1.290	5.390
5	MS5	19,04	2,41	12,26	1,06	0,11	25,95	38,97	0,20		100,0	1.635	6.835
6	MS6	22,06	1,87	15,43	0,98	0,05	19,66	39,55	0,40		100,0	1.668	6.971
7	MS7	21,84	3,45	10,32	0,27	0,02	23,01	41,09	0,00		100,0	2.133	8.917
8	MS8	20,01	1,32	11,55	1,43	0,03	23,43	41,73	0,50		100,0	1.451	6.065
9	MS9	22,07	2,64	15,27	0,78	0,08	17,59	40,97	0,60		100,0	1.849	7.731
10	MS10	22,06	3,17	13,01	0,98	0,15	17,51	43,05	0,07		100,0	2.024	8.462
Lựa chọn rác thải sinh hoạt mẫu: MS3		22,06	1,45	15,31	0,15	0,19	21,43	39,12	0,29		100,0	1.565	6.541
Rác công nghiệp thông thường		34,50	3,50	17,60	3,20	0,80	19,34	20,70	0,40		100,0	3.207	13.404
Trung bình Tỷ lệ: 500 t/ng rác sinh hoạt + 100 tấn/ngày rác CNTT		24,14	1,79	15,69	0,66	0,29	21,08	36,05	0,31		100,0	1.838	7.684

(Nguồn: Báo cáo nghiên cứu khả thi, 2026)

(2). Nhu cầu dầu DO

Nhà máy sử dụng dầu DO làm nhiên liệu phụ khi khởi động lò đốt và vận hành lò đốt khi nhiệt độ trong lò đốt chưa đạt tới mức tối ưu để đảm bảo rác tự cháy mà không cần bổ sung thêm chất trợ cháy.

Bảng 1. 22: Đặc tính của dầu DO làm nhiên liệu phụ

Stt	Thành phần	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị
1	Loại dầu đốt DO theo TCVN5689-2005	0.25% S		
2	Nhiệt trị thấp LHV	Qlv	kcal/kg	10.478,00
			kJ/kg	43.798,04
3	Khối lượng riêng của dầu ở 15°C	δ	tấn/m ³	0,86
4	Độ nhớt động học của dầu	v	CSt	4,5
			m ² /s	0,0000045
			cm ² /s	0,00045
5	Khối lượng tiêu hao		m ³ /năm	791

(3). Nhu cầu hoá chất

Dự án có sử dụng một số loại hóa chất cho hoạt động của hệ thống xử lý khí thải và nước thải. Nhu cầu sử dụng hóa chất như sau:

Bảng 1.23. Nhu cầu về hóa chất của Nhà máy chế độ đầy tải

TT	Tên vật tư	ĐVT	Tổng mức tiêu hao/năm
I	Hệ thống xử lý khí thải, hóa rắn tro bay, tro xỉ		
1	U rê (NH ₂) ₂ CO	Tấn/năm	840
2	Vôi tôi Ca(OH) ₂	Tấn/năm	9.746,4
3	Than hoạt tính (xử lý khí thải lò đốt)	Tấn/năm	196
4	Than hoạt tính (xử lý mùi bể chứa rác và mùi từ hệ thống xử lý nước rỉ rác)	Tấn/lần nạp	14,4
5	Chất đóng rắn tro bay (chất tạo cặn)	Tấn/năm	240
6	Xi măng	Tấn/năm	
7	Sơn hoàn thiện cục bộ và đánh dấu bê tông	Tấn/năm	0,5
10	Dầu DO	Tấn/năm	680
III	Hệ thống châm hóa chất nước cấp lò hơi		
1	Amoniac (NH ₃)	Tấn/năm	1,07
2	Natri Phosphat (Na ₃ PO ₄)	Tấn/năm	1,07
II	Xử lý nước công nghiệp (nước cấp)		

1	PAC	Tấn/năm	9,84
2	Muối NaCl	Tấn/năm	7,92
III Xử lý nước khử khoáng			
1	PAC	Tấn/năm	6,24
2	Chất diệt khuẩn (NaClO)	Tấn/năm	9,84
3	Chất chống cáu cặn màng RO	Tấn/năm	1,2
4	NaOH	Tấn/năm	1,2
5	NaHSO ₃	Tấn/năm	1,2
6	HCL	Tấn/năm	1,2
IV Hóa chất cấp cho hệ thống xử lý nước rỉ rác			
1	Xút (Natri Hydroxide NaOH) 98%	tấn/năm	1,68
2	H ₂ SO ₄ (quy đổi về 100%)	tấn/năm	1,68
3	C ₆ H ₈ O ₇	tấn/năm	1,68
4	Chất dập bột	tấn/năm	3,36
5	Hoá chất keo tụ (PAM)	tấn/năm	1,68
6	Chất khử trùng - Javen (sodium hypochlorite) NaClO	tấn/năm	0,34
7	Hóa chất tẩy rửa STRO MCT405	tấn/năm	0,60
8	Hóa chất tẩy rửa STRO MCT882	tấn/năm	0,30
9	Hóa chất tẩy rửa STRO MCT524	tấn/năm	0,12
10	Hóa chất chống cáu cặn STRO MDC410	tấn/năm	0,36
11	Hóa chất chống cáu cặn STRO MDC170	tấn/năm	0,36
V Hóa chất cấp cho hệ thống xử lý nước thải công nghiệp			
1	NaOH (cấp công nghiệp 99%)	tấn/năm	0,62
2	PAC (30%)	tấn/năm	353,85
3	Chất diệt khuẩn NaClO (10%)	tấn/năm	4,92
4	Chất chống cáu cặn Silic (dung dịch tiêu chuẩn 100%)	tấn/năm	0,92
5	Chống cáu cặn RO (Chuyên dùng cho màng RO, dung dịch tiêu chuẩn 100%)	tấn/năm	0,46
6	NaHSO ₃ (99%)	tấn/năm	0,46
7	HCl (31%)	tấn/năm	0,15

1.4.2.2. Nhu cầu sử dụng nước

- Cho sinh hoạt cán bộ, công nhân viên: $q = 100 \text{ l/người/ngđ;}$
- Cho tưới cây: $q = 3 \text{ l/m}^2\text{/ngđ;}$
- Rửa đường: $q = 0.5 \text{ l/m}^2\text{/ngđ;}$

(Theo quy chuẩn QCVN 01:2021/BXD và tiêu chuẩn Tiêu chuẩn TCVN 13606:2023 - Cấp nước - Mạng lưới đường ống và công trình)

Bảng 1. 24 Tổng hợp nhu cầu sử dụng nước của Dự án

STT	Nội dung	m ³ /h	m ³ /ngày	Ghi chú
I	Nhu cầu nước công nghiệp			
1	Lưu lượng nước khử khoáng Cấp cho nhà máy	6,98	167,5	
2	Lưu lượng nước cấp đến thiết bị EDI	7,46	179,1	
3	Lưu lượng nước đầu vào thiết bị RO thứ cấp (Hiệu suất 85%)	8,78	210,7	
4	Lưu lượng nước đến bể nước trung gian	9,14	219,5	Dự phòng 4%
5	Lưu lượng nước đầu vào thiết bị RO sơ cấp (Hiệu suất 85%)	10,76	258,2	
6	Tổng nhu cầu nước thô cho hệ thống xử lý nước khử khoáng	10,76	258,2	Tổn thất qua bộ lọc đĩa và thiết bị lọc UF là không đáng kể
7	Cấp nước sản xuất	1,27	30,5	Theo sơ đồ cân bằng nước
8	Nước sinh hoạt	0,44	10,5	Theo sơ đồ cân bằng nước
9	Nước cho phòng thí nghiệm	0,08	2	Theo sơ đồ cân bằng nước
10	Nước hồi về bể lắng từ HT xử lý nước sinh hoạt	0,06	1,5	Theo sơ đồ cân bằng nước
11	Nước phát sinh khác	0,06	1,5	Theo sơ đồ cân bằng nước
12	Tổng nhu cầu nước công nghiệp	12,68	304,2	
II	Nhu cầu nước làm mát			
1	Tổn thất nước làm mát do bay hơi	111,51	2676,3	Theo sơ đồ cân bằng nước
2	Tổn thất nước làm mát do gió	7,38	177,2	Theo sơ đồ cân bằng nước
3	Xả đáy tháp làm mát	20,50	492	Theo sơ đồ cân bằng nước

STT	Nội dung	m ³ /h	m ³ /ngày	Ghi chú
4	Nước hồi về tháp làm mát từ hệ thống XLNT công nghiệp, HT xử lý nước rỉ rác, HT xử lý nước khử khoáng	29,34	704,2	Theo sơ đồ cân bằng nước
5	Tổng nhu cầu nước làm mát bổ sung	110,05	2641,30	
III	Tổng nhu cầu nước thô sau xử lý	122,73	2945,5	
IV	Nhu cầu nước mặt tại hồ Suối Dầu	123,14	2955,3	Tổn thất do xả cặn và xả bùn tại hệ thống xử lý nước thô là không đáng kể

*** Nước phòng cháy chữa cháy:**

Nhu cầu nước PCCC được tính theo TCVN 2622:1995 - Phòng cháy, chống cháy trong nhà và công trình với công thức tính như sau:

$$Q_{cc} = q \times h \times n \text{ (m}^3\text{)}$$

Trong đó:

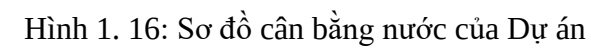
q: Tiêu chuẩn cấp nước chữa cháy (l/s) (với hạng sản xuất của nhà máy là B và bậc chịu lửa II thì q = 15 l/s).

h: Số giờ chữa cháy (h = 3h).

n: Số đám cháy (diện tích dưới 150 ha tính cho 1 đám cháy)

Như vậy, nhu cầu nước sử dụng cho mục đích PCCC là:

$$Q_{cc} = 15 \times 3 \times 3600 \times 1/1000 = 162 \text{ (m}^3\text{)}.$$



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

1.5.1. Vị trí dự án và mối liên quan với các đối tượng xung quanh

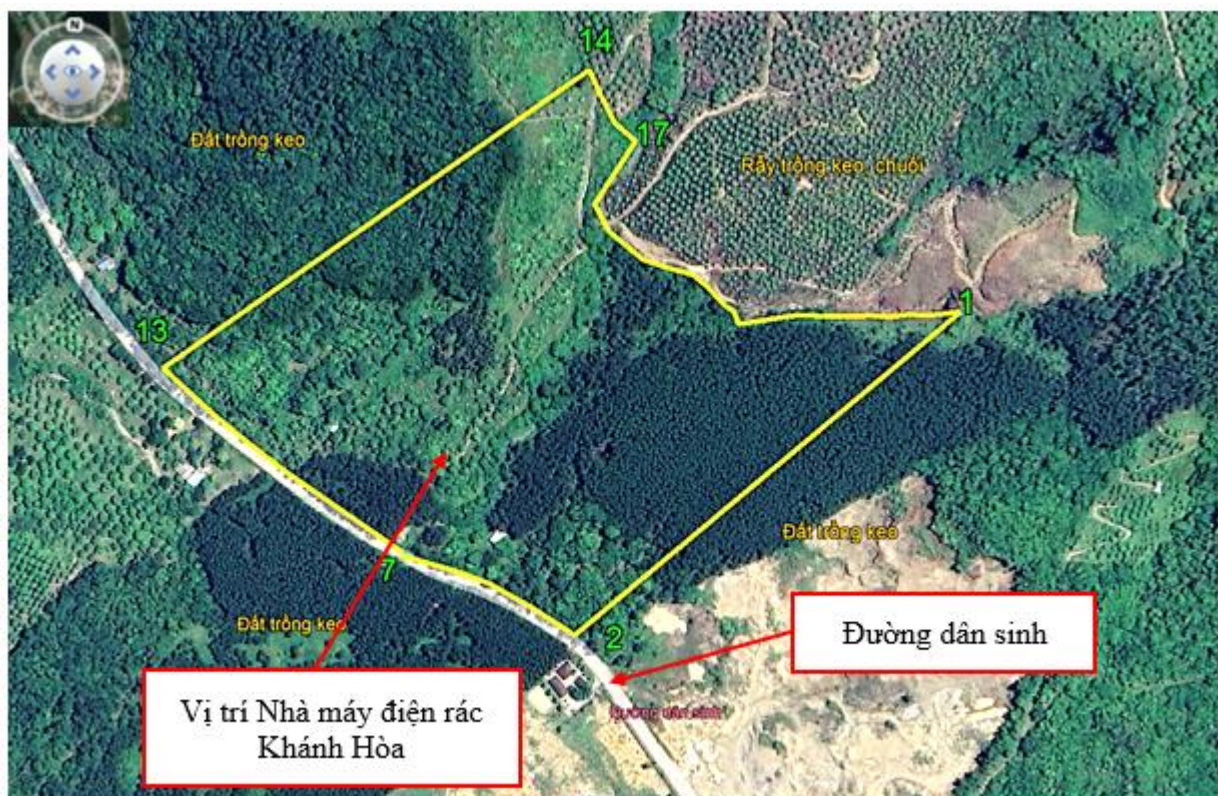
1.5.1.1. Vị trí dự án

(1). Vị trí nhà máy

Nhà máy điện rác Khánh Hòa có diện tích khoảng 10,87 ha tại xã Suối Dầu, tỉnh Khánh Hòa. Vị trí dự án đã được UBND tỉnh Khánh Hòa chấp thuận tại Quyết định số 2041/QĐ-UBND chấp thuận điều chỉnh chủ trương đầu tư đồng thời chấp thuận nhà đầu tư, điều chỉnh lần thứ 03 ngày 13/11/2025.

Các vị trí tiếp giáp với khu đất của dự án như sau:

- Phía Tây Bắc và Đông Nam giáp đất trồng cây lâu năm;
- Phía Đông Bắc giáp sườn đồi;
- Phía Tây Nam giáp đường dân sinh (đường đất cấp phối) rộng 4,5m nối vào đường tỉnh lộ ĐT657K.



Hình 1. 17 Vị trí Dự án Nhà máy điện rác Khánh Hòa

Toạ độ ranh giới vị trí xây dựng Nhà máy điện rác Khánh Hòa như sau:

Bảng 1. 25: Tọa độ ranh giới vị trí xây dựng Nhà máy điện rác Khánh Hòa

TT	Tọa độ VN 2000, múi chiếu 3°, kinh tuyến trực 108°15'		TT	Tọa độ VN 2000, múi chiếu 3°, kinh tuyến trực 108°15'	
	X	Y		X	Y
M1	1348215,957	592026,740	M14	1348162,235	591735,968
M2	1348234,244	591989,061	M15	1348152,175	591745,721
M3	1348266,510	591987,520	M16	1348058,073	591876,205
M4	1348280,640	592001,160	M17	1348053,756	591883,832
M5	1348298,260	591991,040	M18	1348017,013	591969,484
M6	1348355,484	591961,140	M19	1348007,527	591984,760
M7	1348405,327	591896,225	M20	1348176,286	592172,450
M8	1348437,799	591853,933	M21	1348180,040	592164,690
M9	1348420,460	591835,130	M22	1348178,687	592148,915
M10	1348397,960	591799,750	M23	1348178,330	592144,760
M11	1348314,889	591632,275	M24	1348173,290	592107,260
M12	1348260,672	591669,504	M25	1348180,030	592090,470
M13	1348215,908	591699,728	M26	1348199,950	592052,020

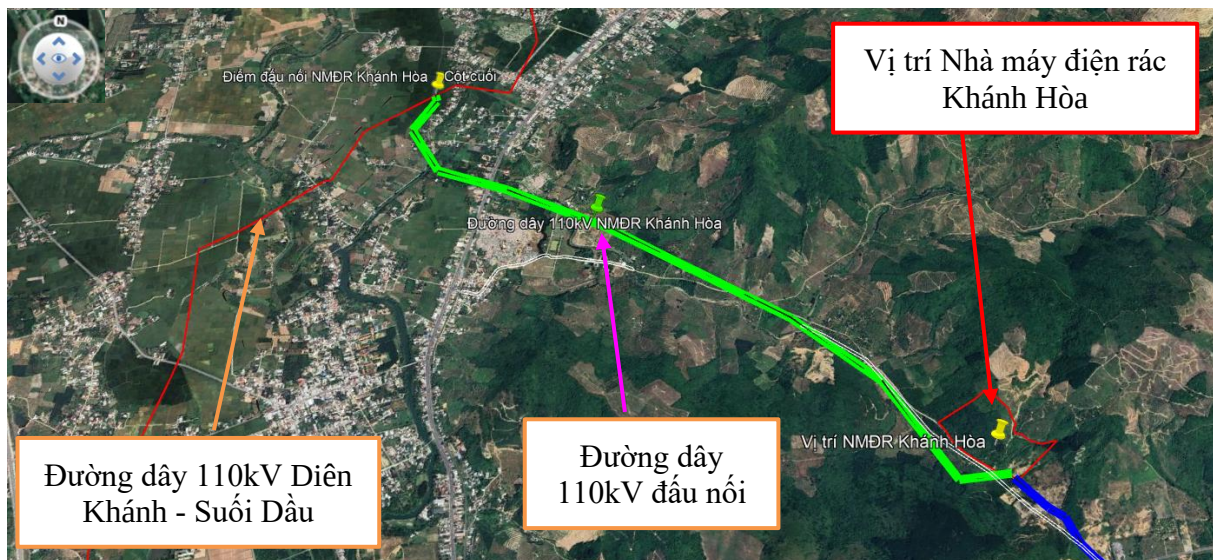
(Nguồn: Báo cáo nghiên cứu khả thi, 2026)

(2). Trạm biến áp

Trạm biến áp 10,5/110kV dạng trạm GIS trong nhà, là một hạng mục xây dựng thuộc Nhà máy chính. Quy mô công suất 2x13MW/16MVA và 02 ngăn xuất tuyến 110kV.

(3). Đường dây 110kV đấu nối

Đường dây 110kV đấu nối gồm: đường dây 110kV mạch kép từ trạm biến áp 110kV Nhà máy điện rác Khánh Hòa đấu nối chuyên tiếp trên đường dây 110kV Diên Khánh - Suối Dầu. Chiều dài đường dây khoảng 4,375km, sử dụng dây dẫn tiết diện ACSR400/51mm² hoặc tương đương. Đường dây đi trên địa bàn xã Suối Dầu, xã Suối Hiệp, tỉnh Khánh Hòa.



Hình 1. 18: Vị trí Đường dây 110kV đấu nối

Toạ độ ranh giới vị trí Đường dây 110kV đấu nối (ngoài phạm vi nhà máy) như sau:

Bảng 1. 26: Toạ độ các vị trí các góc lái Đường dây 110kV đấu nối

STT	Hệ tọa độ VN2000, kinh tuyến trực 108°15', múi chiều 3 ^o			Ghi chú
	Điểm	X(m)	Y(m)	
1	ĐĐ	1348034,83	591948,47	Phạm vi nhà máy
2	G1	1347993,98	591683,91	Xã Suối Dầu
3	G2	1348555,45	591377,16	Xã Suối Dầu
4	G3	1348935,81	590937,25	Xã Suối Dầu
5	G4	1349530,22	589950,83	Xã Suối Dầu
6	G5	1349805,38	589374,02	Xã Suối Dầu
7	G6	1349944,38	588964,63	Xã Suối Dầu
8	G7	1350248,49	588782,42	Xã Suối Hiệp
9	G8	1350478,40	588905,77	Xã Suối Hiệp
10	ĐC	1350522,92	588892,27	Xã Suối Hiệp

(Nguồn: Báo cáo nghiên cứu khả thi, 2026)

(4). Hệ thống cấp nước thô

a) Trạm bơm nước thô

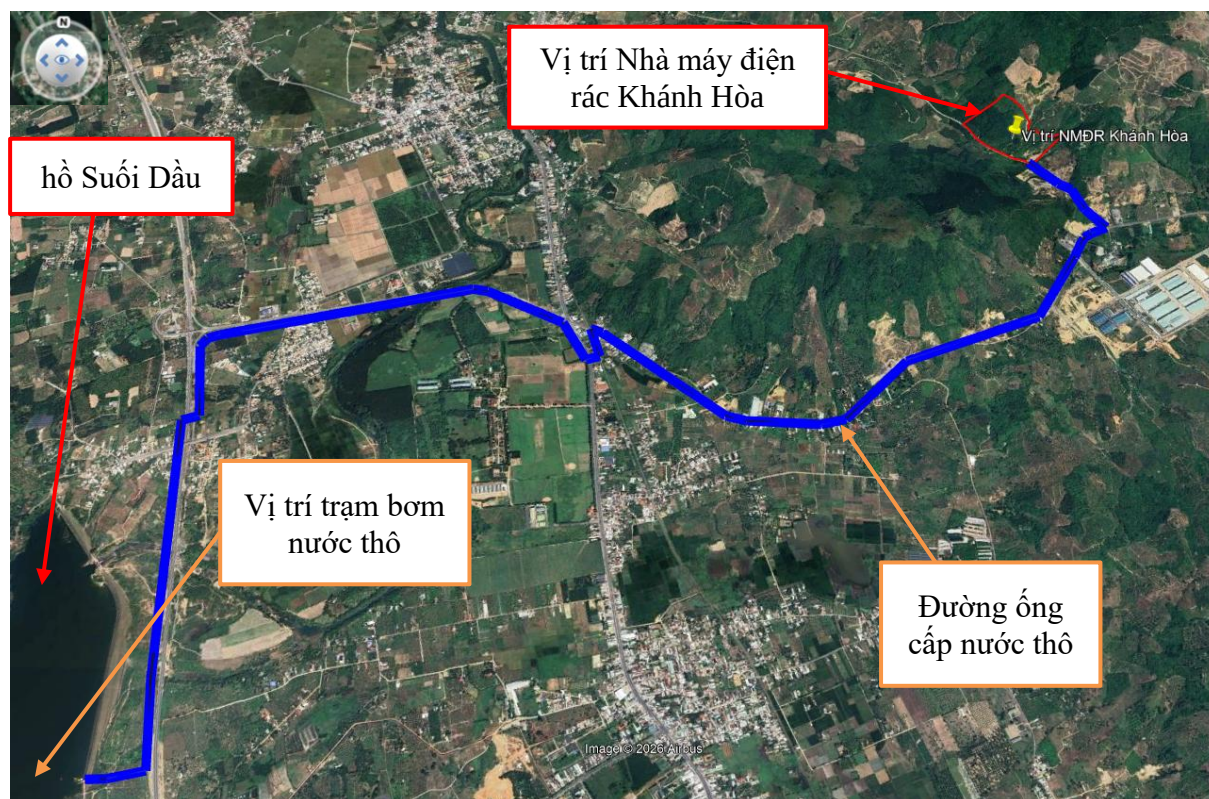
Trạm bơm nước thô lấy nước từ hồ Suối Dầu có công suất khoảng 4.000 m³/ngày đêm, có vị trí đặt bên trái cống lấy nước phía Nam cách mép bể điều áp 5,0m

b) Đường ống cấp nước thô:

Đường ống cấp nước thô có tổng chiều dài khoảng 9,65 km. Đường ống dẫn nước thô có đường kính D355-HDPE, độ sâu đặt ống tối thiểu 1m tính từ mặt đất đến đỉnh ống. Đường ống được chôn ngầm chạy dọc theo hành lang giao thông của đường cao tốc Nha Trang - Cam Lâm, đường tỉnh lộ Đ3 và đường tỉnh lộ ĐT657K, đường dân sinh

từ trạm bơm về đến nhà máy. Đường ống cấp nước thô đi trên xã Suối Dầu, tỉnh Khánh Hòa.

Chủ Dự án sẽ lập hồ sơ đề nghị cấp giấy phép khai thác, sử dụng nước mặt đối với hoạt động khai thác nước từ hồ Suối Dầu để trình cơ quan chức năng cấp phép trước khi đi vào hoạt động theo quy định.



Hình 1. 19: Tuyến ống cấp nước thô từ hồ Suối Dầu

Toạ độ ranh giới vị trí xây dựng Trạm bơm nước thô và đường ống cấp nước như sau:

Bảng 1. 27: Toạ độ ranh giới vị trí xây dựng tuyến đường ống cấp nước

TT	Ký hiệu	Toạ độ VN 2000, múi chiếu 3 ⁰ , kinh tuyến trực 108°15'		TT	Ký hiệu	Toạ độ VN 2000, múi chiếu 3 ⁰ , kinh tuyến trực 108°15'	
		X	Y			X	Y
1	CN1	1344615,602	587425,206	16	CN16	1346897,035	589576,157
2	CN2	1344618,720	587517,589	17	CN17	1346402,679	590202,574
3	CN3	1344652,237	587676,842	18	CN18	1346373,464	590304,442
4	CN4	1345056,767	587608,007	19	CN19	1346351,790	590676,191
5	CN5	1346368,606	587486,681	20	CN20	1346381,378	590803,017
6	CN6	1346396,822	587569,448	21	CN21	1346707,415	591135,425
7	CN7	1346804,630	587496,939	22	CN22	1346976,845	591852,519

TT	Ký hiệu	Tọa độ VN 2000, múi chiếu 3°, kinh tuyến trực 108°15'		TT	Ký hiệu	Tọa độ VN 2000, múi chiếu 3°, kinh tuyến trực 108°15'	
		X	Y			X	Y
8	CN8	1346856,320	587524,891	23	CN23	1347367,088	592107,729
9	CN9	1346878,608	587584,590	24	CN24	1347497,597	592182,256
10	CN10	1347174,789	588881,864	25	CN25	1347528,433	592228,125
11	CN11	1347161,432	588958,708	26	CN26	1347569,022	592318,142
12	CN12	1346961,342	589368,054	27	CN27	1347682,574	592215,984
13	CN13	1346733,921	589494,260	28	CN28	1347805,549	592159,619
14	CN14	1346753,251	589565,603	29	CN29	1347956,596	592030,223
15	CN15	1346924,325	589513,678	30	CN30	1348008,876	591986,260

(Nguồn: Báo cáo nghiên cứu khả thi, 2026)

1.5.1.2. Mối liên quan của dự án với các đối tượng xung quanh

(1). Khoảng cách từ dự án tới khu dân cư và khu vực có yếu tố nhạy cảm về môi trường

❖ Khoảng cách từ Nhà máy tới khu dân cư

Nhà máy được xây dựng trong khu quy hoạch đất bãi thải, xử lý chất thải, thuộc xã Suối Dầu. Vị trí dự án cách các khu dân cư tập trung như sau:

Phạm vi khoảng cách an toàn về môi trường (ATMT) từ ranh giới nhà máy:

Theo QCVN 01/2025/BXD (Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về khoảng cách an toàn môi trường đối với khu dân cư của cơ sở sản xuất, kinh doanh, dịch vụ và kho tàng) khoảng cách an toàn môi trường từ ranh giới nhà máy được xác định theo bảng 1 và bảng 2 (QCVN 01/2025/BXD) như sau: $L_{KCATMT} = K_{CN} \times L_{KCCS} = 300 \times 0,8 = 240 \text{ m}$.

Trong phạm vi 240m từ ranh Nhà máy không có khu dân cư hay hộ dân nào sinh sống.

Ngoài phạm vi 240 m từ ranh giới nhà máy:

- Cách ranh giới nhà máy khoảng 600m về phía Tây Bắc có vài hộ dân sinh sống rải rác canh tác trồng xoài thuộc thôn Khánh Thành Bắc, xã Suối Dầu.
- Cách ranh giới nhà máy khoảng 800m về phía Đông Nam có vài hộ dân sinh sống rải rác canh tác trồng xoài dọc theo đường tỉnh lộ ĐT657K, thuộc thôn Khánh Thành Nam, xã Suối Dầu.
- Cách ranh giới nhà máy khoảng 3.000m về phía Tây Bắc có khu dân cư sinh sống tập trung thuộc thôn Hội Xương, xã Suối Dầu
- Cách ranh giới nhà máy khoảng 2.100m về phía Tây Nam có khu dân cư sinh sống rải rác thuộc thôn Cây Xoài, xã Suối Dầu

❖ **Khoảng cách từ Đường dây 110kV đấu nối tới khu dân cư**

Đối với Đường dây 110kV đấu nối, tuyến đường dây chủ yếu đi trên khu đất trồng cây lâu năm (trồng xoài, keo, chuối) và đất trồng cây hàng năm (hoa màu) và một ít đất trồng lúa 02 vụ. Hướng tuyến đường dây đã được Tư vấn thiết kế và Chủ dự án phối hợp với các cơ quan chức năng lựa chọn, tránh tối đa các khu dân cư. Tuyến đường dây được thiết kế đảm bảo an toàn theo các quy định tại Nghị định số 62/2025/NĐ-CP, cụ thể hành lang tuyến đường dây 15,4m (từ tìm tuyến ra mỗi phía 7,7m), không có nhà ở, công trình xây dựng trong hành lang an toàn đường dây.

❖ **Khoảng cách từ Hệ thống cấp nước thô tới khu dân cư**

Tuyến đường ống cấp nước thô được thiết kế chôn ngầm chạy dọc theo hành lang giao thông của đường cao tốc Nha Trang - Cam Lâm về hướng Khánh Vĩnh; rẽ về cầu vượt Suối Cát qua quốc lộ 1A, chạy dọc đường tỉnh lộ Đ3 và đường tỉnh lộ ĐT657K về đến nhà máy; không ảnh hưởng đến nhà ở của người dân.

(2). Khoảng cách từ dự án tới khu vực có yếu tố nhạy cảm về môi trường

❖ **Khoảng cách từ Dự án đến các công trình văn hóa, tôn giáo, các di tích lịch sử**

• **Nhà máy**

- Cách ranh giới nhà máy khoảng 2.500m ra xung quanh không có trường học hay trụ sở cơ quan nào.

- Cách ranh giới nhà máy khoảng 3.100m về phía Đông Nam có Khu du lịch Tàu ngầm Nha Trang (của Công ty TNHH Đầu tư - Thương mại - Du lịch Ngọc Thiên Long) thuộc khu vực Suối Lùng, thôn Khánh Thành Nam.

- Cách ranh giới nhà máy khoảng 2.100m về phía Đông có Trung tâm dạy lái xe Hồng Bàng thuộc thôn Khánh Thành Nam.

- Cách ranh giới nhà máy khoảng 2.500m về phía Tây có Nghĩa trang Suối Đá thuộc thôn Khánh Thành Bắc.

• **Đường dây 110kV đấu nối**

Tuyến đường dây chủ yếu đi trên khu đất trồng cây lâu năm (trồng xoài, keo, chuối) và đất trồng cây hàng năm (hoa màu) và một ít đất trồng lúa 02 vụ, hướng tuyến đường dây không cắt qua công trình văn hóa tôn giáo, trường học, cơ quan hành chính, đình, chùa.

- Cách tuyến đường dây đoạn tuyến G5-G6 khoảng 150m về phía Bắc là chùa Thanh Lương Ni Tự, thuộc thôn Hội Xương, xã Suối Dầu.

- Cách tuyến đường dây đoạn tuyến G5-G6 khoảng 300m về phía Bắc là Tịnh thất Giác hoàng, thuộc thôn Khánh Thành Bắc, xã Suối Dầu.

- Cách tuyến đường dây đoạn tuyến G5-G6 khoảng 400m về phía Nam là đình Khánh Thành, thuộc thôn Hội Xương, xã Suối Dầu.

• **Hệ thống cấp nước thô**

- Cách tuyến đường ống nước thô đoạn tuyến đi theo đường Đ3 khoảng 100m về

phía Bắc là nhà thờ giáo xứ Suối Dầu, thuộc thôn Suối Cát, xã Suối Dầu.

❖ **Hệ thống sông suối ao hồ**

Cách ranh giới nhà máy khoảng 5 km về phía Tây có hồ Suối Dầu. Hồ Suối Dầu ở nằm xã suối Dầu (trước đây là các xã Suối Tân và Suối Cát thuộc huyện Cam Lâm cũ), tỉnh Khánh Hòa. Vị trí hồ ở phía dưới chân núi Hòn Bà, cách trung tâm Nha Trang (Nha Trang trước đây là thành phố cũ của tỉnh Khánh Hòa) khoảng 30km. Đây là hồ nhân tạo được sử dụng phục vụ cho tưới tiêu và sinh hoạt cho một phần thuộc huyện Cam Lâm, Diên Khánh và thành phố Nha Trang trước đây.

Nhiệm vụ của hồ Suối Dầu theo thiết kế hồ (Căn cứ Quyết định số 3157/QĐ-BNN-XD ngày 11 tháng 8 năm 2000 của Bộ Nông nghiệp và PTNT về việc phê duyệt Thiết kế kỹ thuật - Tổng dự toán dự án hồ chứa nước Suối Dầu, huyện Diên Khánh, tỉnh Khánh Hòa):

- + Tưới diện tích canh tác 3.700 ha.
- + Cấp nước công nghiệp và dân sinh tổng lượng 8,34 x106m3/năm.
- + Góp phần chống lũ, chống xói bồi, đẩy mặn, ngọt hóa, cải tạo môi trường cảnh quan du lịch và nuôi trồng thủy sản.
- Nhiệm vụ của hồ Suối Dầu theo đề xuất của dự án Hệ thống dẫn nước hồ Sông Chò 1 (Căn cứ Quyết định số 3919/QĐ-BNN-XD ngày 20 tháng 9 năm 2023 của Bộ Nông nghiệp và PTNT về việc phê duyệt dự án đầu tư xây dựng dự án Hệ thống dẫn nước hồ Sông Chò 1):
 - + Tưới diện tích canh tác 2.572 ha với cơ cấu (lúa 2 vụ: 1.535 ha; màu 2 vụ: 296 ha; xoài: 741 ha).
 - + Cấp nước sinh hoạt, công nghiệp 40.000 m3/ngày đêm (tương đương 16,22 x106 m3/năm).
 - Nhiệm vụ của hồ chứa nước Suối Dầu sẽ được thay đổi sau khi hoàn thành hệ thống dẫn nước hồ Sông Chò 1, nhiệm vụ chính thức sẽ thực hiện theo Quyết định phê duyệt điều chỉnh nhiệm vụ công trình hồ chứa nước Suối Dầu.
 - Các mùa trong năm tại hồ chứa nước Suối Dầu được quy định như sau:
 - + Mùa khô (cạn): từ ngày 01 tháng 01 đến ngày 31 tháng 8 hằng năm.
 - + Mùa lũ (mưa): từ ngày 01 tháng 9 đến ngày 31 tháng 12 hằng năm.

❖ **Khu bảo tồn**

Toàn bộ các hạng mục công trình của dự án không đi qua các khu bảo tồn thiên nhiên theo quy định của pháp luật về đa dạng sinh học, thủy sản; các loại rừng theo quy định của pháp luật về lâm nghiệp; di sản văn hóa vật thể, di sản thiên nhiên khác; vùng đất ngập nước quan trọng.

❖ **Hệ thống giao thông**

Khu vực xây dựng dự án và lân cận có nhiều tuyến đường lớn chạy qua như Quốc lộ 1A, đường cao tốc Nha Trang - Cam Lâm, tỉnh lộ Đ3, tỉnh lộ ĐT657K. Các tuyến đường này đều được rải nhựa và vệ sinh môi trường thường xuyên. Điều kiện giao thông khu vực thuận tiện cho việc vận chuyển nguyên vật liệu tới nhà máy trong giai đoạn thi

công và vận hành dự án sau này. Tuyến đường vào dự án là đường dân sinh từ đường tỉnh lộ ĐT657K có chiều dài khoảng 0,6km được làm bằng bê tông chiều rộng 3,5m và đường đất cấp phối; bề rộng nền đường khoảng 5,0-6,0m, chưa có hệ thống thoát nước dọc đường, có nhiều vị trí đã nứt vỡ xuống cấp.

Dự án nằm trên địa bàn gần Quốc lộ 1A nên thuận tiện trong việc vận chuyển hàng hóa, máy móc thiết bị xây dựng và vận hành dự án.

Chủ dự án tiến hành tiếp nhận rác tại trạm cân và đổ vào bể chứa rác, vận chuyển chất thải từ nguồn phát sinh đến khu vực dự án để xử lý được UBND tỉnh Khánh Hòa giao cho đơn vị có chức năng vận chuyển đến nhà máy.

❖ Các cơ sở sản xuất kinh doanh

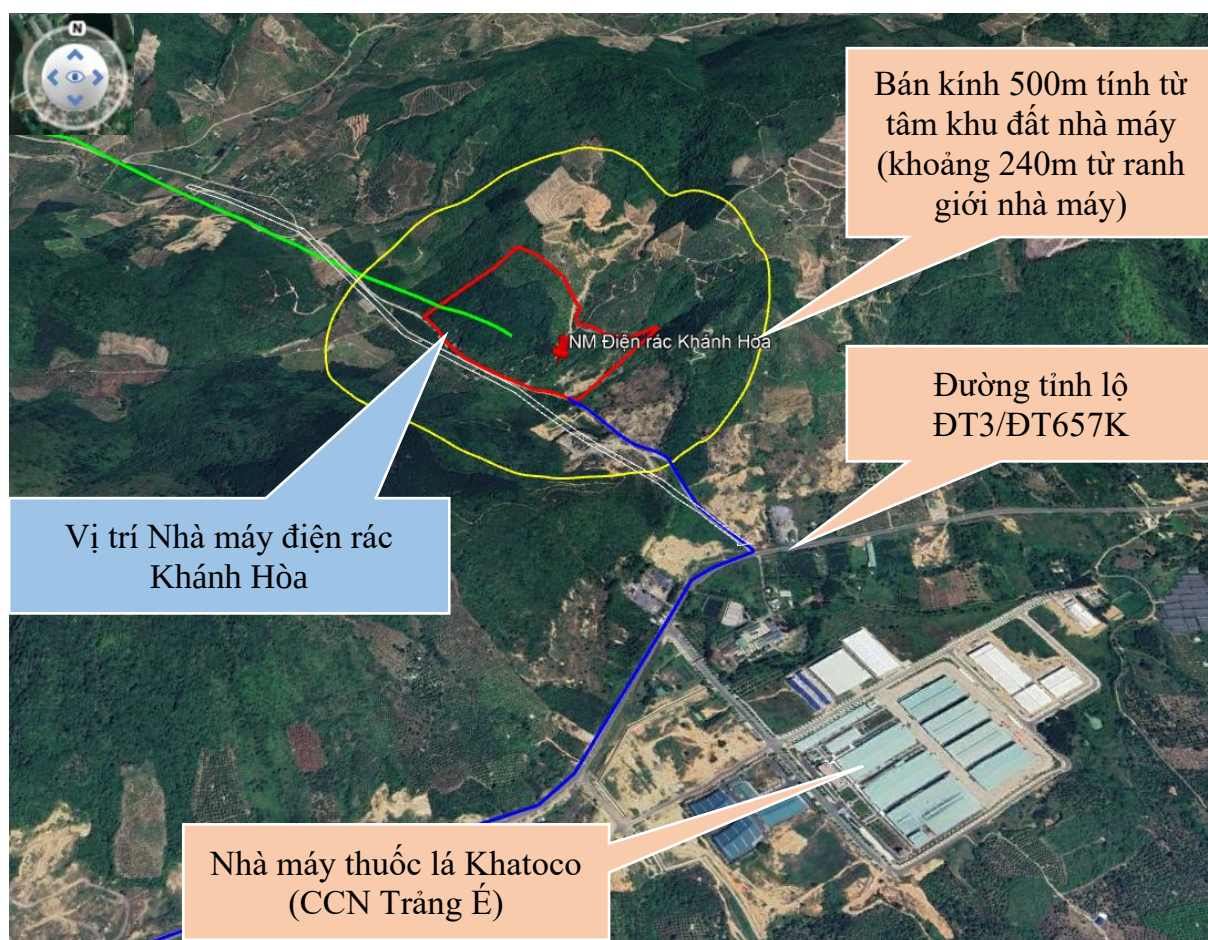
- Cách ranh giới nhà máy khoảng 800 m về phía Đông Đông Nam có Cụm công nghiệp (CCN) Trảng É (gồm: CCN Trảng É 1 diện tích 35 ha; CCN Trảng É 2 diện tích 44,6 ha) thuộc thôn Khánh Thành Nam;

Hiện nay Cụm công nghiệp Trảng É 1 có các nhà máy đang hoạt động như sau: Phân xưởng chế biến hải sản Thảo Thành, Nhà máy nhôm CTWin, Nhà máy thuốc lá Khatoco.

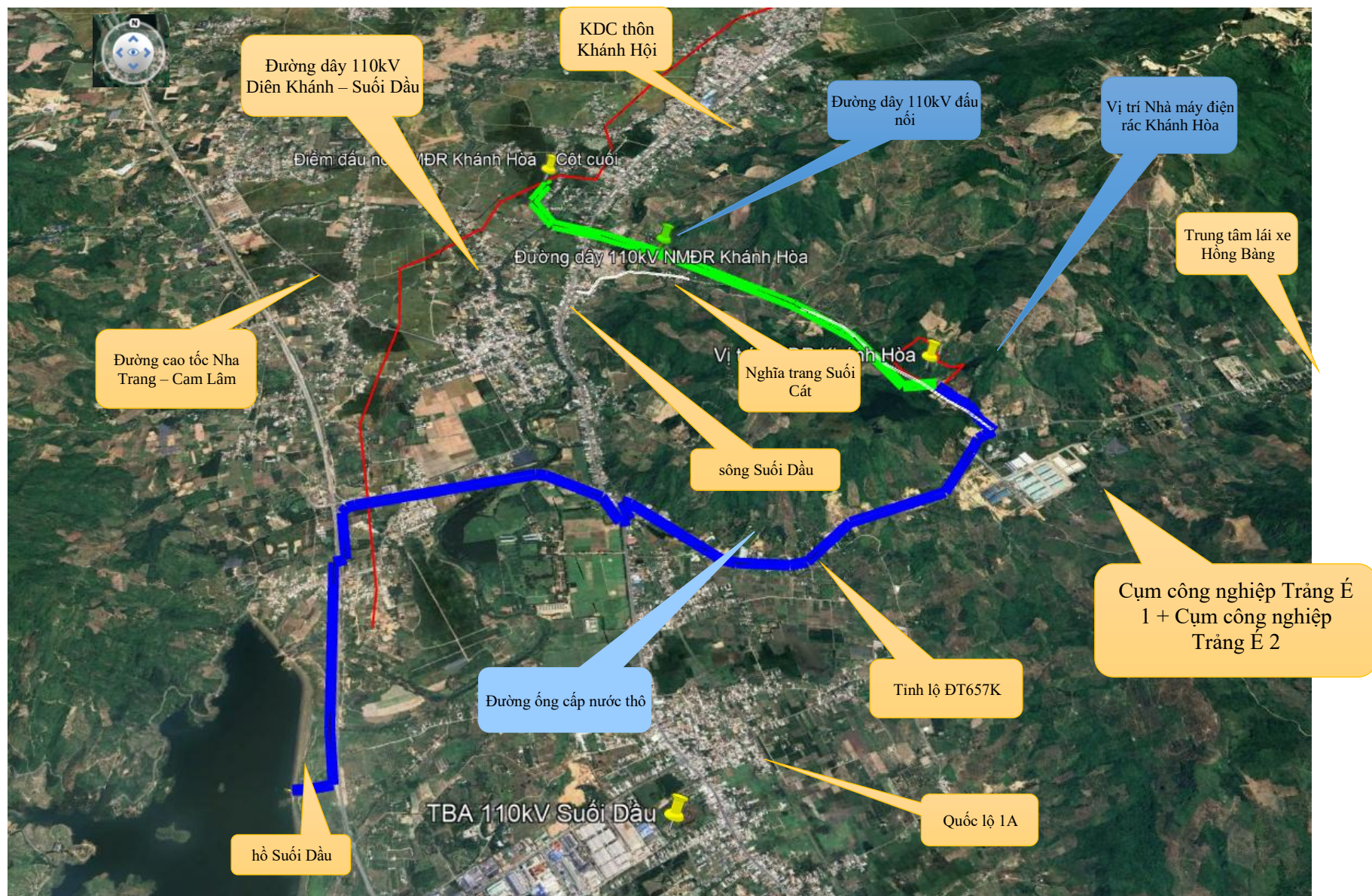
- Cách ranh giới nhà máy khoảng 120m về phía Tây Tây Nam có trạm nghiền sản xuất đá cấp phối và bãi trữ đang hoạt động;

❖ Đất trồng lúa nước từ 02 vụ trở lên

Diện tích đất trồng lúa nước từ 02 vụ trở lên bị ảnh hưởng do chiếm dụng đất tạm thời cho xây dựng móng cột đường dây 110kV đầu nối, khoảng 1.562,4 m².



Hình 1. 20: Bán kính 500m tính từ vị trí nhà máy



Hình 1. 21: Minh họa khoảng cách từ dự án tới khu dân cư và khu vực có yếu tố nhạy cảm về môi trường

TI: US 1.2 Á 7500/CANMITE GOLDEN Á 00/05/2006 Á 3.3 NA 1.0 Á 1.0



Journal of Management Inquiry 20(6) 798–814
© The Author(s) 2011
Reprints and permissions:
<http://www.sagepub.com/journalsPermissions.nav>

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99

dụng đất lâm nghiệp sang mục đích khác theo Văn bản số 9033/UBND-KT ngày 15/7/2026 của UBND tỉnh để thực hiện Dự án Nhà máy điện rác Khánh Hòa.

Như vậy Mặt bằng bàn giao cho Dự án là mặt bằng sạch. Dự án chỉ tiến hành dọn dẹp, san lấp mặt bằng chuẩn bị cho quá trình thi công. Các tuyến đường trong khu vực đã được rải nhựa và đường đất cấp phối, thuận tiện cho giao thông của dự án.

(2). Đường dây 110kV đấu nối:

Diện tích đất thu hồi lâu dài cho xây dựng móng trụ đường dây 110kV đấu nối là 2.071,3 m² (đất nông nghiệp), diện tích hành lang an toàn tuyến đường dây khoảng 6,78ha.

Diện tích chiếm dụng tạm thời: 6.186,5 m², trong đó đất trồng lúa 1.562,4 m², đất cây ăn quả 4.624,1 m²

Hiện trạng sử dụng đất dự kiến thu hồi thuộc quyền quản lý, sử dụng của người dân.

(3). Hệ thống cấp nước thô

Diện tích đất ảnh hưởng cho xây dựng hệ thống cấp nước thô từ hồ Suối Dầu khoảng 3.516 m² (diện tích cho xây dựng tuyến đường ống khoảng 3436 m²; trạm bơm nước thô 80 m²).

Tuyến ống truyền nước thô gồm 01 đường ống được chôn ngầm dọc theo hành lang giao thông của đường cao tốc Nha Trang - Cam Lâm về hướng Khánh Vĩnh; rẽ về cầu vượt Suối Cát qua quốc 1A, chạy dọc đường Đ.3 và đường tỉnh lộ ĐT657K, đường dân sinh về đến nhà máy.

1.5.3. Các hạng mục công trình

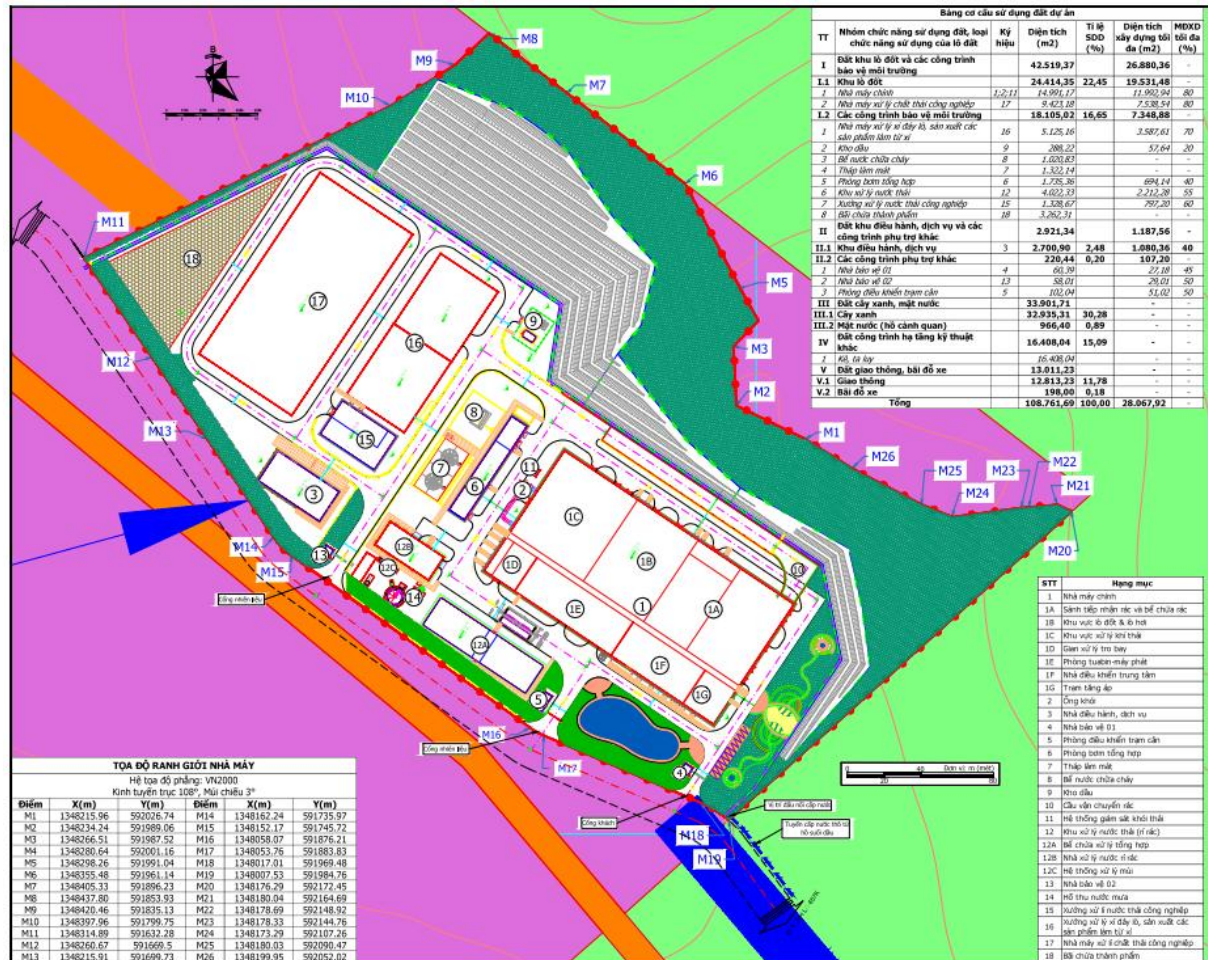
Bảng 1. 28: Cơ cấu sử dụng đất của Dự án

Stt	Loại đất	Diện tích (m ²)	Cơ cấu (%)
A	Nhà máy	108.761,69	100
1	Đất khu lò đốt và các công trình bảo vệ môi trường	42.519,37	39,09
2	Đất khu điều hành, dịch vụ và các công trình phụ trợ khác	2.622,58	2,41
3	Đất cây xanh, mặt nước	33.858,08	31,13
4	Đất công trình hạ tầng kỹ thuật khác	16.408,04	15,09
5	Đất giao thông, bãi đỗ xe	13.353,62	12,28
B	Đường dây 110kV đấu nối (móng cột)	2.071,3	
C	Hệ thống cấp nước thô		
1	Trạm bơm nước thô đặt đặt bên trái cống lấy nước phía Nam cách mép bờ điều áp 5,0m	80	
3	Diện tích chiếm dụng đất của tuyến đường cấp nước từ hồ Suối Dầu	3.436	

Bảng 1. 29: Bảng tổng hợp các hạng mục công trình của Dự án

TT	Nhóm chức năng sử dụng đất, loại chức năng sử dụng của lô đất	Ký hiệu	Diện tích (m ²)	Tỉ lệ SDD (%)	Diện tích xây dựng tối đa (m ²)	MĐXD tối đa (%)
I	Đất khu lò đốt và các công trình bảo vệ môi trường		42,519.37		26,880.36	-
I.1	Khu lò đốt		24,414.35	22.45	19,531.48	-
1	Nhà máy chính	1;2;11	14,991.17		11,992.94	80
2	Nhà máy xử lý chất thải công nghiệp	17	9,423.18		7,538.54	80
I.2	Các công trình bảo vệ môi trường		18,105.02	16.65	7,348.88	-
1	Nhà máy xử lý xỉ đáy lò, sản xuất các sản phẩm làm từ xỉ	16	5,125.16		3,587.61	70
2	Kho dầu	9	288.22		57.64	20
3	Bể nước chữa cháy	8	1,020.83		-	-
4	Tháp làm mát	7	1,322.14		-	-
5	Phòng bơm tổng hợp	6	1,735.36		694.14	40
6	Khu xử lý nước thải	12	4,022.33		2,212.28	55
7	Xưởng xử lý nước thải công nghiệp	15	1,328.67		797.20	60
8	Bãi chứa thành phẩm	18	3,262.31		-	-
II	Đất khu điều hành, dịch vụ và các công trình phụ trợ khác		2,622.58		1,068.06	-
II.1	Khu điều hành, dịch vụ	3	2,402.14	2.21	960.86	40
II.2	Các công trình phụ trợ khác		220.44	0.20	107.20	-
1	Nhà bảo vệ 01	4	60.39		27.18	45
2	Nhà bảo vệ 02	13	58.01		29.01	50
3	Phòng điều khiển trạm cân	5	102.04		51.02	50
III	Đất cây xanh, mặt nước		33,858.08		-	-
III.1	Cây xanh		32,891.68	30.24	-	-
III.2	Mặt nước (hồ cảnh quan)		966.40	0.89	-	-
IV	Đất công trình hạ tầng kỹ thuật khác		16,408.04	15.09	-	-
1	Kè, ta luy		16,408.04		-	-
V	Đất giao thông, bãi đỗ xe		13,353.62		-	-

TT	Nhóm chức năng sử dụng đất, loại chức năng sử dụng của lô đất	Ký hiệu	Diện tích (m ²)	Tỉ lệ SDD (%)	Diện tích xây dựng tối đa (m ²)	MĐXD tối đa (%)
V.1	Giao thông		13,155.62	12.10	-	-
V.2	Bãi đỗ xe	19	198.00	0.18	-	-
	Tổng		108,761.69	100.00	27,948.42	-



Hình 1. 23: Sơ đồ bố trí các hạng mục công trình của Nhà máy

1.5.3.1. Các hạng mục công trình chính

(1). Nhà máy chính

a. Tổng quan

Nhà máy chính có kích thước mặt bằng 151,08m×79,15m cao 54,3m. Nhà máy chính được chia làm 5 khu vực chính như sau:

b. Gian nhà xưởng chính:

Gian nhà xưởng chính có kích thước 151,08m×56,6m cao 54,3m gồm các khu:

Sảnh tiếp nhận rác;

Bể chứa rác;

Khu vực lò đốt và lò hơi;

Khu vực xử lý khí thải.

Sảnh tiếp nhận rác là nơi tiếp nhận các xe chở rác, sảnh có cao độ +8,0m, kích thước sảnh 50,6mx30,15m chiều cao 21,3m. Bên dưới sảnh sảnh chứa rác là các phòng chức năng như khu xử lý nước khử khoáng, trạm khí nén, xưởng bảo trì,...

Bể chứa rác là nơi chứa rác từ xe chở rác, kích thước lọt lòng của bể 43,0mx27,4m chiều cao rác trung bình chứa trong bể khoảng 16m. Bên trên bể chứa rác có hệ thống cần trục dùng để gấp rác và luân chuyển rác. Chiều cao đến mái của khu vực bể chứa rác là 43,8m.

Khu vực lò đốt và lò hơi bao gồm hệ thống lò đốt rác, lò hơi, hồ chứa xỉ, phòng bơm nước. Kích thước khu 56,6mx34,7m chiều cao đến mái 54,3m.

Khu vực xử lý khí thải là khu vực xử lý khí thải từ quá trình đốt rác trước khi dẫn ra ống khói, bao gồm hệ thống lọc bụi, xử lý bụi, xử lý khói thải,... Kích thước khu 56,6mx45x7m chiều cao đến mái 44,7m.

c. Nhà điều khiển trung tâm:

Nhà có kích thước mặt bằng 47,05x22,0m cao 22m, gồm 4 tầng.

Tầng 1 bố trí sảnh đón, khu trung bày, phòng máy phát điện.

Tầng 2 là tầng bố trí cấp.

Tầng 3 và tầng 4 là nơi bố trí văn phòng làm việc và phòng họp.

c. Khu Trạm nâng áp

Khu trạm nâng áp có kích thước mặt bằng 22,0mx20,0m. Khu vực này bố trí máy biến áp, phòng GIS và phòng chứa cáp.

d. Phòng tuabin-máy phát

Phòng tuabin-máy phát có kích thước mặt bằng 63,0mx22,0m, đây là khu vực đặt tuabin và máy phát để phát điện.

e. Khu xử lý tro bay

Khu xử lý tro bay có kích thước mặt bằng 19,8mx22,0m. Khu vực này bao gồm khu vực chứa tro bay tạm thời và các phòng chứa chất thải nguy hại.

Giải pháp kết cấu

Móng nhà là móng cọc PHC D500, các móng cọc được liên kết với nhau bằng hệ giằng bê tông cốt thép. Kết cấu nhà là kết cấu liên hợp, khung kết cấu cột, dầm chính là kết cấu bê tông cốt thép còn dàn mái là hệ dàn ống thép kết hợp với hệ giằng mái. Sàn các tầng là sàn bê tông cốt thép.

Giải pháp kiến trúc

Các nhà trong khu nhà máy chính có kết cấu tường bao che là các tấm panel bê tông đúc sẵn, bề mặt được bả matit và sơn nước hoàn thiện. Mái nhà xưởng chính và gian tuabin, xưởng bảo trì lợp tôn 2 lớp cách nhiệt có độ dốc 5% thoát nước về sân và thu nước vào các ống PVC chảy xuống nền đất. Nền các phòng chứa thiết bị sẽ được lán lớp vữa tăng cứng. Nền các phòng làm việc, phòng điều khiển, phòng vệ sinh sẽ được lát gạch hoàn thiện. Các cửa thông phòng, thoát hiểm cho công tác phòng cháy chữa cháy có bậc chịu lửa IE60.

(2). TBA 10,5/110kV

Trạm biến áp 10,5/110kV của Nhà máy là trạm GIS, loại tăng áp 10,5/110kV, kiểu kín, bố trí trong nhà máy chính; quy mô công suất 2x16MVA và 02 ngăn xuất tuyến 110kV, vận hành đồng bộ với nhà máy.

1.5.3.2. Các hạng mục công trình phụ trợ của dự án

(1). Đường giao thông

Các tuyến đường giao thông nội bộ trong dự án được xây dựng nhằm phục vụ công tác vận chuyển vật tư, thiết bị trong giai đoạn thi công các hạng mục của dự án, sau đó phục vụ cho công tác quản lý và vận hành.

Bảng 1. 30: Hệ thống đường giao thông nội bộ

TT	HẠNG MỤC	MẶT CẮT	LÒNG ĐƯỜNG (M)	LỘ GIỚI (M)	CHIỀU DÀI (M)
1	ĐƯỜNG N1	4-4	2x3,75	7	140
2	ĐƯỜNG N2	3-3	2x4,5	9	58
3	ĐƯỜNG N3	3-3	2x4,5	9	112
4	ĐƯỜNG N4	3-3	2x4,5	9	203
5	ĐƯỜNG N5	5-5	2x3,0	6	143
6	ĐƯỜNG N6	5-5	2x3,0	6	402
7	ĐƯỜNG D1	5-5	2x3,0	6	84,5
8	ĐƯỜNG D2	2-2	2x6,5	13	90
9	ĐƯỜNG D3	5-5	2x3,0	6	174
10	ĐƯỜNG D4	3-3	2x4,5	9	160
11	ĐƯỜNG D5	5-5	2x3,0	6	30

* Đầu nối giao thông:

Vị trí đầu nối giao thông: 01 lối ra vào cho khách và 02 lối ra vào phụ cho nhiên liệu sẽ kết nối với đường bê tông hiện hữu (là đường rẽ nhánh từ đường Tỉnh lộ 3) nằm ở phía Tây của Nhà máy.

Lối ra, vào chính cho khách có bề rộng 7m (bán kính cong bó vỉa R=12m). 2 lối ra, vào phụ cho nhiên liệu có bề rộng 9m (bán kính cong bó vỉa R=12m).

Kết cấu mặt đường giao thông nội bộ được nhựa hóa và bê tông hóa tùy theo phân khu chức năng.

* Thoát nước mặt đường

Hệ thống thoát nước mặt đường và khu vực dự án được thiết kế đồng bộ theo nguyên tắc tự chảy, bảo đảm thu thoát nước triệt để, cụ thể như sau:

- Nước mặt từ các lưu vực đồi phía Đông được thu gom thông qua hệ thống mương hở BTCT bố trí bám theo dưới chân mái taluy đào (kích thước BxH = 1500x1500mm, 2000x1500mm, 3000x2000mm)

- Nước mặt dọc các tuyến đường nội bộ được thu gom bằng hệ thống hố ga dọc bó vỉa. Tại các trục đường chính và vị trí băng qua đường, sử dụng mương đáy đan chịu lực

B800 kết hợp cống hộp BTCT BxH = 3000x3000mm và cống qua đường tại các điểm xả có kích thước BxH = 2500x2000mm.

- Đặc biệt, bố trí hệ thống mương đáy đan B400 dọc tuyến đường N3 và D2 nhằm thu gom nước mặt dẫn về bể chứa đặt tại phía Nam khu xử lý nước thải để tái sử dụng.

(2). Nhà điều hành, dịch vụ

Nhà có 4 tầng, chiều cao nhà 16,6m, kích thước nhà là 40,4x18,5m bao gồm các phòng chức năng: phòng sinh hoạt cộng đồng, phòng phân phối điện, khu vực phòng ăn, nhà bếp, kho thực phẩm và các phòng nghỉ. Hai đầu nhà bố trí hai cầu thang bộ để phục vụ đi lại giữa các tầng.

Nhà có kết cấu móng nông BTCT đặt trên nền đất đầm chặt, móng được liên kết với nhau bằng hệ dầm móng. Khung nhà cột, dầm, sàn bằng kết cấu bê tông cốt thép.

Phía trên sàn mái và sàn tum có lớp chống thấm và cách nhiệt.

Tường gạch xây gạch block không nung có trát vữa, bả matit và sơn nước. Cửa đi và cửa sổ là loại cửa khung nhôm kính. Sàn nhà các tầng được phủ chống thấm và lát gạch ceramic.

(3). Nhà bảo vệ

Nhà máy bố trí 02 Nhà bảo vệ tại 02 cống ra vào.

Nhà bảo vệ là nhà 1 tầng, chiều cao nhà 4,35m, kích thước nhà là 5,0x5,0m. Nhà có kết cấu khung bê tông cốt thép, móng đơn BTCT trên nền đất gia cố liên kết với nhau bằng hệ giằng móng.

Tường xây bằng gạch block không nung, bề mặt tường được trát vữa, bả matit và sơn nước. Mái nhà bê tông cốt thép, bên trên có chống nóng và chống thấm. Mái được tạo dốc 2% để thu nước trên mái gom về các ống PVC dẫn xuống nền đất. Cửa đi và cửa sổ là loại cửa khung nhôm kính.

(4). Nhà trạm cân

Nhà trạm cân nằm tại cống phụ là nhà 1 tầng, chiều cao nhà 4,5m, kích thước mặt bằng nhà 10,6mx4,4m bao gồm: phòng bảo vệ, phòng giám sát trạm cân và phòng vệ sinh.

Nhà có kết cấu khung bê tông cốt thép. Mái bằng bê tông cốt thép, phía trên có lớp cách nhiệt, chống thấm và tạo dốc thoát nước mưa. Kết cấu móng đơn bê tông cốt thép trên nền đất được đầm chặt, móng được liên kết với nhau bằng hệ giằng móng.

Tường gạch xây gạch không nung, bề mặt tường có trát vữa xi măng, bả matit và sơn nước. Cửa đi và cửa sổ là loại cửa khung nhôm kính chế tạo sẵn.

(5). Nhà bơm tổng hợp

Nhà bơm tổng hợp là nhà 02 tầng có kích thước 61,7x10,2m, chiều cao đến đỉnh mái là 10,2m. Nhà bơm gồm có các phòng chức năng: phòng định lượng, phòng xử lý nước sinh hoạt, phòng bơm nước tổng hợp, phòng lưu trữ hoá chất ở tầng 1 và phòng phân phối điện ở tầng 2.

Móng của trạm bơm được thiết kế là móng nông bê tông cốt thép. Nền phòng bơm tổng hợp thấp hơn cốt san nền là 2,5m. Móng phòng bơm tổng hợp có dạng móng bè dày 600mm.

Kết cấu chịu lực của nhà là khung bê tông cốt thép. Sàn mái bê tông cốt thép dày 120mm, bên trên có lớp cách nhiệt và chống thấm.

Nền nhà tại các phòng chức năng được đổ lớp vữa tăng cứng, phía dưới là lớp bê tông cốt thép dày 250mm và lớp polyetylen chống thấm. Tường bao bằng gạch xây không nung có trát vữa, bả matit và sơn nước.

(6). Tháp làm mát

Tháp làm mát có kích thước 32,5mx21,85m, gồm phần bể ngầm sâu 3,7m và phần khung nổi bằng bê tông cốt thép cao 10,4m. Móng tháp làm mát được thiết kế là móng bè dày 600mm trên nền đất đầm chặt. Thành bể nước làm mát dày 400mm, cao 3,7m.

Từ cao độ +0,00 đến cao độ +10,4m là kết cấu khung cột dầm bê tông cốt thép. Mái tháp làm mát tại cao độ +10,4m dày 120mm.

Bên ngoài hệ khung sẽ được bao che tấm composite cốt sợi thủy tinh (FRP Panel). Ngoài ra có bố trí thang thép để leo lên mái của tháp làm mát. Đỉnh tháp làm mát sẽ bố trí lan can thép để đảm bảo an toàn trong quá trình vận hành, bảo dưỡng.

(7). Trạm bơm dầu

Nhà bơm dầu có kích thước 7,2x4,2m, chiều cao 4,65m. Kết cấu chịu lực là khung bê tông cốt thép. Mái nhà bê tông cốt thép dày 120mm, bên trên có lớp chống thấm và cách nhiệt. Móng của nhà bơm dầu được thiết kế là móng nông kích thước, móng được liên kết với nhau bằng hệ giằng móng.

Kho chứa dầu bao gồm bồn dầu bằng thép được bảo vệ bởi bể ngầm bằng bê tông cốt thép ở bên ngoài, giữa bồn dầu và bể ngầm có đổ lớp cát mịn. Bể ngầm bao ngoài dạng hộp, có kích thước 11,5x5,3m, bể ngầm chôn sâu 5,05m. Kết cấu bể ngầm bằng bê tông cốt thép.

Xung quanh trạm bơm dầu sẽ được bảo vệ bằng hàng rào B40 để đảm bảo an toàn.

(8). Cầu dẫn vận chuyển rác

Cầu vận chuyển rác dùng để đưa xe chở rác từ ngoài vào nhà máy chính để đổ vào hầm chứa rác. Cầu dẫn gồm 2 đoạn, đoạn đường dẫn là nền đất xung quanh có tường chắn bảo vệ và đoạn cầu dẫn, chiều rộng cầu dẫn đoạn dốc là 9,0m. Cao độ tại chân cầu dẫn cốt +0,00 và cao độ tại đỉnh cầu dẫn là +8,0m.

Móng của cầu vận chuyển là móng nông BTCT đặt trên nền đất đầm chặt. Móng được liên kết với nhau bằng hệ giằng móng. Kết cấu khung cầu dẫn bằng bê tông cốt thép. Sàn cầu dẫn bằng bê tông cốt thép dày 180mm.

(9). Nhà giám sát khói thải (Nhà CEMS)

Nhà giám sát khói thải (Nhà CEMS) là nhà 1 tầng, chiều cao nhà 4,5m, kích thước mặt bằng nhà 4,0mx3,0m, đây là nơi đặt các thiết bị giám sát khói thải phía trước ống khói.

Nhà có kết cấu khung bê tông cốt thép. Mái bằng bê tông cốt thép, phía trên có lớp cách nhiệt, chống thấm và tạo dốc thoát nước mưa. Kết cấu móng đơn bê tông cốt thép trên nền đất được đầm chặt, móng được liên kết với nhau bằng hệ giằng móng.

Tường gạch xây gạch không nung, bề mặt tường có trát vữa xi măng, bả matit và sơn nước. Cửa đi và cửa sổ là loại cửa khung nhôm kính chế tạo sẵn.

(10). Bể nước chữa cháy công nghiệp

Bể nước chữa cháy công nghiệp có dạng nửa chìm, bể có kích thước mặt bằng 25,4mx21,85m, cao trình đáy bể -1,74m và cao trình nắp bể là +3,32m. Kết cấu bể gồm hệ cột, vách và bản đáy, bản nắp bằng bê tông cốt thép.

(11). Cổng chính và hàng rào nhà máy

Cổng nhà máy bao gồm cổng chính và cổng phụ. Cổng chính là lối vào cho các phương tiện vận chuyển vừa và nhỏ vào nhà máy. Tại cổng chính có biển hiệu phải ghi tên nhà máy điện và tên công ty của chủ đầu tư. Cổng phụ 1 và cổng phụ 2 dành cho các phương tiện vận chuyển lớn và chủ yếu là xe vận chuyển rác ra vào nhà máy. Tại cổng chính bố trí 1 cửa sắt bên hông cho người đi bộ và xe máy vào liên hệ công tác.

Mảng hàng rào nhà máy là hàng rào lưới thép, mỗi mảng hàng rào dài 3m, cao 2,5m. Cột hàng rào làm bằng ống thép D50. Móng của trụ rào làm bằng bê tông đổ tại chỗ.

(12). Đường dây 110kV đấu nối

Xây dựng mới tuyến đường dây 110kV mạch kép từ trạm biến áp 110kV Nhà máy điện rác Khánh Hòa, chiều dài khoảng 4,375 km:

* Một số đặc điểm kỹ thuật của tuyến đường dây 110kV đấu nối:

- Cấp điện áp: 110 kV.
- Số mạch: 02 mạch.
- Điểm đầu: Cột đầu nối TBA GIS 110 kV Nhà máy điện rác Khánh Hòa.
- Điểm cuối: Cột 27 hiện hữu của đường dây 110 kV Diên Khánh - Suối Dầu.
- Chiều dài: 4,375 km.
- Dây dẫn điện: Dây nhôm lõi thép ACSR-400/51.
- Dây chống sét: 02 dây chống sét kết hợp cáp quang OPGW-50.
- Cách điện: Gốm hoặc thủy tinh chế tạo theo tiêu chuẩn IEC.
- Cột: Cột thép hình mạ kẽm nhúng nóng, liên kết bằng bulông.
- Móng: Móng bằng bê tông cốt thép đúc tại chỗ.
- Tiếp địa: Hỗn hợp tía - cọc bằng thép mạ kẽm

* **Diện tích chiếm đất:**

- Diện tích chiếm đất vĩnh viễn: 2.071,3 m², hiện trạng đất nông nghiệp.
- Diện tích chiếm đất tạm thời: 6.186, 5 m², bao gồm 1.562,4 m² đất trồng lúa, 4.624,1 m² đất trồng cây ăn quả.

* **Mô tả tuyến đường dây:**

- Đoạn 1: Từ ĐĐ đến G1: chiều dài dự kiến 0,27km. Xuất phát từ Điểm đầu tại Cột đầu nối TBA GIS 110kV Nhà máy điện rác Khánh Hòa, băng qua đường đến góc lái G1. Địa hình tuyến cắt qua đất rừng sản xuất.

- Đoạn 2: Từ G1 đến G2: chiều dài dự kiến 0,64km. Từ G1, tuyến lái phải đến tại góc lái G2. Địa hình tuyến cắt qua đất rừng sản xuất.

- Đoạn 3: Từ G2 đến G3: chiều dài dự kiến 0,58km. Từ G2, tuyến lái trái băng qua đường đến tại góc lái G3 thuộc công viên nghĩa trang Suối Cát. Địa hình tuyến cắt qua đất rừng sản xuất và đất nghĩa trang.

- Đoạn 4, đoạn 5: Từ G3 đến G5: chiều dài dự kiến 1,79 km. Từ G3, tuyến lái trái dọc theo công viên nghĩa trang Suối Cát đến G4 dài 1,15km. Từ G4, tuyến lái trái đến khu vực chùa Bảo Sơn gần Quốc lộ 1A tại góc lái G5. Địa hình tuyến cắt qua đất nghĩa trang và đất ở nông thôn.

- Đoạn 6: Từ G5 đến G6: chiều dài dự kiến 0,43km. Từ G5, tuyến vượt đường Quốc lộ 1A đến tại góc lái G6. Địa hình tuyến cắt qua đất ở nông thôn và Quốc lộ 1A.

- Đoạn 7: Từ G6 đến G7: chiều dài dự kiến 0,35km. Từ G6, tuyến lái phải băng qua đường kênh đập Suối Dầu – Hội Xương đến tại góc lái G7. Địa hình tuyến cắt qua đất trồng lúa và đất ở đô thị.

- Đoạn 8: Từ G7 đến G8: chiều dài dự kiến 0,26km. Từ G7, tuyến đi dọc theo đường sắt cao tốc đến tại góc lái G8. Địa hình tuyến cắt qua đất trồng lúa.

- Đoạn 9: Từ G8 đến ĐC: chiều dài dự kiến 0,05km. Từ G8, tuyến lái trái đến cột 27 hiện hữu của đường dây 110kV Diên Khánh - Suối Dầu. Địa hình tuyến cắt qua đất trồng lúa.

*** Khối lượng thi công chính của tuyến đường dây 110kV đấu nối:**

- Đào đất hố móng và thi công hố móng: 16 vị trí móng cột trên tuyến đường dây 110kV đấu nối.

- Dựng cột: 16 vị trí cột trên tuyến đường dây 110kV đấu nối.

- Kéo rải dây: 4,375 km.

(13). Giải pháp cấp nước

Dự án Nhà máy điện rác Khánh Hòa có nhu cầu nước thô khoảng 2.955,3m³/ngày. Phương án lấy nước thô cấp cho nhà máy từ công lấy nước phía Nam hồ Suối Dầu bằng trạm bơm với 03 máy bơm nước trục ngang, dẫn nước bằng đường ống HDPE D355 PN10 chôn ngầm dọc theo đường giao thông dẫn về nhà máy.

- Công suất trạm bơm khoảng 4.000 m³/ngày.đêm nhằm bảo đảm đáp ứng đủ nhu cầu vận hành và chữa cháy của nhà máy

- Nước sinh hoạt: Khu vực dự án hiện tại chưa có mạng lưới cấp nước sạch tập trung. Nước sinh hoạt sẽ được cấp từ nguồn nước thô hồ Suối Dầu sau khi qua hệ thống xử lý đạt tiêu chuẩn. Nước sau khi xử lý được đưa về bể chứa, trạm bơm tăng áp và cấp cho các công trình trong nhà máy thông qua hệ thống đường ống HDPE đi ngầm dưới đất trước khi đi nổi đến từng hạng mục.

a. Trạm bơm cấp nước thô

Tại công lấy nước phía Nam hồ Suối Dầu bố trí trạm bơm gồm 03 máy bơm trục ngang. Trạm bơm cũng được đấu nối với ống chuyển nước Sông Chò 1 tại lý trình dự kiến từ K34+975.0 đến K34+979.5. Thời gian đầu khi hệ thống chuyển nước từ hồ Sông Chò 1 chưa hoạt động, nguồn nước được lấy từ hồ chứa nước Suối Dầu cấp qua công lấy nước phía Nam. Khi hệ thống ống chuyển nước Sông Chò 1 đi vào vận hành. Trạm bơm sẽ lấy nước theo 02 nguồn: 1 nguồn từ ống chuyển nước Sông Chò 1, nguồn nước vẫn là nguồn

nước Suối Dầu do Sông Chò 1 cung cấp bổ sung cho hồ. Một (01) nguồn vẫn lấy từ cống lấy nước phía Nam để dự phòng.

*** Giải pháp xây dựng**

- Trạm bơm cấp nước là nhà 1 tầng có kết cấu bê tông cốt thép cấp độ bền B20(M250) đá 1x2, đổ toàn khối, kích thước trục tường bao che (5,5 x 9,8) m², mái nhà bằng BTCT cấp độ bền B20(M250) đá 1x2 dày 100mm bên trên lát gạch chống nóng, tường xây gạch nung dày 200mm. Chiều cao tính từ nền hoàn thiện tầng trệt đến đỉnh nhà là 5,0m.

- Nhà điều khiển bao gồm các thiết bị như sau:

- + Móng máy diesel, số lượng 01;
- + Móng máy bơm nước, số lượng 03;
- + Hệ thống Pa lăng sức trục 2 tấn, số lượng 01.

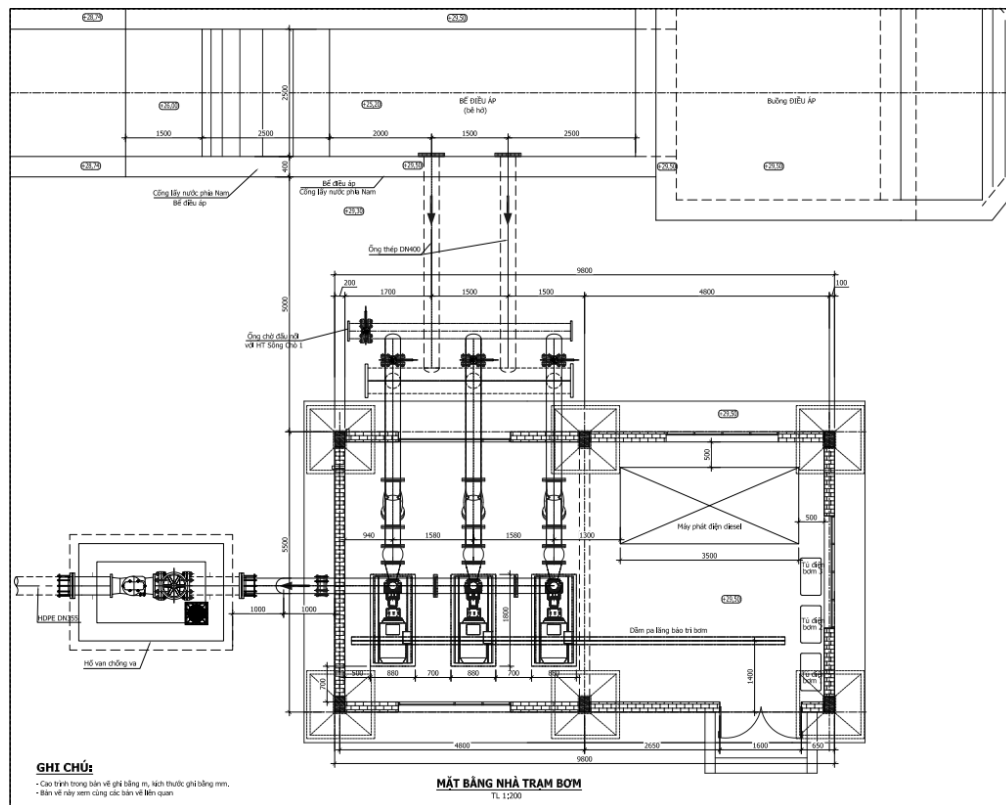
*** Nguồn điện**

- Tủ điện MDB 0,4kV trong nhà trạm bơm được cấp từ 2 nguồn cấp độc lập, dự phòng cho nhau đảm bảo tính liên tục cấp điện cho trạm bơm, gồm:

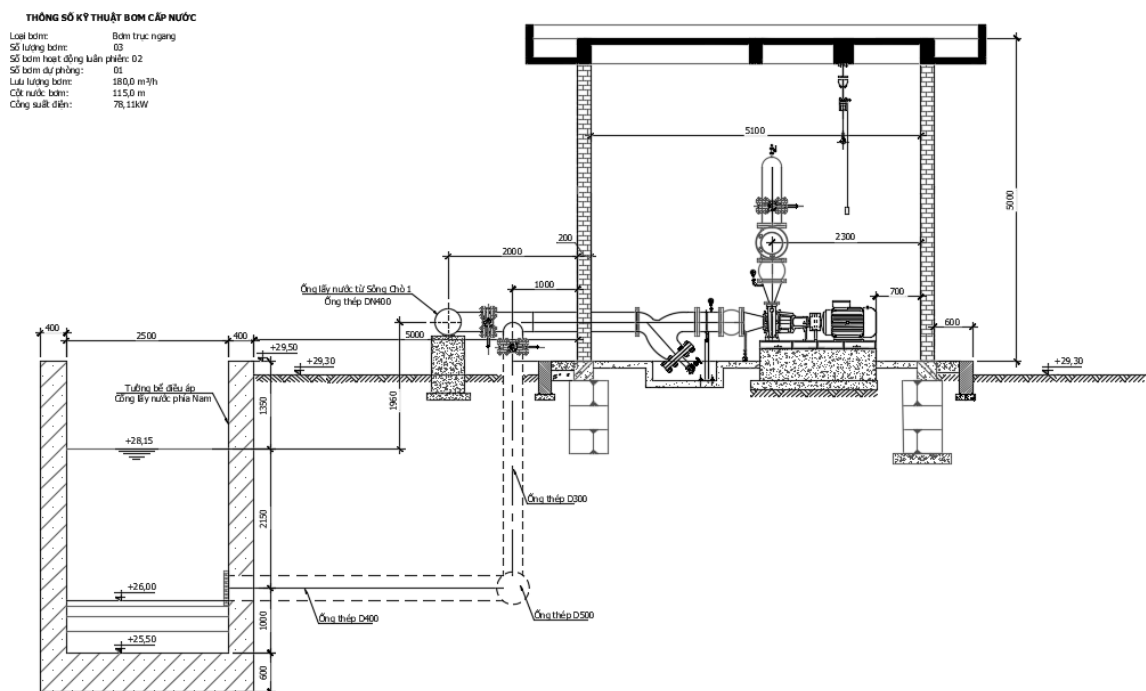
- Nguồn trung thế được đầu nối từ đường dây 22kV địa phương hiện hữu. Cột điểm đầu nối cách khu vực trạm bơm khoảng 65m. Cấp điện về trạm bơm bằng đường dây trên không đi đến vị trí trạm biến áp hạ thế 22/0.4kV-160kVA đặt tại trạm bơm, sau đó hạ xuống cấp điện áp 0,4kV và đi ngầm đến tủ điện chính MBD đặt bên trong trạm bơm.

- Máy phát diesel công suất 132kVA được trang bị để cấp nguồn cho bơm và các phụ tải khác (chiếu sáng, ổ cắm,...) trong trường hợp mất nguồn từ lưới 22kV.

- Trạm bơm được lắp 3 bơm (02 chạy luân phiên, 01 dự phòng) công suất điện (dự kiến) mỗi bơm dự kiến $\geq 78,11\text{kW}$ - 0,4kV. Bơm được điều khiển bằng hệ thống tủ PLC.



Hình 1. 24: Mặt bằng nhà trạm bơm



Hình 1. 25: Mặt cắt ngang nhà trạm bơm

b. Tuyến đường ống cấp nước thô

Xây dựng tuyến ống truyền dẫn nước thô đường kính D355-HDPE từ trạm bơm cấp nước thô đến nhà máy như sau: Từ trạm bơm, đường ống được chôn ngầm chạy dọc theo hành lang giao thông của đường cao tốc Nha Trang - Cam Lâm, đường tỉnh lộ Đ3 và đường tỉnh lộ ĐT657K, đường dân sinh từ trạm bơm về đến nhà máy. Chiều dài đường ống từ điểm cấp nước tới dự án 9,65km

- Toàn bộ hệ thống xây dựng tuyến đường ống cấp nước bao gồm hệ thống ống chôn

ngầm, hệ thống chôn ngầm quanh đường, hố van xả bù khí, hố van xả cặn dọc theo tuyến đường ống cấp nước

- Hệ thống tuyến ống chôn ngầm: Ống HDPE D355 được chôn ngầm được đặt bên trong lớp đệm cát và rải lớp ni lông bảo hiệu ống cấp nước, trên lớp đất và rải cọc bảo tiêu tìm tuyến ống bằng bê tông đặt trên cùng tại độ mặt đất tự nhiên.

- Hệ thống tuyến ống chôn ngầm qua đường: Ống HDPE D355 được đặt bên trong cống tròn BTCT đúc sẵn D620 đặt trên lớp đệm cát có độ chặt lớn hơn hoặc bằng 0,90. Lớp rãnh đào lần lượt là lớp cát đầm chặt có độ chặt lớn hơn hoặc bằng 0,90, trên cùng là lớp kết cấu áo đường tương tự lớp cấu tạo đường hiện hữu.

- Hố van xả khí:

+ Kết cấu chịu lực là bê tông cốt thép cấp B20 (M250) đá 1x2. Cốt thép trong móng có đường kính <10mm sử dụng mã hiệu CB240-T và sử dụng mã hiệu CB400-V đối với thép gân có đường kính >10mm, hoặc tương đương.

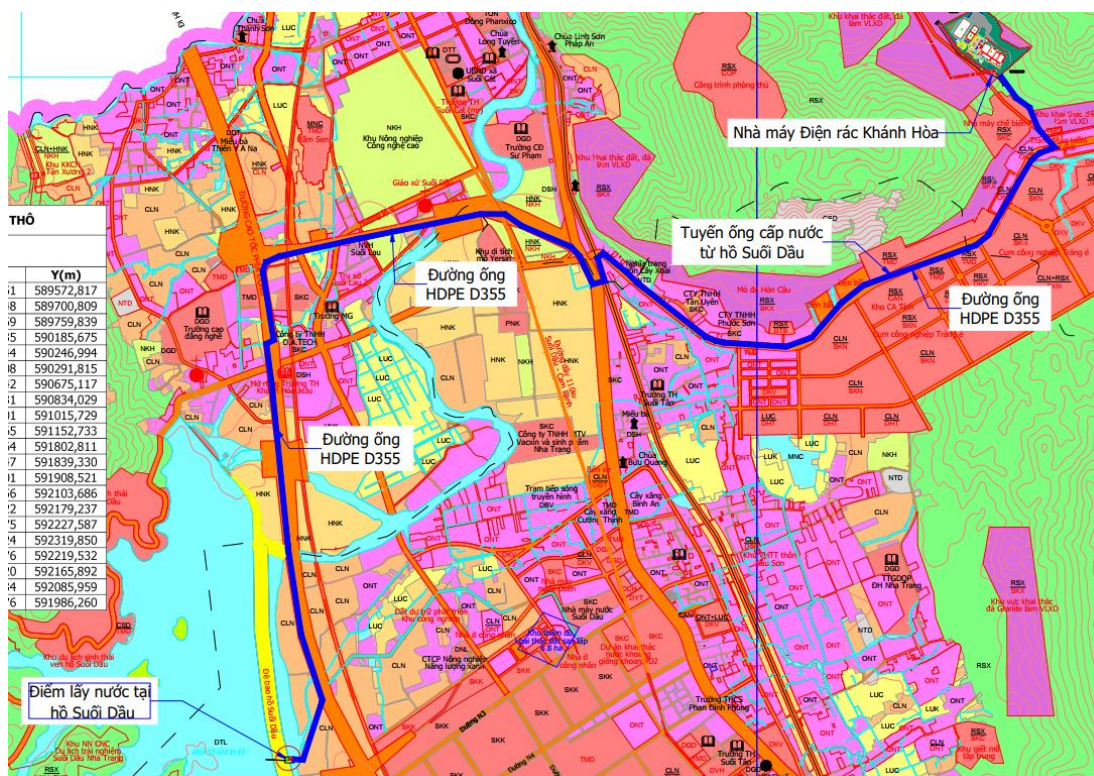
+ Kích thước hố van 1,4 x 2,4m, cao 1,705m và được chuẩn xác theo thiết bị sau khi có kích thước chính thức, thay đổi phù hợp bố trí thiết bị và phụ kiện thiết bị.

+ Đáy hố van xả khí bố trí gô đỡ bằng bê tông cốt thép cấp B20 (M250) đá 1x2.

- Hố van xả cặn:

+ Kết cấu chịu lực là bê tông cốt thép cấp B20 (M250) đá 1x2. Cốt thép trong móng có đường kính <10mm sử dụng mã hiệu CB240-T và sử dụng mã hiệu CB400-V đối với thép gân có đường kính >10mm, hoặc tương đương.

+ Kích thước hố van 1,9 x 1,9m, cao 1,705m và được chuẩn xác theo thiết bị sau khi có kích thước chính thức, thay đổi phù hợp bố trí thiết bị và phụ kiện thiết bị.



Hình 1. 26: Vị trí trạm bơm và tuyến ống dẫn nước thô

(14). Hệ thống cung cấp và xử lý nước

a. Hệ thống cung cấp nước thô

Nước phục vụ nhu cầu vận hành Nhà máy được lấy từ hồ Suối Dầu, lưu lượng qua các đường ống được đo qua một đồng hồ nước và được chứa vào bể nước thô, tiếp tục bổ sung hóa chất keo tụ, thông qua các phản ứng tổng hợp tạo bông, lắng và lọc trong máy lọc nước tự động, sau khi xử lý đi vào bồn bể chứa nước dịch vụ & PCCC. Nước sản xuất được cung cấp bởi bơm cấp nước sản xuất cho việc sản xuất nước trong Nhà máy, và một phần cấp bổ sung cho hệ thống nước làm mát tuần hoàn.

Nhu cầu nước thô từ hồ Suối Dầu cho toàn bộ Nhà máy điện rác Khánh Hòa khoảng 2955,3 m³/ngày.đêm (tương đương ~123,14 m³/h).

Dự án dự phòng công suất khai thác nước mặt khoảng 4.000 m³/ngày

Bảng 1. 31: Các thiết bị chính trong hệ thống xử lý nước thô

Stt	Tên	Thông số kỹ thuật và yêu cầu kỹ thuật	Vật liệu	Đơn vị	Số lượng
1	Máy trộn ống	SK-200, liều lượng hóa chất đầu vào	Bảo vệ chống ăn mòn thép cacbon	tháp	1
2	Thiết bị lọc nước tích hợp	Q=150m ³ /h	Bảo vệ chống ăn mòn thép cacbon	tháp	1
2,1	Phương tiện lọc				
	Cát thạch anh	2-4mm		t	2,5
	Cát thạch anh	1-2mm		t	5
	Cát thạch anh	0,5-1,2mm		t	7,5
2,2	Đóng gói ống nghiêng	Ø50/Ø35mm	PP	m2	46
2,3	Van phù hợp				
	Van bướm điện	DN100mm, PN10	Tấm van 304	tháp	3
	Van bướm điện	DN80mm, PN10	Tấm van 304	tháp	3
	Van bướm thủ công	DN80mm, PN10	Tấm van 304	tháp	5
2,4	Đường ống thân chính và phụ kiện	Đáp ứng các yêu cầu của quy trình	Bảo vệ chống ăn mòn thép cacbon	bộ	1
2,5	Thang, sàn và lan can	Đáp ứng các yêu cầu của quy trình	Bảo vệ chống ăn mòn thép cacbon	bộ	1
3	Thiết bị pha/trộn hóa chất keo tụ (PAC)	Một thùng, hai máy bơm		bộ	1
	Thùng đo lường	V=2000L, có thước đo mức	PE	tháp	1

Stt	Tên	Thông số kỹ thuật và yêu cầu kỹ thuật	Vật liệu	Đơn vị	Số lượng
	Bơm định lượng	Q=120L/H, P=0,4MPa	Đầu bơm PVC	tháp	2
	Máy khuấy thùng thuốc	0,75KW/380V	Thanh khuấy lót nhựa	tháp	1
	Ống kết nối bên trong và phụ kiện	Đáp ứng các yêu cầu của quy trình	UPVC	bộ	1
	Sàn skid và lan can	Đáp ứng các yêu cầu của quy trình	Bảo vệ chống ăn mòn thép cacbon	bộ	1
4	Thiết bị định lượng PAM (Potential Aid)	Một thùng, hai máy bơm		bộ	1
	Thùng đo lường	V=2000L, có thước đo mức	PE	tháp	1
	Bơm định lượng	Q=120L/H, P=0,4MPa	Đầu bơm PVC	tháp	2
	Máy khuấy thùng thuốc	0,75KW/380V	Thanh khuấy lót nhựa	tháp	1
	Ống kết nối bên trong và phụ kiện	Đáp ứng các yêu cầu của quy trình	UPVC	bộ	1
	Sàn skid và lan can	Đáp ứng các yêu cầu của quy trình	Bảo vệ chống ăn mòn thép cacbon	bộ	1
4	Máy tạo natri hypoclorit	đồng bộ		bộ	1
4	thiết bị định lượng thuốc diệt khuẩn	Một thùng, hai máy bơm		bộ	1
	Thùng đo lường	V=200L, có thước đo mức	PE	tháp	1
	Bơm định lượng	Q = 4 L/H, P = 0,4 MPa	Đầu bơm PVC	tháp	2
	Máy khuấy thùng thuốc	0,37KW/380V	Thanh khuấy lót nhựa	tháp	1
	Ống kết nối bên trong và phụ kiện	Đáp ứng các yêu cầu của quy trình	UPVC	bộ	1
4	Thiết bị đo			lô	1
	Lưu lượng kế điện từ	DN200mm, đầu ra tín hiệu 4-20mA		tháp	2
	Máy đo độ đục trực tuyến	0-10NTU, đầu ra tín hiệu 4-20mA		tháp	1
5	Hệ thống điều khiển điện	Màn hình cảm ứng 7 inch Siemens S7-1200+ có chức năng	Lớp phủ bột thép cacbon	bộ	1

Stt	Tên	Thông số kỹ thuật và yêu cầu kỹ thuật	Vật liệu	Đơn vị	Số lượng
		giao tiếp DP, linh kiện điện gia dụng chất lượng cao.			

b. Hệ thống xử lý nước khử khoáng

Hệ thống xử lý nước khử khoáng sẽ sản xuất nước có chất lượng đảm bảo từ nguồn nước thô lấy từ hồ đã qua xử lý để cung cấp cho lò hơi và bổ sung cho mạch làm mát vòng trong. Tổng nhu cầu nước khử khoáng của nhà máy khoảng 258,2 m³/ngày.

Bảng 1. 32: Tính nhu cầu nước khử khoáng

TT	Nội dung	m ³ /h	m ³ /ngày	
1	Nước khử khoáng bổ sung cho lò hơi	5,21	125	Theo sơ đồ cân bằng nước
2	Nước cung cấp cho hệ thống SNCR	1,77	42,5	Theo sơ đồ cân bằng nước
4	Tổng cộng	6,98	167,5	Theo sơ đồ cân bằng nước
5	Nhu cầu nước khử khoáng	6,98	167,5	Chọn công suất xử lý là 15 m ³ /h

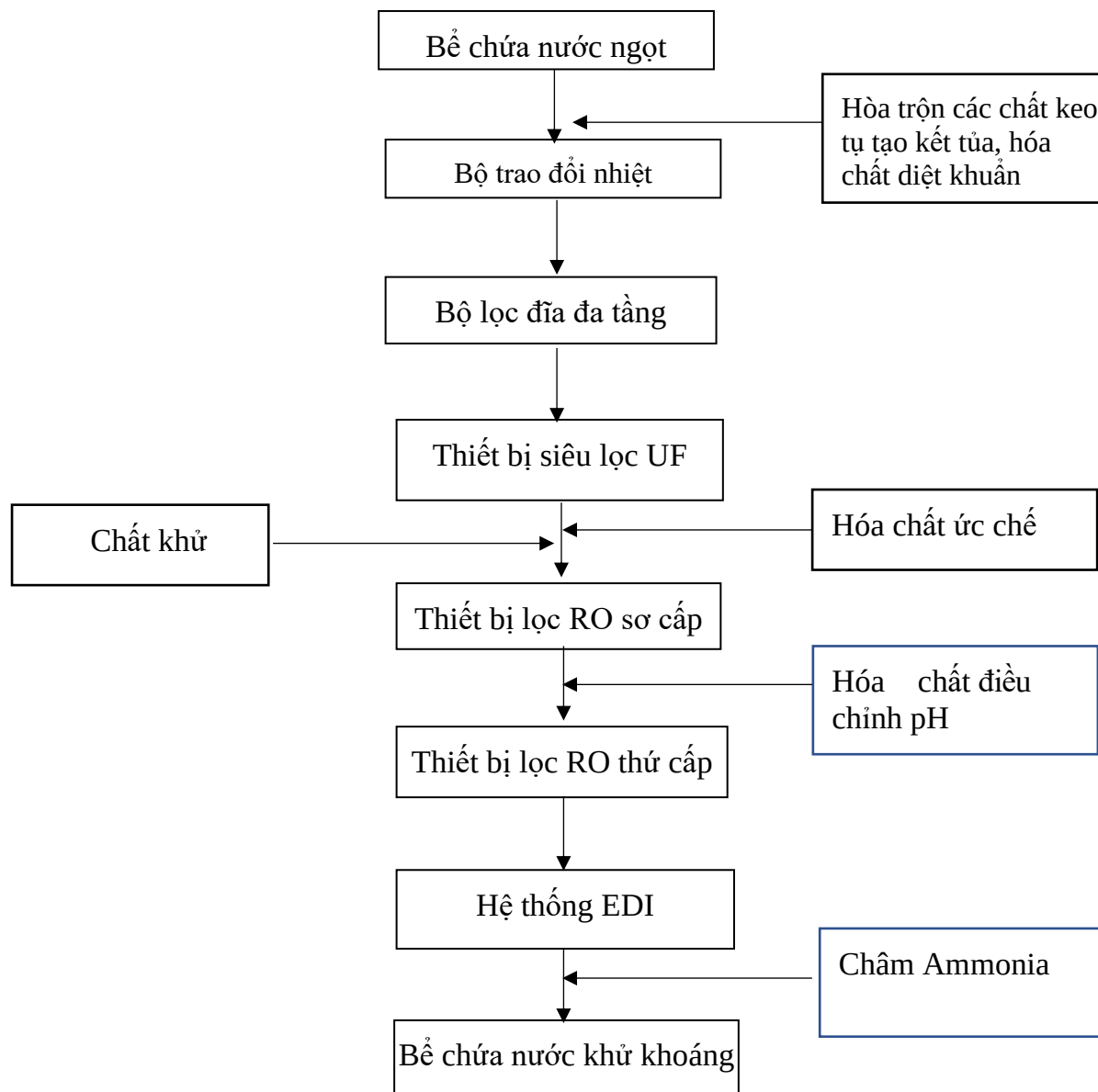
Chất lượng nước cấp cho lò hơi phải tuân theo các quy định về chất lượng nước và hơi nước và thiết bị năng lượng hơi nước.

Bảng 1. 33: Yêu cầu về nước cấp lò hơi

TT	Hạng mục	Đơn vị	Tiêu chuẩn
1	Hàm lượng dầu	mg/l	≤0,3
2	Ôxy hòa tan	µg/l	≤7
3	Tổng độ cứng	µmol/l	≤2
4	PH (25°C)		9,2±0,2
5	SiO ₂	mg/l	Silica hơi nước phải được đảm bảo đáp ứng tiêu chuẩn <0,02
6	Fe	µg/l	≤30
7	Cu	µg/l	≤5
8	Độ dẫn (25°C)		<0,2 µ s / cm, SiO ₂ <0,02 mg/l

(Nguồn: Báo cáo nghiên cứu khả thi, 2025)

Hệ thống xử lý nước khử khoáng sẽ sản xuất nước có chất lượng đảm bảo cấp cho lò hơi. Nước để cung cấp cho hệ thống xử lý nước khử khoáng được lấy từ hồ Suối Dầu đã qua hệ thống xử lý nước thô. Nước sau hệ thống khử khoáng dùng để cấp cho lò hơi và bổ sung cho mạch làm mát vòng trong. Sơ đồ quy trình công nghệ xử lý nước khử khoáng như sau:



Hình 1. 27: Sơ đồ quy trình hệ thống xử lý nước khử khoáng

Thuyết minh quy trình:

Nước từ bể chứa nước sạch sau xử lý nước thô được bổ sung chất keo tụ có tác dụng keo tụ hoàn toàn các chất lơ lửng còn lại trong nước, sau đó châm thêm hóa chất khử trùng vào đường ống nước. Tiếp theo nước được bơm qua bộ lọc đa tầng, tại đây toàn bộ các chất đã keo tụ và xác vi khuẩn được giữ lại, phần nước sạch đi qua bộ lọc.

Sau bộ lọc đa tầng, nước được bổ sung thêm hóa chất khử bùn và được bơm qua thiết bị siêu lọc UF. Với kích thước từ 0,1-0,001 micro (μm) màng lọc UF có thể lọc sạch các tạp chất có kích thước nhỏ hơn cả vi khuẩn, loại bỏ dầu, mỡ, hydroxit kim loại, chất keo, nhũ tương, chất rắn lơ lửng và hầu hết các phân tử lớn từ nước và đặc biệt là có thể loại bỏ được vi khuẩn tới 99%.

Sau bộ lọc UF, nước được bổ sung thêm hóa chất khử và hóa chất ức chế trước khi vào hệ thống lọc RO sơ cấp.

Sau hệ thống lọc RO sơ cấp, nước được bơm vào hệ thống lọc RO thứ cấp, hệ thống lọc RO loại bỏ hoàn toàn các hợp chất có công thức phân tử lớn hơn H_2O .

Sau đó nước được bơm đến hệ thống EDI, đây là kỹ thuật xử lý nước sạch kết hợp kỹ thuật trao đổi ion, kỹ thuật đổi màng ion và kỹ thuật thẩm tách bằng điện. Hệ thống này thường được sử dụng kết hợp với công nghệ RO thẩm thấu ngược tạo thành hệ thống xử lý nước sạch. Tại đây, nước được loại bỏ các ion bởi các cation (+) và anion (-). Các hạt Resin cation (H^+) sẽ loại bỏ các cation (Ca^{2+} , Mg^{2+} , ...), các hạt resin (OH^-) thay thế các anion (Cl^- , NO_3^- , ...). Kết quả là các ion H^+ và OH^- thay thế cho các cation và anion trong nước kết hợp với nhau tạo thành nước tinh khiết.

Cuối cùng nước được châm thêm ammonia và được chứa trong bể nước sạch để phục vụ cho các mục đích khác nhau của Nhà máy. Do lò hơi của nhà máy nhiệt điện thường là lò hơi áp suất cao, trong điều kiện đó một phần nước sẽ bị nhiệt phân và làm giảm pH của nước. Do vậy chất điều chỉnh pH cần thiết phải bổ sung nhưng không được làm tăng độ dẫn điện của nước cấp vào lò hơi. Ammonia là chất đáp ứng được yêu cầu đó với độ pH của nước sau xử lý là 8,7-9.

Bảng 1. 34: Các hạng mục công trình của hệ thống xử lý nước khử khoáng

Stt	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật	Số lượng
1	Bể nước dịch vụ và PCCC	Kiểu: Tiết diện chữ nhật, BTCT, bể ngầm Cấu hình: 1 bể x 100% (chia làm 2 ngăn) Thể tích bể: 2000 m ³	1
2	Bể nước thô	Kiểu: Hình trụ Cấu hình: 1 bể x 100% Thời gian lưu nước: 1,62 h Thể tích bể: 200 m ³	1
3	Bể nước đậm đặc	Kiểu: Hình trụ Cấu hình: 1 bể x 100% Thời gian lưu nước: 1,62h Thể tích bể: 200 m ³	1
4	Bể chứa nước sau lọc UF	Kiểu: Hình trụ; Cấu hình: 01 bể x 100%; Thời gian lưu nước: 2,5 giờ; Thể tích bể: 40 m ³	1
5	Bể chứa nước RO sơ cấp	Kiểu: Hình trụ; Cấu hình: 01 bể x 100%; Thời gian lưu nước: 3 giờ; Thể tích bể: 40 m ³	1
6	Bể chứa nước RO thứ cấp	Kiểu: Hình trụ; Cấu hình: 01 bể x 100%; Thời gian lưu nước: 3 giờ; Thể tích bể: 40 m ³	1
7	Bể chứa nước khử khoáng	Kiểu: Hình trụ; Cấu hình: 02 bể x 100%; Thời gian lưu nước: 1,5 ngày; Thể tích bể: 200 m ³	

Bảng 1. 35: Các thiết bị chính trong hệ thống xử lý nước

Stt	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật	Số lượng	Đơn vị	Vật liệu
I	Thiết bị chính				
1	Tank nước	20m ³ , 3000×3000mm	1		
2	Máy bơm	CHL12-40 , Q=13,4t/h , H=35m ,N=2,4kw	2	tháp	SS304
3		Một bể, hai máy bơm DMS-200 , Q=5L/h , H=5bar			
		DMS-200 , Q=5L/h , H=5bar			đầu bơm
	Bơm định lượng	Công suất = 0,37kw	2	tháp	PVC
					lớp lót 304
	Thiết bị khuấy		1	tháp	Nhựa
		ASND NDF 2x2-3 , Q=13,4t/h ,			
4	Bộ lọc đĩa	Độ chính xác: 50um	2	bộ	Polypropylen
		Q=12t/h , tỷ lệ thu hồi 90% , thiết kế			
5	Thiết bị siêu lọc	Thể tích 53,4 L/h/ m ²	2	bộ	
	Màng siêu lọc	CPO-1060 , 75 m ² / căn	6	chi nhánh	PVDF
		20m ³ , 3000×3000mm			Thép cacbon chống ăn mòn
6	Bể chứa nước siêu lọc		1	tháp	
		C H L 20 - 2 0 , Q = 22 T / H , H = 20,5 m ,			
7	Bơm rửa ngược	N=2,2kw	2	tháp	SS304
	Rửa ngược siêu lọc				
		Liều lượng rửa ngược axit, kiềm, khử trùng			
		M S1 B 108 C , Q = 120 L/ h , H = 10b ar			đầu bơm
8	Bơm định lượng		6	tháp	PVC
	Hộp thuốc	200L	3	tháp	Thế dục

Stt	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật	Số lượng	Đơn vị	Vật liệu
		Chiều dài = 800mm , Công suất = 0,55kw			lớp lót 304
	Thiết bị khuấy		3	tháp	Nhựa
		CHL12-30 , Q=12,8t/h , H=28M ,			
		CHL12-30 , Q=12,8t/h , H=28M ,			
9	Máy bơm tăng áp giai đoạn đầu	N=1,8kw	2	tháp	SS304
	Liều lượng chất chống cặn				
10	Thiết bị				
					đầu bơm
	Bơm định lượng	DMS-200 , Q=5L/h , H=5bar	2	tháp	PVC
	Thiết bị khuấy		1	tháp	Nhựa
	Giảm liều lượng tác nhân				
11	Thiết bị				
	Bơm định lượng	DMS-200 , Q=5L/h , H=5bar	2	tháp	đầu bơm
		Chiều dài = 800mm , Công suất = 0,55kw			lớp lót 304
	Thiết bị khuấy		1	tháp	Nhựa
12	Lọc	lõi φ219×1000×1	2	bộ	SS304
13	Bơm cao áp giai đoạn đầu	N=7,5kw	2	tháp	SS304
14	Thiết bị RO giai đoạn đầu	Q = 9,6 m ³ /h , thông lượng thiết kế 21,5lmh ,			
		Lưu thông nước tập trung 1t/h	2	bộ	
	Các thành phần màng RO				polyamide
		BW30PRO-400IG	hai mươi bốn	chi nhánh	tổ hợp
	Vỏ màng	4W , chịu được điện áp 300PSI , sắp xếp 2:1	6	chi nhánh	FRP
	Khung	Chia sẻ với thứ cấp	2	tháp	Thép cacbon chống ăn mòn

Stt	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật	Số lượng	Đơn vị	Vật liệu
15	Bể chứa nước RO giai đoạn đầu	20m ³ , 3000×3000mm CHL12-30 , Q=12t/h , H=28M ,	1	tháp	Thép cacbon chống ăn mòn
16	Máy bơm xả	N=1,8kw	2	tháp	SS304
		CHL12-30 , Q=10,5t/h , H=30m ,			
17	Bơm tăng áp thứ cấp	N=1,8kw	2	tháp	SS304
18	Thiết bị định lượng kiểm				
		DMS-200 , Q=5L/h , H=5bar			đầu bơm
	Bơm định lượng		2	tháp	PVC
		200L	1	tháp	Thế đục
		Chiều dài = 800mm , Công suất = 0,37kw			lớp lót 304
	Thiết bị khuấy		1	tháp	Nhựa
19	Lọc	lõi φ219×1000×1	2	bộ	SS304
					Phun tan chảy
	Phần tử lọc lưu lượng cao	5um*40"	2	chi nhánh	PP
		CR15-10 , Q=11,5t/h , H=132m ,			
20	Bơm cao áp hai tầng	N=7,5kw	2	tháp	SS304
21	Thiết bị RO thứ cấp	Q=8,9m ³ /h , thông lượng thiết kế 29,9l/mh , Lưu thông nước tập trung 1t/h	2	bộ	
	Các thành phần màng RO				polyamide
		BW30PRO-400IG	16	chi nhánh	tổ hợp
	Vỏ màng	4W , chịu được điện áp 300PSI , sắp xếp 1:1	4	chi nhánh	FRP
22	Bể chứa nước RO thứ cấp	15m ³ , 3000×3000mm	1	tháp	Thép cacbon chống ăn mòn
23	Máy bơm cấp nước EDI	CDMF10-6 , Q=8,9t/h , H=55m ,			

Stt	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật	Số lượng	Đơn vị	Vật liệu
		N=2,2kw	2	tháp	SS304
24	Bộ lọc chính xác	lõi $\phi 219 \times 1000 \times 1$	2	tháp	SS304
	Phần tử lọc lưu lượng cao	1um*40"	1	chi nhánh	PP
25	Thiết bị EDI	Q=8t/h , tỷ lệ thu hồi thiết kế 90%	2	bộ	
	Mô-đun EDI	MK-9 , Q=8t/h* đơn vị	2	tháp	
	Nguồn điện EDI	DP3000S	2	tháp	
					Thép cacbon chống ăn mòn
	Khung	Chia sẻ	1	tháp	
		100m ³ , 5400×3000mm			Thép cacbon chống ăn mòn
26	Bể khử muối		2	tháp	
		CDMF10-9 , Q=8t/h , H=89m ,			
27	Máy bơm nước khử muối	N=4kw	2	tháp	SS304
28	Vệ sinh bình chứa nước	V=1m ³ , $\phi 1080 \times 1700$ mm	1	tháp	Thẻ đục
		CHL15-30 , Q=16t/h , H=35m ,			
29	Vệ sinh máy bơm nước	N=4kw	1	tháp	SS304
30	Vệ sinh bộ lọc	lõi $\phi 219 \times 1000 \times 1$	1	tháp	SS304
					Phun tan chảy
	Phần tử lọc lưu lượng cao	5um*40"	9	chi nhánh	PP
		20m ³ , 3000×3000mm			Thép cacbon chống ăn mòn
31	Bể chứa nước tập trung		1	tháp	
		CHL8-40 , Q=8t/h , H=35m ,			
32	Máy bơm nước tập trung	N=1,5kw	1	tháp	SS304

(15). Hệ thống cấp nước làm mát

Nhu cầu nước làm mát của của Nhà máy điện rác Khánh Hòa như sau:

Bảng 1. 36: Bảng thống kê nhu cầu nước làm mát của Nhà máy điện rác Khánh Hòa

TT	Nội dung	m3/h	m3/ngày	
1	Nước làm mát bình ngưng	7000	168000	Theo sơ đồ cân bằng nước
2	Nước làm mát không khí	180	4320	Theo sơ đồ cân bằng nước
3	Nước làm mát dầu	200	4800	Theo sơ đồ cân bằng nước
4	Nước làm mát thiết bị phụ	83,67	2008	Theo sơ đồ cân bằng nước
5	Tổng nhu cầu nước làm mát tuần hoàn	7463,67	179.128	

Đường ống cấp nước làm mát vào bình ngưng:

Nhà máy sẽ trang bị 02 tháp làm mát để giải nhiệt cho nước làm mát cho 02 bình ngưng. Để vận chuyển nước làm mát, 02 bơm sẽ được lắp song song lấy nước từ bể chứa nước dưới tháp làm mát rồi đưa vào ống góp cung cấp cho bình ngưng. Sau khi ra khỏi bình ngưng thì nước làm mát sẽ tới tháp làm mát. Nước làm mát sẽ chảy xuống dưới và chứa trong bể ở đáy tháp. Đường ống nước làm mát tuần hoàn sẽ được lắp đặt để bơm nước từ bể nước dưới đáy tháp vào bình ngưng sau đó đưa lên đỉnh tháp để giải nhiệt.

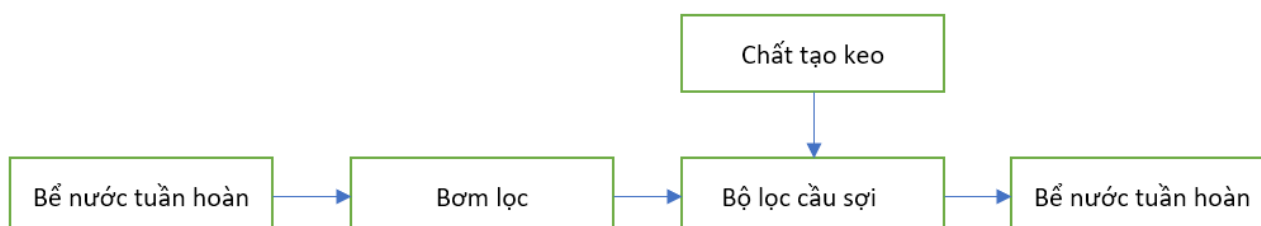
a. Các thiết bị chính

*** Tháp làm mát**

Nhà máy sẽ trang bị 02 tháp làm mát để giải nhiệt cho nước. Để đảm bảo khả năng làm mát cho bình ngưng, tháp phải có năng suất làm mát 3.800 m³/h. Tháp được bố trí theo hình vuông hoặc chạy dọc theo hình chữ nhật tùy thuộc vào diện tích khu vực bố trí tháp. Tháp được lắp đặt trên kết cấu thép sử dụng kiểu làm mát cưỡng bức bằng không khí. Tháp làm mát tuần hoàn được trang bị 3 quạt cùng các động cơ và biến tần để điều chỉnh tốc độ của quạt.

Thông số kỹ thuật thiết kế tháp làm mát: nhiệt độ nước đầu vào là 30,88°C, chênh lệch nhiệt độ làm mát là 6,7°C. Theo thời tiết và thay đổi theo mùa, bằng cách điều chỉnh số lượng các hoạt động và công suất động cơ để đạt được mục đích tiết kiệm năng lượng.

Hệ thống lọc nước làm mát tuần hoàn bằng bộ lọc cầu sợi và các quá trình công nghệ như sau:



Hình 0.1: Hệ thống cấp hóa chất xử lý nước làm mát tuần hoàn

Hệ thống xử lý nước làm mát tuần hoàn có thể kiểm soát hiệu quả sự sinh sản của vi khuẩn và tảo. Để xử lý nước làm mát tuần hoàn tốt hơn, nước làm mát tuần hoàn được thiết lập để thêm việc khử trùng và diệt tảo. Định lượng cấp hoá chất để khử trùng nước và khử tảo loại 1 ~ 5g/m³. Sử dụng phương pháp thông thường. Hệ thống thiết lập 1 bộ khử trùng và thiết bị tiếp nước chứa chất khử tảo.

Để ngăn chặn sự ăn mòn thiết bị, đường ống, gỉ sắt, trong hệ thống nước tuần hoàn để thêm chất chống ăn mòn và gỉ sắt, một cách thường xuyên. Ngoài ra, có thể trang bị thêm các bộ phận để bảo vệ đường ống khỏi bị ăn mòn điện hoá do đường ống bị chôn dưới đất.

** Bơm nước làm mát tuần hoàn*

Bơm được thiết kế với 03 bơm nước làm mát kiểu ly tâm với cấu hình 3x100%, truyền động bằng động cơ điện. Ở chế độ làm việc bình thường các bơm sẽ đáp ứng được 100% lưu lượng nước làm mát của tua bin.

b. Hệ thống nước làm mát thiết bị phụ

Nhà máy điện rác Khánh Hòa sẽ trang bị một hệ thống nước làm mát phụ trợ và được thiết kế chung với hệ thống nước làm mát tuần hoàn bình ngưng.

Nước tuần hoàn được bơm vào làm mát các thiết bị phụ sau đó quay trở lại tháp để giải nhiệt. Nước bổ sung cho hệ thống nước làm mát được lấy từ sau hệ thống xử lý nước của nhà máy.

Nhu cầu nước làm mát chủ yếu cấp cho các bộ phận sau:

Làm mát các bộ lấy mẫu

Các bộ làm mát dầu tua bin

Các thiết bị thuộc tua bin máy phát

Các máy nén khí

Các ổ trục quạt gió sơ cấp

Các ổ trục quạt gió cường bức

Các ổ trục quạt khói

Bộ làm mát không khí máy phát

(16). Hệ thống khí nén

Hệ thống máy nén khí cho toàn nhà máy bao gồm những thiết bị sau:

Máy nén trục vít : 03 bộ, Năng suất $Q=28\text{Nm}^3/\text{min}$ (01 bộ dự phòng).

Máy sấy lạnh : 03 bộ, Năng suất $Q=30\text{ Nm}^3/\text{min}$ (01 bộ dự phòng).

Máy sấy hấp thụ: 02 bộ, Năng suất $Q=25\text{ Nm}^3/\text{min}$ (01 bộ dự phòng).

Bình chứa khí: 03 bộ, thể tích 10 m³.

Vật liệu: Thép.

Trong đó 2 bộ có một số bộ phận làm bằng thép không gỉ.

Việc sản xuất khí nén là tự động hóa hoàn toàn, theo dõi từ xa, khi cần thiết, máy nén khí dự phòng có thể tự động khởi động. Các thông số hoạt động chính của máy nén khí được hiển thị trên hệ thống DCS để giám sát và kiểm soát.

(17). Hệ thống PCCC

Nhà máy được thiết kế để đảm bảo an toàn trong vận hành cho con người và cho thiết bị. Để thỏa mãn các tiêu chí này, các thiết bị sẽ được bố trí hợp lý trên mặt bằng để giảm thiểu các nguy cơ cháy và nổ. Các khu vực nguy hiểm sẽ được xác định và các thiết bị sẽ được lựa chọn thích hợp cho các khu vực này.

Các khu vực nguy hiểm của nhà máy bao gồm khu vực bồn chứa dầu và trạm bơm dầu, khu vực máy biến áp, bồn chứa dầu bôi trơn, các khu vực có nguy cơ cháy nổ. Nhà máy sẽ được trang bị các hệ thống phòng cháy chữa cháy như sau:

- Hệ thống phát hiện và báo cháy;
- Đường ống cấp nước mạch vòng và các họng chữa cháy ngoài trời;
- Hệ thống phun sprinkler;
- Hệ thống phun sương;
- Hệ thống chữa cháy bằng khí tự động;
- Hệ thống phun bột chữa cháy;
- Hệ thống trụ nước ngoài trời;
- Hệ thống họng chữa cháy vách tường;
- Trụ tiếp nước chữa cháy;
- Hệ thống các bình chữa cháy di động, xách tay, xe chữa cháy và các thiết bị chữa cháy khác.

Tùy thuộc vào tính nguy hiểm cháy nổ của các hạng mục trong nhà máy, được quy định trong các tiêu chuẩn và các quy phạm về PCCC mà trang bị hệ thống PCCC khác nhau cho từng khu vực cụ thể. Các hệ thống này vừa độc lập trong vận hành, vừa liên hệ chặt chẽ với nhau trong điều khiển và giám sát. Diện tích chiếm đất sử dụng cho nhà máy được xác định là nhỏ hơn 150ha, vì vậy hệ thống phòng cháy chữa cháy cho nhà máy được tính toán cho 1 đám cháy trong cùng thời gian (theo TCVN 2622-1995).

a. Hệ thống báo cháy tự động

Hệ thống báo cháy tự động theo địa chỉ được kiến nghị sử dụng cho nhà máy.

Căn cứ các đặc điểm của mục tiêu bảo vệ, tính chất quan trọng của công trình và tiêu chuẩn TCVN 7568-14:2025, chúng tôi thiết kế hệ thống báo cháy tự động loại địa chỉ cho công trình. Hệ thống báo cháy tự động loại địa chỉ nhằm phát hiện sự cháy nhanh chóng chính xác để kịp thời thông báo khi đám cháy mới phát sinh.

Do đặc điểm và mục đích sử dụng của công trình và cách phân vùng quản lý Dự án thiết kế hệ thống báo cháy gồm 01 trung tâm báo cháy và các thiết bị trên hệ thống. Trung tâm báo cháy đảm bảo quản lý tất cả các đầu báo cháy tại vị trí có nguy cơ cháy, tùy vào tính chất của từng phòng, từng khu vực mà lắp đặt đầu báo cháy khói hay nhiệt.

b. Hệ thống Sprinkler

*** Vị trí lắp đặt thiết bị**

Hệ thống được thiết kế nhằm làm mát các thiết bị khi xảy ra cháy.

Hệ thống bao gồm các thiết bị chính: đầu phun sương (D15 và K=30, góc phun $\theta=120^\circ$), van tràn, công tắc áp lực, van chặn. Toàn bộ các đầu phun sương được nối với

ống cấp nước thông qua ống DN20. Một (1) van chặn D100 và van tràn D100 được lắp trước đường cấp nước cho hệ thống. Ngoài ra, khi hệ thống có nhiều nhánh, các van chặn D65 được đặt trước các nhánh để phục vụ công tác kiểm tra.

Hệ thống sẽ được kích hoạt bởi hệ thống phát hiện và báo cháy. Ngoài ra, hệ thống có thể được kích hoạt bằng tay thông qua nút ấn.

Nguyên tắc điều khiển: hệ thống sẽ được điều khiển thông qua việc đóng mở van tràn. Tín hiệu mở van tràn được thực hiện theo hai (2) kênh:

- Kênh trực tiếp: van tràn được mở qua nút kích hoạt tại tủ điều khiển tại chỗ.
- Kênh tự động: khi nhận được tín hiệu từ hệ thống báo cháy tại chỗ (hai (2) kênh mắc độc lập và so le nhau), trung tâm phát đi tín hiệu mở van tràn. Trung tâm xác nhận hoạt động của hệ thống qua tín hiệu từ công tác áp lực.
- Hệ thống được thiết kế theo tiêu chuẩn TCVN 7336-2021.

*** Giải pháp báo cháy cho các hạng mục công trình**

Hệ thống được thiết kế để chữa cháy và làm mát cho các cấu kiện bị cháy. Hệ thống chữa cháy sprinkler áp dụng là loại ướt. Các đầu phun sprinkler được lắp trên các ống nhánh, nối với đường ống chính qua các van cổng, van báo động và đầu báo áp suất. Công suất của hệ thống sprinkler sẽ được thiết kế với lưu lượng phun tuân theo bảng 2 của TCVN 7336:2021 cho nhà và công trình có nguy cơ cháy thấp, nguy cơ cháy trung bình Nhóm I và Nhóm II. Nước sẽ phun ra từ các đầu sprinkler khi các đầu này bị vỡ ở nhiệt độ cao đồng thời phát tín hiệu báo động.

Nguyên tắc bố trí:

Các đầu phun được bố trí theo TCVN 7336-2021. Cường độ phun của các đầu phun phải lớn hơn cường độ chữa cháy yêu cầu theo TCVN 7336-2021. Các đầu Sprinkler (pendent) hướng xuống được lắp đặt khu vực công cộng, khu vực thương mại, dịch vụ, khu văn phòng ở các tầng phía trên tại sảnh, hành lang của khu căn hộ. Đầu phun Sprinkler được sử dụng ở tầng hầm là loại đầu phun tự động kiểu hướng lên. Các đầu phun là loại họng thủy tinh, mạ Crôm cỡ nhỏ. Nhiệt độ danh định cho các đầu phun được lựa chọn là 68°C.

Đầu sprinkler lắp đặt vuông góc với mặt phẳng trần (mái). Khoảng cách giữa các đầu phun là < 4m, khoảng cách đến tường 1,8 m đến 2,4 m. Khoảng cách giữa đầu phun đến tường bằng 1/2 khoảng cách giữa các đầu phun. Khoảng cách giữa các sprinkler và tường dễ cháy không vượt quá 1,2 m. Một số trường hợp do kiến trúc và mỹ quan có thể trùng hợp với vị trí đèn chiếu sáng có thể dịch chuyển sang phí bên cạnh đèn chiếu sáng nhưng không vượt quá 20% tiêu chuẩn. Các dầm trần (mái) làm bằng vật liệu khó cháy và vật liệu cháy có các phần nhô ra có chiều cao trên 0,2m và trần (mái) làm bằng vật liệu khó cháy có các phần nhô ra cao hơn 0,32m thì các sprinkler được bố trí giữa các dầm, vì kèo và các cấu trúc xây dựng khác. Khoảng cách giữa các đầu phun nước chữa cháy và mặt phẳng trần (mái) không được lớn hơn 0,4m và không được nhỏ hơn 0,08m. Một số trường hợp do kiến trúc và mỹ quan có thể trùng hợp với vị trí đèn chiếu sáng có thể dịch chuyển sang phí bên cạnh đèn chiếu sáng nhưng không vượt quá 20% tiêu chuẩn.

c. Hệ thống trụ nước chữa cháy ngoài trời

Trụ được lắp đặt nhằm chữa cháy và làm mát các cấu kiện bên ngoài các gian nhà của nhà máy. Hệ thống được nối với đường ống cấp nước cứu hỏa nhà máy. Do mạng ống

cấp nước cứu hỏa là mạng ống kín, mỗi trụ chữa cháy đều có hai (2) đường cấp nước chữa cháy tới. Đường ống chính đi nổi sẽ được đặt trên các gô đỡ bê tông, phần ống qua đường được đặt chìm dưới đất và đi trong ống lồng.

Trụ nước chữa cháy được bố trí dọc theo trục đường giao thông chữa cháy, việc bố trí trụ bảo đảm yêu cầu kỹ thuật của TCVN 2622-1995 và tiêu chuẩn TCVN 6379:1998 Thiết bị chữa cháy - Trụ chữa cháy - Yêu cầu kỹ thuật. Trụ cứu hỏa được bố trí dọc đường giao thông, khoảng cách bố trí giữa các trụ trong các khu vực nhà máy chính tối đa 80m và tại khu vực xa nhà máy chính tối đa là 120m. Các trụ nước được đặt tại các vị trí thuận tiện cho hoạt động chữa cháy.

d. Hệ thống hòng nước vách tường

Hòng nước chữa cháy vách tường bao gồm van chặn chuyên dụng, khớp nối loại D50 theo TCVN 5739-1993, tất cả các bộ phận trên tích hợp trong một đựng phương tiện chữa cháy chung nhất. Các hòng nước chữa cháy vách tường được trang bị trong công trình từ tầng hầm đến tầng 20. Tủ đựng phương tiện chữa cháy: 2 hòng nước chữa cháy đường kính van D50, 2 cuộn vòi chữa cháy D50 dài 20m, 2 bộ lăng phun nước chữa cháy D50/13, 01 bình khí CO2 chữa cháy, 02 bình bột chữa cháy ABC.

Bán kính mỗi hòng đảm bảo tại bất kỳ điểm nào trong toà nhà cũng phải có 2 hòng phun tới, áp lực các hòng đảm bảo chiều cao cột nước đặc $\geq 6\text{m}$. Căn cứ vào kiến trúc thực tế của công trình ta bố trí đảm bảo các đám cháy ở bất kỳ khu vực nào trong công trình đều được phun nước dập tắt, bán kính hoạt động đến 20m.

Hòng nước chữa cháy được bố trí bên trong nhà cạnh lối ra vào, cầu thang, hành lang, nơi dễ nhìn thấy, dễ sử dụng. Các hòng được thiết kế đảm bảo bất kỳ điểm nào của công trình cũng được vòi vươn tới. Các Hòng nước chữa cháy vách tường được bố trí trong công trình với mật độ bảo vệ như tính toán ở trên. Đối với các tầng hầm, ngoài việc bố trí cạnh các lối cầu thang, lối lên xuống, thì các hòng nước còn được bố trí ở 1 số cột trong giữa nhà để đảm bảo mật độ bảo vệ như tính toán.

Tâm hòng nước được bố trí ở độ cao 1,25m so với mặt sàn, mỗi vị trí hòng có 1 bộ nội quy tiêu lệnh PCCC.

Số lượng, lưu lượng, áp lực và các yêu cầu kỹ thuật của hệ thống Hòng chữa cháy vách tường được tuân theo TCVN 2622, TCVN 3890, TCVN 4531, TCVN 5760.

e. Hệ thống chữa cháy bột

Hệ thống chữa cháy bằng bột sẽ được thiết kế đảm bảo cung cấp bột chữa cháy cho trụ chữa cháy bột, được bố trí tại khu vực bể chứa dầu và trạm bơm dầu. Hệ thống sử dụng bột AFFF có nồng độ 3%. Nước cấp cho hệ thống chữa cháy bột được lấy từ đường ống nước cứu hỏa ngoài nhà. Trạm bơm bột chữa cháy sử dụng chung với trạm bơm nước chữa cháy.

Hệ thống trụ chữa cháy bằng bột lắp đặt cho khu vực bể dầu với lưu lượng chữa cháy tối thiểu 189 l/phút.

f. Hệ thống trụ tiếp nước chữa cháy

Hệ thống chữa cháy dùng nước chữa cháy đã được tính toán thiết kế theo tiêu chuẩn, tuy nhiên, trong nhiều trường hợp hệ thống có thể không vận hành do nhiều nguyên nhân chủ quan cũng như khách quan. Giả sử 1 đám cháy quá lớn và lượng nước dự trữ cho chữa cháy không còn đủ dùng, hoặc trường hợp khác hệ thống máy bơm không hoạt động, khi

đó các trụ tiếp nước sẽ rất hữu ích. Các trụ tiếp nước chữa cháy sẽ tiếp nước trực tiếp vào hệ thống ống chữa cháy của công trình. Khi đó, các xe chữa cháy chuyên nghiệp chỉ cần đầu bơm vào các họng tiếp nước và cung cấp nước chữa cháy vào trong nhà để chữa cháy và tới các họng chờ khô đặt tại các tầng.

g. Hệ thống bình chữa cháy di động và xách tay

Các bình chữa cháy bột, CO2 xe đẩy và xách tay sẽ được trang bị tại các khu vực của nhà máy tuân theo TCVN 2622-1995.

Chú ý: Chi tiết về thiết kế hệ thống PCCC xem tại Báo cáo PCCC.

**** Nguồn nước và trạm bơm chữa cháy***

Trạm bơm lấy nước từ bể nước dịch vụ (sản xuất + cứu hỏa) của nhà máy. Hệ thống phải đảm bảo yêu cầu cấp nước tới vị trí cháy trong thời gian chữa cháy yêu cầu. Bể dự trữ nước chữa cháy có tổng dung tích là 1267 m³ chia làm 2 bể đảm bảo lưu lượng nước chữa cháy trong 3 giờ khi có cháy xảy ra.

Trạm bơm gồm 2 hệ thống bơm độc lập, trong đó một hệ thống bơm chữa cháy cho khu vực bunke rác và 1 hệ thống bơm chữa cháy cho toàn bộ khu vực trong nhà máy. Cấu hình 2 trạm bơm bao gồm tổng 06 máy bơm (02 máy bơm chữa cháy chính sử dụng động cơ điện và 02 máy bơm chữa cháy dự phòng sử dụng động cơ Diesel) và 02 máy bơm jockey duy trì áp lực hệ thống.

Bơm chữa cháy chính:

Số lượng: 1 bơm

Loại: Li tâm, động cơ điện

Bơm dự phòng:

Số lượng: 1 bơm

Loại: Li tâm, động cơ diesel

Bơm Jockey

Số lượng: 2 bơm

Bình tích áp:

Dung tích: 450 lít

Bể nước trên mái:

Dung tích: 12 m³

Trạm bơm chữa cháy cho bunke rác:

Bơm chữa cháy chính:

Số lượng: 1 bơm

Loại: Li tâm, động cơ điện

Bơm dự phòng:

Số lượng: 1 bơm

Loại: Li tâm, động cơ diesel

Cấu hình trạm bơm và các thông số kỹ thuật sẽ được chuẩn xác trong giai đoạn sau của Dự án.

Nguyên lý hoạt động của trạm bơm: Khi xảy ra cháy, do lưu lượng nước chữa cháy lớn, áp lực trong hệ thống giảm rất nhanh, bơm bù áp làm việc nhưng không bù đủ lượng nước chữa cháy nên áp lực trong hệ thống tiếp tục giảm. Khi áp lực nước trong đường ống giảm đến mức ngưỡng làm việc của công tắc áp lực điều khiển bơm chữa cháy, thì công tắc áp lực của máy bơm chữa cháy sẽ làm việc, thông qua trung tâm điều khiển khởi động máy bơm chữa cháy hoạt động tiếp tục cấp nước cho hệ thống chữa cháy. Khi đó trung tâm điều khiển sẽ điều khiển rơ le ngắt điện bơm bù, bơm bù sẽ không làm việc. Trong trường hợp máy bơm chữa cháy chính không làm việc thì trung tâm điều khiển máy bơm dự phòng hoạt động cung cấp nước cho quá trình chữa cháy. Bơm nước cứu hỏa sẽ nối với hệ thống đường ống nước cứu hỏa chính, dạng mạch vòng, chạy quanh nhà máy

Bể nước pccc có dạng nửa chìm bằng bê tông cốt thép, cao trình đáy bể -4.05m và cao trình nắp bể là +2,45m. Thành bể dày 0.4m, nắp bể dày 0.20mm. Đáy bể là dạng móng bê có chiều dày 500mm đặt trên nền đất được đầm chặt.

h. Giải pháp chữa cháy cho các hạng mục công trình

Bảng 1. 37: Giải pháp chữa cháy cho các hạng mục công trình

STT	Hạng mục	Hệ thống, thiết bị PCCC
1	Nhà máy chính:	Hệ thống Họng chữa cháy vách tường; Hệ thống phun nước gian tuabin; Súng nước cố định khu bể nhận rác; Hệ thống chữa cháy tự động bằng khí FM200 cho phòng điều khiển trung tâm; Hệ thống trụ nước chữa cháy ngoài trời; Bình chữa cháy xách tay.
2	Trạm bơm tổng hợp	Họng chữa cháy vách tường; Hệ thống trụ cấp nước chữa cháy ngoài nhà; Phương tiện chữa cháy ban đầu.
3	Trạm biến áp - Máy biến áp - Trạm GIS	Hệ thống trụ cấp nước chữa cháy ngoài nhà; Hệ thống chữa cháy Sprinkler cho mương cáp. Phương tiện chữa cháy ban đầu.
4	Khu vực bể dầu và trạm bơm - Khu vực bể dầu - Khu vực trạm bơm	Hệ thống trụ cấp nước chữa cháy ngoài nhà, trụ bọt. Bình chữa cháy bọt.
5	Cổng chính và nhà bảo vệ	Bình chữa cháy xách tay.
6	Bể chứa rác	Hệ thống súng nước chữa cháy. Trụ chữa cháy ngoài trời. Họng chữa cháy vách tường.
7	Cầu dẫn	Trụ chữa cháy ngoài trời.
8	Trạm bơm nước sạch	Hệ thống trụ cấp nước chữa cháy ngoài nhà.
9	Trạm xử lý nước rỉ rác	Hệ thống trụ cấp nước chữa cháy ngoài nhà. Họng chữa cháy vách tường.
10	Khu vực khác	Hệ thống báo cháy tự động/bằng tay.

STT	Hạng mục	Hệ thống, thiết bị PCCC
		Hệ thống chữa cháy trong nhà, ngoài trời.

Chú ý: Hệ thống chữa cháy ngoài trời sẽ được thiết kế bao quanh các khu vực của nhà máy.

(18). Hệ thống điện

a. Tổng quan

Phía 110kV của TBA 110kV Nhà máy điện rác Khánh Hòa sử dụng trạm phân phối GIS kiểu kín với 02 máy biến áp tăng áp (tương ứng với 2 tổ máy phát). Quy mô của trạm biến áp bao gồm:

- Phía 110kV sử dụng thiết bị phân phối công nghệ GIS (dòng điện định mức 1250A) với năm (05) ngăn lộ, bao gồm: hai (02) ngăn lộ xuất tuyến đường dây 110kV, hai (02) ngăn máy biến áp tăng áp, và một (01) ngăn phân đoạn.
- Phía hạ áp của các máy biến áp tăng áp được đấu nối tới tới hệ thống tủ phân phối 10,5kV trong khu vực nhà máy chính.

Hệ thống điện tự dùng của dự án Nhà máy điện rác Khánh Hòa sẽ bao gồm hai (2) cấp điện áp là 10,5kV và 0,4kV. Phía 10,5kV được lấy điện trực tiếp từ đầu cực máy phát điện qua hệ thống thanh cái 10,5kV của nhà máy. Các phụ tải 0,4kV được cấp nguồn thông qua các máy biến áp tự dùng 10,5/0,4kV trong nhà máy.

b. Các thiết bị điện chính trong nhà máy

* Máy phát điện

Nhà máy điện rác Khánh Hòa có máy phát công suất làm việc là 2x13MW. Tại các cực của máy phát và tại điểm trung tính được trang bị các máy biến dòng điện để phục vụ cho việc đo lường và bảo vệ. Trung tính của máy phát nối đất trực tiếp thông qua một cuộn trở kháng để hạn chế dòng thứ tự không khi xảy ra sự cố trong hệ thống.

Đầu ra của các máy phát điện gồm hệ thống các thanh dẫn đấu nối tới hệ thống thanh cái tự dùng 10,5kV của nhà máy. Tất cả các thiết bị điện đều được bảo vệ một cách phù hợp nhờ các rơle và các thiết bị bảo vệ khác để tránh sự hỏng hóc thiết bị và gây nguy hiểm cho người vận hành. Bảo vệ và điều khiển công suất máy phát phải tuân theo Thông tư 05/2025/TT-BCT.

* Hệ thống điện tự dùng

Hệ thống tự dùng của Nhà máy sẽ bao gồm hai (2) cấp điện áp là 10,5kV và 0,4kV, trong đó các động cơ phụ tải tự dùng lớn của nhà máy như bơm nước làm mát, quạt khói gió... được cấp điện từ thanh cái 10,5kV của nhà máy và các phụ tải tự dùng khác sử dụng cấp điện áp 0,4kV thông qua các máy biến áp tự dùng hạ áp. Thanh cái 10,5kV được cấp nguồn từ đầu cực máy phát và cung cấp điện cho các động cơ lớn và các máy biến áp tự dùng 10,5/0,4kV, chi tiết được thể hiện trên bản vẽ sơ đồ nối điện chính của nhà máy.

* Hệ thống động cơ trong nhà máy

Tất cả các động cơ trong hệ thống điện tự dùng của nhà máy sẽ được lựa chọn có công suất phù hợp với quy mô và tuổi thọ thiết kế của nhà máy.

Các động cơ từ 0,75kW tới 200kW sẽ được cấp điện bằng điện áp 400V. Các động cơ này có cấp cách điện loại F, các động cơ từ lớn hơn 20kW trở lên có bộ sấy nóng được cấp bằng nguồn 220VAC bên ngoài để chống hiện tượng đọng nước bên trong động cơ.

Các động cơ trên 200kW sẽ dùng điện áp 10kV và có khả năng vận hành mà không cần một sự tác động đặc biệt nào khi điện áp giảm xuống còn 80% điện áp định mức. Tất cả các động cơ loại này sẽ được trang bị các bộ sấy nóng được cấp từ nguồn 220VAC.

Các động cơ dưới 0,75kW là loại 1 pha và được cấp từ nguồn 220VAC và không cần các bộ sấy nóng. Động cơ một chiều hoạt động bằng nguồn 220VDC được cấp từ nguồn một chiều trong Nhà máy.

c. Hệ thống điện một chiều DC

Nhà máy sẽ có một (01) hệ thống nguồn một chiều để cấp điện cho các phụ tải điện một chiều của nhà máy. Hệ thống điện một chiều bao gồm hai (2) bộ ắc quy 220VDC có công suất 02x100% (có nghĩa là 01 bộ ắc quy được dự phòng 100%), hai (02) bộ nạp ắc quy công suất 02x100% và hệ thống tủ phân phối điện một chiều cấp nguồn cho các phụ tải của tô máy và phụ tải chung của trạm phát điện như: điều khiển cho tủ cao thế, trung thế, nguồn bảo vệ, bơm dầu một chiều và hệ thống chiếu sáng sự cố...

Mỗi bộ ắc quy công suất 100% phải có khả năng cung cấp điện cho các phụ tải như chiếu sáng sự cố, cấp điện khẩn cấp và cấp điện điều khiển khi hệ thống điện xoay chiều bị sự cố hay khi hệ thống cung cấp điện xoay chiều đến các bộ nạp ắc quy bị sự cố với thời gian ít nhất là 60 phút. Các nguồn một chiều khác (nếu cần) như: 24V, 48V hay 110V sẽ được cấp từ tủ phân phối điện một chiều 220V này, thông qua các bộ biến đổi.

Bộ ắc quy sử dụng có các thông số chính như sau:

- Loại: Axit chì kín (VLRA)
- Điện áp: 220VDC
- Thời gian đảm bảo cấp điện: Không nhỏ hơn 60 phút.
- Dung lượng dự kiến: Khoảng 600Ah

Bộ nạp ắc quy sẽ được trang bị đầy đủ các thiết bị hiển thị, đo lường, các role bảo vệ cả bộ tự động điều chỉnh điện áp và có các thông số cơ bản như sau:

- Điện áp đầu vào: 380VAC
- Điện áp đầu ra: 220VDC
- Tần số: 3 pha – 50Hz
- Công suất: Phù hợp với công suất làm việc của bộ ắc quy

Tủ phân phối điện một chiều: Kiểu trong nhà, 220VDC, 2 dây, vỏ kim loại, thiết kế độc lập trang bị các áp tô mát loại 2 cực.

d. Hệ thống UPS trong nhà máy

Nhà máy sẽ được trang bị hai (02) tủ UPS được đặt bố trí gần phòng điều khiển. Hệ cấp nguồn AC cho các phụ tải quan trọng phải được cấp từ hai hệ thống UPS khác nhau, một chạy và một dự phòng nóng (hoặc cả hai cùng chạy cấp nguồn cho các tải đòi hỏi hai nguồn cấp AC) do đó hệ thống UPS sẽ bao gồm hai bộ ắc quy, hai bộ chỉnh lưu cho máy nạp, hai bộ đổi điện tĩnh, công tắc đổi nguồn chính và một máy biến áp điều chỉnh điện áp.

Hệ thống UPS duy trì sự liên tục của nguồn xoay chiều đối với các chức năng điều khiển và chỉ thị chủ yếu của nhà máy, các phụ tải chủ yếu của UPS bao gồm:

- Hệ thống điều khiển và đo lường của Nhà máy.
- Chiếu sáng sự cố 220VAC.
- Chiếu sáng phòng điều khiển trung tâm.
- Chiếu sáng đèn báo không ống khói.
- Hệ thống điều khiển, đánh lửa, vòi dầu và điều khiển ngọn lửa buồng đốt.
- Các mạch máy tính điều khiển.

Ngoài ra, hệ thống UPS còn cung cấp điện sự cố cho hệ thống điều khiển này khi cả hai nguồn xoay chiều của nhà máy và hệ thống đều bị sự cố mất điện. Hệ thống UPS sẽ cấp điện tới tủ điện 220VAC của các phụ tải quan trọng. Bộ UPS sử dụng có các thông số chính như sau:

- Tần số: 50Hz
- Điện áp đầu ra: 220VAC
- Thời gian lưu điện: 60 phút
- Công suất dự kiến: 60kVA

e. Máy phát điện diesel

Máy phát diesel là loại tự khởi động và không có nguồn điện bên ngoài để khởi động. Máy phát diesel có công suất đủ để cung cấp điện nhằm việc dừng an toàn Nhà máy và bảo vệ khối tuabin máy phát, và các thiết bị của hệ thống phụ trợ có liên quan với mức độ dự phòng tối thiểu là 10%. Các phụ tải được cấp điện bởi máy phát diesel trong điều kiện sự cố là các phụ tải quan trọng, bao gồm tối thiểu các phụ tải sau đây:

- Động cơ quay trục tuabin.
- Bơm dầu bôi trơn cho hệ thống trục tuabin.
- Bơm dầu chèn trục tua bin.
- Các bơm dầu cho các quạt lò hơi.
- Các bộ nạp ắc quy.
- Các thiết bị phụ máy phát diesel.
- Chiếu sáng phòng điều khiển nhà máy (qua các bộ nạp ắc quy/UPS).
- Chiếu sáng khẩn cấp (qua các bộ nạp ắc quy/UPS).
- Các thang máy và thiết bị nâng.

Máy phát diesel phải được giám sát và điều khiển từ xa (từ phòng điều khiển trung tâm).

Các thông số chính của bộ máy phát diesel khẩn cấp:

- Công suất dự kiến: 600kW
- Cấp bảo vệ: IP22
- Cấp cách điện: F

- Cấp cách điện khi vận hành: B
- Khả năng vận hành ắc quy: 12 lần liên tiếp
- Khả năng bể dầu ngày: 8 giờ với tải đầy

f. Hệ thống chiếu sáng

Hệ thống điện chiếu sáng cho nhà máy, khu nhà điều hành và phân hạ tầng kỹ thuật của nhà máy bao gồm:

- Hệ thống điện chiếu sáng bình thường được cung cấp điện từ tủ phân phối điện, điện áp sử dụng cho chiếu sáng là 380/220V với loại 3 pha, 5 dây.
- Hệ thống điện chiếu sáng khẩn cấp được thiết kế riêng cho nhà máy, khi nguồn chính bị mất điện, tủ chiếu sáng khẩn cấp sẽ tự động đóng nguồn 220VDC. Trong trường hợp yêu cầu đảm bảo an toàn và yêu cầu riêng, tùy theo mức độ quan trọng của những vị trí khác nhau, hệ thống chiếu sáng khẩn cấp sẽ được trang bị trong nhà, hành lang, cầu thang, phòng điều khiển trung tâm v.v.
- Hệ thống điện chiếu sáng an toàn để nhân viên bảo dưỡng kiểm tra các lò hơi. Đèn chiếu sáng an toàn kiểu di động được nối với thứ cấp của máy biến áp chiếu sáng có điện áp 220V/36-24-12V.

g. Hệ thống nối đất, chống sét

Hệ thống nối đất của nhà máy sẽ được thiết kế dựa trên cơ sở phân tích các số liệu về điện trở suất của đất tại khu vực của nhà máy. Hệ thống nối đất của nhà máy sẽ bao gồm hệ thống nối đất làm việc, nối đất chống sét đánh trực tiếp, nối đất an toàn. Điện trở nối đất của hệ thống lưới nối đất chung toàn nhà máy phải nhỏ hơn hoặc bằng 4Ω .

Chức năng của hệ thống này sẽ bao gồm:

- Tạo ra một điện trở nối đất nhỏ nhất có thể tại tất cả các vị trí trong nhà máy tùy theo chức năng và nhiệm vụ của hệ thống nối đất.
- Bảo vệ người vận hành khỏi các loại điện áp nguy hiểm trong quá trình vận hành bình thường như điện áp bước, điện áp tiếp xúc.
- Cung cấp một điện trở nối đất cho trung tính của hệ thống các thiết bị điện phục vụ cho quá trình làm việc của thiết bị.
- Làm tản nhanh các dòng sét đánh trực tiếp.
- Nối đất các kết cấu bằng thép của tất cả các công trình trong nhà máy.

Hệ thống chống sét

Bảo vệ chống sét đánh trực tiếp chủ yếu được thực hiện bằng các kim thu sét và dây chống sét, toàn bộ hệ thống sẽ được nối tới hệ thống lưới nối đất của nhà máy. Điện trở nối đất của hệ thống chống sét phải đảm bảo nhỏ hơn hoặc bằng 10Ω theo tiêu chuẩn chống sét của Việt Nam. Hệ thống dây và kim thu sét được tính toán đảm bảo được phạm vi bảo vệ chống sét và các yêu cầu kỹ thuật khác của nhà máy. Hệ thống chống sét của nhà máy tuân theo các tiêu chuẩn quốc tế đang hiện hành trên thế giới về bảo vệ chống sét. Phạm vi của bảo vệ chống sét bao gồm:

- Toàn bộ các kết cấu xây dựng của nhà máy.
- Ống khói, ...

1.5.3.3. Hạng mục công trình bảo vệ môi trường

(1). Khu xử lý nước rỉ rác

Để phục vụ cho việc xử lý nước rỉ rác, trong khu xử lý có bố trí các bể xử lý, nhà điều khiển và hệ thống khử mùi.

(2). Khu bể xử lý nước rỉ rác

Khu bể xử lý nước rỉ rác có kích thước bao ngoài là 67,95x18,3m, chiều cao đỉnh bể là 10,7m, gồm các bể xử lý, bể lắng, bể khử, bể UASB, bể sục,...

Đáy, thành và nắp các bể được đổ bê tông cốt thép toàn khối. Móng bể là móng bè đặt trên nền đất được đầm chặt.

Trên bề mặt đáy bể và thành bể có quét lớp sơn epoxy chống thấm và chống ăn mòn. Bên ngoài thành bể có kẻ ron và được sơn nước. Bố trí cầu thang thép cạnh thành bể để phục vụ công tác bảo dưỡng và vận hành. Phía trên mái bể có lắp hệ thống lan can thép để đảm bảo an toàn.

(3). Nhà điều khiển khu xử lý nước rỉ rác

Nhà điều khiển khu xử lý nước rỉ rác gồm các phòng chức năng như phòng lọc nước, phòng chứa axit, phòng ép bùn, phòng phân tích thí nghiệm, phòng điều khiển,...

Nhà có kích thước 35,2x15,2m với chiều cao đến đỉnh sàn mái là 9,9m. Kết cấu nhà bằng bê tông cốt thép. Sàn mái bê tông cốt thép dày 120mm, bên trên có lớp chống thấm và cách nhiệt. Móng nhà là móng nông đặt trên nền đất được đầm chặt. Móng được liên kết với nhau bằng hệ giằng móng.

Tường bao nhà xây bằng gạch không nung có tô trát, bả matit và sơn nước. Nền nhà tại các khu vực bố trí thiết bị được tăng cường bằng lớp vữa tăng cứng. Cửa đi là cửa nhôm kính thường và cửa chống cháy, cửa sổ là loại khung nhôm kính.

(4). Móng bộ khử mùi

Móng bộ khử mùi có dạng móng bản bằng bê tông cốt thép đặt trên nền đất được đầm chặt, chiều dày bản móng là 600mm, kích thước móng 12,65x3,25m. Phía trên mặt móng là các bệ đỡ có bố trí các bản đế và bulong neo để liên kết với các thiết bị khử mùi bên trên.

(5). Bể thu nước mưa

Bể thu nước mưa có chức năng thu gom nước mưa trong phạm vi nhà máy sau đó bơm thoát nước ra hệ thống thoát nước bên ngoài nhà máy. Bể có dạng bể chìm bằng bê tông cốt thép, bể có kích thước mặt bằng 8,3x7,3m, sâu 5,75m so với mặt đất. Bể được đổ toàn khối bằng bê tông cốt thép.

(6). Khu xử lý nước thải công nghiệp

Khu xử lý nước thải công nghiệp bao gồm nhà xử lý nước thải và các bể xử lý.

Nhà xử lý nước thải có kích thước 35,65x22,0m, chiều cao 7,9m bao gồm các phòng vận hành hệ thống xử lý nước thải, phòng phân phối điện. Móng nhà là móng nông bê tông

cốt thép trên nền đất đầm chặt liên kết với nhau bằng hệ giằng móng. Khung nhà bằng bê tông cốt thép, mái nhà là mái bằng BTCT dày 120mm có lớp chống thấm. Tường bao xây bằng gạch không nung có trát vữa, bả matit và sơn hoàn thiện.

Bể xử lý bao gồm các bể cô đặc, bể cô đặc bùn, bể nước tái sử dụng, bể nước trung gian và bể điều tiết. Kết cấu các bể bằng bê tông cốt thép, đáy bể có dạng móng bè đặt lên nền đất được đầm chặt.

(7). Xưởng xử lý xỉ đáy lò, sản xuất sản phẩm làm từ xỉ

Nhà máy sản xuất xỉ, sản xuất sản phẩm từ xỉ là nơi thu gom xỉ đáy lò từ quá trình đốt rác từ nhà máy chính chuyên qua để tận dụng làm vật liệu sản xuất gạch không nung và các cấu kiện bê tông.

Nhà 1 tầng gồm 2 nhịp, nhịp chính rộng 23,9m và nhịp phụ rộng 11,9m. Kích thước nhà là 90x35,8m, chiều cao đỉnh cột 19,2m và chiều cao đến mái là 22,2m. Bên trong nhà có bố trí hệ cầu trục phục vụ cho công tác vận hành, cao trình vai cột đặt cầu trục là 16m.

Móng nhà bằng bê tông cốt thép đặt trên hệ cọc PHC D300. Kết cấu nhà là kết cấu liên hợp, cột bằng bê tông cốt thép, còn dầm mái là kết cấu thép.

Cửa đi và cửa sổ là loại cửa khung nhôm kính, ngoài ra còn bố trí các cửa cuốn để phục vụ phương tiện vận chuyển vật liệu và sản phẩm ra, vào nhà. Tường bao che là các tấm panel đúc sẵn được sơn trắng hoàn thiện kết hợp với các tấm polycarbonate trong dùng để lấy sáng. Mái lợp tôn cách nhiệt thu nước về 2 phía với độ dốc mái là 15%. Bên trên mái bố trí cửa trời để thông gió và chiếu sáng.

(8). Nhà máy xử lý chất thải công nghiệp

Nhà máy xử lý chất thải công nghiệp là nơi lưu chứa tạm rác thải công nghiệp thông thường.

Nhà 1 tầng gồm 3 nhịp, 2 nhịp chính rộng 24,0m và 1 nhịp phụ rộng 12m. Kích thước nhà là 120mx60m, chiều cao đỉnh cột 16,8m và chiều cao đến mái là 19,8m. Bên trong nhà có bố trí hệ cầu trục phục vụ cho công tác vận hành, cao trình vai cột đặt cầu trục là 10m.

Móng nhà bằng bê tông cốt thép đặt trên hệ cọc PHC D300. Kết cấu nhà là kết cấu liên hợp, cột bằng bê tông cốt thép, còn dầm mái là kết cấu thép.

Cửa đi và cửa sổ là loại cửa khung nhôm kính, ngoài ra còn bố trí các cửa cuốn để phục vụ phương tiện vận chuyển vật liệu và sản phẩm ra, vào nhà. Tường bao che là các tấm panel đúc sẵn được sơn trắng hoàn thiện kết hợp với các tấm polycarbonate trong dùng để lấy sáng. Mái lợp tôn cách nhiệt thu nước về 2 phía với độ dốc mái là 15%. Bên trên mái bố trí cửa trời để thông gió và chiếu sáng.

(9). Ống khói

Ống khói cho dự án gồm 02 ống khói chiều cao 80m. Kết cấu ống khói gồm 2 phần chính:

Khung bao ngoài ống khói là ống làm bằng thép.

Ống bên trong được làm bằng tấm thép composite titan.

Bên ngoài ống khói còn lắp đặt hệ thống chống sét và đèn tín hiệu cảnh báo hàng không. Ống khói được lắp đặt mái che, hệ thống chống sét, đèn báo hiệu, hệ thống sàn thao tác, cầu thang xoắn, cửa làm sạch tro, hệ thống thoát nước và các phụ kiện khác.

Móng ống khói là móng nông, bằng bê tông cốt thép được thiết kế dạng hình chữ nhật, phần đế móng rộng $B = 8,0\text{m}$, dài $L = 13,4\text{m}$. Bản móng dày $1,4\text{m}$ và cổ móng dày $0,6\text{m}$. Cổ móng hình trụ tròn đường kính $4,0\text{m}$ cao $1,05\text{m}$.

(9). Công trình phòng ngừa, ứng phó sự cố chất thải.

Ứng phó sự cố nước thải: Xây dựng 01 bể sự cố dung tích 1.281 m^3 Kích thước bể sự cố: $11,3\text{m} \times 8,1\text{m} \times 14\text{m}$, có khả năng lưu chứa trong thời gian 3,3 ngày tại vị trí xây dựng công trình xử lý nước rỉ rác của Dự án.

1.5.4. Tổng mức vốn đầu tư; tiến độ thực hiện; thời gian hoạt động của dự án

1.5.4.1. Tổng mức vốn đầu tư

Tổng vốn đầu tư: 3.250.000.000.000 VNĐ (Ba nghìn hai trăm năm mươi tỷ đồng)

1.5.4.2. Tiến độ thực hiện; thời gian hoạt động của dự án

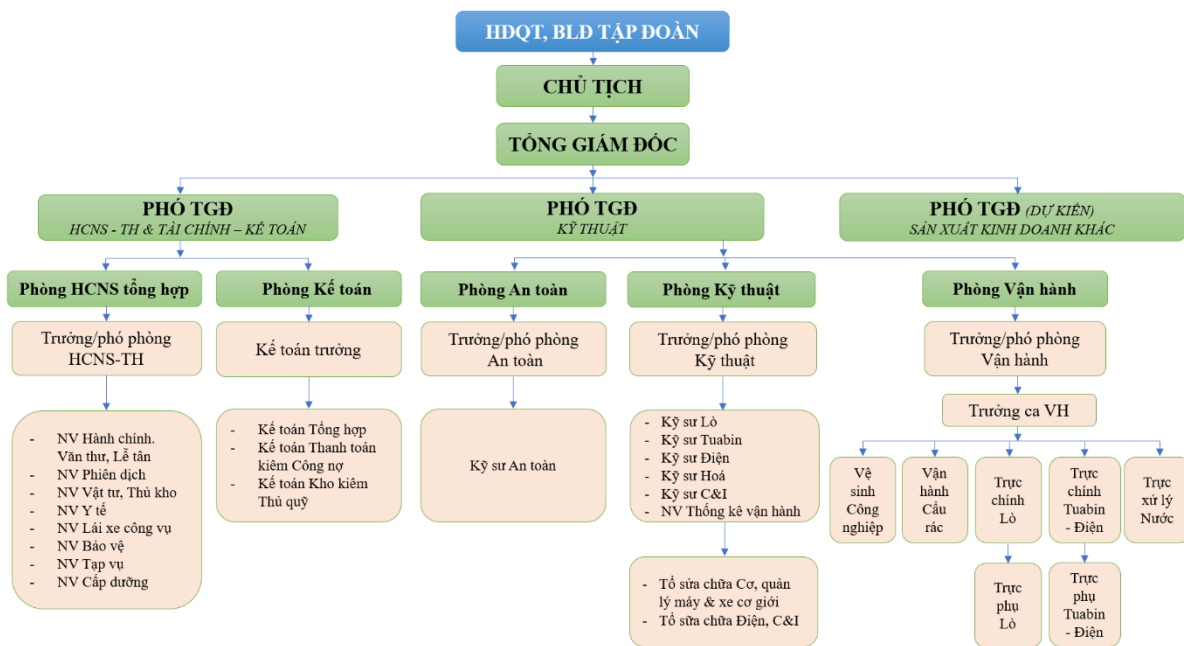
Đầu tư xây dựng dự án nhà máy đốt chất thải rắn phát điện dự kiến triển khai như sau:

- Quý III/2025 đến Quý II/2026: Thực hiện các thủ tục đầu tư.
- Quý III/2026 đến Quý III/2027: Thi công xây dựng, lắp đặt thiết bị.
- Quý IV/2027: Bắt đầu đưa dự án đi vào vận hành thử nghiệm.

1.5.5. Tổ chức quản lý, thực hiện dự án

Khi đi vào vận hành, Dự án có nhu cầu về lao động khoảng 90 người.

Sơ đồ tổ chức, quản lý thực hiện dự án:



Hình 1. 28 Sơ đồ tổ chức quản lý vận hành nhà máy

Nhu cầu công nhân của Dự án trong các giai đoạn thực hiện trong bảng sau:

Bảng 1. 38 Nhu cầu công nhân trên công trường một ngày lớn nhất

TT	Khu vực công trình	Đơn vị	Số công nhân một ngày lớn nhất
1	Giai đoạn thi công xây dựng	Người	250
2	Giai đoạn vận hành	Người	90

Nguồn: Báo cáo Nghiên cứu khả thi

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

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

2.1.1. Sự phù hợp của dự án đầu tư với Quy hoạch bảo vệ môi trường quốc gia, quy hoạch bảo tồn đa dạng sinh học quốc gia, quy hoạch vùng, quy hoạch tỉnh, quy định của pháp luật về bảo vệ môi trường

2.1.1.1. Sự phù hợp của dự án đầu tư với Quy hoạch bảo vệ môi trường Quốc gia

Theo Quyết định số 611/QĐ-TTg ngày 08/7/2024 của Chính phủ phê duyệt Quy hoạch bảo vệ môi trường quốc gia thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050, tại khoản 1 (Quan điểm), Điều 1 có nêu: “*Quy hoạch bảo vệ môi trường quốc gia bảo đảm tính mở và linh hoạt để tích hợp, lồng ghép vào các quy hoạch khác có liên quan, nhằm thực hiện mục tiêu phát triển bền vững, thích ứng với biến đổi khí hậu, phòng ngừa các vấn đề môi trường từ sớm, từ xa; thúc đẩy phương thức quản lý tổng hợp, tiếp cận tổng thể dựa vào hệ sinh thái tự nhiên*”. Mặt khác, tại điểm a), khoản 2 (mục tiêu), Điều 1 có nêu “*...; phát triển kinh tế - xã hội bền vững theo hướng kinh tế xanh, kinh tế tuần hoàn, kinh tế các-bon thấp, hài hòa với tự nhiên và thân thiện với môi trường, chủ động ứng phó với biến đổi khí hậu.*”

Theo Quyết định số 450/QĐ-TTg ngày 13/4/2022 của Thủ tướng Chính phủ về Phê duyệt Chiến lược bảo vệ môi trường quốc gia đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050 thì một trong những nhiệm vụ của Chiến lược về tăng cường quản lý chất thải rắn và chất thải nguy hại là “*Thiết lập mạng lưới các cơ sở xử lý chất thải rắn tập trung theo hướng liên vùng, liên tỉnh với công nghệ phù hợp theo từng vùng, miền. Đẩy mạnh áp dụng các công nghệ hiện đại, thân thiện với môi trường, đồng xử lý, xử lý kết hợp với thu hồi năng lượng; thực hiện ký quỹ bảo vệ môi trường cho hoạt động chôn lấp chất thải, từng bước hạn chế chôn lấp trực tiếp chất thải rắn sinh hoạt*”.

Theo Quyết định số 491/QĐ-TTg ngày 07/5/2018 của Thủ tướng chính phủ Phê duyệt điều chỉnh Chiến lược quốc gia về quản lý tổng hợp chất thải rắn đến năm 2025, tầm nhìn đến năm 2050 thì một trong những quan điểm Chiến lược quốc gia về quản lý tổng hợp chất thải rắn là “*Chất thải rắn phát sinh phải được quản lý theo hướng coi là tài nguyên, được phân loại, thu gom phù hợp với công nghệ xử lý được lựa chọn; khuyến khích xử lý chất thải thành nguyên liệu, nhiên liệu, các sản phẩm thân thiện môi trường, xử lý chất thải kết hợp với thu hồi năng lượng, tiết kiệm đất đai và phù hợp với điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội của từng địa phương, vùng và đất nước*”.

Do đó, việc thực hiện dự án “Nhà máy điện rác Khánh Hòa” là hoàn toàn phù hợp với quan điểm của Quy hoạch bảo vệ môi trường quốc gia thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050, Chiến lược bảo vệ môi trường Quốc gia đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050 cũng như Chiến lược quốc gia về quản lý tổng hợp chất thải rắn đến năm 2025, tầm nhìn đến năm 2050.

2.1.1.2. Sự phù hợp của dự án đầu tư với quy hoạch bảo tồn đa dạng sinh học Quốc gia

Theo Quyết định số 1352/QĐ-TTg ngày 08/11/2024 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Quy hoạch bảo tồn đa dạng sinh học quốc gia thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050, đối chiếu dự án với các Phụ lục đính kèm Quyết định gồm: Phụ lục I (Định hướng quy hoạch khu bảo tồn thiên nhiên thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050), Phụ lục II (Định hướng quy hoạch cơ sở bảo tồn đa dạng sinh học thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn

đến năm 2050), Phụ lục III (Định hướng quy hoạch hành lang đa dạng sinh học thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050), Phụ lục IV (Định hướng quy hoạch khu vực đa dạng sinh học thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050), Phụ lục V (Định hướng quy hoạch cảnh quan sinh thái quan trọng thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050), Phụ lục VI (Định hướng quy hoạch vùng đất ngập nước quan trọng cấp Quốc gia thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050) thì phạm vi Dự án không thuộc phạm vi các định hướng quy hoạch thuộc các phụ lục này.

Như vậy, việc thực hiện dự án “Nhà máy điện rác Khánh Hòa” là hoàn toàn phù hợp với Quy hoạch bảo tồn đa dạng sinh học Quốc gia thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 quy định tại Quyết định số 1352/QĐ-TTg ngày 08/11/2024 của Thủ tướng Chính phủ.

Dự án nằm trên địa bàn tỉnh Khánh Hòa, thuộc vùng duyên hải miền Trung.

Theo Quyết định số 376/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Quy hoạch vùng Bắc Trung Bộ và duyên hải miền Trung thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050; tại khoản 3 (mục tiêu phát triển đến năm 2030), mục II (Quan điểm, mục tiêu phát triển và tầm nhìn), mục tiêu, chỉ tiêu cụ thể về môi trường có nêu “*Tỷ lệ chất thải rắn sinh hoạt đô thị được thu gom, xử lý theo tiêu chuẩn, quy chuẩn đạt 90%, trong đó tỷ lệ xử lý thông qua các mô hình kinh tế tuần hoàn đạt khoảng 40%*”.

Như vậy, việc thực hiện dự án “Nhà máy điện rác Khánh Hòa” là phù hợp với quan điểm, mục tiêu phát triển và tầm nhìn về môi trường của Quy hoạch vùng Bắc Trung Bộ và duyên hải miền Trung thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 đã được phê duyệt.

2.1.1.4. Sự phù hợp của dự án đầu tư với các Quy hoạch tỉnh Khánh Hòa

Theo Quyết định số 2279/QĐ-UBND ngày 26/6/2026 của Ủy ban nhân dân tỉnh Khánh Hòa về Phê duyệt Điều chỉnh quy hoạch tỉnh Khánh Hòa thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050:

“XI. Phương án phát triển khu xử lý chất thải rắn và nghĩa trang

1. Xử lý chất thải rắn

- *Xử lý chất thải rắn sinh hoạt: Ưu tiên nâng cấp, cải tạo, mở rộng các cơ sở xử lý chất thải rắn hiện có. Ưu tiên sử dụng công nghệ hiện đại tại các cơ sở xử lý chất thải rắn quy mô lớn, cấp tỉnh. Đến năm 2030, 100% tổng lượng chất thải rắn sinh hoạt được thu gom và xử lý hợp vệ sinh.*

- *Xử lý chất thải rắn công nghiệp: Thiết lập mạng lưới các cơ sở xử lý chuyên ngành, đa dạng hóa công nghệ xử lý chất thải rắn công nghiệp thông thường, chất thải nguy hại bằng công nghệ tiên tiến, hiện đại. Chất thải rắn công nghiệp thông thường được thu hồi, phân loại, lựa chọn để tái sử dụng, sử dụng làm nguyên liệu, nhiên liệu, vật liệu cho hoạt động sản xuất; chất thải nguy hại phải được xử lý riêng tại cơ sở xử lý chất thải nguy hại được cấp phép theo quy định.*

Dự án thuộc TT11, Phụ lục VIII. Phương án phát triển các khu xử lý chất thải rắn trên địa bàn tỉnh Khánh Hòa thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn 2050 (kèm theo Quyết định số 2279/QĐ-UBND ngày 26/6/2026 của Ủy ban nhân dân tỉnh Khánh Hòa).

Dự án thuộc TT2/ Mục A.8. Phụ Lục V. Phương án Phát triển nguồn điện và lưới điện tỉnh Khánh Hòa thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn 2050 (kèm theo Quyết định số 2279/QĐ-UBND ngày 26/6/2026 của Ủy ban nhân dân tỉnh Khánh Hòa).

Như vậy, việc đầu tư dự án “Nhà máy điện rác Khánh Hòa” là hoàn toàn phù hợp với Quy hoạch tỉnh Khánh Hòa.

2.1.1.5. Sự phù hợp của dự án đầu tư với Quy hoạch bảo vệ môi trường tỉnh Khánh Hòa

Theo Quyết định số 3378/QĐ-UBND ngày 08 tháng 10 năm 2021 của UBND tỉnh Khánh Hòa về việc ban hành kế hoạch bảo vệ môi trường tỉnh Khánh Hòa giai đoạn 2021-2025 được điều chỉnh bởi Quyết định số 662/QĐ-UBND ngày 11 tháng 3 năm 2025 của UBND tỉnh Khánh Hòa về việc điều chỉnh một số nội dung của Kế hoạch bảo vệ môi trường tỉnh Khánh Hòa giai đoạn 2021 - 2025 đã được ban hành tại Quyết định số 3378/QĐ-UBND ngày 08 tháng 10 năm 2021 của UBND tỉnh Khánh Hòa, trong đó có nội dung:

“...2.3. Quản lý chất thải rắn, nước thải sinh hoạt:

2.3.1. Triển khai thực hiện Quyết định 2891/QĐ-UBND ngày 23/10/2020 về việc phê duyệt Đồ án điều chỉnh quy hoạch quản lý chất thải rắn tỉnh Khánh Hòa đến 2030.

2.3.2. Đẩy nhanh việc đầu tư xây dựng các Dự án xử lý chất thải rắn theo quy hoạch được phê duyệt.”

Dự án Nhà máy điện rác Khánh Hòa là dự án xử lý chất thải rắn bằng công nghệ đốt thu hồi năng lượng, công suất xử lý chất thải rắn sinh hoạt (rác tươi qua trạm cân) 1.300 tấn/ngày đêm và chất thải rắn công nghiệp thông thường 250 tấn/ngày đêm, công suất phát điện 26 MW. Khi dự án đi vào vận hành sẽ góp phần xử lý khối lượng chất thải rắn phát sinh trên địa bàn tỉnh Khánh Hòa, giảm thiểu khối lượng chất thải rắn phải chôn lấp.

Do đó, việc thực hiện dự án Nhà máy điện rác Khánh Hòa là hoàn toàn phù hợp với Kế hoạch bảo vệ môi trường tỉnh Khánh Hòa.

2.1.1.6. Sự phù hợp của dự án đầu tư với Quy hoạch quản lý chất thải rắn tỉnh Khánh Hòa

Theo Quyết định số 2891/QĐ-UBND ngày 23/10/2020 của UBND tỉnh Khánh Hòa trước đây về việc phê duyệt Đồ án Điều chỉnh Quy hoạch quản lý chất thải rắn tỉnh Khánh Hòa đến năm 2030.

Tại ý 2.2 (định hướng chính sách), khoản 2 (Quy hoạch quản lý chất thải rắn sinh hoạt), Mục V (nội dung quy hoạch) có nêu: “*Chôn lấp trực tiếp sẽ được ngăn ngừa thông qua việc tăng tỷ lệ xử lý, công nghệ xử lý tiên tiến. Bằng việc phát triển các cơ sở xử lý chất thải trung gian như lò đốt, cơ sở xử lý sấy khô sinh học đối với chất thải rắn sinh hoạt giúp giảm thiểu lượng chất thải cần chôn lấp tại các bãi chôn lấp*”.

Tại ý 2.6 (Quy hoạch các cơ sở xử lý chất thải rắn sinh hoạt), khoản 2 (Quy hoạch quản lý chất thải rắn sinh hoạt), Mục V (nội dung quy hoạch) có nêu: “*Các huyện, thị xã, thành phố (trừ huyện Khánh Vĩnh và huyện Khánh Sơn) sẽ áp dụng các cơ sở xử lý trung gian ví dụ như cơ sở xử lý đốt thu hồi năng lượng và cơ sở xử lý bằng công nghệ tiên tiến để giảm thiểu khối lượng chất thải chôn lấp trực tiếp tại bãi chôn lấp. Huyện Khánh Vĩnh và huyện Khánh Sơn sẽ tiếp tục áp dụng công nghệ chôn lấp hợp vệ sinh*”.

Như vậy, việc thực hiện dự án “Nhà máy điện rác Khánh Hòa” là hoàn toàn phù hợp với quan điểm của Đồ án Điều chỉnh Quy hoạch quản lý chất thải rắn tỉnh Khánh Hòa đến năm 2030.

2.1.1.7. Sự phù hợp của dự án đầu tư với Quy hoạch sử dụng đất, kế hoạch sử dụng đất

Theo Quyết định số 893/QĐ-UBND ngày 04/4/2025 của UBND tỉnh Khánh Hòa cũ về việc phê duyệt Điều chỉnh Quy hoạch sử dụng đất đến năm 2030 và Kế hoạch sử dụng đất năm đầu của điều chỉnh quy hoạch sử dụng đất huyện Cam Lâm cũ, diện tích Đất công trình xử lý chất thải tại xã Suối Cát (nay thuộc xã Suối Dầu) như sau:

+ Tại Phụ lục 01 (điều chỉnh quy hoạch sử dụng đất đến năm 2030), số thứ tự 2.8.6 diện tích Đất công trình xử lý chất thải là 43,20 ha.

+ Tại Phụ lục 07 (kế hoạch sử dụng đất năm 2025), số thứ tự 2.8.6 diện tích Đất công trình xử lý chất thải là 10,87 ha.

Dự án Nhà máy điện rác Khánh Hòa được đầu tư xây dựng trên đất quy hoạch Đất công trình xử lý chất thải. Như vậy, việc đầu tư xây dựng dự án Nhà máy điện rác Khánh Hòa là hoàn toàn phù hợp với kế hoạch sử dụng đất của huyện Cam Lâm cũ (nay là xã Suối Dầu, tỉnh Khánh Hòa).

2.1.2. Môi liên hệ của dự án với quy hoạch phát triển điện lực

Theo Quyết định số 768/QĐ-TTg ngày 15/4/2025 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Điều chỉnh Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050 (Quy hoạch điện VIII), trong cơ cấu nguồn điện đến năm 2030: “Điện sinh khối 1.523 - 2.699 MW, điện sản xuất từ rác 1.441 - 2.137 MW, điện địa nhiệt và năng lượng mới khác khoảng 45 MW; có thể phát triển quy mô lớn hơn nếu đủ nguồn nguyên liệu, hiệu quả sử dụng đất cao, có nhu cầu xử lý môi trường, hạ tầng lưới điện cho phép, giá điện và chi phí truyền tải hợp lý” và định hướng năm 2050: “Điện sinh khối 4.829 - 6.960 MW, điện sản xuất từ rác 1.784 - 2.137 MW”.

Theo Quyết định số 1682/QĐ-TTg ngày 28/12/2024 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt bổ sung, cập nhật Kế hoạch thực hiện Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050, Dự án thuộc Bảng 7 - Danh mục các dự án điện sản xuất từ rác bổ sung, cập nhật.

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

Để đánh giá sự phù hợp của dự án đầu tư với khả năng chịu tải của môi trường, Công ty Cổ phần Thành phố Mới KH đã phối hợp với các đơn vị có năng lực chuyên môn tiến hành khảo sát, đo đạc và lấy mẫu hiện trạng môi trường tại khu vực thực hiện dự án. Kết quả khảo sát và phân tích là cơ sở để đánh giá hiện trạng chất lượng môi trường, xác định khả năng tiếp nhận các tác động từ dự án, đồng thời đề xuất các giải pháp bảo vệ môi trường phù hợp trong quá trình triển khai và vận hành dự án.

Thời gian lấy mẫu: - 01/11/2025;

- 01/07/2026;

- 02/07/2026.

Địa điểm lấy mẫu: Xã Suối Dầu, Tỉnh Khánh Hòa.

Dựa trên kết quả phân tích mẫu, hầu hết các thông số môi trường đều nằm trong giới hạn cho phép của các quy chuẩn kỹ thuật quốc gia hiện hành, cho thấy chất lượng môi trường khu vực vẫn ở mức đáp ứng yêu cầu và còn khả năng tiếp nhận, chịu tải đối với các nguồn tác động phát sinh từ Dự án.

(Cụ thể được nêu tại Chương 3).

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

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

3.1.1. Thành phần môi trường có khả năng chịu tác động trực tiếp của Dự án

3.1.1.1. Các thành phần môi trường có khả năng chịu tác động trực tiếp bởi dự án;

Đối tượng bị tác động trong giai đoạn thi công xây dựng cũng như giai đoạn vận hành của dự án bao gồm:

- Môi trường không khí khu vực dự án và lân cận: Các hoạt động trong giai đoạn thi công xây dựng cũng như giai đoạn vận hành nhà máy sẽ phát sinh bụi, khí thải nếu không có biện pháp phòng ngừa, giảm thiểu sẽ có nguy cơ gây ô nhiễm môi trường không khí khu vực dự án và lân cận.

- Nguồn nước mặt nơi tiếp nhận nước thải: Nước thải xây dựng trong giai đoạn thi công xây dựng và nước thải rỉ rác, nước thải công nghiệp trong giai đoạn vận hành nếu không được thu gom, xử lý đạt quy chuẩn trước khi xả thải sẽ có nguy cơ gây ô nhiễm môi trường nước.

- Nước ngầm, môi trường đất khu vực dự án: Các loại chất thải xây dựng, chất thải nguy hại phát sinh trong giai đoạn thi công cũng như chất thải rắn công nghiệp thông thường, chất thải nguy hại phát sinh trong giai đoạn vận hành nếu không được thu gom, xử lý theo quy định sẽ có nguy cơ gây ô nhiễm môi trường đất, môi trường nước ngầm.

- Hạ tầng giao thông, kinh tế - xã hội khu vực: Hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu xây dựng trong giai đoạn thi công cũng như hoạt động vận chuyển rác giai đoạn vận hành sẽ làm gia tăng mật độ giao thông trên các tuyến đường khu vực dự án, từ đó ảnh hưởng đến chất lượng hạ tầng giao thông khu vực.

- Hoạt động sử dụng nước cho sản xuất nông nghiệp, sinh hoạt và công nghiệp: Hoạt động khai thác nguồn nước mặt từ hồ Suối Dầu cho vận hành dự án sẽ có khả năng ảnh hưởng đến nhu cầu cấp nước cho sinh hoạt và sản xuất nông nghiệp và công nghiệp. Hồ Suối Dầu được thiết kế với dung tích toàn bộ khoảng 32,8 triệu m³. Hồ có chức năng cấp nước tưới cho nông nghiệp với khoảng 2.000–3.000 ha đất canh tác; cung cấp nước sinh hoạt cho khoảng 130.000 người của các xã Suối Dầu, Cam Lâm, Cam Hiệp, Cam An và công nghiệp (KCN Suối Dầu: 140ha với khoảng 50 doanh nghiệp). Ước tính mỗi ngày lượng nước sử dụng từ hồ Suối Dầu dao động trong khoảng 35.500 m³ nước (13.000 m³/ngày (sinh hoạt: 130.000 người * 100 lít/người) + 22.000 m³ (nông nghiệp: 1000m³/ha x 2000 ha) + 500m³ (công nghiệp: 15.000 người x 25m³/người/ngày)). Dự án dự kiến khai thác với khoảng 2.955,3 m³/ngày từ hồ chứa nước Suối Dầu để cấp nước cho nhà máy, lượng nước này chiếm khoảng 5% tổng lượng nước sử dụng cho cấp nước sinh hoạt và công nghiệp và nông nghiệp, chiếm khoảng 0,005% dung tích thiết kế của hồ. Do vậy hoạt động khai thác nguồn nước mặt từ hồ Suối Dầu ảnh hưởng không đáng kể đến hoạt động sản xuất nông nghiệp, công nghiệp và sinh hoạt của người dân.

- Tác động đến công trình thủy lợi: Như đã trình bày ở trên, lưu lượng khai thác nước cho hoạt động của Dự án khoảng 2.955,3 m³/ngày tương đương khoảng 0,034m³/giây nằm trong lượng nước cung cấp cho hoạt động sản xuất, do đó hoạt động khai thác nước mặt hồ Suối Dầu của Dự án không ảnh hưởng đến hoạt động cung cấp nước tưới tiêu phục vụ sản xuất nông nghiệp, dân sinh; Dự án bố trí 01 nhà trạm bơm nước đặt nổi trên hồ Suối Dầu, do vậy không làm làm xói lở, lún nứt mặt đập, thân đập của hồ Suối Dầu;

- Đời sống người dân xung, nhà máy, KCN xung quanh khu vực dự án: Các hoạt động thi công xây dựng và trong giai đoạn vận hành sẽ phát sinh bụi, khí thải, tiếng ồn, độ rung, điện từ trường ... sẽ có khả năng ảnh hưởng đến chất lượng đời sống người dân xung quanh nhà máy.

Dự án đã nhận diện đầy đủ các nguồn gây tác động, các tác động, đối tượng bị tác động, quy mô, phạm vi của từng tác động trong cả giai đoạn thi công xây dựng và giai đoạn vận hành. Từ đó đề xuất các biện pháp phòng ngừa, giảm thiểu, thu gom, xử lý để hạn chế thấp nhất tác động từ dự án đến môi trường. Do đó mức độ tác động từ hoạt động của dự án đến các đối tượng đã nêu trên được đánh giá là không lớn và có thể kiểm soát được.

3.1.1.2. Chất lượng của các thành phần môi trường có khả năng chịu tác động trực tiếp bởi dự án;

Dự án nằm trên địa bàn xã Suối Dầu (xã Suối Cát và một phần các xã Suối Tân, Cam Hòa, Cam Tân thuộc huyện Cam Lâm trước đây), tỉnh Khánh Hòa. Theo Báo cáo công tác bảo vệ môi trường năm 2024 trên địa bàn tỉnh Khánh Hòa, hiện trạng các thành phần môi trường như sau:

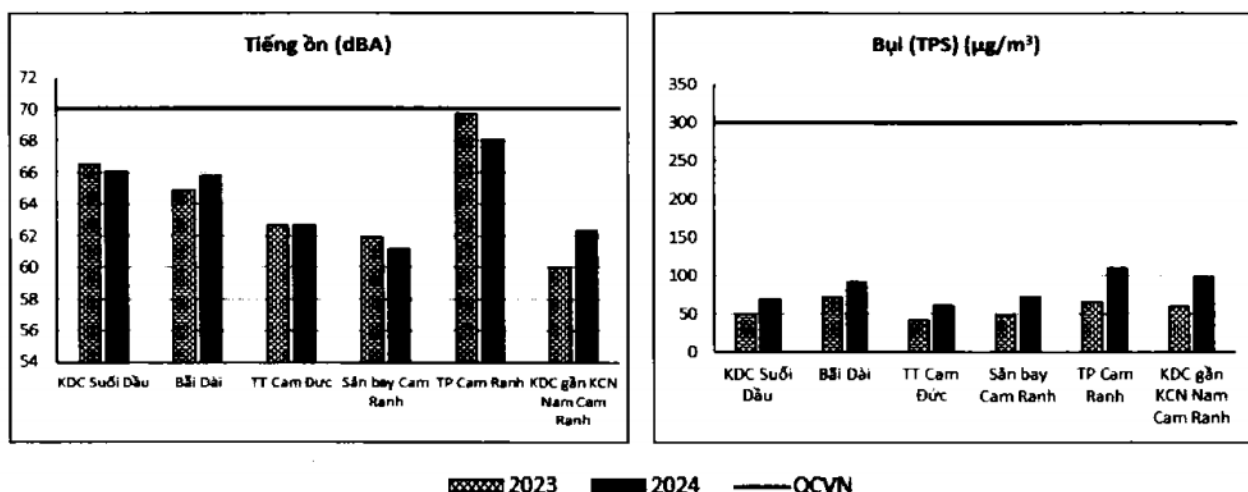
(1) Dữ liệu hiện trạng môi trường không khí:

Tiếng ồn: dao động trong khoảng 55,2 – 72,5 dBA; trừ Bãi Dài có mức ồn vượt quy chuẩn với tần suất từ 8,3% và Tp. Cam Ranh (42%) nguyên nhân do các khu vực này có các dự án đang triển khai thi công cùng thời điểm, các khu vực còn lại đều có mức ồn nằm trong giới hạn cho phép của quy chuẩn. So với trung bình năm 2023, mức ồn tại hầu hết các trạm ít biến động.

- *Độ rung:* luôn nằm trong giới hạn cho phép của quy chuẩn với mức dao động từ 37,5 – 41 dB. So với trung bình năm 2023, độ rung ít biến động.

- *Bụi (TSP):* dao động trong khoảng 7-207 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, các trạm đều có nồng độ bụi nằm trong giới hạn cho phép, nồng độ bụi trung bình tại khu vực thành phố Cam Ranh cao hơn các điểm quan trắc còn lại trong khu vực (109,7 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$). So với trung bình năm 2023, nồng độ bụi tại phần lớn các khu vực tăng, tăng đáng chú ý tại thành phố Cam Ranh (tăng 1,6 lần).

- SO_2 , NO_2 , CO , NH_3 , H_2S : đạt quy chuẩn tại tất cả các điểm quan trắc vào các thời điểm quan trắc trong năm với mức dao động của SO_2 là 1 – 15 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, NO_2 : 5 - 24 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, CO : 1.335 – 3.046 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, $\text{NH}_3 < 30 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ và $\text{H}_2\text{S} < 9 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$. So với trung bình năm 2023, các giá trị quan trắc ít biến động, riêng CO tăng tại phần lớn các khu vực.



Hình 3.1. Diễn biến chất lượng không khí tiếng ồn, bụi khu vực Cam Lâm – Cam Ranh giai đoạn 2023-2024

(2) Dữ liệu hiện trạng môi trường nước:

* Nước mặt:

- Chất lượng nước hồ Suối Dầu

+ Theo báo cáo hiện trạng môi trường giai đoạn 2016-2020 do Trung tâm quan trắc môi trường Khánh Hòa biên soạn, hiện trạng chất lượng nước mặt tại hồ Suối Dầu như sau:

Bảng 3. 1: Kết quả quan trắc chất lượng nước hồ Suối Dầu

Chỉ tiêu	Năm	TB	Min	Max	Chỉ tiêu	Năm	TB	Min	Max
pH	2015	7,44	6,80	7,90	TSS	2015	15,2	5,0	45,0
	2016	7,86	7,10	8,50	mg/l	2016	5,3	2,2	10,0
	2017	7,41	6,80	8,20		2017	5,5	3,0	7,0
	2018	7,62	6,80	8,00		2018	8,1	3,0	17,0
	2019	7,37	7,20	7,70		2019	7,4	3,0	20,0
	5 năm	7,54	6,80	8,50		5 năm	8,3	2,2	45,0
DO	2015	6,11	5,60	6,50	BOD ₅	2015	2,78	1,00	4,00
mg/l	2016	5,74	5,10	6,30	mg/l	2016	3,58	1,00	5,00
	2017	5,65	2,34	6,80		2017	2,72	1,80	3,00
	2018	6,18	5,10	6,70		2018	3,76	2,40	6,90
	2019	5,69	5,30	6,30		2019	8,44	5,90	9,40
	5 năm	5,87	2,34	6,80		5 năm	4,26	1,00	9,40
COD	2015	6,33	2,00	9,00	NH ₃ ,4-N	2015	0,167	0,037	0,400
mg/l	2016	6,57	2,00	11,00		2016	0,030	0,020	0,050
	2017	5,53	3,20	7,20		2017	0,044	0,020	0,080
	2018	6,40	4,00	11,00		2018	0,039	0,010	0,070
	2019	13,92	10,00	15,00		2019	0,041	0,004	0,055

Chỉ tiêu	Năm	TB	Min	Max	Chỉ tiêu	Năm	TB	Min	Max
	5 năm	7,75	2,00	15,00		5 năm	0,064	0,004	0,400
Nitrit-N	2015	0,019	0,004	0,076	Nitrat-N	2015	0,229	0,030	0,910
mg/l	2016	0,030	0,003	0,192	mg/l	2016	0,152	0,090	0,320
	2017	0,013	0,003	0,042		2017	0,362	0,055	1,728
	2018	0,006	0,003	0,009		2018	0,168	0,036	0,233
	2019	0,013	0,008	0,019		2019	0,110	0,009	0,538
	5 năm	0,016	0,003	0,192		5 năm	0,204	0,009	1,728
Phosphat - P	2015	x	x	x	Fe	2015	0,272	0,030	0,540
mg/l	2016	x	x	x	mg/l	2016	0,210	0,120	0,590
	2017	0,063	0,040	0,090		2017	0,255	0,070	0,430
	2018	0,090	0,040	0,190		2018	0,228	0,110	0,530
	2019	0,049	0,030	0,090		2019	0,325	0,030	0,610
	5 năm	0,067	0,030	0,190		5 năm	0,258	0,030	0,610
Zn	2015	0,014	0,010	0,022	Coliform	2015	52.231	230	460.000
	2016	0,019	0,010	0,049	MPN/100 ml	2016	338	4	930
	2017	0,017	0,009	0,024		2017	11	0	93
	2018	0,027	0,008	0,064		2018	9	0	73
	2019	0,020	0,012	0,047		2019	17	0	54
	5 năm	0,019	0,008	0,064		5 năm	10.521	0	460.000

Nguồn: Báo cáo hiện trạng môi trường tỉnh Khánh Hòa giai đoạn 2016-2020

Kết quả quan trắc chất lượng nước tại hồ Suối Dầu cho thấy đa số chỉ tiêu nằm trong giới hạn cho phép của QCVN 08:2023/BTNMT mức B.

+ Theo Báo cáo công tác bảo vệ môi trường năm 2024 trên địa bàn tỉnh Khánh Hòa, kết quả quan trắc chất lượng nước tại hồ Suối Dầu đạt mức B theo QCVN 08:2023/BTNMT, các thông số ảnh hưởng là DO, COD, BOD₅.

- Chất lượng nước hồ Suối Dầu

+ Theo báo cáo hiện trạng môi trường giai đoạn 2016-2020 do Trung tâm quan trắc môi trường Khánh Hòa biên soạn, hiện trạng chất lượng nước mặt tại hồ Suối Dầu như sau:

Bảng 3.2. Kết quả phân tích chất lượng nước hồ Suối Dầu

Chỉ tiêu	Năm	TB	Min	Max	Chỉ tiêu	Năm	TB	Min	Max
pH	2015	7,12	6,30	8,20	TSS	2015	20,8	7,0	84,0
	2016	7,06	6,70	7,60	mg/l	2016	18,92	8,00	63,00
	2017	6,88	6,10	7,70		2017	12,33	6,00	26,00
	2018	7,03	6,50	7,80		2018	12,9	5,0	32,0

Chỉ tiêu	Năm	TB	Min	Max	Chỉ tiêu	Năm	TB	Min	Max
	2019	7,38	7,20	7,60		2019	16,4	5,0	42,0
	5 năm	7,09	6,10	8,20		5 năm	16,3	5,0	84,0
DO	2015	5,45	3,40	6,20	BOD ₅	2015	5,33	2,00	8,00
mg/l	2016	5,23	4,00	6,40	mg/l	2016	3,25	1,00	6,00
	2017	5,79	4,70	6,30		2017	3,84	2,00	8,00
	2018	6,02	5,10	7,00		2018	4,28	2,40	8,00
	2019	5,73	5,40	6,30		2019	8,21	5,90	9,80
	5 năm	5,64	3,40	7,00		5 năm	4,98	1,00	9,80
COD	2015	11,00	6,00	17,00	NH ₃ ,4-N	2015	0,088	0,040	0,228
mg/l	2016	6,93	1,60	11,00		2016	x	x	x
	2017	8,95	4,50	31,00		2017	0,047	0,020	0,090
	2018	7,33	4,40	13,00		2018	0,039	0,008	0,070
	2019	13,83	10,00	16,00		2019	x	x	x
	5 năm	9,61	1,60	31,00		5 năm	0,058	0,008	0,228
Nitrit-N	2015	0,050	0,003	0,305	Nitrat-N	2015	0,306	0,090	1,180
mg/l	2016	0,014	0,004	0,039	mg/l	2016	0,172	0,120	0,390
	2017	0,009	0,003	0,034		2017	0,265	0,030	1,390
	2018	0,007	0,002	0,015		2018	0,232	0,140	0,428
	2019	0,009	0,004	0,025		2019	0,175	0,006	0,761
	5 năm	0,018	0,002	0,305		5 năm	0,230	0,006	1,390
Phosphat- P	2015	x	x	x	Fe	2015	0,462	0,100	2,430
mg/l	2016	x	x	x	mg/l	2016	0,346	0,220	0,810
	2017	0,145	0,070	0,220		2017	0,268	0,090	1,110
	2018	0,045	0,040	0,050		2018	0,542	0,100	1,619
	2019	0,040	0,030	0,060		2019	0,533	0,100	1,470
	5 năm	0,077	0,030	0,220		5 năm	0,430	0,090	2,430
Zn	2015	0,013	0,010	0,021	Coliform	2015	64.143	430	460.000
mg/l	2016	0,034	0,010	0,080	MPN/100ml	2016	21.553	0	240.000
	2017	0,022	0,009	0,045		2017	510	0	2.390
	2018	0,016	0,009	0,024		2018	240	0	1.970
	2019	0,018	0,010	0,050		2019	429	0	1.750
	5 năm	0,021	0,009	0,080		5 năm	17.375	0	460.000

Nguồn: Báo cáo hiện trạng môi trường tỉnh Khánh Hòa giai đoạn 2016-2020

Kết quả quan trắc chất lượng nước tại hồ Suối Dầu cho thấy đa số chỉ tiêu nằm trong giới hạn cho phép của QCVN 08:2023/BTNMT, mức B.

+ Theo Báo cáo công tác bảo vệ môi trường năm 2024 trên địa bàn tỉnh Khánh Hòa, kết quả quan trắc chất lượng nước tại hồ Suối Dầu đạt mức B theo QCVN 08:2023/BTNMT, các thông số ảnh hưởng là DO, BOD₅.

*** Nước ngầm:**

Theo Báo cáo hiện trạng môi trường giai đoạn 2016-2020 do Trung tâm quan trắc Khánh Hòa thực hiện cho thấy tại 13 vị trí quan trắc nước dưới đất cho thấy:

- Độ cứng phần lớn giảm qua từng năm tại các khu vực trên địa bàn tỉnh, khu vực có độ cứng cao nhất là KCN Diên Phú.

- Hàm lượng Fe thường xuyên vượt quy chuẩn tại khu vực Phước Tuy, tuy nhiên có xu hướng giảm, đây cũng là khu vực có giá trị Fe cao nhất trên địa bàn tỉnh.

- Hàm lượng các kim loại nặng phần lớn đều nằm trong giới hạn cho phép của quy chuẩn, ngoại trừ Mn vượt quy chuẩn thường xuyên tại KCN Diên Phú.

- Mức nhiễm mặn diễn ra chủ yếu tại khu vực Dốc Lết với nồng độ clorua và sunfat tăng dần qua các năm và thường xuyên vượt quy chuẩn.

- Mức nhiễm khuẩn vi sinh (Coliform và E.coli) diễn ra thường xuyên ở phần lớn các khu vực trên địa bàn tỉnh Khánh Hòa, khu vực nhiễm khuẩn thấp nhất là khu vực Dốc Ké và nặng nhất là thành phố Nha Trang.

- Nhìn chung, chất lượng môi trường nước dưới đất trên địa bàn tỉnh phần lớn bị nhiễm khuẩn bởi mật độ vi sinh. Riêng khu vực Dốc Lết là khu vực bị nhiễm khuẩn nặng nhất với nhiều thông số vượt quy chuẩn và thường xuyên qua các năm.

(3) Dữ liệu hiện trạng môi trường đất:

Theo Báo cáo hiện trạng môi trường giai đoạn 2016-2020 do Trung tâm quan trắc Khánh Hòa thực hiện có nêu, hoạt động sản xuất nông nghiệp có sử dụng thuốc bảo vệ thực vật chưa đúng quy định gây ra tình trạng ô nhiễm môi trường đất. Ngoài ra môi trường đất còn bị nhiễm khuẩn bởi do hoạt động của các bãi rác không đáp ứng tiêu chuẩn, nước rỉ rác không được xử lý đã thấm xuống đất gây ô nhiễm môi trường đất.

(4). Số liệu, thông tin về đa dạng sinh học có thể bị tác động bởi dự án.

Dự án Nhà máy điện rác Khánh Hòa được xây dựng trong khu vực có hiện trạng là đất rừng trồng sản xuất. Hiện trạng thảm thực vật khu vực dự án chủ yếu là cây trồng nhân tác, loại cây trồng chính là cây keo, một phần nhỏ là loại cây bụi thấp và một phần đất còn trống.

Mặt khác, theo quy hoạch và kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội đã được các cấp có thẩm quyền phê duyệt tại các Quyết định số 2891/QĐ-UBND ngày 23/10/2020 của UBND tỉnh Khánh Hòa về việc phê duyệt đề án điều chỉnh quy hoạch quản lý CTR tỉnh Khánh Hòa đến năm 2030, đất khu vực dự án đã được quy hoạch thành đất bãi thải, xử lý chất thải.

Như vậy, hệ sinh thái hiện hữu trong khu vực chủ yếu thuộc loại hệ sinh thái nhân tạo đã bị suy thoái, với thảm thực vật đơn giản, chủ yếu là cây trồng keo và các loài cây cỏ dại mọc tái sinh yếu như cỏ tranh (*Imperata cylindrica*), và cây bụi thấp mọc rải rác. Không ghi nhận các khu vực rừng tự nhiên, rừng sản xuất, đất ngập nước hay hệ sinh thái đặc thù

trong khu vực này.

Thành phần động vật nghèo nàn, gồm một số loài phổ biến có khả năng thích nghi cao với môi trường đã bị biến đổi như chuột, cóc nhà. Không ghi nhận loài động, thực vật quý hiếm hoặc có tên trong Sách đỏ Việt Nam (2007).



Hình 3.2. Hình ảnh hiện trạng cây trồng trong khu vực xây dựng dự án

3.1.2. Các đối tượng nhạy cảm về môi trường bị tác động của dự án:

a) Các đối tượng nhạy cảm về môi trường gần nhất có thể bị tác động của dự án (nếu có)

Xét các yếu tố nhạy cảm về môi trường của dự án theo quy định tại khoản 6 Điều 1 Nghị định số 05/2025/NĐ-CP (sửa đổi bổ sung khoản 4 Điều 25 Nghị định số 08/2022/NĐ-CP) thì:

- Dự án thuộc loại hình sản xuất, kinh doanh, dịch vụ có nguy cơ gây ô nhiễm môi trường quy định tại Phụ lục II ban hành kèm theo Nghị định số 48/2026/NĐ-CP ngày 29/01/2026, có địa điểm thực hiện dự án thuộc xã Suối Dầu (xã Suối Cát, huyện Cam Lâm cũ), thuộc vùng Quy hoạch đô thị Cam Lâm là đô thị loại I, nằm sát phường Tây Nha Trang (xã Phước Đồng, thành phố Nha Trang cũ) theo quy định của pháp luật về phân loại đô thị.

- Dự án **không** xả nước thải vào nguồn nước mặt được sử dụng cho mục đích cấp nước sinh hoạt theo quy định của pháp luật về tài nguyên nước.

- Dự án dự kiến sử dụng khoảng 10,87 ha đất hiện trạng là đất rừng sản xuất và được quy hoạch thành đất bãi thải và xử lý chất thải (Quyết định số 2891/QĐ-UBND ngày 23/10/2020 của UBND tỉnh Khánh Hòa về việc phê duyệt đồ án điều chỉnh quy hoạch quản lý CTR tỉnh Khánh Hòa đến năm 2030).

- Dự án **không** sử dụng đất, đất có mặt nước của khu bảo tồn thiên nhiên theo quy định của pháp luật về đa dạng sinh học, lâm nghiệp hoặc thủy sản, rừng đặc dụng, rừng phòng hộ, đất có rừng tự nhiên theo quy định của pháp luật về lâm nghiệp, khu bảo vệ nguồn lợi thủy sản theo quy định của pháp luật về thủy sản, vùng đất ngập nước quan trọng, khu dự trữ sinh quyển, di sản thiên nhiên thế giới và không thuộc một trong các trường hợp quy định tại điểm a, b, c và d cột (3) số thứ tự 7a Phụ lục III sửa đổi tại Nghị định số 05/2025/NĐ-CP.

- Dự án **không** sử dụng đất, đất có mặt nước của khu di sản thế giới, khu di tích lịch sử - văn hóa, khu danh lam thắng cảnh đã được xếp hạng cấp quốc gia, quốc gia đặc biệt theo quy định của pháp luật về di sản văn hóa (trừ dự án đầu tư xây dựng công trình được cấp có thẩm quyền phê duyệt sau: Dự án chỉ có một hoặc các mục tiêu: Bảo quản, tu bổ,

phục hồi, tôn tạo di tích lịch sử - văn hóa, danh lam thắng cảnh; dự án nhằm phục vụ việc quản lý, vệ sinh môi trường, bảo vệ di tích lịch sử - văn hóa, danh lam thắng cảnh; dự án bảo trì, duy tu bảo đảm an toàn giao thông).

- Dự án **không** yêu cầu chuyển đổi mục đích sử dụng đất trồng lúa nước từ 02 vụ trở lên với diện tích đất chuyển đổi từ 5ha trở lên theo quy định tại cột (3) số thứ tự 7c Phụ lục III sửa đổi tại Nghị định số 05/2025/NĐ-CP.

- Dự án không yêu cầu di dân, tái định cư theo thẩm quyền quy định của pháp luật về đầu tư công, đầu tư và pháp luật về xây dựng với quy mô quy định tại Stt 11, Phụ lục III sửa đổi tại Nghị định số 05/2025/NĐ-CP .

=> Như vậy, trong khu vực Dự án có 01 yếu tố nhạy cảm theo quy định tại khoản 6 Điều 1 Nghị định số 05/2025/NĐ-CP ngày 06/01/2025: (i) Dự án *thuộc* loại hình sản xuất, kinh doanh, dịch vụ có nguy cơ gây ô nhiễm môi trường, có địa điểm thực hiện dự án thuộc vùng Quy hoạch đô thị Cam Lâm là đô thị loại I, nằm sát phường Tây Nha Trang (xã Phước Đồng, thành phố Nha Trang trước đây) theo quy định của pháp luật về phân loại đô thị.

b) Danh mục và hiện trạng các loài thực vật, động 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

Khu vực dự án không có các loài thực vật, động vật hoang dã, nguy cấp, quý, hiếm được ưu tiên bảo vệ, các loài đặc hữu của khu vực.

3.2. Mô tả về nguồn tiếp nhận nước thải của dự án

Nước thải của Dự án sau khi xử lý đạt QCVN 40:2025/BTNMT, cột A, sẽ được tái sử dụng hoàn toàn cho hoạt động của Dự án, không xả ra môi trường.

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

3.3.1. Kết quả đo đạc, lấy mẫu phân tích, đánh giá hiện trạng môi trường khu vực tiếp nhận các loại chất thải của dự án.

Để đánh giá hiện trạng chất lượng không khí, Chủ đầu tư đã phối hợp với Công ty TNHH Môi trường Dương Huỳnh tiến hành đo, lấy mẫu và phân tích mẫu các thành phần môi trường khu vực dự án:

Thời gian lấy mẫu: - Đợt 1: 01/11/2025;

- Đợt 2: 01/07/2026;

- Đợt 3: 02/07/2026.

Chi tiết kết quả hiện trạng phân tích và lấy mẫu môi trường xem phần phụ lục báo cáo.

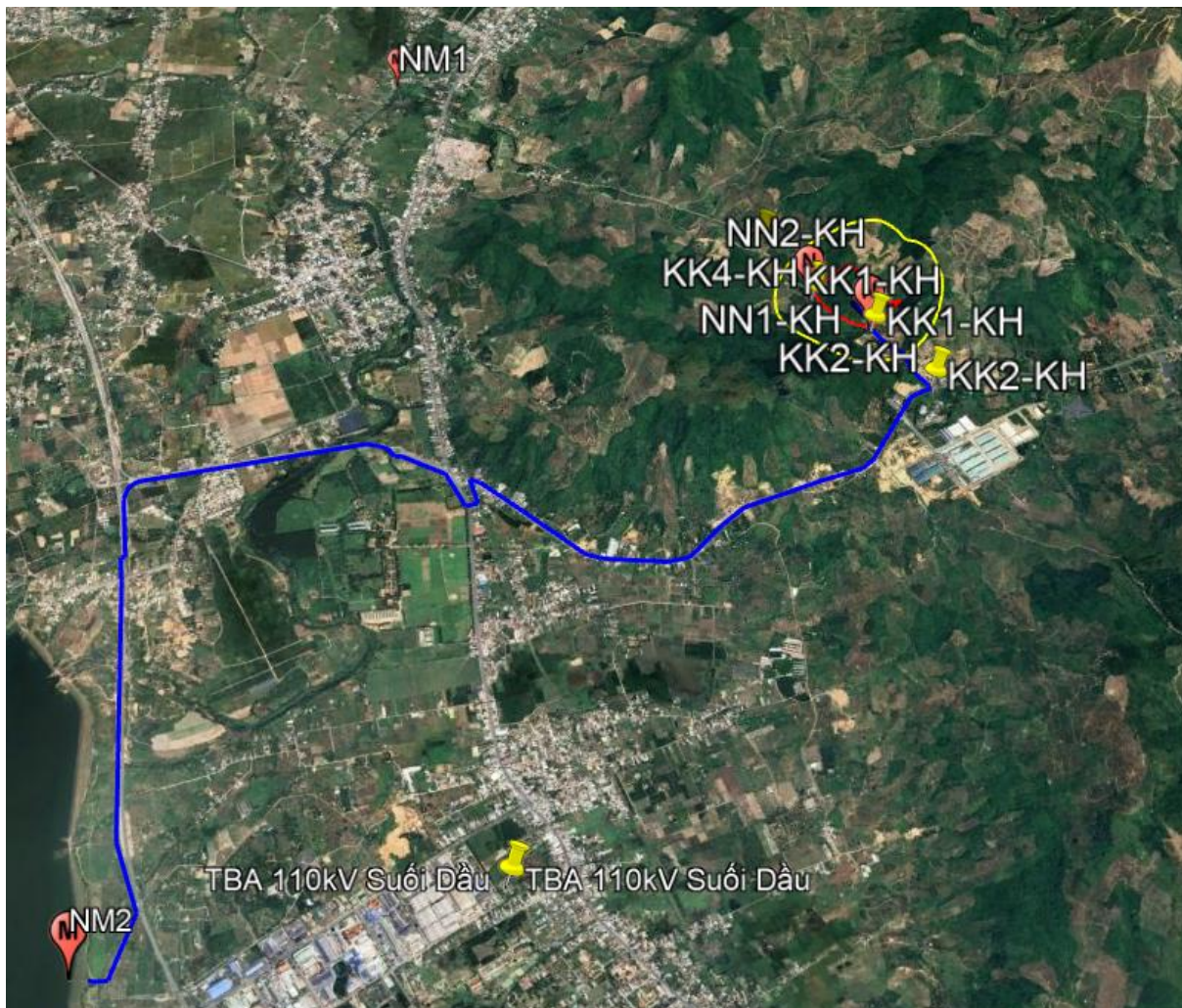
3.3.1.1. Kết quả đo đạc, lấy mẫu phân tích đợt 1:

Công ty Cổ phần Thành phố mới KH đã phối hợp với Công ty TNHH Môi trường Dương Huỳnh tiến hành đo, lấy mẫu và phân tích mẫu các thành phần môi trường khu vực dự án ngày 01/11/2025.

Vị trí các điểm lấy mẫu được thông kê trong bảng dưới đây:

Bảng 3. 3: Vị trí các điểm lấy mẫu môi trường đợt 1

STT	Loại mẫu	Toạ độ vị trí lấy mẫu		Ghi chú
I	Mẫu không khí			
1	KK1 (KX.11325)	12°11'15.73"N	109° 5'49.11"E	01 vị trí nhà dân phía Nam, gần vị trí Nhà máy
2	KK2 (KX.11326)	12°11'2.71"N	109° 6'0.33"E	01 vị trí ngã ba giao với đường ĐT657K vào Nhà máy
3	KK3 (KX.11327)	12°11'38.50"N	109° 5'27.24"E	01 vị trí đường dân sinh phía Tây Bắc đến Nhà máy
4	KK4 (KX.11328)	12°11'24.12"N	109° 5'37.56"E	01 vị trí nhà rẫy phía Tây, gần vị trí Nhà máy
II	Mẫu nước mặt			
1	NM1 (NM.11107)	12°12'25.34"N	109° 4'9.31"	01 vị trí tại suối Dầu, thôn Khánh Thành, xã Suối Dầu
2	NM2 (NM.11108)	12° 9'1.73"N	109° 3'21.38"E	01 vị trí tại hồ Suối Dầu
III	Mẫu nước ngầm			
1	NN1 (NN.1158)	12°11'15.60"N	109° 5'49.14"E	Giếng khoan (hoặc giếng đào) nhà dân phía Nam, gần vị trí Nhà máy
IV	Mẫu đất			
1	MĐ1 (DD.11117)	12°11'17.78"N	109° 5'49.15"E	01 vị trí tại Nhà máy



Hình 3. 3: Minh họa vị trí lấy mẫu môi trường nền trên Google Earth

Kết quả đo đạc như dưới đây:

1) Chất lượng môi trường không khí

Kết quả đo đạc chất lượng môi trường không khí khu vực dự án được thống kê trong bảng dưới đây:

Bảng 3. 4: Kết quả phân tích chất lượng không khí khu vực dự án

TT	Chỉ tiêu phân tích	Đơn vị	Kết quả quan trắc, phân tích mẫu khí				QCVN 05:2023/ BTNMT (Trung bình 1 giờ)
			KX.11325	KX.11326	KX.11327	KX.11328	
1	Tổng bụi lơ lửng (TSP)	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	124	115	118	85,0	300
2	CO	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	<10.333 ^(a)	<10.333 ^(a)	<10.333 ^(a)	KPH (MDL=3.100)	30.000
3	SO ₂	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	54,6	58,4	44,9	41,3	350
4	NO ₂	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	48,5	47,4	39,4	<36,7 ^(a)	200

TT	Chỉ tiêu phân tích	Đơn vị	Kết quả quan trắc, phân tích mẫu khí				QCVN 05:2023/ BTNMT (Trung bình 1 giờ)
			KX.11325	KX.11326	KX.11327	KX.11328	
5	Amonia (NH ₃)	µg/Nm ³	KPH (MDL=8)	KPH (MDL=8)	KPH (MDL=8)	KPH (MDL=8)	200
6	Hydro Sulfide (H ₂ S)	µg/Nm ³	<23,3 ^(a)	KPH (MDL=7)	KPH (MDL=7)	KPH (MDL=7)	42
7	Tiếng ồn	dBA	61,7	70,9	61,5	69,1	70 (QCVN 26:2025/ BTNMT)

(Nguồn: Công ty TNHH Môi trường Dương Huỳnh, tháng 11/2025)

Ghi chú:

- QCVN 05:2023/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí xung quanh (trung bình 01 giờ);
- (*): QCVN 26:2025/BNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn;
- “-”: Không quy định.
- (a): Giới hạn định lượng của phương pháp.
- KPH: Không phát hiện; MDL: Giới hạn phát hiện;

Nhận xét:

Kết quả đo đạc mẫu không khí tại khu vực dự án cho thấy các chỉ tiêu phân tích nằm trong giới hạn cho phép của QCVN 05:2023/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí.

2) *Chất lượng môi trường nước mặt*

Kết quả đo đạc, phân tích chất lượng môi trường nước mặt như sau:

Bảng 3. 5: Kết quả phân tích chất lượng nước mặt khu vực dự án

TT	Chỉ tiêu phân tích	Đơn vị	Kết quả quan trắc, phân tích mẫu nước mặt		QCVN 08:2023 /BTNMT, mức B
			NM.11107	NM.11108	
	Giá trị giới hạn tối đa các thông số ảnh hưởng tới sức khỏe con người				
1	Amoni (NH ₄ ⁺ -N)	mg/l	0,051	0,054	0,3
2	Tổng dầu, mỡ	mg/l	KPH (MDL=1,2)	KPH (MDL=1,2)	5,0
	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				

TT	Chỉ tiêu phân tích	Đơn vị	Kết quả quan trắc, phân tích mẫu nước mặt		QCVN 08:2023 /BTNMT, mức B
			NM.11107	NM.11108	
Giá trị giới hạn tối đa các thông số ảnh hưởng tới sức khỏe con người					
3	pH	-	6,42	6,75	6,0 ÷ 8,5
4	Ôxy hòa tan (DO)	mg/l	6,52	6,33	≥ 5
5	Tổng chất rắn lơ lửng (TSS)	mg/l	14	KPH (MDL=1,2)	≤ 100 (sông); ≤ 15 (hồ)
6	BOD ₅ (20 ⁰)	mg/l	4	4	≤ 6
7	COD	mg/l	54	<8,3 ^(a)	≤ 15
8	Tổng Nitơ (TN)	mg/l	1,96	0,560	≤ 1,5
9	Tổng Phosphor (TP)	mg/l	0,072	KPH (MDL=0,02)	≤ 0,3
10	Tổng Coliform	MPN/100ml	4,6×10 ³	1,1×10 ³	≤ 5.000
11	<i>E.coli</i>	MPN /100m L	KPH (MDL=2)	7	20
12	<i>Coliform</i> chịu nhiệt	MPN /100m L	2,2×10 ³	1,3×10 ²	≤ 1.000
13	<i>Chlorophil-a</i>	µg/L	KPH (MDL=1,0)	22,0	≤ 35

(Nguồn: Công ty TNHH Môi trường Dương Huỳnh, tháng 11/2025)

Ghi chú:

- QCVN 08:2023/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt (Mức B: Chất lượng nước trung bình: 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:

Kết quả phân tích các mẫu nước mặt tại khu vực lân cận dự án cho thấy hàm lượng các chất ô nhiễm trong nước mặt tại hồ Suối Dầu, hồ Suối Dầu lân cận dự án trong ngưỡng cho phép của QCVN 08:2023/BTNMT, mức B.

Vì vậy, nếu sử dụng các nguồn nước này cấp cho nhà máy cần có phương án xử lý nước phù hợp. Mặt khác, cần phải có biện pháp xử lý tốt nhất nước thải của Nhà máy điện rác Khánh Hòa trước khi xả thải vào các nguồn nước này (nếu có) để tránh làm gia tăng ảnh hưởng đến chất lượng và sức chịu tải.

3) Chất lượng môi trường nước dưới đất

Kết quả chất lượng môi trường nước dưới đất được thể hiện trong bảng sau:

Bảng 3. 6: Kết quả phân tích chất lượng nước dưới đất khu vực dự án

TT	Chỉ tiêu phân tích	Đơn vị	Kết quả quan trắc, phân tích mẫu nước dưới đất		QCVN 09:2023/ BTNMT
			NN.1158		
	Thông số cơ bản				
1	pH	-	6,52		5,8 - 8,5
2	Độ cứng (tính theo CaCO ₃)	mg/l	236		500
3	Amoni (NH ₄ ⁺ -N)	mg/l	0,043		1
4	Arsenic (As)	mg/l	0,00694		0,05
5	Nitrate (NO ₃ ⁻ - tính theo Nitơ)	mg/l	KPH (MDL=0,03)		15
6	Tổng Coliform	MPN/ 100ml	1,1x10 ⁴		3
	Thông số ảnh hưởng sức khỏe con người				
7	Nitrite (NO ₂ ⁻ - tính theo Nitơ)	mg/l	KPH (MDL=0,005)		1
8	Sulfate (SO ₄ ²⁻)	mg/l	514		400
9	Cadmi (Cd)	mg/l	KPH (MDL=0,001)		0,005
10	Chì (Plumbum) (Pb)	mg/l	KPH (MDL=0,003)		0,01
11	Mangan (Mn)	mg/l	0,321		0,5
12	Sắt (Ferrum)	mg/l	1,41		5

(Nguồn: Công ty TNHH Môi trường Dương Huỳnh, tháng 11/2025)

Ghi chú:

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

- KPH: Không phát hiện; MDL: Giới hạn phát hiện;

Nhận xét:

Theo kết quả phân tích cho thấy mẫu nước ngầm xung quanh khu vực dự án đều nằm trong ngưỡng cho phép theo QCVN 09:2023/BTNMT, trừ chỉ tiêu Tổng Coliform, SO₄²⁻.

4) Chất lượng môi trường đất

Kết quả chất lượng môi trường đất được thông kê trong bảng sau:

Bảng 3. 7: Kết quả phân tích chất lượng đất khu vực dự án

TT	Chỉ tiêu phân tích	Đơn vị	Kết quả quan trắc, phân tích mẫu nước dưới đất	QCVN 03:2023/BTNMT (Loại 2)
			DD.11117	
1	Cd	mg/kg	2,43	10
2	Cr	mg/kg	<8,10 ^(a)	200
3	Cu	mg/kg	4,65	500

TT	Chỉ tiêu phân tích	Đơn vị	Kết quả quan trắc, phân tích mẫu nước dưới đất	QCVN 03:2023/ BTNMT (Loại 2)
			DD.11117	
4	Pb	mg/kg	26,1	400
5	As	mg/kg	6,20	50

(Nguồn: Công ty TNHH Môi trường Dương Huỳnh, tháng 11/2025)

Ghi chú:

- QCVN 03:2023/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng đất.

Nhận xét:

Kết quả mẫu đất tại vị trí dự kiến xây dựng nhà máy, các chỉ tiêu kim loại nặng đều nằm trong ngưỡng cho phép theo QCVN 03:2023/BTNMT, như vậy môi trường đất khu vực còn tốt.

3.3.1.2. Kết quả đo đạc, lấy mẫu phân tích đợt 2,3:

Công ty Cổ phần Thành phố mới KH đã phối hợp với Trung tâm môi trường và sinh ứng dụng tiến hành đo, lấy mẫu và phân tích mẫu các thành phần môi trường khu vực dự án ngày 01/07/2026 và ngày 02/07/2026.

Vị trí các điểm lấy mẫu được thống kê trong bảng dưới đây:

Bảng 3. 8: Vị trí các điểm lấy mẫu môi trường đợt 2, 3

STT	Loại mẫu	Toạ độ vị trí lấy mẫu		Ghi chú
I	Mẫu không khí			
1	KK1	12°11'15,481"N	109°05'49,629"E	Tại nhà dân phía Nam, gần vị trí Nhà máy
2	KK2	12°11'02,637"N	109°06'00,557"E	Tại ngã ba giao với đường ĐT657 vào Nhà máy
3	KK3	12°11'39,215"N	109°05'27,241"E	Tại đường dân sinh phía Tây Bắc đến Nhà máy
4	KK4	12°11'24,101"N	109°05'38,043"E	Tại nhà rẫy phía Tây, gần vị trí Nhà máy
II	Mẫu nước mặt	12°09'26,659"N	109°03'16,650"E	Nước mặt hồ Suối Dầu
III	Mẫu nước dưới đất	12°11'15,077"N	109°05'49,120"E	Giếng khoan tại hộ dân Phạm Văn Thanh, xã Suối Cát, tỉnh Khánh Hoà
IV	Mẫu đất	12°11'18,296"N	109°05'50,635"E	Tại khu vực Nhà máy
V	Mẫu trầm tích	12°09'26,659"N	109°03'16,650"E	Tại hồ Suối Dầu

Tổng hợp kết quả đo đạc đợt 2,3 như dưới đây:

1) Chất lượng môi trường không khí

Kết quả đo đặc chất lượng môi trường không khí khu vực dự án được thống kê trong bảng dưới đây:

Bảng 3. 9: Kết quả phân tích chất lượng không khí khu vực dự án

STT	Thôn g số	Đơn vị	Phương pháp phân tích	Kết quả								QCVN 05:2023/ BTNMT (Trung bình 1 giờ)
				Đợt 2 (01/07/2026)				Đợt 3 (02/07/2026)				
				KK1	KK2	KK3	KK4	KK1	KK2	KK3	KK4	
1	Nhiệt độ ^(a)	°C	QCVN 46:2022/ BTNMT	34,4	34,2	33,8	33,2	32,3	32,6	33,1	33,4	-
2	Độ ẩm ^(a)	%RH	QCVN 46:2022/ BTNMT	58,6	59,2	60,1	58,7	60,2	60,8	58,3	59,4	-
3	Tiếng ồn ^(a)	dBA	TCVN 7878- 2:2018	58,3	51,1	60,8	57,3	56,2	68,1	60,2	55,3	70 (QCVN 26:2025/ BTNMT)
4	Bụi ^(a)	µg/Nm ₃	TCVN 5067:199 5	185	158	142	146	167	172	148	154	300
5	SO ₂ ^(a)	µg/Nm ₃	TCVN 5971:199 5	86	79	<78	<78	81	84	<78	<78	350
6	NO ₂ ^(a)	µg/Nm ₃	TCVN 6137:200 9	77	68	54	59	72	75	57	61	200
7	CO ^(a)	µg/Nm ₃	SOP- K.05	<15.0 00	<15.0 00	KPH MDL =500 0	KPH MDL =5000	<15. 000	<15. 000	KP H MD L=5 000	KP H MD L=5 000	30.000

(Nguồn: Trung tâm môi trường và sinh ứng dụng)

Ghi chú:

- QCVN 05:2023/ BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí xung quanh (trung bình 01 giờ);
- QCVN 26:2025/ BNNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn;
- “-”: Không quy định.

KPH: Không phát hiện (<MDL)

(a): Thông số đã được Bộ tài nguyên và Môi trường công nhận

MDL: Giới hạn phát hiện của phương pháp

(b): Thông số đã được ISO/IEC 17025:2017 công nhận

(c): Thông số gửi nhà thầu phụ

Nhận xét:

Kết quả đo đặc mẫu không khí tại khu vực dự án cho thấy các chỉ tiêu phân tích nằm trong giới hạn cho phép của QCVN 05:2023/ BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí.

2) Chất lượng môi trường nước mặt

Kết quả đo đạc, phân tích chất lượng môi trường nước mặt như sau:

Bảng 3. 10: Kết quả phân tích chất lượng nước mặt khu vực dự án

STT	Thông số	Đơn vị	Phương pháp Phân tích	Kết quả		QCVN 08:2023 /BTNMT, mức B
				Đợt 2 (01/07/2026)	Đợt 3 (02/07/2026)	
1	pH ^(a)	-	TCVN 6492:2011	7,03	8,03	6,0 ÷ 8,5
2	DO ^(a)	mg/L	TCVN 7325:2016	5,41	5,37	≥ 5
3	TSS ^(a)	mg/L	TCVN 6625:2000	20	30	≤ 100 (sông); ≤ 15 (hồ)
4	BOD ₅ ^(a)	mg/L	TCVN 6001-1:2021	5	4	≤ 6
5	COD ^(a)	mg/L	SMEWW 5220.C:2023	11	10	≤ 15
6	NH ₄ ⁺ (tính theo N) ^(a)	mg/L	TCVN 6179-1:1996	KPH MDL=0,03	KPH MDL=0,03	0,3
7	PO ₄ ³⁻ (tính theo P) ^(a)	mg/L	TCVN 6202:2008	KPH MDL=0,02	KPH MDL=0,02	-
8	Tổng N ^(a)	mg/L	SMEWW 4500-N.C:2023 SMEWW 4500-NO ₃ ⁻ .E:2023	0,37	0,34	≤ 1,5
9	Tổng P ^(a)	mg/L	TCVN 6202:2008	0,11	0,09	≤ 0,3
10	Sắt (Fe) ^(a)	mg/L	SMEWW 3111.B:2023	KPH MDL=0,04	KPH MDL=0,04	
11	Tổng Coliform ^(a)	MPN/10 0mL	SMEWW 9221.B:2023	9,3 x 10 ²	8,1 x 10 ²	≤ 5.000
12	TOC ^(c)	mg/L	SMEWW 5310C:2023	0,52	0,33	≤ 6

(Nguồn: Trung tâm môi trường và sinh ứng dụng)

Ghi chú:

- QCVN 08:2023/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt (Mức B: Chất lượng nước trung bình: 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).

- “-”: Không quy định.

KPH: Không phát hiện (<MDL)

(a): Thông số đã được Bộ tài nguyên và Môi trường công nhận

MDL: Giới hạn phát hiện của phương pháp

(b): Thông số đã được ISO/IEC 17025:2017 công nhận

(c): Thông số gửi nhà thầu phụ

Nhận xét:

Kết quả phân tích các mẫu nước mặt tại khu vực lân cận dự án cho thấy hàm lượng các chất ô nhiễm trong nước mặt tại hồ Suối Dầu, hồ Suối Dầu lân cận dự án trong ngưỡng cho phép của QCVN 08:2023/BTNMT, mức B.

3) Chất lượng môi trường nước dưới đất

Kết quả chất lượng môi trường nước dưới đất được thể hiện trong bảng sau:

Bảng 3. 11: Kết quả phân tích chất lượng nước dưới đất khu vực dự án

STT	Thông số	Đơn vị	Phương pháp Phân tích	Kết quả		QCVN 09:2023/ BTNMT
				Đợt 2 (01/07/2026)	Đợt 3 (02/07/2026)	
1	pH ^(a)	-	TCVN 6492:2011	6,82	7,09	5,8 - 8,5
2	TDS ^(a)	mg/L	SOP-HT.N 03	483	483	1.500
3	Độ cứng (tính theo CaCO ₃) ^(a)	mg/L	SMEWW 2340.C:2023	258	263	500
4	Chỉ số Pecmangana t ^(a)	mg/L	TCVN 6186:1996	KPH MDL=0,5	KPH MDL=0,5	4
5	Clorua (Cl ⁻) ^(a)	mg/L	TCVN 6194:1996	68,2	20,5	250
6	Sunfat (SO ₄ ²⁻) ^(a)	mg/L	SMEWW 4500-SO ₄ ²⁻ .E:2023	<15	<15	400
7	NH ₄ ⁺ (tính theo N) ^(a)	mg/L	TCVN 6179-1:1996	KPH MDL=0,03	KPH MDL=0,03	1
8	NO ₃ ⁻ (tính theo N) ^(a)	mg/L	TCVN 6180:1996	KPH MDL=0,04	KPH MDL=0,04	15
9	NO ₂ ⁻ (tính theo N) ^(a)	mg/L	TCVN 6178:1996	KPH MDL=0,005	KPH MDL=0,005	1
10	Thủy ngân (Hg) ^(a)	mg/L	SMEWW 3112.B:2023	KPH MDL=0,0003	KPH MDL=0,0003	0,001
11	Sắt (Fe) ^(a)	mg/L	US EPA 200.7	0,525	0,924	5
12	Mangan (Mn) ^(a)	mg/L	US EPA 200.7	0,455	0,48	0,5
13	Đồng (Cu) ^(a)	mg/L	US EPA 200.7	KPH MDL=0,004	KPH MDL=0,004	1
14	Kẽm (Zn) ^(a)	mg/L	US EPA 200.7	KPH MDL=0,008	KPH MDL=0,008	3

STT	Thông số	Đơn vị	Phương pháp Phân tích	Kết quả		QCVN 09:2023/ BTNMT
				Đợt 2 (01/07/2026)	Đợt 3 (02/07/2026)	
15	Cadimi (Cd) ^(a)	mg/L	US EPA 200.7	KPH MDL=0,0015	KPH MDL=0,0015	0,005
16	Asen (As) ^(a)	mg/L	US EPA 200.7	0,055	0,068	0,05
17	Chì (Pb) ^(c)	mg/L	SMEWW 3113B:2023	KPH MDL=0,0015	KPH MDL=0,0015	0,01
18	Tổng Coliform ^(a)	MPN/100mL	SMEWW 9221.B:2023	KPH MDL=2	KPH MDL=2	3

(Nguồn: Trung tâm môi trường và sinh ứng dụng)

Ghi chú:

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

- “-”: Không quy định.

KPH: Không phát hiện (<MDL)

(a): Thông số đã được Bộ tài nguyên và Môi trường công nhận

MDL: Giới hạn phát hiện của phương pháp

(b): Thông số đã được ISO/IEC 17025:2017 công nhận

(c): Thông số gửi nhà thầu phụ

Nhận xét:

Theo kết quả phân tích cho thấy mẫu nước dưới đất gần khu vực dự án đều nằm trong ngưỡng cho phép theo QCVN 09:2023/ BTNMT.

4) Chất lượng môi trường đất

Kết quả chất lượng môi trường đất được thống kê trong bảng sau:

Bảng 3. 12: Kết quả phân tích chất lượng đất khu vực dự án

STT	Thông số	Đơn vị	Phương pháp phân tích	Kết quả		QCVN 03:2023/ BTNMT (Loại 2)
				Đợt 2 (01/07/2026)	Đợt 3 (02/07/2026)	
1	Asen (As) ^(a)	mg/kg	TCVN 6649:2000 TCVN 8467:2010	<0,30	<0,30	50
2	Cadimi (Cd) ^(a)	mg/kg	US EPA 3050B US EPA 200.7	<0,60	<0,60	10
3	Đồng (Cu) ^(a)	mg/kg	US EPA 3050B US EPA 200.7	<4,20	<4,20	500
4	Chì (Pb) ^(a)	mg/kg	US EPA 3050B US EPA 200.7	<45,0	KPH MDL=15	400
5	Kẽm (Zn) ^(a)	mg/kg	US EPA 3050B US EPA 200.7	43,9	50,3	600

(Nguồn: Trung tâm môi trường và sinh ứng dụng)

Ghi chú:

- QCVN 03:2023/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng đất.

Nhận xét:

Kết quả mẫu đất tại vị trí dự kiến xây dựng nhà máy, các chỉ tiêu kim loại nặng đều nằm trong ngưỡng cho phép theo QCVN 03:2023/BTNMT, như vậy môi trường đất khu vực còn tốt

5) Chất lượng Trầm tích

Kết quả chất lượng trầm tích được thống kê trong bảng sau:

Bảng 3. 13: Kết quả phân tích chất lượng trầm tích

STT	Thông số	Đơn vị	Phương pháp phân tích	Kết quả		QCVN 45:2025/BNMT (Trầm tích nước mặt)
				Đợt 2 (01/07/2026)	Đợt 3 (02/07/2026)	
1	Asen (As) ^(a)	mg/kg	TCVN 6649:2000 TCVN 8467:2010	<0,30	<0,30	17,0
2	Cadimi (Cd) ^(a)	mg/kg	US EPA 3050B US EPA 200.7	<0,60	<0,60	3,5
3	Tổng Crôm (Cr) ^(a)	mg/kg	US EPA 3050B US EPA 200.7	<20,4	21,7	90
4	Đồng (Cu) ^(a)	mg/kg	US EPA 3050B US EPA 200.7	<4,20	5,52	197
5	Chì (Pb) ^(a)	mg/kg	US EPA 3050B US EPA 200.7	<42,0	<42,0	91,3
6	Kẽm (Zn) ^(a)	mg/kg	US EPA 3050B US EPA 200.7	55,1	56,3	315
7	Tổng Xyanua (CN) ^(c)	mg/kg	US EPA Method 9010C + US EPA Method 9013A + US EPA Method 9014	KPH MDL=0,03	KPH MDL=0,03	0,1

(Nguồn: Trung tâm môi trường và sinh ứng dụng)

Ghi chú:

- QCVN 45:2025/BNMT - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng đất.

Nhận xét:

Kết quả mẫu trầm tích các chỉ tiêu đều nằm trong ngưỡng cho phép theo QCVN 45:2025/BNMT.

3.3.2. Đánh giá hiện trạng các thành phần môi trường trường khu vực dự án trước khi triển khai xây dựng

Qua kết quả phân tích các thành phần môi trường đã trình bày tại mục 3.3.1. có thể rút ra nhận xét:

- Chất lượng môi trường không khí xung quanh tại khu vực thực hiện dự án còn tốt, chưa chịu tác động từ các hoạt động phát triển. Các chỉ tiêu phân tích đều nằm trong giới hạn cho phép theo QCVN 05:2023/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng không khí, QCVN 26:2025/BNMT - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về tiếng ồn.

- Chất lượng môi trường nước mặt khu vực dự án tương đối tốt, Kết quả phân tích chất lượng nước mặt cho thấy các chỉ tiêu phân tích đều nằm trong ngưỡng giới hạn cho phép của Quy chuẩn QCVN 08:2023/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt.

- Nước ngầm khu vực dự án có dấu hiệu bị ô nhiễm. Theo kết quả phân tích cho thấy chỉ tiêu Tổng Coliform, SO_4^{2-} vượt QCVN 09:2023/BTNMT. Ngoài ra, các chỉ tiêu phân tích khác đều nằm trong ngưỡng cho phép.

- Kết quả phân tích mẫu đất cho thấy các chỉ tiêu đều nằm trong giá trị cho phép theo QCVN 03:2023/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng đất (Loại 2). Đất trong khu vực dự án phù hợp với hoạt động sản xuất lâm nghiệp.

=> Nhìn chung, chất lượng môi trường khu vực dự án còn tốt, ít chịu ảnh hưởng của các hoạt động của con người. Sức chịu tải của môi trường còn lớn, Điều này tương đối thuận lợi cho việc triển khai dự án.

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

4.1. Đánh giá các tác động môi trường

4.1.1. Đánh giá tác động trong giai đoạn thi công, xây dựng

Phạm vi của dự án bao gồm:

- Xây dựng Nhà máy điện rác Khánh Hòa với công suất xử lý xử lý chất thải rắn sinh hoạt (rác tươi qua trạm cân) 1.300 tấn/ngày đêm và chất thải rắn công nghiệp thông thường 250 tấn/ngày đêm, công suất phát điện 26 MW, diện tích sử dụng đất khoảng 10,87 ha;

- Xây dựng mới TBA 10,5/110kV (nằm trong tòa nhà Nhà máy chính trong khuôn viên Nhà máy);

- Xây dựng mới đường dây 110kV mạch kép từ trạm biến áp 110kV Nhà máy điện rác Khánh Hòa, chiều dài khoảng 4,375 km, đấu nối chuyển tiếp trên đường dây 110kV Diên Khánh - Suối Dầu. Diện tích dự kiến thu hồi cho xây dựng móng cột khoảng 2.071,3 m²;

- Xây dựng đường ống nước cấp thô từ hồ Suối Dầu, chiều dài khoảng 9,65 km, 01 trạm bơm đặt bên trái cống lấy nước phía Nam cách mép bể điều áp 5,0m với diện tích khoảng 80 m², tuyến đường ống chôn ngầm chôn ngầm chạy dọc theo hành lang giao thông của đường cao tốc Nha Trang - Cam Lâm, đường tỉnh lộ Đ3 và đường tỉnh lộ ĐT657K, đường dân sinh từ trạm bơm về đến nhà máy nên phải thu hồi đất.

Các hoạt động trong giai đoạn này gồm:

- Giải phóng mặt bằng để xây dựng dự án (thu dọn và bóc lớp phủ mặt bằng);
- Vận chuyển nguyên vật liệu xây dựng, máy móc thiết bị thi công đến khu vực dự án;

- Thi công, xây dựng các hạng mục công trình của dự án bao gồm: Xây dựng nhà máy và lắp đặt máy móc, thiết bị, xây dựng TBA 10,5/110kV, xây dựng đường dây 110kV mạch kép, xây dựng đường ống nước cấp từ hồ Suối Dầu;

- Tổ chức công trường thi công và sinh hoạt của cán bộ, công nhân viên.

Các hoạt động trên sẽ gây ra các tác động liên quan đến chất thải và không liên quan đến chất thải. Các tác động này được tóm tắt trong bảng sau:

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

(1). Tác động do nước thải

a. Nước thải sinh hoạt

Tiêu chuẩn cấp nước theo định mức tại Quy chuẩn QCVN 01:2021/BXD-Quy chuẩn xây dựng Việt Nam – Quy hoạch xây dựng là 80 lít/người/ngày đêm. Tuy nhiên công nhân không ở lại công trình, nên số lượng công nhân ở lại là ít, chủ yếu nhằm mục đích bảo vệ. Do đó tính khối lượng nước cấp cho vệ sinh là 45 lít/người/ngày.

Đối với hạng mục nhà máy, với số lượng công nhân lớn nhất tại giai đoạn triển khai xây dựng và lắp đặt máy móc thiết bị là 250 người, lượng nước thải sinh hoạt một ngày lớn nhất là 11,25 m³/ngày (lượng nước thải ước tính bằng 100% lượng nước cấp).

Theo TCVN 7957:2023 – Thoát nước – Mạng lưới và công trình bên ngoài – Yêu cầu thiết kế, ta có tải lượng các chất ô nhiễm do mỗi người hàng ngày thải vào môi trường nếu không được xử lý. Tải lượng và nồng độ nước thải sinh hoạt trong quá trình xây dựng được thể hiện trong Bảng sau:

Bảng 4. 1: Tải lượng và nồng độ các chất ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt

Chất ô nhiễm	Hệ số các chất ô nhiễm (g/người/ngày)*	Nồng độ các chất ô nhiễm (mg/l)	QCVN 14:2025/BTNMT (Cột B)
BOD ₅	55-60 (57,5)	1.277,8	≤35
Chất rắn lơ lửng	60-65 (62,5)	1.388,9	≤100
Tổng Nitơ	13	288,9	-
NH ₄ ⁺	10,5	233,3	<30
Tổng Phốt pho	2,5	55,6	<3
Photphat	1,5	33,3	-

(*Nguồn: TCVN7957:2023: Thoát nước - Mạng lưới và công trình bên ngoài Yêu cầu thiết kế)

Nhận xét:

Từ bảng trên cho thấy, hầu hết các thông số ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt đều vượt giới hạn quy chuẩn cho phép theo QCVN 14:2025/BTNMT (mức B). Tuy lượng nước thải sinh hoạt này không lớn, nhưng nếu không có biện pháp thu gom và xử lý thì nguồn nước thải này sẽ tác động trực tiếp tới môi trường sống của công nhân và người dân xung quanh khu vực dự án, gây dịch bệnh, gây mùi, làm mất mỹ quan và ảnh hưởng trực tiếp tới môi trường nước ngầm và nước mặt khu vực xung quanh. Tuy nhiên, tác động này chỉ diễn ra trong thời gian thi công và chủ dự án sẽ áp dụng các biện pháp giảm thiểu, do đó các tác động này có thể quản lý và được đánh giá là nhỏ.

Thời gian tác động: kéo dài theo thời gian thi công;

Phạm vi tác động: Công trường và các khu vực lân cận.

- Đối với hạng mục trạm bơm và tuyến ống, với số lượng công nhân lớn nhất tại giai đoạn triển khai xây dựng là 50 người, lượng nước thải sinh hoạt một ngày lớn nhất là 2,25 m³/ngày (lượng nước thải ước tính bằng 100% lượng nước cấp).

- Đối với hạng mục đường dây, với số lượng công nhân lớn nhất tại giai đoạn triển khai xây dựng là 50 người, lượng nước thải sinh hoạt một ngày lớn nhất là 2,25 m³/ngày (lượng nước thải ước tính bằng 100% lượng nước cấp).

b. Nước thải xây dựng

Nước thải xây dựng phát sinh chủ yếu từ quá trình xây dựng nhà máy: rửa các thiết bị, dụng cụ xây dựng, nước rửa xe ra vào khu vực dự án. Lượng nước thải loại này phát sinh rất ít, thành phần nước thải chủ yếu là cặn lơ lửng, dầu mỡ. Đặc tính ô nhiễm của các chất thải này là gây cản trở sự khuếch tán oxy vào nước, ảnh hưởng đến cuộc sống các loài thủy sinh.

Ước tính tại giai đoạn xây dựng một ngày có khoảng 43 lượt xe chở nguyên, vật liệu xây dựng ra vào khu vực thi công xây dựng cần vệ sinh. Lượng nước trung bình sử dụng cho một thiết bị là khoảng 300 lít. Do đó, tổng lượng nước sử dụng mỗi giai đoạn là:

43 x 300 lít = 12,9 m³/ngày.

Khối lượng nước thải ước tính khoảng 10,3 m³/ngày/giai đoạn (80 % lượng nước sử dụng).

Thành phần của nước thải thi công chủ yếu là chất rắn lơ lửng với nồng độ TSS dao động từ 325 - 663 mg/l và dầu mỡ rò rỉ bị cuốn trôi trong quá trình rửa xe với lượng không nhiều (khoảng 0,01 - 1,05 mg/l).

Bảng 4. 2: Nồng độ các chất ô nhiễm trong nước thải thi công xây dựng

TT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Nước thải thi công	QCVN 40/2025/BTNMT – Cột B
1	pH	-	6,99	6 - 9
2	Chất lơ lửng SS	mg/l	663,0	≤ 80
3	COD	mg/l	85	≤ 90
4	BOD ₅	mg/l	56	≤ 60
5	NH ₄ ⁺	mg/l	9,6	≤ 10
6	Tổng N	mg/l	49,27	≤ 40
7	Tổng P	mg/l	4,25	≤ 14
8	Zn	mg/l	0,004	≤ 5,0
9	Pb	mg/l	0,055	≤ 0,5
10	Dầu mỡ khoáng	mg/l	0,02	≤ 5,0
11	Coliform	MPN/100ml	4800	5000

(*Nguồn: Trung tâm Kỹ thuật Môi trường Đô thị và Khu công nghiệp - CEETIA)

Tuy lượng nước thải không lớn nhưng thành phần có chứa nhiều chất bẩn chủ yếu là đất, cát, ngoài ra còn dính thêm dầu mỡ... cần được xử lý trước khi tái sử dụng.

Ngoài ra còn có nước thải xây dựng phát sinh trong giai đoạn thi công lắp đặt lau rửa các thiết bị máy móc cho dự án, vệ sinh khu vực sau lắp đặt thiết bị; lượng nước thải này không nhiều, thành phần nước thải chủ yếu là chất rắn lơ lửng do bụi bám dính trên các thiết bị, máy móc.

Thời gian tác động: kéo dài theo thời gian thi công dự án;

Phạm vi tác động: Công trường và các khu vực lân cận.

(2). Tác động do bụi, khí thải

Trong giai đoạn thi công, xây dựng dự án thì chất lượng môi trường không khí bị tác động do những nguyên nhân sau:

- Bụi phát sinh từ hoạt động đào móng và san nền khu vực dự án, đào móng cột tuyến đường dây và tuyến ống dẫn nước.

- Bụi và khí thải từ hoạt động của các phương tiện giao thông vận chuyển nguyên vật liệu xây dựng, máy móc thiết bị.

- Bụi và khí thải phát sinh từ các máy móc, thiết bị thi công xây dựng.

- Bụi phát sinh từ quá trình phá dỡ công trình tạm phục vụ thi công.

- Khí thải từ quá trình sơn phủ công trình.

- Khí thải từ hoạt động hàn điện.

Khu vực bị ảnh hưởng trực tiếp: Mặt bằng thi công dự án và các đoạn đường vận tải nguyên vật liệu xây dựng cho dự án.

Đối tượng bị tác động trực tiếp: Công nhân thi công xây dựng và người dân xung quanh các tuyến đường vận chuyển cũng như khu vực thi công dự án.

a. Bụi phát sinh trong quá trình đào đắp, san nền, đào móng công trình nhà máy, thi công xây dựng tuyến ống cấp nước thô, trạm bơm cấp nước thô, đường dây

Thời gian thi công đào đắp san nền, móng các công trình nhà máy khoảng 6 tháng (156 ngày), công trình cấp nước thô khoảng 45 ngày, đường dây khoảng 10 ngày/móng. Trong quá trình đào đắp san lấp mặt sẽ phát sinh một lượng bụi nhất định ảnh hưởng tới chất lượng môi trường không khí xung quanh.

Theo Hướng dẫn kiểm kê khí thải EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook (2023), hệ số ô nhiễm trung bình là 0,0134 kg bụi/tấn vật liệu. Ước tính nồng độ bụi trung bình phát sinh như sau:

Bảng 4. 3: Nồng độ bụi phát sinh từ hoạt động san nền, đào móng công trình

Stt	Thông số	Đơn vị	Khối lượng		
			Nhà máy	Trạm bơm và hệ thống cấp nước thô	Đường dây (tại vị trí móng cột)
1	Khối lượng đào + đắp		1.176.838	30.678	856
2	Tổng tải lượng bụi	Kg	15.769,0	411,1	11,5
3	Diện tích	m ²	108.761,7	3436	200 (phạm vi tính toán cho 1 móng)
4	Thể tích tác động trên mặt bằng Dự án (độ cao 15m)	m ³	1.631.425,4	51.540,0	1.950,0
5	Tải lượng	Kg/h	12,6	1,1	0,3
6	Nồng độ bụi trung bình (1 giờ)	mg/m ³	0,8	2,2	47,8
	QCVN 05:2023/BTNMT	mg/m ³	0,3		

(Nguồn: Hướng dẫn kiểm kê khí thải EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook (2023))

Nhật xét:

So sánh với QCVN 05:2023/BTNMT, nồng độ bụi phát sinh trong quá trình thi công đào đắp san nền, đào móng công trình của Dự án nằm cao hơn giới hạn cho phép của quy chuẩn, bụi từ hoạt động này chủ yếu ảnh hưởng trực tiếp đến công nhân tham gia xây dựng.

c. Bụi, khí thải từ hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu, máy móc, thiết bị thi công

- Trong quá trình xây dựng nhà máy, dự án vận chuyển khoảng 318.599,3 tấn vật liệu xây dựng và 3.000 tấn máy móc thiết bị. Tổng khối lượng vận chuyển khoảng 321.599,3

tấn. Thời gian vận chuyển xây dựng vòng 12 tháng, tuyến đường di chuyển trung bình khoảng 20 km, sử dụng xe tải trọng 12 tấn.

- Khối lượng vật tư xây dựng trạm bơm, tuyến đường ống dẫn nước khoảng 772 tấn. Thời gian vận chuyển khoảng 6 tháng, tuyến đường di chuyển trung bình khoảng 20 km, sử dụng xe tải trọng 12 tấn.

- Khối lượng vật tư xây dựng trạm bơm, tuyến đường ống dẫn nước khoảng 2.223,5 tấn. Thời gian vận chuyển khoảng 6 tháng, tuyến đường di chuyển trung bình khoảng 20 km, sử dụng xe tải trọng 12 tấn.

Số chuyến vận chuyển được xác định theo tải trọng xe 12 tấn/chuyến. Giả thiết thời gian làm việc 26 ngày/tháng, 8 giờ/ngày; mỗi chuyến gồm 02 lượt đi và về. Theo đó, số lượt xe trung bình trong giờ được xác định từ số chuyến/ngày $\times 2/8$.

Bảng 4. 4: Khối lượng vận chuyển xây dựng

Hạng mục	Khối lượng vận chuyển (tấn)	Tổng số chuyến cần vận chuyển (chuyến)	Số chuyến vận chuyển/ngày (chuyến/ngày)	Số lượt di chuyển trong giờ (lượt đi và về)
Nhà máy	321.599,30	26.800	86	22
Trạm bơm, tuyến ống dẫn nước	772	64	1	1
Đường dây	2.223,5	185	2	1

Hoạt động vận chuyển sẽ phát sinh bụi và các chất khí CO, NO_x, SO_x,... là sản phẩm cháy của quá trình đốt nhiên liệu là dầu diezen trong động cơ xe tải.

Tải lượng chất ô nhiễm được tính toán trên cơ sở Văn bản số 1074/BTNMT-KSON ngày 21/02/2024 của Bộ Tài nguyên và Môi trường v/v hướng dẫn kỹ thuật kiểm kê phát thải bụi và khí thải từ nguồn thải điểm, nguồn diện và nguồn di động).

Bảng 4. 5: Tải lượng các chất ô nhiễm do hoạt động vận chuyển

STT	Chất ô nhiễm	Hệ số tải lượng (g/km) ⁽¹⁾	Chiều dài di chuyển (km/lượt)	Số lượt di chuyển (lượt)	Tổng tải lượng (kg/h)	Tải lượng (mg/m.s)
I	Hạng mục nhà máy					
1	PM _{2.5}	0,334	20	22	0,147	0,002
2	NO ₂	8,920	20	22	3,925	0,055
3	CO	2,130	20	22	0,937	0,013
4	SO ₂	0,198	20	22	0,087	0,001
II	Hạng mục trạm bơm, đường ống					
1	PM _{2.5}	0,334	20	1	0,007	0,0001

STT	Chất ô nhiễm	Hệ số tải lượng (g/km) ⁽¹⁾	Chiều dài di chuyển (km/lượt)	Số lượt di chuyển (lượt)	Tổng tải lượng (kg/h)	Tải lượng (mg/m.s)
I	Hạng mục nhà máy					
2	NO ₂	8,920	20	1	0,178	0,002
3	CO	2,130	20	1	0,043	0,001
4	SO ₂	0,198	20	1	0,004	0,0001
III	Hạng mục đường dây					
1	PM _{2.5}	0,334	20	1	0,007	0,0001
2	NO ₂	8,920	20	1	0,178	0,002
3	CO	2,130	20	1	0,043	0,001
4	SO ₂	0,198	20	1	0,004	0,0001

⁽¹⁾Nguồn: Văn bản số 1074/BTNMT-KSON ngày 21/02/2024 của Bộ Tài nguyên và Môi trường v/v hướng dẫn kỹ thuật kiểm kê phát thải bụi và khí thải từ nguồn thải điểm, nguồn diện và nguồn di động)

Nồng độ phát tán khí thải:

Để đánh giá được nồng độ các chất ô nhiễm khuếch tán do các phương tiện vận chuyển gây ra người ta thường sử dụng phương pháp mô hình hóa. Một trong số các mô hình sử dụng đối với nguồn đường là mô hình Gifford & Hanna (G&H).

Mô hình cho nguồn đường (Line Source):

Công thức tính nồng độ ô nhiễm tại điểm tiếp nhận:

$$C = \frac{Q_L}{\sqrt{2\pi} \cdot u \cdot \sigma_z} \cdot \exp\left(-\frac{H^2}{2\sigma_z^2}\right)$$

Trong đó:

- Q_L : Lượng phát thải từ nguồn đường (mg/s/m)
- u : Tốc độ gió (m/s): 2,4 m/s (Tốc độ gió trung bình tại khu vực)
- σ_z : Hệ số khuếch tán theo phương thẳng đứng (m), phụ thuộc vào khoảng cách x (m) và lớp ổn định khí quyển.
- H : Chiều cao hiệu quả của nguồn thải (m), $H = 1\text{m}$.

Hệ số khuếch tán chất ô nhiễm σ_z theo phương thẳng đứng (z) với độ ổn định khí quyển tại khu vực nghiên cứu là loại D, được xác định theo công thức tính toán như dưới đây:

$$\sigma_z = a \cdot x^b \text{ (tham số } a, b \text{ theo bảng Pasquill-Gifford).}$$

Trong đó: x là khoảng cách từ điểm tính toán so với nguồn thải theo hướng gió. Phương pháp tính toán là chia tọa độ điểm tính theo trục ngang (x) và trục đứng (z). Hướng

gió chủ đạo tại dự án là hướng Đông Bắc, chiếm khoảng 18% thời gian có gió trong năm. Tốc độ gió trung bình năm là 2,4 m/s.

Bảng 4. 6: Bảng hệ số a, b cho σ_z (theo Pasquill-Gifford)

Lớp ổn định	Mô tả điều kiện khí quyển	a (σ_z)	b (σ_z)	Phạm vi áp dụng (x)
A	Rất không ổn định (mạnh nắng, gió nhẹ < 2 m/s)	0,40	0,91	100 m – 10,000 m
B	Không ổn định (nắng vừa, gió 2–3 m/s)	0,36	0,86	100 m – 10,000 m
C	Hơi không ổn định (nắng nhẹ, gió 3–5 m/s)	0,34	0,71	100 m – 10,000 m
D	Trung tính (trời âm u hoặc đêm, gió >5 m/s)	0.32	0.61	100 m – 10,000 m
E	Ổn định (đêm ít mây, gió 3–5 m/s)	0.31	0.50	100 m – 10,000 m
F	Rất ổn định (đêm quang mây, gió <3 m/s)	0.30	0.42	100 m – 10,000 m

Áp dụng mô hình Gifford & Hanna (G&H) ở trên ta tính được nồng độ khí thải phát tán từ các phương tiện vận chuyển tại một điểm bất kỳ tại khu vực bọc hai bên tuyến đường vận chuyển. Kết quả được tổng hợp bảng dưới đây:

Bảng 4. 7: Nồng độ khí thải từ các phương tiện vận chuyển theo khoảng cách

TT	Khoảng cách x (m)	σ_z (m)	Bụi (mg/m^3)	NO ₂ (mg/m^3)	CO (mg/m^3)	SO ₂ (mg/m^3)
I.	Hạng mục nhà máy					
1	10	2,6	0,185121	0,127237	15,000773	0,086072
2	50	10,4	0,185033	0,124867	15,000207	0,086019
3	100	18,9	0,185018	0,124479	15,000114	0,086011
II	Hạng mục trạm bơm, đường ống					
1	10	2,6	0,185006	0,124147	15,000035	0,086003

TT	Khoảng cách x (m)	σ_z (m)	Bụi (mg/m ³)	NO ₂ (mg/m ³)	CO (mg/m ³)	SO ₂ (mg/m ³)
2	50	10,4	0,185001	0,124039	15,000009	0,086001
3	100	18,9	0,185001	0,124022	15,000005	0,086000
III	Hạng mục đường dây					
1	10	2,6	0,185006	0,124147	15,000035	0,086003
2	50	10,4	0,185001	0,124039	15,000009	0,086001
3	100	18,9	0,185001	0,124022	15,000005	0,086000
QCVN 05:2023	Trung bình 1h (mg/m ³)		0,3	0,2	30	0,35
	Trung bình 8h (mg/m ³)		0,2	0,04	10	-
Nồng độ môi trường nền			0,185	0,124	15	0,086

Nhận xét:

Kết quả tính toán cho thấy nồng độ các chất ô nhiễm do hoạt động vận chuyển giảm nhanh theo khoảng cách và đều thấp hơn giới hạn của QCVN 05:2023/BTNMT. Tác động chủ yếu mang tính cục bộ dọc tuyến đường vận chuyển, phát sinh không liên tục và có thể kiểm soát bằng việc che phủ phương tiện, bảo dưỡng xe, không chở quá tải, vệ sinh đường và bố trí lịch vận chuyển hợp lý.

d. Bụi từ quá trình bốc dỡ tập kết nguyên vật liệu

Quá trình bốc dỡ và tập kết nguyên vật liệu như cát, sỏi, xi măng, sắt thép, gạch,... cũng là nguồn phát tán bụi ra môi trường xung quanh. Theo tính toán sơ bộ thì tổng khối lượng nguyên, vật liệu cần sử dụng khoảng 318.599,3 tấn. Theo phương pháp đánh giá nhanh của Tổ chức Y tế Thế giới (WHO), hệ số ô nhiễm phát sinh trung bình là từ 0,5 g/tấn thì tổng lượng bụi phát sinh từ quá trình này khoảng 31,9 g/h. Lượng bụi phát sinh có trọng lượng lớn (trừ bụi xi măng) nên không có khả năng phát tán ra xa chỉ gây ô nhiễm một khoảng thời gian nhất định.

Phạm vi, đối tượng chịu tác động của hoạt động này chủ yếu là khu tập kết vật liệu (kho, bãi); người công nhân bốc dỡ, quản lý kho; khi lượng bụi này phát tán vào môi trường sẽ ảnh hưởng đến chất lượng các thành phần môi trường không khí xung quanh, đồng thời sẽ gây tác động trực tiếp đến công nhân bốc dỡ, gây các bệnh về hô hấp, bệnh về mắt,...

e. Khí thải từ quá trình sơn phủ công trình

Trong giai đoạn xây dựng các loại máy móc được sử dụng chính như máy phát điện, máy trộn bê tông..., các loại máy móc này sử dụng điện hoặc dầu diesel, lượng nhiên liệu sử dụng được ước tính theo Thông tư 06/2005/TT-BXD về hướng dẫn xây dựng giá ca máy và thiết bị thi công. Số lượng, loại máy sử dụng trong quá trình thi công và lượng nhiên liệu tiêu thụ của chúng được ước tính trong bảng sau:

Bảng 4. 8: Thiết bị máy móc thi công và lượng nhiên liệu tiêu thụ

Máy móc thiết bị	Số ca máy	Định mức nhiên liệu tiêu hao (l/ca máy)	Lượng nhiên liệu tiêu hao (lít)
Máy cắt uốn cốt thép - công suất: 5,0 kW	59,84	-	-
Máy đào một gầu, bánh xích - dung tích gầu: 0,80 m ³	15,6	73	1138,8
Máy đầm bê tông, đầm dùi - công suất: 1,5 kW	42,32	-	-
Máy đầm bê tông, đầm bàn - công suất: 1,0 kW	92,16	-	-
Máy đầm đất cầm tay - trọng lượng: 70 kg	30,52	-	-
Máy hàn xoay chiều - công suất: 23,0 kW	35,6	-	-
Máy lu bánh hơi tự hành - trọng lượng tĩnh: 16,0 T	20,04	37	741,48
Máy lu bánh thép tự hành - trọng lượng tĩnh: 10,0 T	15	26	390
Máy lu rung tự hành - trọng lượng tĩnh: 25T	44,96	47	2113,12
Máy rải cấp phối đá dăm - năng suất: 50 m ³ /h - 60 m ³ /h	15,08	30	452,4
Máy san tự hành - công suất: 110 CV	46,32	37	1713,84
Máy trộn vữa 150 lít	18,08	-	-
Ô tô tưới nước - dung tích: 5,0 m ³	24,4	23	561,2
Máy đầm bê tông, đầm bàn - công suất: 1,0 kW	120,32	-	-
Cần cẩu bánh xích 10T	51,28	-	-
Cần trục tháp - sức nâng: 25,0 T	5	-	-
Máy trộn bê tông - dung tích: 250,0 lít	50	-	-
Máy vận thăng lồng - sức nâng: 3,0 T	5	-	-
Máy ép cọc	15	75	-
Tổng			8.235,84 (6,9 tấn)

Nguồn: Quyết định 1134/QĐ-BXD ngày 08 tháng 10 năm 2015 quyết định về việc công bố định mức các hao phí xác định giá ca máy và thiết bị thi công xây dựng

Ghi chú: *: Khối lượng riêng của dầu: 0,84 kg/l

Căn cứ theo tài liệu Hướng dẫn kiểm kê khí thải EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook (2023) về lượng phát thải khi sử dụng 1 tấn dầu đối với động cơ đốt trong tạo ra một lượng khí thải như sau: SO₂: 2,8 kg; NO₂: 12,3 kg; CO: 0,05 kg; Bụi: 0,94 kg; VOC: 0,24 kg. Thời gian thi công xây dựng giai đoạn 2 còn lại là 9 tháng, giai đoạn 2 là 12 tháng, thời gian làm việc trong 1 tháng là 26 ngày.

Tải lượng các khí thải ô nhiễm phát thải từ hoạt động thi công được tính toán trong bảng sau:

Bảng 4. 9: Tải lượng chất ô nhiễm do các máy móc hoạt động trên công trường

TT	Thông số ô nhiễm	Hệ số tải lượng (kg/tấn dầu)	Tổng thải lượng (kg/8h)	Tổng lượng thải (g/h)	Lượng phát thải g/h/m ²
1	Bụi	0,94	1,30	0,01	0,0013
2	SO ₂	2,8	3,88	0,03	0,0039
3	NO ₂	12,3	17,05	0,14	0,0170
4	CO	0,5	0,07	0,0006	0,0001

Giả thiết mức phát thải ổn định theo thời gian và phân bố đều trên toàn bộ diện tích xây dựng (giai đoạn 2: 297.100 m²; giai đoạn 3: 1.001.200 m²), thì nồng độ các chất ô nhiễm trong khu vực Dự án được tính ứng với nguồn phát thải là diện rộng (nguồn mặt).

Để đánh giá được nồng độ các chất ô nhiễm khuếch tán do các phương tiện thi công xây dựng người ta thường sử dụng phương pháp mô hình hóa. Một trong số các mô hình sử dụng đối với nguồn đường là mô hình Gifford & Hanna (G&H).

Mô hình cho nguồn mặt (Area Source):

Công thức tính nồng độ ô nhiễm tại điểm tiếp nhận:

$$C = \frac{Q}{\sqrt{2\pi} \cdot u \cdot \sigma_z} \cdot \exp\left(-\frac{H^2}{2\sigma_z^2}\right)$$

Trong đó:

- Q: Lượng phát thải từ nguồn mặt (g/s/m²)
- u: Tốc độ gió (m/s)
- σ_z : Hệ số khuếch tán theo phương thẳng đứng (m), phụ thuộc vào khoảng cách x (m) và lớp ổn định khí quyển.
- H: Chiều cao hiệu quả của nguồn thải (m), H = 1m.

Hệ số khuếch tán chất ô nhiễm σ_z theo phương thẳng đứng (z) với độ ổn định khí quyển tại khu vực nghiên cứu là loại B, được xác định theo công thức tính toán như dưới đây:

$\sigma_z = a \cdot x^b$ (tham số a, b theo bảng Pasquill-Gifford).

Trong đó: x là khoảng cách từ điểm tính toán so với nguồn thải theo hướng gió. Phương pháp tính toán là chia tọa độ điểm tính theo trục ngang (x) và trục đứng (z). Chọn hướng gió chủ đạo là hướng Đông Bắc vào mùa đông và hướng Đông Nam vào mùa hè. Tốc độ gió trung bình của khu vực là 10,3 m/s.

Áp dụng mô hình Gifford & Hanna (G&H) ở trên ta tính được nồng độ khí thải phát tán từ các thiết bị thi công tại công trình. Kết quả được tổng hợp bảng dưới đây:

Bảng 4. 10: Dự báo nồng độ các chất ô nhiễm do hoạt động của máy móc thi công

TT	Khoảng cách x (m)	σ_z (m)	Bụi (mg/m^3)	NO_x (mg/m^3)	CO (mg/m^3)	SO_2 (mg/m^3)
1	10	2,6	0,07	0,22	0,004	0,22
2	20	4,7	0,04	0,04	0,002	0,13
3	50	10,4	0,02	0,02	0,001	0,06
4	100	18,9	0,01	0,01	0,001	0,03
QCVN 05:2023	Trung bình 1h (mg/m^3)		0,3	0,2	30	-
	Trung bình 8h (mg/m^3)		0,2	0,04	10	0,35

Ghi chú:

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

Nhận xét:

Như vậy, theo kết quả tính toán trên cho thấy lượng bụi và khí thải phát sinh trong quá trình hoạt động của các thiết bị máy móc là không đáng kể. Nồng độ các chất gây ô nhiễm không khí phát thải từ các phương tiện cơ giới, máy móc, thiết bị phục vụ cho quá trình thi công còn phụ thuộc rất nhiều vào số lượng phương tiện thi công, tình trạng máy móc thiết bị, hướng gió, mật độ tập trung máy móc hoạt động. Tuy vậy, các nguồn phát thải khí độc hại này thuộc dạng nguồn thấp, khả năng phát tán đi xa rất kém. Do vậy, chúng chỉ gây ô nhiễm cục bộ và ảnh hưởng đến vùng cuối hướng gió và tác động trực tiếp đến người công nhân đang làm việc trên công trường.

f. Khí thải do hoạt động hàn điện

Trong quá trình thi công xây dựng một số hoạt động sẽ phát sinh bụi và khí thải độc hại, đặc biệt là từ quá trình hàn để kết nối các kết cấu với nhau. Quá trình này làm phát sinh bụi hơi oxit kim loại như mangan oxit, oxit sắt...

Bảng 4. 11: Thành phần bụi khói một số loại que hàn

Loại que hàn	MnO_2 (%)	SiO_2 (%)	Fe_2O_3 (%)	Cr_2O_3 (%)
Que hàn baza UONI 13/4S	1,1 – 8,8/4,2	7,03 – 7,1/7,06	3,3 – 62,2/47,2	0,002-0,02/0,001
Que hàn Austent bazo	-	0,29 - 0,37/0,33	89,9 - 96,5/93,1	-

(Nguồn: TS. Ngô Lê Thông, Công nghệ hàn điện nóng chảy (Tập 1))

Ngoài ra, các loại hóa chất trong que hàn bị cháy và phát sinh khói có chứa các chất độc hại có khả năng gây ô nhiễm môi trường và ảnh hưởng đến sức khỏe công nhân lao

động. Tải lượng các chất ô nhiễm phát sinh từ quá trình hàn điện nối các kết cấu phụ thuộc vào loại que hàn như sau:

Bảng 4. 12: Tải lượng các chất ô nhiễm phát sinh trong quá trình hàn

Chất ô nhiễm	Đường kính que hàn (mm)				
	2,5	3,25	4	5	6
Khối hàn (có chứa các chất ô nhiễm khác) (mg/1 que hàn)	285	508	706	1.100	1.578
CO (mg/1 que hàn)	10	15	25	35	50
NO _x (mg/1 que hàn)	12	20	30	45	70

(Nguồn: Phạm Ngọc Đăng, môi trường không khí, NXB khoa học kỹ thuật 2000)

Với khối lượng que hàn như đang thống kê tại chương 1 là 1,8 tấn, giả thiết sử dụng loại que hàn có đường kính trung bình 4 mm và 25 que/kg thì số lượng que hàn cần dùng là 45.000.

Quá trình hàn diễn ra từ quá trình hàn kết cấu thép làm móng cho đến khi thi công xây dựng các hạng mục công trình nên thời gian bị tác động bởi khói hàn tập trung trong 3 tháng. Khi đó tải lượng khí thải phát sinh từ công đoạn hàn là:

Bảng 4. 13: Tải lượng khí hàn phát sinh trong giai đoạn xây dựng

TT	Thông số ô nhiễm	Tải lượng (kg/quá trình)	Tải lượng (g/ngày)
1	Khối hàn	31,8	50,9
2	CO	1,1	1,8
3	NO	1,4	2,1

Khí hàn thi công xây dựng có thể gây ảnh hưởng trực tiếp đến công nhân, do đó nhà thầu thi công cần có biện pháp giảm thiểu tác động nhằm hạn chế tối đa các tác động gây ra từ hoạt động này.

Theo chiều cao phát tán chất ô nhiễm không khí tính từ mặt đất là 10m, tổng thể tích khối không khí tương ứng với diện tích khu vực có hoạt động hàn, cắt kim loại (giả sử các chất ô nhiễm phát tán đồng đều trong không khí). Như vậy nồng độ các chất ô nhiễm như sau:

- Khối hàn: 1,238mg/m³
- CO: 0,044 mg/m³
- NO_x: 0,053 mg/m³

Lượng khí hàn phát sinh trên khắp diện tích sàn xây dựng. Khí hàn gây ảnh hưởng trực tiếp đến công nhân xây dựng trong suốt quá trình xây dựng nhà xưởng và lắp đặt thiết bị, không gây ảnh hưởng đến khu dân cư xung quanh. Theo kết quả tính toán nồng độ khí thải từ quá trình hàn, cắt kim loại cho thấy nồng độ các chất ô nhiễm thấp hơn nhiều so với QCVN 05:2023/BTNMT (30mg/m³ đối với CO và 0,2 mg/m³ đối với NO_x).

Khí thải từ quá trình sơn phủ công trình

Các công trình trong quá trình sau hoàn thiện để tăng tính bền và thẩm mỹ, đội ngũ công nhân sẽ sơn một lớp sơn để chống thấm, chống ẩm cho các công trình.

Quá trình sơn phủ bề mặt tạo ra hơi sơn và các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (VOCs: Volatile Organic Compounds) ví dụ như formaldehyde, benzene, xylene và các chất này có thể bốc hơi trong không khí. Formaldehyde có trong sơn phủ là chất gây ho và dị ứng da, với nồng độ cao hơn (từ 0,3 ppm trở lên) có thể gây đau rát mắt, mũi và họng. Tổ chức Y tế thế giới (WHO) đã xếp các chất trên vào nhóm các chất gây ung thư vòm họng, ung thư thanh quản và các bộ phận của hệ hô hấp. Công nhân tiếp xúc lâu sẽ ảnh hưởng đến sức khỏe.

Theo TCVN 10370-2:2014 (ISO 11890-2:2007) (Sơn và vec ni - xác định hàm lượng hợp chất hữu cơ bay hơi - Phần 2: phương pháp sắc ký khí) hàm lượng VOC từ 0,1 % đến 15 % (theo khối lượng) sẽ trong ngưỡng cho phép về độ an toàn cho người sử dụng. Hàm lượng dung môi phát tán ra môi trường phụ thuộc rất nhiều vào loại sơn sử dụng. Dung môi và bụi sơn từ công đoạn sơn công trình sẽ phát tán và tác động trong phạm vi khu vực thi công, tác động đến công nhân tham gia trực tiếp vào công đoạn thi công. Để đảm bảo sức khỏe người lao động, các biện pháp bảo hộ lao động cho công nhân làm việc tại công trình phải được nhà thầu thực hiện nghiêm túc.

Bụi, khí thải từ quá trình vận chuyển, lắp đặt máy móc thiết bị

Trong quá trình lắp đặt, dự án sẽ huy động khoảng 3-5 chuyến xe tải/ngày (10–20 tấn) để vận chuyển thiết bị công nghệ, phụ kiện, ống dẫn và các cấu kiện cơ khí đến công trình do đó sẽ phát sinh bụi và khí thải từ phương tiện vận chuyển (CO, NO_x, bụi PM).

Các máy móc sử dụng để lắp đặt máy, thiết bị sản xuất chủ yếu là xe nâng điện, máy vận ốc vít... các máy móc này sử dụng nhiên liệu là điện. Do đó, ít phát sinh bụi và khí thải. Tác động chủ yếu được xác định trong giai đoạn này là khói hàn trong quá trình lắp ráp. Việc sử dụng que hàn sẽ phát sinh ra một lượng lớn các loại khí độc như CO, NO_x, khói hàn,...

(3). Tác động do chất thải rắn sinh hoạt, chất thải rắn thông thường và chất thải nguy hại

a. Tác động do chất thải rắn sinh hoạt

CTRSH phát sinh do hoạt động sinh hoạt của công nhân tại khu vực thi công xây dựng. Thành phần chủ yếu của rác thải sinh hoạt bao gồm:

- Rác thải vô cơ: bao bì, túi nylon, giấy báo, vỏ lon, chai nhựa, thủy tinh...
- Rác thải hữu cơ: thức ăn dư thừa, vỏ trái cây, phần loại bỏ của rau củ quả, ...

Theo QCVN 01:2021/BXD - Quy chuẩn Quốc gia về Quy hoạch xây dựng, khối lượng CTRSH phát sinh khoảng 0,8kg/ngày. Công nhân xây dựng tại khu vực không nấu ăn tại công trình, ước tính khối lượng CTRSH của mỗi công nhân phát sinh bình quân khoảng 0,65 kg/người/ngày.

Đối với hạng mục nhà máy, với số lượng cán bộ, công nhân dự kiến trong giai đoạn này là 250 người thì lượng rác thải lớn nhất sẽ là 162,5 kg/ngày đêm.

Đối với hạng mục xây dựng tuyến ống, trạm bơm, với số lượng cán bộ, công nhân dự kiến trong giai đoạn này là 50 người thì lượng rác thải lớn nhất sẽ là 22,5 kg/ngày đêm.

Đối với hạng mục xây dựng tuyến đường dây, với số lượng cán bộ, công nhân dự kiến trong giai đoạn này là 50 người thì lượng rác thải lớn nhất sẽ là 22,5 kg/ngày đêm.

Đặc trưng của CTRSH là chứa một lượng lớn các chất hữu cơ dễ phân hủy yếm khí nếu thời gian lưu trữ dài. Sản phẩm của quá trình phân hủy này là các khí độc, mùi khó chịu như Metan, Mercaptan, H₂S, NH₃,... và nước rỉ từ rác. Khi thải vào môi trường, các chất thải này sẽ làm gia tăng nồng độ các chất dinh dưỡng, gây ô nhiễm nguồn nước. Ngoài ra, khu vực lưu giữ rác thải là môi trường thuận lợi cho các sinh vật gây bệnh như chuột, dán, muỗi, ruồi,... phát triển dẫn đến nguy cơ lây lan các bệnh truyền nhiễm, dịch bệnh là rất cao. Vì vậy, rác thải sinh hoạt phát sinh trong giai đoạn xây dựng cần được thu gom và xử lý theo đúng quy định.

Chủ dự án sẽ hợp đồng với các đơn vị thu gom chất thải sinh hoạt trong địa bàn phường Phú Tân để thu gom chất thải sinh hoạt của cán bộ, công nhân trong giai đoạn xây dựng cơ bản.

Thời gian tác động: kéo dài theo thời gian thi công dự án;

Phạm vi tác động: Công trường và các khu vực lân cận.

b. Tác động do chất thải rắn thông thường

*** Khối lượng phát quang, giải phóng mặt bằng**

Chất thải từ việc phát quang lớp phủ thực vật chuẩn bị mặt bằng cho dự án chủ yếu là sinh khối thực vật, cành lá, đất cát bám theo rễ cây,...

Khối lượng sinh khối thực vật được tính theo công thức:

$$M = S \times k$$

Trong đó: M: khối lượng sinh khối thực vật, kg.

S: Diện tích cây trồng trong khu đất.

Lượng sinh khối phát sinh được tính toán dựa vào hệ số của số liệu điều tra về sinh khối của 1ha loại thảm thực vật theo cách tính của Ogawa và Kato như sau:

Bảng 4. 14: Sinh khối của 1ha loại thảm thực vật

TT	Loại	Khối lượng (tấn/ha)					
		Thân	Cành	Lá	Rễ	Cỏ	Tổng
1	Đất trồng cây lâu năm	7,50	3,20	1,15	2,19	0,75	14,79
2	Đất trồng cây nông nghiệp hàng năm, đất lúa	4,15	3,00	1,65	2,40	0,50	11,70
3	Đất trống, cỏ, cây bụi	0,00	0,00	2,73	1,33	1,55	5,61

Nguồn: Cách tính của Ogawa và Kato

- Đất phát quang hạng mục nhà máy chủ yếu là đất rừng sản xuất (đất trồng keo).

- Khi thi công tuyến đường dây 110kV đầu nối sẽ phát sinh chất thải phát quang thực bì. Dự án không thực hiện công tác phát quang trong HLAT mà chỉ tiến hành chặt phát trong phạm vi thi công móng cột. Tuyến đường dây 110kV đầu nối có chiều dài ngắn (khoảng 4km) với 16 móng cột nằm ngoài phạm vi Nhà máy với diện tích chủ yếu là đất rừng sản xuất, đất trồng cây lâu năm (xoài).

Tính toán được lượng sinh khối của dự án:

Bảng 4. 15: Khối lượng sinh khối tại phần diện tích dự án

Loại đất	Loại sinh khối phát sinh	Diện tích (m ²)	Hệ số sinh khối k (tấn/ha)	Khối lượng sinh khối (tấn)
Hạng mục nhà máy	Rễ, thân, cành, lá cây, cỏ	108.761,69	14,79	160,9
Tuyến đường dây (Diện tích xây dựng móng cột)	Rễ, thân, cành, lá cây, cỏ	2071,3	14,79	3,1
Tổng cộng				164

Khối lượng thực vật phát quang do quá trình phát quang, giải phóng mặt bằng tương đối lớn ước lượng khoảng 164 tấn. Đặc trưng ô nhiễm do thảm thực vật phát quang chủ yếu là các loại xác thực vật hữu cơ dễ phân hủy sinh học, dễ thối rữa. Do đó nếu không được thu gom vận chuyển và xử lý triệt để có khả năng gây ra những tác động đối với con người bao gồm:

+ Gây mất cảnh quan khu vực và ảnh hưởng lớn đến quá trình vận chuyển nguyên liệu của dự án.

+ Lượng sinh khối có thể rơi vãi xuống kênh mương khu vực thực hiện dự án gây tắc nghẽn dòng chảy, ảnh hưởng đến quá trình tiêu thoát nước của khu vực.

+ Phát sinh mùi do quá trình phân hủy xác thực vật.

+ Cây thân gỗ nếu để khô rất dễ bắt lửa, nguy cơ xảy ra hỏa hoạn cao.

* Khối lượng đất đào

Theo tính toán tại chương I, khối lượng đất đào và phá dỡ công trình được tính toán:

- Quá trình thi công khu vực nhà máy dự kiến phát sinh khoảng 1.110.901,0 m³ đất đào. Trong đó, khoảng 65.937,4 m³ được tận dụng để đắp tại chỗ; khối lượng đất dư dự kiến 1.044.963,5 m³.

- Đối với tuyến cấp nước và các hố van, tổng khối lượng đào khoảng 21.664 m³; trong đó tận dụng khoảng 9.014 m³ đất đào để đắp hoàn trả. Khối lượng đất đào dư dự kiến khoảng 12.650 m³.

- Đối với đường dây 110 kV, tổng khối lượng đào khoảng 4.813,4 m³. Dự kiến toàn bộ đất đào phù hợp được tận dụng để đắp lại, không phát sinh đất đào dư.

* Phế liệu từ quá trình xây dựng:

Quá trình xây dựng làm phát sinh các phế thải xây dựng như tôn xây dựng, vỏ bao xi măng, sắt thép loại bỏ,... tuy nhiên khối lượng sẽ được giảm thiểu đáng kể (khoảng 80%) do các phế thải này gồm nhiều loại có khả năng tái sử dụng.

Theo định mức hao hụt nguyên vật liệu tại văn bản số 1784/BXD-VP ngày 16/8/2007 của Bộ Xây dựng, ước tính khối lượng vật tư hao hụt trong quá trình thi công xây dựng của Dự án như sau (tính theo mức độ hao hụt trung bình) theo bảng sau, Trong đó các chất thải như sắt thép, gỗ, bao bì giấy thải đa phần đều được tái sử dụng hoặc chuyển làm đầu vào

cho các đơn vị thu gom. Còn lại các chất thải không thể tái sử dụng phải thải bỏ ước tính chỉ chiếm 2% trong lượng hao hụt phát sinh.

Bảng 4. 16: Mức hao hụt nguyên vật liệu trong quá trình thi công

Hạng mục	Khối lượng	Mức hao hụt trung bình					Khối lượng thải bỏ không tái sử dụng (2%)
		Hao hụt VLXD trong thi công (2,1% KL)	Hao hụt trong khâu vận chuyển (1,13% KL)	Hao hụt trong bảo quản tại kho (1,18% KL)	Hao hụt trong vận chuyển ngoài công trình (0,87% KL)	Tổng (tấn)	
Nhà máy	318.599,3	6.690,6	3.600,2	3.759,5	2.771,8	16.822,0	336,4
Trạm bơm, tuyến ống	772	13,5	7,3	7,6	7,6	34	0,7
Đường dây	2.223,5	45,8	24,7	25,7	19,0	115,2	2,3

Đối với các loại chất thải rắn nếu không có biện pháp quản lý và xử lý, khi gặp trời mưa, bão nước sẽ cuốn trôi các loại chất thải xuống mương máng liền kề khu vực, sẽ làm thu hẹp dòng chảy của hệ thống thoát nước chung trong khu vực. Các chất thải này nếu không được thu gom, xử lý sẽ ảnh hưởng đến mỹ quan khu vực, gây cản trở giao thông, đi lại của người dân và các máy móc phục vụ thi công. Tuy vậy, lượng thải bỏ rất nhỏ, không đáng kể so với tổng lượng nguyên liệu, sẽ được xử lý bằng cách đơn giản như:

- Đất, cát, đá, gạch vỡ ...: Tận dụng được để làm vật liệu san lấp mặt bằng.
- Sắt thép thừa, mảnh gỗ vụn, bao bì vật liệu...: Chủ đầu tư sẽ bố trí thu gom tại lán trại, kho chứa, sau đó bán cho đơn vị thu gom phế liệu.
- Xi măng: Tập kết tại khu chất thải rắn để công ty môi trường vận chuyển xử lý.

*** Chất thải từ quá trình lắp đặt máy móc thiết bị:**

Các chất thải rắn phát sinh trong quá trình lắp đặt máy móc thiết bị nhà máy bao gồm các tấm pallet kê máy, bìa và túi nilon bọc bên ngoài tùy theo từng loại thiết bị ước tính 600 kg.

Các chất thải rắn này sẽ được phân loại ngay tại nguồn, và tập trung tại vị trí chứa rác thải của Công ty để thu gom, xử lý.

*) Đối tượng chịu tác động: Công nhân làm việc trên công trường, môi trường không khí tại khu vực dự án

*) Phạm vi tác động: Khu vực thi công.

*) Thời gian tác động: Trong thời gian thi công.

*) Mức độ tác động: Cao.

c. Tác động do chất thải nguy hại

Các chất thải nguy hại phát sinh trong quá trình xây dựng gồm dầu mỡ thải, giẻ lau dính dầu,... Khối lượng chất thải này phụ thuộc vào số lượng phương tiện vận tải và thi công trên công trường, lượng dầu nhớt thải ra từ các phương tiện, thiết bị...

Các phương tiện vận chuyển, thi công sẽ thay dầu máy tại các cửa hàng bảo dưỡng, không thay tại dự án. Vì vậy, không phát sinh dầu mỡ thải tại dự án. Lượng chất thải phát sinh từ hoạt động của các phương tiện, máy móc chủ yếu là giẻ lau dính dầu nhớt trong quá trình vận hành máy móc, thiết bị.

Ngoài ra, các loại chất thải nguy hại khác như bình ắc quy chì, pin đèn, que hàn thải... cũng phát sinh trong quá trình thi công, tuy nhiên số lượng không nhiều.

Lượng chất thải nguy hại phát sinh trong quá trình xây dựng được thống kê trong bảng sau:

Bảng 4. 17: Khối lượng chất thải nguy hại ước tính trong giai đoạn xây dựng

Stt	Tên chất thải	Mã CTNH	Đơn vị	Khối lượng
1	Giẻ lau, găng tay dính dầu, dính sơn	180103	Kg/tháng	8
2	Thùng phi đựng hóa chất (sơn, dầu, nhựa đường) đã qua sử dụng	160109	Kg/tháng	25
3	Que hàn thải	170409	Kg/tháng	5
4	Tấm lọc dầu mỡ bằng	18 02 01	Kg/tháng	10
Tổng lượng chất thải nguy hại				48

Đánh giá tác động: Chất thải nguy hại phát sinh nếu không thu gom, bảo quản và xử lý đúng theo quy định sẽ gây ô nhiễm đến môi trường đất, nước và hệ sinh thái lân cận. lượng chất thải nguy hại phát sinh trong quá trình xây dựng ở mức độ trung bình và tác động do chất thải này có thể giảm thiểu.

Mặc dù khối lượng ít nhưng nếu không được thu gom và xử lý triệt để sẽ là nguồn gây ô nhiễm tiềm tàng đối với môi trường đất, nước mặt, nước dưới đất trong khu vực. Ngoài ra còn làm mất mỹ quan mà còn ảnh hưởng đến sức khỏe của cộng đồng.

*) Đối tượng chịu tác động: Công nhân làm việc trên công trường, môi trường đất, nước, không khí khu vực.

*) Phạm vi tác động: Trong khu vực dự án và xung quanh.

*) Thời gian tác động: Trong thời gian thi công.

*) Mức độ tác động: Cao.

4.1.1.2. Các tác động môi trường không liên quan đến chất thải

(1). Xác định nguồn phát sinh và mức độ của tiếng ồn, độ rung

a. Nguồn phát sinh và mức độ của tiếng ồn

Tiếng ồn phát sinh trong giai đoạn xây dựng chủ yếu là từ các thiết bị thi công (máy khoan, máy phát điện, máy trộn bê tông,...), các thiết bị giao thông vận tải phục vụ chuyên chở nguyên vật liệu và phế thải, sự va chạm của máy móc thiết bị, các vật liệu bằng kim loại.

Mức ồn sẽ giảm dần theo khoảng cách tác động và được xác định theo công thức sau:

$$L_P(x) = L_P(x_0) + 20 \lg [(x_0/x)^{1+a}] - \Delta L_c, \text{ dBA}$$

Trong đó:

- $L_P(x_0)$: mức ồn cách nguồn 1m (dBA);
- x_0 : khoảng cách 1m từ nguồn phát sinh tiếng ồn;
- $L_P(x)$: mức ồn tại vị trí tính toán (dBA);
- x : khoảng cách từ nguồn tới vị trí tính toán (m);
- a : Hệ số kể đến ảnh hưởng hấp thụ tiếng ồn của địa hình mặt đất ($a=0$);
- ΔL_c : Độ giảm mức ồn qua vật cản. Tại khu vực dự án $\Delta L_c=0$.

Khảo sát khu vực Dự án, nhận thấy có hai khoảng cách nên xem xét được đánh giá mức độ tiếng ồn bao gồm: khoảng cách 20 m tính từ nguồn phát ra tiếng ồn để đánh giá mức độ ảnh hưởng của tiếng ồn đối với công nhân thi công trên công trường.

Bảng 4. 18: Mức ồn sinh ra từ hoạt động của các thiết bị thi công

TT	Thiết bị	Mức ồn (dBA) cách nguồn phát sinh 1 m				Mức ồn (dBA) cách nguồn	
		Tài liệu 1	Tài liệu 2	Tài liệu 3	Trung bình	20 m	200 m
1	Máy ủi	93,0			93,0	73,00	66,98
2	Máy khoan	87,0			87,0	67,00	60,98
3	Máy xúc		72,0 – 84,0		78,0	58,00	51,98
4	Máy gạt đất		80,0 – 93,0		86,5	66,50	60,48
5	Xe tải		82,0 – 94,0		88,0	68,00	61,98
6	Máy nén khí	80,0	75,0 – 87,0		81,0	61,00	54,98
7	Búa chèn và máy khoan đá		81,0 – 98,0		89,5	69,50	63,48
8	Máy hàn			72,0	72,0	52,00	45,98
9	Máy cắt			72,0	72,0	52,00	45,98
10	Máy cưa tay			81,0	81,0	61,00	54,98
11	Máy phát điện			88,0	88,0	68,00	61,98
12	Cần cẩu			88,0	88,0	68,00	61,98
13	Bơm bê tông			88,0	88,0	68,00	61,98

TT	Thiết bị	Mức ồn (dBA) cách nguồn phát sinh 1 m				Mức ồn (dBA) cách nguồn	
		Tài liệu 1	Tài liệu 2	Tài liệu 3	Trung bình	20 m	200 m
14	Kích thủy lực			81,0	81,0	61,00	54,98
15	Cần cẩu			72,0	75,0	55,00	48,98
16	Tời điện			72,0	75,0	55,00	48,98
17	Mức ồn trung bình				82,68	62,68	56,66
	QCVN 26:2025/BNNMT	70 (Bảng A- Theo QCVN 26:2025/BNNMT) (Ban ngày)					

(Nguồn: Tài liệu 1- Nguyễn Đình Tuấn và cộng sự; Tài liệu 2- Mackernize, L.da, 1985; 3 - Ủy ban bảo vệ môi trường U.S. Tiếng ồn từ các thiết bị xây dựng và máy móc xây dựng NJID, 300.1, 31/12/1971).

Mức ồn tổng cộng tại một điểm được xác định theo công thức sau đây:

$$L_{\Sigma} = 10. \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_i}, dBA$$

Trong đó:

- L_{Σ} : tổng mức ồn (mức cường độ âm thanh) tại điểm xem xét;
- L_i : mức ồn của nguồn i;
- n : số nguồn ồn.

Áp dụng công thức tính toán mức ồn tổng cộng tại một điểm như sau:

Khoảng cách (m)	20	30	40	50	100	150	200
Mức ồn tổng cộng (dBA)	72,5	71,61	69,81	67,87	61,85	58,33	55,5

Theo kết quả tính toán thì độ ồn tổng cộng tại các điểm cách khu vực thi công 20m có thể lên tới 72,5 dBA, đối với vị trí cách dự án 200m độ ồn giảm xuống còn khoảng 55,5 dBA.

Bảng 4. 19: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn - mức tiếp xúc cho phép tiếng ồn tại nơi làm việc

Thời gian tiếp xúc với tiếng ồn	Giới hạn cho phép mức áp suất âm tương đương (dBA)
8 giờ	85
4 giờ	88
2 giờ	91
1 giờ	94
30 phút	97
15 phút	100
7 phút	103
3 phút	106
2 phút	109

Thời gian tiếp xúc với tiếng ồn	Giới hạn cho phép mức áp suất âm tương đương (dBA)
1 phút	112
30 giây	115

Nhận xét:

Kết quả tính toán trên cho thấy, mức ồn tổng cộng nhỏ hơn ngưỡng cho phép theo 26:2025/BNNMT tại khoảng cách 40 m. Đối với mức ồn tại công trường (khoảng cách < 30m) lại lớn hơn QCVN 26:2025/BNNMT. Do đó, mức ồn phát sinh sẽ ảnh hưởng chủ yếu đến công nhân làm việc tại công trường. Tuy nhiên, trong thực tế thiết bị máy móc không hoạt động đồng thời, ngoài ra các công trình nhà cửa và thảm thực vật sẽ hấp thụ một phần hoặc phản xạ một phần tiếng ồn và do đó mức độ suy giảm độ ồn sẽ nhanh hơn, mức ồn có thể nhỏ hơn tính toán. Để giảm tác động của tiếng ồn trong giai đoạn thi công, Chủ đầu tư sẽ bố trí lịch thi công phù hợp (không vận hành đồng thời nhiều thiết bị thi công) để tránh tác động cộng hưởng gây mức ồn lớn.

Nếu mức ồn cao hơn tiêu chuẩn cho phép trong thời gian dài sẽ gây ảnh hưởng tới sức khoẻ của người lao động cũng như gây mất ngủ, mệt mỏi, gây tâm lý khó chịu. Mức ồn cao còn làm giảm năng suất lao động, sức khoẻ của 250 CBCN trực tiếp tham gia thi công xây dựng và dân cư xung quanh dự án.

Theo thống kê của Bộ Y tế và Viện nghiên cứu Khoa học kỹ thuật Bảo hộ lao động của 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. Tác động của tiếng ồn đối với cơ thể con người ở các dải tần khác nhau được thể hiện cụ thể qua bảng sau:

Bảng 4. 20: Các tác động của tiếng ồn đối với sức khỏe con người

Mức ồn (dBA)	Tác động đến người nghe
0	Ngưỡng nghe thấy
100	Bắt đầu làm biến đổi nhịp đập của tim
110	Kích thích mạnh màng nhĩ
120	Ngưỡng chói tai
130 ÷ 135	Gây bệnh thần kinh, nôn mửa, làm yếu sức giác và cơ bắp
140	Đau chói tai, gây bệnh mất trí, điên
145	Giới hạn cực đại mà con người có thể chịu được tiếng ồn
150	Nếu nghe lâu sẽ bị thủng màng nhĩ
160	Nếu nghe lâu sẽ nguy hiểm
190	Chỉ cần nghe trong thời gian ngắn đã bị nguy hiểm

Từ kết quả trong các bảng trên cho thấy khi chưa tính tới độ giảm âm do vật cản thì mức ồn lớn nhất gây ra do hoạt động xây dựng Dự án đối với khu dân cư gần nhất nhỏ hơn các tiêu chuẩn cho phép, nhưng mức ồn cộng hưởng tại khu vực công trường lại lớn hơn quy chuẩn QCVN 26:2025/BNNMT ảnh hưởng trực tiếp tới cán bộ công nhân thi công. Tuy nhiên, các máy móc không hoạt động cùng một lúc nên trên thực tế tiếng ồn khu vực

dự án thấp hơn tính toán, ngoài ra chủ sự án cũng sẽ áp dụng các biện pháp giảm thiểu thích hợp tránh ảnh hưởng tới công nhân trên công trường.

Thời gian tác động: kéo dài theo thời gian thi công dự án (12 tháng);

Phạm vi tác động: Công trường và các khu vực lân cận

b. Nguồn phát sinh và mức độ của độ rung

Trong quá trình thi công xây dựng, tác động do rung chủ yếu từ hoạt động của các máy móc thiết bị thi công và các phương tiện vận chuyển trên công trường. Mức rung phụ thuộc vào chủng loại máy móc thiết bị và khoảng cách tới các đối tượng bị tác động.

Các rung động sinh ra về cơ bản sẽ lan truyền trong môi trường đồng nhất (nền đất) dưới dạng các sóng dọc, sóng ngang và sóng mặt.

Bảng 4. 21: Mức rung của một số thiết bị thi công của Dự án

TT	Loại thiết bị	Mức độ rung (theo hướng thẳng đứng, dBA)	
		Cách nguồn rung 10m	Cách nguồn rung 30m
1	Máy san ủi	79	69
2	Máy nén khí	81	71
3	Máy đóng cọc bờ tầng	98	83
4	Máy đào đất	80	71
5	Máy ủi	79	69
6	Xe vận chuyển	74	64
7	Máy khoan	63	63

Nguồn: Số liệu của Ủy ban đường cao tốc liên bang Mỹ

Độ rung lớn sẽ gây hiện tượng rạn nứt, bong lớp vôi vữa trên tường gây mất an toàn cho sinh hoạt của cán bộ công nhân, người dân sinh sống làm việc bên trong các công trình; nhà dân gần khu vực thi công xây dựng cho Dự án, làm giảm tuổi thọ của các công trình hiện có... Cụm dân cư gần nhất cách khu vực dự án khoảng 500m có nguy cơ bị ảnh hưởng bởi sự rung do hoạt động thi công Dự án.

Thời gian tác động: kéo dài theo thời gian thi công dự án (12 tháng);

Phạm vi tác động: Công trường và các khu vực lân cận.

(2). Tác động do chiếm dụng đất

Nhà máy: Theo Văn bản số 7502/SNNMT-CCQLĐĐ ngày 29/05/2026 của Sở Nông nghiệp và Môi trường về việc giải quyết thủ tục hành chính Nhà máy điện rác Khánh Hòa Điện, tích đất cho xây dựng Nhà máy điện rác Khánh Hòa là 108.761,69 m² (10,87 ha).

Phạm vi đất vị trí Nhà máy là đất quy hoạch rừng sản xuất, hiện trạng đang trồng keo. Hiện tại khu vực đất của dự án đã được UBND xã Suối Dầu hoàn thành công tác đền bù và đang trong quá trình làm các thủ tục bàn giao cho nhà đầu tư để thực hiện các công tác giải phóng mặt bằng chuẩn bị cho các bước triển khai tiếp theo của dự án.

Công ty đã hoàn thành nghĩa vụ trồng rừng thay thế và đã được chấp thuận tại Số: Văn bản số 179/QBVPTR-KH ngày 15/7/2026 của Ủy ban nhân dân tỉnh Khánh Hòa về việc thông báo hoàn thành việc tiếp nhận tiền trồng rừng thay thế khi chuyển mục đích sử

dụng đất lâm nghiệp sang mục đích khác theo Văn bản số 9033/UBND-KT ngày 15/7/2026 của UBND tỉnh để thực hiện Dự án Nhà máy điện rác Khánh Hòa.

Như vậy, khu đất triển khai dự án không có dân cư sinh sống, không có công trình, hạ tầng hay tài sản phải di dời, đồng thời không phát sinh hoạt động bồi thường, hỗ trợ, tái định cư. Việc sử dụng đất được thực hiện theo đúng quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất đã được phê duyệt.

Đường dây 110kV đấu nối:

- Diện tích chiếm dụng tạm thời để kéo dây khoảng 6.186,5 m², trong đó đất trồng lúa 1.562,4 m², đất cây ăn quả 4.624,1 m².

Diện tích đất thu hồi lâu dài cho xây dựng móng trụ đường dây 110kV đấu nối khoảng 2071,3 m² chủ yếu là đất nông nghiệp.

Diện tích đất thu hồi cho xây dựng móng cột tuyến đường dây không ảnh hưởng đến nhà ở, vật kiến trúc của người dân. Diện tích đất thu hồi thuộc quyền quản lý, sử dụng của người dân do vậy sẽ phải bồi thường, hỗ trợ theo quy định cho phần diện tích đất thu hồi và tài sản trên đất (cây trồng) của người dân trước khi giải phóng mặt bằng.

Đường ống cấp nước thô: có tổng chiều dài khoảng 9,65 km. Đường ống cấp nước thô đi qua thuộc địa phận xã Suối Dầu. Dự kiến chiếm dụng đất của tuyến đường ống cấp nước là 3.436 m². Tuyến đường ống chạy dọc theo hành lang của hồ Suối Dầu, hành lang giao thông của đường cao tốc Nha Trang - Cam Lâm, đường tỉnh lộ Đ3 và đường tỉnh lộ ĐT657K, đường dân sinh từ trạm bơm về đến nhà máy nên không phải thực hiện di dân, tái định cư nhưng sẽ thực hiện các thỏa thuận GPMB các đơn vị quản lý các công trình này.

Diện tích đất trạm bơm nước thô khoảng 80 m² đặt bên trái cống lấy nước phía Nam cách mép bê điều áp 5,0m không phải thực hiện bồi thường khi thu hồi đất.

(3). Tác động đến đa dạng sinh học, di sản thiên nhiên, di tích lịch sử - văn hóa, các yếu tố nhạy cảm khác

*** Đối với hạng mục nhà máy**

Trong giai đoạn thi công xây dựng, các hoạt động như phát quang, chặt hạ cây cối trên diện tích khoảng 10,87 ha đất rừng sản xuất; san ủi, thi công nền móng, lắp đặt công trình; vận chuyển vật liệu, tập kết thiết bị và bố trí lán trại thi công. Những hoạt động này là nguồn phát sinh các tác động đến đa dạng sinh học, cảnh quan khu vực và các yếu tố nhạy cảm khác.

Khu đất dự án hiện là rừng trồng keo thuần loài, có giá trị đa dạng sinh học thấp. Việc chặt hạ và bóc lớp đất mặt sẽ làm mất khoảng 10,87 ha sinh cảnh rừng trồng, khiến một số loài chim, bò sát, côn trùng và động vật nhỏ mất nơi cư trú hoặc phải di chuyển ra khu vực lân cận. Tuy nhiên, do đây là rừng sản xuất đơn giản về cấu trúc và nghèo loài, nên mức độ ảnh hưởng được đánh giá là trung bình, phạm vi tác động cục bộ trong khu đất dự án và khả năng phục hồi cao thông qua biện pháp trồng bù, phục hồi thảm thực vật sau khi thi công.

Hoạt động của máy móc, xe vận chuyển, cũng như tiếng ồn, bụi và rung động trong quá trình thi công có thể làm xáo trộn tạm thời tập tính sinh hoạt của các loài động vật trong khu vực, đồng thời gây ảnh hưởng nhất định đến người dân sinh sống gần tuyến đường vào dự án. Tác động này mang tính tạm thời, quy mô nhỏ, chỉ xảy ra trong bán kính

khoảng 200–300 m quanh khu vực thi công, và có thể kiểm soát được thông qua các biện pháp giảm thiểu như tưới nước giảm bụi, hạn chế thi công vào ban đêm và che chắn vật liệu.

Nguồn nước mặt và nước ngầm trong khu vực ít bị ảnh hưởng do không có suối lớn hoặc nguồn nước sinh hoạt nằm trong khu đất dự án. Tuy nhiên, nước mưa chảy tràn qua khu vực thi công có thể mang theo bùn đất, dầu mỡ, gây đục cục bộ hoặc làm biến đổi tạm thời chất lượng nước tại các vùng trũng xung quanh. Phạm vi tác động này nhỏ, mức độ thấp và kiểm soát được bằng hệ thống rãnh thoát nước, hồ lắng bùn.

Khu vực dự án và vùng lân cận không có di sản thiên nhiên, không có khu bảo tồn, không có di tích lịch sử – văn hóa hay công trình tôn giáo, tín ngưỡng được xếp hạng, nên không phát sinh tác động trực tiếp hoặc gián tiếp đến các đối tượng này. Khả năng xuất hiện di vật khảo cổ ngẫu nhiên trong quá trình đào móng được đánh giá rất thấp.

Tổng hợp lại, trong giai đoạn thi công, các tác động đến đa dạng sinh học, di sản thiên nhiên, di tích lịch sử – văn hóa và các yếu tố nhạy cảm của Dự án Nhà máy điện rác Khánh Hòa được đánh giá là cục bộ, tạm thời, có quy mô nhỏ và khả năng kiểm soát cao. Không có nguy cơ gây ảnh hưởng lâu dài đến hệ sinh thái tự nhiên, tài nguyên văn hóa hay sinh kế của cộng đồng. Sau khi áp dụng các biện pháp quản lý môi trường và phục hồi sinh thái, tác động còn lại được dự báo ở mức thấp, không đáng kể về cả phương diện môi trường và xã hội.

*** Đối với tuyến đường dây 110 kV đấu nối:**

Việc phát quang, đào móng cột, lắp dựng cột và kéo dây có thể làm mất cục bộ cây trồng, thảm cỏ, xáo trộn lớp đất mặt và nơi cư trú của một số loài động vật nhỏ. Tuy nhiên, tuyến chủ yếu đi qua đất nông nghiệp, cây lâu năm và đất trồng lúa, không đi qua khu bảo tồn, di sản thiên nhiên hoặc di tích lịch sử – văn hóa. Tác động được đánh giá ở mức nhỏ đến trung bình, phân tán, tạm thời và có thể phục hồi sau khi hoàn trả mặt bằng.

*** Đối với tuyến ống cấp nước thô và trạm bơm:**

Hoạt động đào rãnh, thi công hồ van và trạm bơm có thể làm xáo trộn đất, thảm thực vật, phát sinh bùn đất, nước mưa chảy tràn và nguy cơ rò rỉ dầu mỡ cục bộ. Tuyến ống chủ yếu đi dọc hành lang giao thông và công trình thủy lợi; trạm bơm bố trí phía sau đập, gần bể điều áp công lấy nước phía Nam, không xây dựng cửa thu mới trong lòng hồ. Vì vậy, không làm thu hẹp mặt hồ, không ảnh hưởng đáng kể đến sinh cảnh thủy sinh và chế độ vận hành hồ Suối Dầu. Tác động được đánh giá là nhỏ, cục bộ, tạm thời và có khả năng phục hồi cao.

(4). Tác động đến giao thông khu vực

Trong quá trình thi công xây dựng, các hoạt động vận chuyển đất thải, nguyên, nhiên vật liệu và thiết bị máy móc làm gia tăng mật độ giao thông tại các tuyến đường vận chuyển, ngoài ra còn có các container vận chuyển thiết bị máy móc đến công trường trong suốt thời gian thi công và lắp đặt, làm tăng nguy cơ ùn tắc giao thông, nguy cơ tai nạn giao thông. Lượng xe trong quá trình thi công làm gia tăng bụi, khí thải làm giảm chất lượng quá trình giao thông, đồng thời hạn chế tầm nhìn, gây ra các thiệt hại về kinh tế, ảnh hưởng đến sức khỏe của người tham gia giao thông.

Hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu cho thi công Dự án có đi qua một số tuyến đường hiện hữu như đường cao tốc Nha Trang – Cam Lâm, đường tỉnh lộ ĐT657K. Đây

là các tuyến đường có mật độ giao thông đông nên việc vận chuyển nguyên vật liệu có nguy cơ làm gia tăng tai nạn giao thông khu vực.

Ngoài ra, làm tăng nguy cơ phát sinh tai nạn giao thông do vật liệu vận chuyển rơi vãi gây trơn trượt mặt đường. Theo kinh nghiệm từ các Dự án xây dựng, hoạt động vận chuyển thường làm rơi vãi vật liệu xây dựng và đổ thải trên đường, đặc biệt trong phạm vi từ 100 - 200 m xung quanh khu vực thi công. Nếu không có biện pháp hạn chế rơi vãi và thu gom vật liệu xây dựng và đất đổ thải rơi vãi, các chất rơi vãi trên đường này sẽ không chỉ là nguồn phát sinh bụi mà sẽ trở thành bùn nhão gây lầy hóa, trơn trượt khi mưa ẩm, làm mất an toàn giao thông trên đường.

(5). Tác động đến kinh tế - xã hội

- Các hoạt động xây dựng các công trình, các hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu xây dựng, máy móc thiết bị trong dự án,...

- Tác động tích cực:

+ Góp phần giải quyết việc làm và tăng thu nhập tạm thời cho người lao động;

+ Tăng năng lực về xử lý chất thải nguy hại và chất thải thông thường trên địa bàn khu vực nói riêng và trên địa bàn liên tỉnh nói chung.

+ Tăng nhu cầu tiêu thụ các nhu yếu phẩm và các dịch vụ xã hội khác tại địa phương.

- Tác động tiêu cực:

+ Việc tập trung một lực lượng công nhân xây dựng (khoảng 250 công nhân xây dựng) trong thời gian thi công xây dựng ít nhiều vẫn có thể gây ra nguy cơ tác động tiêu cực tới an ninh trật tự xã hội tại khu vực.

+ Tuy nhiên, dự án này là dự án thuộc loại mới và được thực hiện trên khu đất đã được quy hoạch nên ít gây ảnh hưởng đến dân cư xung quanh. Nhìn chung, quá trình thi công xây dựng dự án không gây ảnh hưởng nhiều đến các vấn đề kinh tế - xã hội, văn hóa của khu vực.

(6). Nước mưa chảy tràn

*** Đối với hạng mục nhà máy**

Vào mùa mưa, có nước mưa chảy tràn trên bề mặt công trường. Lượng nước mưa chảy tràn phụ thuộc vào chế độ mưa của khu vực. Đây là một trong những nguồn gây ô nhiễm môi trường trong quá trình thi công xây dựng Dự án. Nước mưa chảy tràn kéo theo một lượng các chất ô nhiễm như: đất cát, cặn dầu mỡ, các chất thải sinh hoạt,... gây tắc đường ống thoát nước, làm ảnh hưởng tới nguồn nước mặt và nước ngầm khu vực xung quanh. Nồng độ cũng như dạng ô nhiễm phụ thuộc vào tính chất bề mặt phủ. Các tác động của nước mưa bao gồm:

Dầu và cặn dầu thải bị cuốn theo nước mưa có thể gây nhiễm dầu cho nguồn nước và đất;

Lớp phủ bề mặt bị xói mòn gây bồi lắng kênh thoát nước.

Nồng độ chất dinh dưỡng, chất hữu cơ trong nước cuốn trôi bề mặt là đáng kể, dễ gây tình trạng phú dưỡng và ô nhiễm hữu cơ trong các kênh mương.

Theo Mục 4.2.1 của Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7957:2023 về thoát nước - Mạng lưới và công trình bên ngoài - Tiêu chuẩn thiết kế và Mục 3.7 của Tiêu chuẩn xây dựng

Quốc gia TCXDVN 51:2008 về Thoát nước - mạng lưới và công trình bên ngoài, tổng lượng nước mưa phát sinh từ khu vực Dự án trong quá trình thi công xây dựng ước tính theo công thức sau:

$$Q = I \times C \times F$$

Trong đó:

- F: Diện tích (diện tích khu vực dự án là 108.761,69 m²);
- I: là cường độ mưa (mm/ngày) (lấy theo lượng mưa ngày lớn nhất tại trạm Cam Ranh, I = 470,8 mm/ngày, xác định theo QCVN 02:2022/BXD).
- C: Hệ số dòng chảy (Theo Bảng 5 của TCVN 7957:2023 và Bảng 3-4 của TCXDVN 51:2008, chọn C = 0,3 áp dụng cho khu vực đang xây dựng).

Như vậy, lưu lượng nước mưa lớn nhất phát sinh từ khu vực dự án trong quá trình thi công xây dựng được dự tính như sau:

$$Q = 0,470 \times 0,3 \times 108.761,69 = 15.335 \text{ m}^3/8 \text{ giờ, tương đương } 4,2 \text{ m}^3/\text{s}.$$

Theo số liệu thống kê của Tổ chức y tế thế giới (WHO), nồng độ các chất ô nhiễm trong nước mưa chảy tràn thông thường khoảng 0,5 - 1,5 mg Nitơ/lít; 0,004 - 0,03 mg Photpho/lít; 10 - 20 mg COD/lít và 10 - 20 mg TSS/lít. Tính chất ô nhiễm của nước mưa trong trường hợp này bị ô nhiễm cơ học (đất, cát, rác), ô nhiễm hữu cơ. Vấn đề ô nhiễm nước mưa sẽ kéo theo sự ô nhiễm nguồn nước tại khu vực dự án và từ đó gây tác động đến môi trường nước khu vực.

Mưa lớn kéo dài còn có khả năng tạo thành dòng xói, gây trượt sạt và cuốn trôi đất đá, ảnh hưởng đến các hoạt động tại khu vực lán trại, bị lầy hóa sẽ làm tăng nguy cơ trơn trượt, ảnh hưởng đến hoạt động của các thiết bị đào, ô tô vận chuyển cũng như an toàn lao động trong quá trình thi công.

*** Tại khu vực trạm bơm:** Nước mưa có thể cuốn theo đất, cát, xi măng, vật liệu xây dựng và dầu mỡ rò rỉ từ máy móc, làm tăng cục bộ độ đục và hàm lượng chất rắn lơ lửng tại khu vực thoát nước gần hồ Suối Dầu. Tuy nhiên, diện tích thi công nhỏ nên tác động không đáng kể.

*** Tại tuyến ống cấp nước thô:** Nước mưa chảy vào rãnh đào có thể gây sạt thành rãnh, cuốn theo bùn đất và làm bồi lắng cục bộ tại mương, cống thoát nước hoặc khu vực thấp trũng. Tác động phát sinh phân tán theo từng đoạn tuyến, mang tính tạm thời.

*** Tại các vị trí móng cột đường dây 110 kV:** Nước mưa có thể cuốn theo đất đào và vật liệu xây dựng, gây xói mòn, bồi lắng cục bộ tại ruộng, mương nội đồng và khu vực thấp trũng. Do các móng cột thi công riêng lẻ, phân tán nên mức độ ảnh hưởng nhỏ.

(4). Tác động đến hồ suối Dầu khi thi công trạm bơm

Hoạt động thi công xây dựng trạm bơm nước thô và tuyến cấp nước của Dự án có thể gây ra một số tác động nhất định đến địa hình, nền đất và chất lượng môi trường nước khu vực hồ Suối Dầu.

- Tác động đến sự lưu thông dòng chảy và khả năng điều tiết, thoát lũ của hồ:

Công trình trạm bơm được xây dựng phía sau đập và lấy nước từ bể điều áp hiện hữu của cống lấy nước phía Nam. Hoạt động thi công không lấn chiếm mặt hồ, không bố trí đê quai trong lòng hồ, không thu hẹp tiết diện chứa nước và không làm thay đổi cao trình ngưỡng tràn, cống xả hoặc các hạng mục điều tiết chính của hồ.

Do đó, việc xây dựng trạm bơm không gây cản trở dòng chảy trong hồ, không làm giảm dung tích điều tiết và không ảnh hưởng đáng kể đến khả năng tiêu, thoát lũ của công trình hồ Suối Dầu. Các ảnh hưởng, nếu có, chủ yếu giới hạn trong phạm vi bề điều áp và khu vực thi công phía sau đập, không làm biến đổi chế độ thủy lực chung của hồ.

Nhà trạm có quy mô nhỏ, kích thước khoảng 5,5 x 9,8 m, sử dụng móng đơn trên nền đất tự nhiên; tuyến ống được chôn ngầm từ trạm bơm về nhà máy. Vì vậy, các tác động chủ yếu phát sinh cục bộ trong phạm vi thi công và không tác động trực tiếp đáng kể đến lòng hồ.

Trong thời gian thi công, vật liệu, đất đào và thiết bị phải được tập kết ngoài phạm vi dòng chảy, cửa cống và tuyến thoát nước hiện hữu; không để vật liệu rơi xuống bề điều áp hoặc làm tắc nghẽn công trình dẫn nước. Khi thực hiện đúng biện pháp này, tác động đến khả năng lưu thông dòng chảy được đánh giá là không đáng kể.

- Tác động đến mực nước hồ và các hoạt động khai thác, sử dụng nước:

Trong giai đoạn thi công, trạm bơm chưa vận hành khai thác nước thường xuyên với công suất thiết kế nên không làm phát sinh lượng nước lấy đáng kể từ hồ. Hoạt động xây dựng không làm thu hẹp lòng hồ, không làm thay đổi dung tích hữu ích và không gây thất thoát nước qua việc mở mới cửa lấy nước hoặc đào phá thân đập.

Nguồn nước sử dụng cho thi công theo hồ sơ thiết kế dự kiến là nước máy được vận chuyển bằng xe bồn, không lấy trực tiếp từ hồ Suối Dầu. Vì vậy, hoạt động thi công không gây suy giảm mực nước hồ trong mùa cạn và không làm ảnh hưởng đáng kể đến việc cấp nước tưới, cấp nước sinh hoạt hoặc các nhu cầu khai thác nước hiện hữu.

Trường hợp cần đầu nối, thử kín hoặc chạy thử đường ống và máy bơm, lượng nước sử dụng phải được phối hợp với đơn vị quản lý hồ, thực hiện trong thời gian phù hợp và không làm ảnh hưởng đến chế độ vận hành cống lấy nước phía Nam.

- Tác động đến chất lượng nước hồ và nước tại bề điều áp:

Nguồn tác động chủ yếu đến chất lượng nước trong giai đoạn thi công gồm nước mưa chảy tràn qua khu vực đào đắp, nước bơm thoát từ hố móng, đất cát rơi vãi, xi măng, vữa bê tông, dầu mỡ từ máy móc và chất thải sinh hoạt của công nhân.

Nước mưa chảy qua khu vực thi công có thể cuốn theo đất, cát và vật liệu xây dựng, làm tăng cục bộ hàm lượng chất rắn lơ lửng, độ đục và lượng bùn cặn nếu chảy trực tiếp vào bề điều áp hoặc hệ thống thoát nước liên thông với hồ. Nước rửa thiết bị, dụng cụ thi công bê tông có thể có độ pH cao và chứa cặn xi măng. Ngoài ra, sự cố rò rỉ dầu, nhiên liệu từ máy đào, xe tải hoặc máy phát điện có thể gây ô nhiễm cục bộ nếu không được thu gom kịp thời.

(5). Tác động trong quá trình xây dựng đường dây và hệ thống cấp nước thô

Trong quá trình xây dựng đường dây và hệ thống cấp nước thô sẽ gây ra một số tác động đến môi trường xung quanh như:

- Máy móc phương tiện cơ giới hoạt động trong quá trình thi công phát sinh tiếng ồn, độ rung;

- Việc vận chuyển nguyên vật liệu cho thi công sẽ làm gia tăng mật độ giao thông, tăng nguy cơ tắc nghẽn giao thông và nguy cơ tai nạn giao thông trên đường giao thông hiện hữu như: Quốc lộ 1A, đường Đ3, đường tỉnh lộ ĐT657K, đường dân sinh.

- Việc tập trung công nhân cho xây dựng có nguy cơ gia tăng tệ nạn xã hội, ảnh hưởng đến an ninh trật tự tại xã Suối dầu, tỉnh Khánh Hòa;

- Hoạt động thi công xây dựng nếu không tuân thủ các quy định an toàn sẽ có nguy cơ xảy ra sự cố tai nạn lao động, tai nạn giao thông;

- Quá trình vận chuyển nguyên vật liệu có nguy cơ gây hư hỏng bề mặt đường giao thông.

- Khi kết thúc quá trình thi công nếu không thu dọn mặt bằng sẽ gây ảnh hưởng đến mỹ quan khu vực.

*** Tác động do thi công hoạt động xây dựng, lắp đặt tuyến đường ống cấp nước, đặc biệt là đoạn tuyến ống qua đường cao tốc Nha Trang - Cam Lâm**

- Trong quá trình thi công tuyến đường ống cấp nước có khả năng ảnh hưởng đến cơ sở hạ tầng khu vực tuyến ống đi qua. Tuy nhiên, trong quá trình thiết kế cũng như thi công tuyến ống, Chủ đầu tư đã phối hợp với sở, ban, ngành và chính quyền địa phương cấp nhập vị trí tuyến ống cấp nước vào quy hoạch chung và các quy hoạch có liên quan, cũng như xác định các vị trí giao cắt với loại cơ sở hạ tầng để xác định hạ tầng kỹ thuật giao cắt phù hợp trên tuyến, tránh chồng chéo. Do đó, tác động này đánh giá là nhỏ và kiểm soát được.

- Quá trình thi công đào đắp để lắp đặt tuyến đường ống cấp nước có thể phát sinh bụi ảnh hưởng đến sinh hoạt của người dân gần khu vực thi công, tuy nhiên quá trình thi công lắp đặt tuyến ống được thực hiện theo từng đoạn tuyến và thời gian thi công mỗi đoạn tuyến ngắn. Đồng thời trong quá trình thi công Chủ dự án sẽ thực hiện các biện pháp giảm thiểu do vậy tác động này đánh giá là nhỏ và có thể kiểm soát được.

- Trong quá trình thi công tuyến ống cấp nước dọc hành lang đường giao thông đường cao tốc Nha Trang – Cam Lâm, Quốc lộ 1A, đường Đ3, đường tỉnh lộ ĐT657K đặc biệt là đoạn giao chéo với đường cao tốc Nha Trang – Cam Lâm, Quốc lộ 1A, do vậy có khả năng ảnh hưởng đến hoạt động giao thông trên các tuyến đường này. Chủ dự án làm việc với chính quyền địa phương và cơ quan chức năng để thông qua biện pháp thi công, phối hợp tổ chức và phân luồng giao thông trong thời gian thi công. Mặt khác, quá trình thi công lắp đặt tuyến ống được thực hiện theo từng đoạn tuyến với thời gian thi công mỗi đoạn tuyến ngắn, bố trí tưới ẩm định kỳ những hạng mục thi công phát sinh nhiều bụi, trong quá trình thi công sẽ đặt các biển báo hiệu và bố trí nhân viên điều phối xe qua khu vực thi công. Do đó tác động này đánh giá là nhỏ và kiểm soát được.

*** Tác động đến đường dây điện lực**

Các hạng mục công trình của Dự án không giao chéo với các đường dây điện lực có cấp điện áp lớn nào, do vậy thi công không ảnh hưởng tới các đường dây điện lực.

Mặt khác, đường dây 110kV đầu nối tới đường dây 110kV Diên Khánh – Suối Dầu có chiều dài ngắn, khoảng 4,4 km; không giao cắt với đường dây điện khác, không giao cắt qua suối lớn do vậy quá trình thi công không ảnh hưởng tới các đối tượng này.

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

(1). Sự cố ngập úng, sụt lún, sét đánh

Trong quá trình thi công xây dựng, nước mưa chảy tràn nếu không được tiêu thoát sẽ có nguy cơ gây ngập úng cục bộ. Tuy nhiên xung quanh mặt bằng san nền bố trí rãnh thu nước nhằm đảm bảo thu, thoát nước cho mặt bằng và các khu vực cao hơn sát nhà máy

chảy vào. Các hướng thoát nước đi theo hệ thống thoát nước hiện có để bảo đảm tiêu thoát toàn bộ nước mưa chảy tràn qua khu vực dự án, do đó nguy cơ này được đánh giá là nhỏ.

Khu vực xây dựng dự án có địa hình không đồng đều, để có mặt bằng xây dựng công trình, Dự án sẽ thi công san nền đến cao độ thiết kế. Trước khi thi công san lấp mặt bằng, nhà thầu chặt bỏ, đào rễ tất cả cây cối, loại bỏ các vật liệu ngầm không thích hợp (móng, gạch, đá) và các loại vật liệu thải khác không đáp ứng yêu cầu của vật liệu san lấp, trên bề mặt trong phạm vi san nền. Công tác đắp đất, cát phải được tiến hành theo TCXDVN-4447:2012. Xung quanh mặt bằng san nền bố trí rãnh thu nước nhằm đảm bảo thu, thoát nước cho mặt bằng và các khu vực cao hơn sát nhà máy chảy vào. Các hướng thoát nước đi theo hệ thống thoát nước hiện có. Đất được đắp từng lớp với chiều dày phù hợp với thiết bị thi công và được thử nghiệm tại hiện trường đảm bảo đất đắp đạt được độ chặt lớn nhất, hệ số đầm chặt của đất $k=0,95$.

Đồng thời, Dự án đã có giải pháp kết cấu móng phù hợp, các kết cấu móng trong nhà máy đều là kết cấu móng cọc, tại những vị trí không thiết kế móng cọc sẽ có các biện pháp gia cố nền để tăng sức chịu tải của nền. Do đó nguy cơ xảy ra sự cố sụt lún, sạt trượt trong quá trình thi công được đánh giá là nhỏ.

Mặt khác, quá trình thi công tập trung nhiều máy móc, thiết bị, vật dụng bằng kim loại có thể có nguy cơ bị sét đánh khi mưa dông. Tuy nhiên sự cố này là hiếm khi xảy ra do quá trình thi công lắp dựng thiết bị nhà máy, công tác nối đất được tuân thủ nghiêm túc.

(2). Sự cố cháy nổ

Quá trình thi công xây dựng sẽ phát sinh một số nguyên nhân có thể gây ra khả năng cháy nổ:

- Sự cố cháy nổ có thể xảy ra trong trường hợp vận chuyển và tồn chứa vật liệu nổ, nhiên liệu (sơn, xăng, dầu DO, dầu FO...), hoặc do thiếu an toàn về hệ thống cấp điện tạm thời gây nên các thiệt hại về người và tài sản. Khi sự cố xảy ra có thể gây ra thiệt hại nghiêm trọng về người, kinh tế và môi trường.

- Hệ thống cấp điện tạm thời cho các máy móc, thiết bị thi công có thể chập, cháy... gây thiệt hại về kinh tế và tai nạn lao động cho công nhân.

- Hiện tượng thời tiết như dông, sét cũng là nguyên nhân gây cháy nổ trong khu vực.

Thời gian tác động: trong suốt quá trình thi công 12 tháng.

Không gian: trong khu vực Nhà máy và các khu vực lân cận.

Đối tượng chịu tác động: các khu dân cư gần dự án.

(3). Tai nạn lao động, tai nạn giao thông

Tai nạn lao động có thể xảy ra trong bất kỳ một công đoạn thi công xây dựng nào. Nguyên nhân của các trường hợp xảy ra sự cố tai nạn lao động trên công trường xây dựng được xác định chủ yếu bao gồm:

- Nguyên nhân khách quan:

- + Hoạt động của các máy móc, thiết bị thi công có thể dẫn tới tai nạn lao động nếu không tuân thủ quy trình vận hành. Công nhân bất cẩn trong lao động, thiếu trang bị bảo hộ hoặc do thiếu ý thức tuân thủ nội quy an toàn lao động của công nhân thi công.

- + Các phương tiện thi công không đảm bảo kỹ thuật hoặc do công nhân điều khiển không tuân thủ các nguyên tắc an toàn gây tai nạn lao động.

+ Các tai nạn lao động từ các công tác tiếp cận với điện như công tác thi công hệ thống điện, va chạm vào các đường dây điện dẫn ngang qua đường, gió bão gây đứt, mưa gây chập đường dây điện.

+ Do các nguyên nhân khách quan như mưa bão gây trượt, sụt lún nền gây tai nạn cho phương tiện cũng như công nhân lao động.

- Nguyên nhân chủ quan:

+ Không tập huấn an toàn lao động cho chỉ huy trưởng công trình và công nhân thi công xây dựng.

+ Không trang bị đầy đủ các phương tiện bảo hộ lao động cho công nhân.

+ Công nhân không tuân thủ các biện pháp an toàn lao động

- Tai nạn giao thông.

+ Tai nạn giao thông cũng có nguy cơ cao xảy ra trong quá trình thi công Dự án, các nguyên nhân chính gây ra tai nạn bao gồm:

+ Sự bất cẩn của lái xe, hoặc do người chưa có bằng lái xe phù hợp với phương tiện vận chuyển.

+ Bố trí đường vận tải trên công trường không hợp lý.

+ Vận chuyển nguyên vật liệu, máy móc thiết bị quá khổ, quá tải so với tải trọng của phương tiện.

+ Phương tiện vận chuyển không phù hợp với chủng thiết bị.

+ Hoạt động của các phương tiện vận tải vận chuyển nguyên vật liệu xây dựng ra vào khu vực dự án làm tăng mật độ giao thông trên các tuyến đường ra vào dự án, gây hư hại các tuyến đường và từ đó có thể dẫn đến tai nạn do va chạm xe cộ gây ra.

+ Không gian, thời gian tác động: Tại công trường xây dựng, tuyến đường giao thông phục vụ thi công; tác động kéo dài trong thời gian thi công xây dựng Dự án.

+ Đối tượng bị tác động: Con người (công nhân, người dân địa phương).

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

Các hoạt động trong giai đoạn vận hành của Dự án bao gồm:

- Hoạt động tiếp nhận và lưu trữ rác;

- Hoạt động của 2 lò đốt 600 tấn rác/ngày/lò để phát điện

Và các hoạt động của các công trình bảo vệ môi trường khác như: hoạt động của công trình xử lý khí thải, hệ thống xử lý nước thải, xử lý tro bay, tro xỉ,...

Các hoạt động trên sẽ gây ra các tác động liên quan đến chất thải và không liên quan đến chất thải. Các tác động này được tóm tắt trong bảng sau:

4.1.2.1. Đánh giá, dự báo các tác động liên quan đến chất thải

(1). Tác động do nước thải

Căn cứ các phụ lục tính toán trong hồ sơ thiết kế của dự án (đính kèm của báo cáo, nguồn nước thải phát sinh từ hoạt động của dự án bao gồm:

- Nước thải sinh hoạt

- Nước thải từ phòng thí nghiệm

- Nước vệ sinh khu vực cầu cân
- Nước vệ sinh sàn, xe chở rác
- Nước thải từ hệ thống xử lý nước khử khoáng
- Nước mưa và nước rỉ rác
- Nước xả đáy lò hơi
- Nước xả từ đáy tháp làm mát

Tổng hợp khối lượng các loại nước thải phát sinh từ hoạt động dự án như sau:

Bảng 4. 22: Các loại nước thải phát sinh từ hoạt động của Dự án

STT	NỘI DUNG	Kết quả tính toán		Ghi chú
		m ³ /h	m ³ /ngày	
I	Trạm xử lý nước rỉ rác			
1	Nước rỉ rác (nước rỉ rác tại bể chứa bằng 23,07% lượng chất thải rắn sinh hoạt)	12,50	300	23,07%*1300 t/d (Rác công nghiệp thông thường có độ ẩm thấp nên lượng nước rỉ rác không đáng kể)
2	Nước vệ sinh cầu cân	0,25	6	Theo sơ đồ cân bằng nước
3	Nước vệ sinh xe rác	0,25	6	Theo sơ đồ cân bằng nước
5	Nước thải vệ sinh sàn	0,17	4	Theo sơ đồ cân bằng nước
6	Nước thải sinh hoạt và phòng thí nghiệm	0,46	11	Theo sơ đồ cân bằng nước
7	Nước thải từ hệ thống xử lý nước thô	0,47	11,3	Theo sơ đồ cân bằng nước
8	Nước thải từ hệ thống xử lý nước thải công nghiệp	0,75	18	Theo sơ đồ cân bằng nước
9	Dự phòng do nước mưa và những nguồn nước rỉ rác khác	1,46	35	Nước thải không thường xuyên
10	Quy mô trạm xử lý nước rỉ rác	16,30	391,3	Giá trị lựa chọn 400 m ³ /ngày
11	Nước rỉ rác sau xử lý xả thải được tái sử dụng	11,90	285,5	Theo sơ đồ cân bằng nước
II	Nước thải công nghiệp của nhà máy			
1	Nước thải từ hệ thống xử lý nước khử khoáng	1,17	28	Theo sơ đồ cân bằng nước

STT	NỘI DUNG	Kết quả tính toán		Ghi chú
		m³/h	m³/ngày	
2	Nước xả đáy tháp làm mát	19,83	476	Theo sơ đồ cân bằng nước
3	Nước thải sản xuất gạch (khu sản xuất gạch, vệ sinh thiết bị, ...)	0,63	15	Theo sơ đồ cân bằng nước
4	Lượng nước thải công nghiệp của nhà máy cần xử lý	21,63	519	Theo sơ đồ cân bằng nước
5	Lựa chọn công suất hệ thống xử lý nước thải công nghiệp	25,00	600	
6	Nước sạch sau xử lý để tái sử dụng	12,75	306	Theo sơ đồ cân bằng nước
7	Nước tưới cây và rửa đường	1,67	40	Theo sơ đồ cân bằng nước

Nguồn: Phụ lục tính toán - BCNCKT, 2026)

a. Nước thải sinh hoạt

Nước thải sinh hoạt phát sinh chủ yếu do hoạt động của công nhân từ nhà ăn, vệ sinh cá nhân của cán bộ công nhân viên trong Nhà máy. Lưu lượng nước thải sinh hoạt được tính toán trên cơ sở định mức nước cấp và số lượng công nhân. Lượng thải bằng 100% lượng nước cấp, như vậy theo nhu cầu sử dụng nước tại chương 1, lưu lượng nước thải sinh hoạt xả ra môi trường là: 90 người*100 lít= 9 m³/ngày.

Nước thải sinh hoạt có nồng độ ô nhiễm tương đối cao. Trong thành phần của nước thải này có chứa các chất cặn bã, chất lơ lửng (TSS), các hợp chất hữu cơ (BOD, COD), chất dinh dưỡng (N,P) và vi khuẩn gây bệnh.

Bảng 4. 23: Tải lượng và nồng độ các chất ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt

Chất ô nhiễm	Hệ số các chất ô nhiễm (g/người/ngày)	Tải lượng ô nhiễm g/ngày	Nồng độ các chất ô nhiễm (mg/l)	QCVN 14:2025/BTNMT (Cột A)
BOD ₅	55-60 (57,5)	5.175,0	575,0	≤30
Chất rắn lơ lửng	60-65 (62,5)	5.625,0	625,0	≤ 50
Tổng Nitơ	13	1.170,0	130,0	≤ 25
NH ₄ ⁺	10,5	945,0	105,0	<6
Tổng Phốt pho	2,5	225,0	25,0	<4
Photphat	1,5	135,0	15,0	-

(Nguồn: TCVN 7957:2023 - Bảng 21)

Nước thải sinh hoạt chủ yếu chứa các chất bài tiết với thành phần chất thải hữu cơ cao. Vì thế, nếu thải phân và nước tiểu trực tiếp ra đất sẽ là nguồn gây ô nhiễm đáng kể

đến môi trường đất và nước trong khu vực dự án. Do đó, chủ dự án sẽ áp dụng các biện pháp giảm thiểu tác động này.

b. Nước thải từ hệ thống thu gom, tập kết rác thải

*** Nước rỉ rác**

Nước rỉ rác từ bể chứa rác: Lượng nước thải rỉ rác tại bể chứa tính bằng 23,07 % khối lượng chất thải sinh hoạt thu gom, lượng nước thải rỉ rác phát sinh khoảng 300 m³/ngày.

Nước rỉ rác là mối đe dọa đối với môi trường nước (nước ngầm, nước mặt), đất và cả không khí bởi vì chúng dễ dàng được phát tán ra bên ngoài trong những trường hợp sau: (1) bề mặt sàn chứa rác không gia cố, không chống thấm nên nước rỉ rác thấm thẳng xuống mạch nước ngầm; (2) không có mạng lưới thu gom nước rỉ rác hay mạng lưới thu gom và hồ thu bị rò rỉ; (3) thải trực tiếp nước rỉ rác chưa xử lý hoặc xử lý chưa đạt yêu cầu vào nguồn tiếp nhận.

Nguồn phát sinh chủ yếu nước thải rỉ rác là từ bể chứa rác. Ngoài ra, còn có một khối lượng nhỏ phát sinh từ hoạt động vệ sinh khu vực cầu cân, khu dỡ rác, vệ sinh xe chở rác,...

Thời gian ủ rác khoảng 7 ngày, nước rỉ rác tại bể chứa bằng khoảng 23,07 % lượng chất thải. Như vậy, với công suất tối đa xử lý 1.300 tấn rác sinh hoạt/ngày, thì mỗi ngày lượng nước rỉ rác sinh ra khoảng 300 m³/ngày đêm (tương đương khoảng 12,5 m³/h).

Hàm lượng trung bình các chất ô nhiễm có trong nước rỉ rác:

Bảng 4. 24: Hàm lượng trung bình các chất ô nhiễm có trong nước rỉ rác

TT	Thành phần	Đơn vị	Hàm lượng trung bình	QCVN 40:2025/BTNMT (cột A)
1	pH	mg/l	6,17	6 - 9
2	Màu	Pt/Co	57,2	≤ 50
3	TSS	mg/l	226	≤ 40
4	BOD ₅	mg/l	15.100	≤ 40
5	COD	mg/l	19.840	≤ 65
6	As	mg/l	0,055	≤ 0,05
7	Hg	mg/l	0,012	≤ 0,001
8	Pb	mg/l	<0,002	≤ 0,1
9	Cd	mg/l	0,0144	≤ 0,02
10	Đồng	mg/l	0,21	≤ 1,0
11	Kẽm	mg/l	2,89	≤ 1,0
12	Niken	mg/l	<0,002	≤ 0,1
13	Mn	mg/l	8,77	≤ 2,0
14	Fe	mg/l	68,74	≤ 2,0
15	Cr (VI)	mg/l	<0,003	≤ 0,1
16	Cr (III)	mg/l	<0,03	-

TT	Thành phần	Đơn vị	Hàm lượng trung bình	QCVN 40:2025/BTNMT (cột A)
17	Tổng Xianua	mg/l	<0,0003	$\leq 0,2$
18	Tổng Phenol	mg/l	<0,001	$\leq 1,0$
19	Sunfua	mg/l	0,85	$\leq 0,2$
20	Florua	mg/l	<0,06	$\leq 3,0$
21	Clorua	mg/l	291,6	≤ 500
22	Clo dư	mg/l	<0,2	$\leq 1,0$
23	Amoni	mg/l	1.435	$\leq 5,0$
24	Tổng P	mg/l	45,6	$\leq 2,0$
25	Tổng N	mg/l	1.659	≤ 20
26	Tổng dầu mỡ khoáng	mg/l	54,6	$\leq 1,0$
27	Coliform	MPN/100ml	$4,2 \times 10^5$	≤ 3.000
28	Tổng hoạt độ phóng xạ α	mg/l	0,058	-
29	Tổng hoạt độ phóng xạ β	mg/l	0,522	-
30	Tổng HCBVTV clo hữu cơ	mg/l	KPH	$\leq 0,05$
31	Tổng HCBVTV phốt pho hữu cơ	mg/l	KPH	$\leq 0,3$
32	Tổng PCB	mg/l	KPH	$\leq 0,003$

Nguồn: Kết quả thử nghiệm nước thải trước xử lý tại bể điều hòa của hệ thống xử lý nước rỉ rác Nhà máy điện rác Seraphin – Khu xử lý chất thải rắn Xuân Sơn, phường Tùng Thiện, Hà Nội.

So sánh hàm lượng trung bình các chất ô nhiễm có trong nước rỉ rác với QCVN 40:2025/BTNMT (cột A) cho thấy nồng độ các chất ô nhiễm vượt nhiều lần giới hạn quy chuẩn cho phép. Lượng nước này chứa hàm lượng các chất ô nhiễm rất cao. Nếu không được xử lý mà thải trực tiếp ra môi trường sẽ gây ảnh hưởng vô cùng nghiêm trọng đối với môi trường tiếp nhận, từ đó ảnh hưởng đến sức khỏe, môi trường sống của nhân viên vận hành cũng như người dân khu vực.

Khi chất thải sinh hoạt được lên men trong bể gom chất thải và khi oxy có đủ, các thành phần hữu cơ như protein trong chất thải sẽ tạo ra khí gây kích thích bởi các vi khuẩn hiếu khí. Khi oxy không đủ, vi khuẩn kỵ khí sẽ phân hủy các thành phần hữu cơ thành các hợp chất hữu cơ có trọng lượng phân tử thấp như acid hữu cơ, aldehyde, xeton, các hợp chất lưu huỳnh như H_2S , mercaptan, các hợp chất sulfoether và các hợp chất chứa nitơ như các amin khác nhau và khí hôi khác. Khi chất thải sinh hoạt được thiêu hủy, các chất ô nhiễm như SO_2 , NO_x , H_2S , HCl , kim loại nặng, tro bay và clorua hữu cơ sẽ được tạo ra và chúng có những đặc điểm như biến động mạnh, tính khử mạnh, điểm sôi thấp, giá trị đặc tính mùi lớn và chúng dễ dàng tan trong nước gây ô nhiễm môi trường nghiêm trọng.

Nước rác là môi trường dễ xuất hiện nhiều loại vi trùng gây bệnh nguy hiểm. Nhất là nhóm vi khuẩn coliform thường gây ra bệnh viêm dạ dày, nhiễm khuẩn đường tiết niệu, tiêu chảy cấp tính, vi khuẩn gây bệnh thương hàn,...

Coliform là nhóm vi khuẩn đường ruột hình que hiếu khí hoặc kỵ khí tùy tiện và đặc biệt là *Escherichia coli* (E.coli) là một loài vi khuẩn có nhiều trong phân người, phân động vật.

Đặc trưng của nước rỉ rác là bốc mùi hôi nặng nề, có thể ngấm xuyên qua mặt đất và làm ô nhiễm nguồn nước ngầm, và dễ dàng gây ô nhiễm nguồn nước mặt. Hơn nữa, lượng nước rỉ rác có khả năng gây ô nhiễm nặng nề đến môi trường sống vì nồng độ các chất hữu cơ có trong nước rất cao và lưu lượng đáng kể.

Lượng nước này chứa hàm lượng các chất ô nhiễm rất cao. Nếu không được xử lý mà thải trực tiếp ra môi trường sẽ gây ảnh hưởng vô cùng nghiêm trọng đối với môi trường tiếp nhận.

Do vậy, cần phải đảm bảo tất cả lượng nước ô nhiễm này được thu gom về hệ thống xử lý nước thải của nhà máy nhằm xử lý đạt Quy chuẩn cho phép QCVN 40:2025/BTNMT (cột A) trước khi tái sử dụng.

*** Nước vệ sinh khu vực cầu cân, xe chở rác, vệ sinh sàn**

Theo sơ đồ cân bằng nước (Chương 1), nước thải vệ sinh xe chở rác, cầu cân, sàn dỡ rác khoảng 16 m³/ngày. Dự phòng nước mưa không thường xuyên và các nguồn nước rỉ rác khác, nước mưa và từ khu sản xuất gạch khoảng 35 m³/ngày. Hàm lượng trung bình các chất ô nhiễm có trong nước rỉ rác như sau:

Tham khảo kết quả phân tích thành phần của nước rửa phương tiện vận chuyển và vệ sinh khu vực cầu cân, xe chở rác của Công ty TNHH Hà Lộc, tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu một doanh nghiệp có loại hình tương tự tại bảng sau:

Bảng 4. 25: Thành phần nước thải rửa phương tiện vận chuyển và vệ sinh nhà xưởng

TT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Giá trị	QCVN 40:2025/BTNMT (cột A)
1	pH	-	6-7	6 - 9
2	COD	mg/l	1.000-2.100	≤ 65
3	TSS	mg/l	149-163	≤ 40
4	As	mg/l	KPH	≤ 0,05
5	Hg	mg/l	KPH	≤ 0,001
6	Cd	mg/l	KPH	≤ 0,02
7	Ni	mg/l	0,155-0,278	≤ 0,1
8	Dầu mỡ khoáng	mg/l	12,8-20,3	≤ 1

Nguồn: Công ty TNHH Hà Lộc, 2010

Từ kết quả phân tích trên cho thấy COD, dầu mỡ khoáng, Ni đều cao hơn QCVN 40:2025/BTNMT (cột A). Nước thải rửa sàn là nguồn gây tác động đến môi trường nếu không được thu gom, xử lý.

Nước thải từ hoạt động vệ sinh khu vực cầu cân, khu vực dỡ rác thải, xe chở rác

được dẫn vào xử lý chung với hệ thống xử lý nước rỉ rác.

*** Nước thải từ hệ thống xử lý nước thô**

Nước thải từ hệ thống xử lý nước thô phát sinh chủ yếu từ hệ thống làm mềm, khử khoáng với lưu lượng khoảng 11,3 m³/ngày (căn cứ lượng nước sử dụng từ sơ đồ cân bằng nước). Thành phần chủ yếu gồm chất rắn lơ lửng và một lượng nhỏ chất hữu cơ tự nhiên.

*** Nước thải từ hệ thống xử lý nước thải công nghiệp**

Nước thải (bùn thải) từ hệ thống xử lý nước thải công nghiệp với lưu lượng khoảng 18 m³/ngày (căn cứ lượng nước sử dụng từ sơ đồ cân bằng nước). Thành phần chủ yếu gồm chất rắn lơ lửng và một lượng nhỏ chất hữu cơ tự nhiên.

*** Nước thải từ phòng thí nghiệm**

Lượng nước thải từ phòng thí nghiệm có chứa các hóa chất phòng thí nghiệm: axit, bazơ, chất tẩy rửa, S²⁻, NH₄⁺, ... Lượng nước thải phòng thí nghiệm nhỏ (2 m³/ngày), được dẫn vào xử lý chung với hệ thống xử lý nước rỉ rác.

c. Nước thải công nghiệp (nước thải sản xuất)

Căn cứ hồ sơ thiết kế của dự án, tổng nước thải từ quá trình vận hành lò đốt phát điện bao gồm: nước xả lò hơi; nước xả đáy tháp làm mát; nước thải từ hệ thống xử lý nước khử khoáng, hệ thống xử lý xỉ đáy lò và nước xả động từ hệ thống khác.

Bảng 4. 26: Lưu lượng nước thải từ quá trình vận hành lò đốt rác phát điện

TT	Phát sinh	Lưu lượng nước thải (m ³ /ngày)	Ghi chú
1	Nước thải từ hệ thống xử lý nước khử khoáng	28	Theo sơ đồ cân bằng nước
2	Nước xả đáy tháp làm mát	476	Theo sơ đồ cân bằng nước
3	Nước thải sản xuất (khu sản xuất gạch, cấu kiện bê tông, vệ sinh thiết bị, ...)	15	Theo sơ đồ cân bằng nước
Tổng		519	

Về đặc trưng, nước thải sản xuất của Dự án chủ yếu phát sinh từ các công đoạn liên quan đến lò đốt và hệ thống phụ trợ, do đó mang đặc điểm của nước thải công nghiệp có chứa cả thành phần vô cơ và hữu cơ. Cụ thể, nước xả lò hơi và nước xả đáy tháp làm mát thường có hàm lượng chất rắn hòa tan cao (TDS), độ dẫn điện lớn, có thể chứa cặn, cặn cặn và hóa chất xử lý nước. Nước thải từ hệ thống xử lý nước khử khoáng có thể chứa axit, bazơ, muối hòa tan và có pH dao động. Ngoài ra, nước xả động và nước vệ sinh thiết bị có thể cuốn theo chất rắn lơ lửng (TSS), dầu mỡ, cặn tro, kim loại và một phần chất hữu cơ.

Nước thải sản xuất phát sinh từ dây chuyền sản xuất gạch không nung, cấu kiện bê tông không thường xuyên từ hoạt động rửa máy trộn, khuôn, dụng cụ và vệ sinh sản khu vực phối trộn, tạo hình bê tông. Thành phần chính gồm cặn xi măng, cát, đá mịn, bê tông chưa đông kết, có TSS và độ kiềm cao.

Vì vậy, các thông số ô nhiễm đặc trưng cần kiểm soát bao gồm TSS, COD, BOD₅, amoni, tổng nitơ, pH, dầu mỡ khoáng, độ màu, TDS và có thể có kim loại nặng tùy theo từng dòng thải cụ thể.

Thành phần nước thải sản xuất tham khảo từ ĐTM của các dự án xử lý rác tương tự như sau:

Bảng 4. 27: Đặc tính của nước thải từ quá trình vận hành lò đốt rác phát điện

TT	Thành phần	Đơn vị	Giá trị	QCVN 40:2025/BTNMT (cột A)
1	pH		7-9	6-9
2	Độ đục	NTU	1,5	-
3	Độ cứng	mg/l	380	-
4	Độ kiềm	mg/l	215	-
5	BOD ₅	mg/l	50	≤40
6	COD	mg/l	155	≤ 65
7	Cl ⁻	mg/l	115	≤ 500
8	Độ dẫn điện	mg/l	1.205	-
9	Tổng Phốt pho (tính theo P)	mg/l	5,5	≤ 2

So sánh hàm lượng trung bình các chất ô nhiễm có trong nước thải với QCVN 40:2025/BTNMT (cột A) cho thấy nồng độ các chất ô nhiễm đa phần trong giới hạn quy chuẩn cho phép trừ chỉ tiêu COD.

Tuy nhiên, toàn bộ nước thải thải từ quá trình vận hành lò đốt rác phát điện sẽ được thu gom về hệ thống xử lý nước thải công nghiệp. Nước thải sau khi xử lý đạt tiêu chuẩn QCVN 40:2025/BTNMT (cột A) sẽ được tái sử dụng (một phần tái tuần hoàn vào bể thu nước làm mát và một phần cung cấp nước cho quá trình xử lý tro bay) mà không xả thải ra môi trường.

Nước thải từ quá trình xả từ đáy tháp làm mát một phần cung cấp cho hoạt động vệ sinh khu vực cầu cân, rửa xe chở rác, rửa sàn, lượng còn lại được thu gom vào hệ thống xử lý nước thải công nghiệp.

Nước làm mát gián tiếp từ quá trình làm mát bình ngưng, làm mát khí của máy nén, làm mát dầu của máy nén và làm mát các thiết bị phụ trợ khác khoảng 145.152 m³/ngày. Thông số ô nhiễm đặc trưng: Nhiệt độ. Lượng nước này sau khi được giải nhiệt bằng tháp làm mát được tái tuần hoàn toàn bộ vào quá trình sản xuất, không thải ra môi trường.

(2). Tác động do bụi, khí thải

Nguồn phát sinh bụi, khí thải từ hoạt động của Nhà máy bao gồm:

- Bụi, khí thải từ các phương tiện vận chuyển ra vào Nhà máy;
- Bụi, khí thải từ ống khói lò hơi;
- Bụi từ hoạt động tháo tro xỉ từ lò đốt.
- Bụi, khí thải từ máy phát điện dự phòng.
- Mùi hệ thống thống lưu trữ chất thải và hệ thống xử lý nước thải.

a. Bụi, khí thải từ các phương tiện vận chuyển ra vào Nhà máy

Khối lượng rác dự kiến vận chuyển đến nhà máy trong giai đoạn vận hành (lớn nhất) khoảng 1.300 tấn/ngày, rác được vận chuyển chủ yếu bằng đường bộ, khoảng cách trung bình khoảng 30 km. Lưu lượng xe ra vào dự án giai đoạn vận hành chính thức ước tính khoảng 108 lượt xe/ngày, tương đương 14 lượt xe/h.

- Xe ô tô của cán bộ nhân viên làm việc tại Công ty ước tính tối đa 5 xe (8 lượt/ngày). Ước tính số lượng công nhân lớn nhất di chuyển bằng xe máy của dự án là 85 xe.

Ước tính quãng đường vận chuyển nguyên liệu, đi lại trung bình khoảng 30 km.

Số liệu dòng xe dự báo:

Bảng 4. 28: Lưu lượng xe quy đổi

STT	Loại xe	Lưu lượng ngày.đêm	Hệ số quy đổi	Xe con quy đổi
1	Xe máy	170	0,3	51
2	Xe ô tô con	10	1	10
3	Xe tải	216	2	432
	Tổng cộng			493

Với lưu lượng xe dự kiến (đã quy đổi ra xe con) đêm mức phát thải của các thông số như sau:

Bảng 4. 29: Tải lượng các chất ô nhiễm do hoạt động giao thông

STT	Chất ô nhiễm	Hệ số tải lượng (g/km) ⁽¹⁾	Chiều dài di chuyển đi và về (km)	Số lượt di chuyển (lượt)	Tổng tải lượng (g/h)	Tải lượng (mg/ms)
1	PM2.5	0,3	30	493	4.437,0	1,23
2	NOx	1,05	30	493	15.529,5	4,31
3	HC	0,26	30	493	3.845,4	1,07
4	CO	2,2	30	493	32.538,0	9,04

⁽¹⁾Nguồn: Văn bản số 1074/BTNMT-KSON ngày 21/02/2024 của Bộ Tài nguyên và Môi trường v/v hướng dẫn kỹ thuật kiểm kê phát thải bụi và khí thải từ nguồn thải điểm, nguồn diện và nguồn di động)

Bảng 4. 30: Nồng độ các chất ô nhiễm do các phương tiện chạy trên đường

Khoảng cách so với dòng xe (m)	Nồng độ các chất gây ô nhiễm (mg/m3)			
	PM2.5	NOx	HC	CO
5	0,238	0,012	0,445	2,117
10	0,106	0,005	0,199	0,947
20	0,058	0,003	0,109	0,516
50	0,028	0,002	0,054	0,253
QCVN 05:2023/BTNMT	0,3	0,35	0,2	30

Nhận xét: Tác động của bụi và các khí thải độc hại trong giai đoạn này chủ yếu là ảnh hưởng đến người tham gia giao thông và các hộ dân ven khu vực dự án.

- Đánh giá tác động

Tải lượng các chất ô nhiễm phát sinh từ hoạt động của phương tiện giao thông trong quá trình hoạt động 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.

Nhìn chung lượng bụi và các chất ô nhiễm phát sinh từ hoạt động của các phương tiện giao thông không lớn và mật độ lưu thông không thường xuyên, không tập trung cùng thời điểm trong ngày nên tác động từ hoạt động này đến các đối tượng chỉ mang tính tức thời.

b. Bụi, khí thải từ ống khói lò đốt

Dự án lắp đặt 2 lò ghi cơ học kiểu Martin, công suất đốt: 600 tấn/ngày/lò (500 tấn rác sinh hoạt và 100 tấn rác công nghiệp thông thường). Đặc tính của rác đưa vào đốt sau khi pha trộn giữa rác công nghiệp và sinh hoạt như sau:

Bảng 4. 31: Thành phần các nguyên tố phối trộn chất thải sinh hoạt và CNTT

TT	Mẫu CTR	Thành phần hóa học toàn phần (%)										Nhiệt trị thấp (Qt)	
		C	H	O	N	S	A	W	CL	F	Tổng	Kcal/kg	Kj/kg
I	Rác Sinh hoạt	22,06	1,45	15,31	0,15	0,19	21,43	39,12	0,29		100,0	1.565	6.541
II	Rác công nghiệp thông thường	34,50	3,50	17,60	3,20	0,80	19,34	20,70	0,40		100,0	3.207	13.404
III	Trung bình Tỷ lệ: 500 tấn/ngày rác sinh hoạt + 100 tấn/ngày rác CNTT	24,14	1,79	15,69	0,66	0,29	21,08	36,05	0,31		100,0	1.838	7.684

*** Xác định các thông số chính của khói thải cần xử lý**

Căn cứ số liệu thông số khói thải phát sinh trong quá trình đốt cháy nhiên liệu của phần mềm tính toán Stream Pro (Chi tiết tại phụ lục 5 của báo cáo):

Theo kết quả mô phỏng tính toán từ phần mềm Steampro với đặc tính mẫu rác đã được phân tích lựa chọn, nồng độ phát thải của các hợp chất như NO_x, SO_x, HCl, bụi vượt ngưỡng phát thải cho phép theo QCVN 19:2024/BTNMT, nồng độ phát thải các chất ô nhiễm được đề xuất làm đầu vào tính toán như sau (Các phát thải từ phần mềm Steampro tại điều kiện 0°C/1atm đã được quy đổi về cùng điều kiện chuẩn theo QCVN 19:2024/BTNMT tại cơ sở khô, 12% O₂, 25°C/1atm):

Bảng 4. 32: Tính toán thông số phát thải lò đốt rác

TT	Thành phần	Đơn vị	Khí thải sau lò đốt (quy đổi từ Steampro)	QCVN 19:2024/BTNMT cột A	Chỉ thị EU 75:2010
			12% O ₂	(mg/Nm ³)	
I	Thể khí				
1	Amoniac (NH ₃)	mg/Nm ³	≤20	≤ 15	
2	CO	mg/Nm ³	-	≤ 120	50
3	HCl	mg/Nm ³	520	≤ 20	10

TT	Thành phần	Đơn vị	Khí thải sau lò đốt (quy đổi từ Steampro)	QCVN 19:2024/BTNMT cột A	Chỉ thị EU 75:2010
			12% O ₂	(mg/Nm ³)	
4	SO _x (SO ₂)	mg/Nm ³	1100	≤ 80	50
5	NO _x (NO)	mg/Nm ³	300	≤ 180	200
6	H ₂ S	mg/Nm ³	-	≤ 3	
7	Flo (F) tính theo (F)	mg/Nm ³	-	≤ 2	
8	Thủy ngân (Hg)	mg/Nm ³	-	≤ 0,05	
9	Hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (tính theo TVOC, bao gồm: Benzen, Toluen, Etylbenzen, Xylen, Etyl Axetat, Butyl Axetat)	mg/Nm ³	-	≤ 30	-
10	Dioxins (TEQ)	ng- TEQ/Nm ³	-	0,2	0,1
II	Thế hạt				
1	Bụi (PM)	mg/Nm ³	4000	≤ 30	10
2	Cd+Ti	mg/Nm ³	-	0,05	-
3	Tổng kim loại nặng: Pb+Cr và các kim loại nặng khác	mg/Nm ³	-	≤ 0,5	-

Để tuân thủ các quy định về môi trường nói chung cũng như đảm bảo khí thải phát sinh từ hoạt động của dự án được xử lý đạt quy chuẩn trước khi phát thải thì Dự án đã thiết kế Hệ thống xử lý khí thải đồng bộ cùng lò hơi bao gồm tháp hấp thụ, bộ lọc bụi kiểu túi, tháp rửa khói thứ cấp và ống khói.

* Tính toán lan truyền chất ô nhiễm trong không khí từ ống khói

Đánh giá tác động do NO_x, SO₂, HCl, bụi trong khí thải phát sinh từ ống khói phát tán ra môi trường không khí xung quanh được thực hiện trong các trường hợp sau: (i) hệ thống xử lý khí thải không hoạt động (do sự cố); và (ii) hệ thống xử lý khí thải hoạt động đạt công suất xử lý 100%; các trường hợp tính toán có tính toán đến điều kiện hiện trạng môi trường nền khu vực Dự án.

Để tính toán nồng độ các chất ô nhiễm không khí trong môi trường xung quanh đối với dự án Nhà máy điện rác Khánh Hòa do khói thải từ ống khói của nhà máy trong quá trình vận hành, mô hình AERMOD VIEW do Lakes Environmental thiết lập được sử dụng.

Mô hình này được chuyên gia tại Việt Nam sử dụng với bản quyền được cấp từ hãng. Đây là mô hình thương mại được sử dụng phổ biến và được Cục Môi trường Mỹ (US EPA) và các tổ chức tài chính quốc tế công nhận kết quả tính toán cũng như thuật toán sử dụng để tính toán nồng độ các chất ô nhiễm trong môi trường không khí từ các nguồn phát thải không khí như nguồn ống khói, nguồn mặt, nguồn đường,...

Mô hình này đã và đang được sử dụng rộng rãi trên thế giới để phát triển các chiến lược giảm thiểu ô nhiễm và xác định nồng độ chất lượng không khí của các vùng khác nhau.

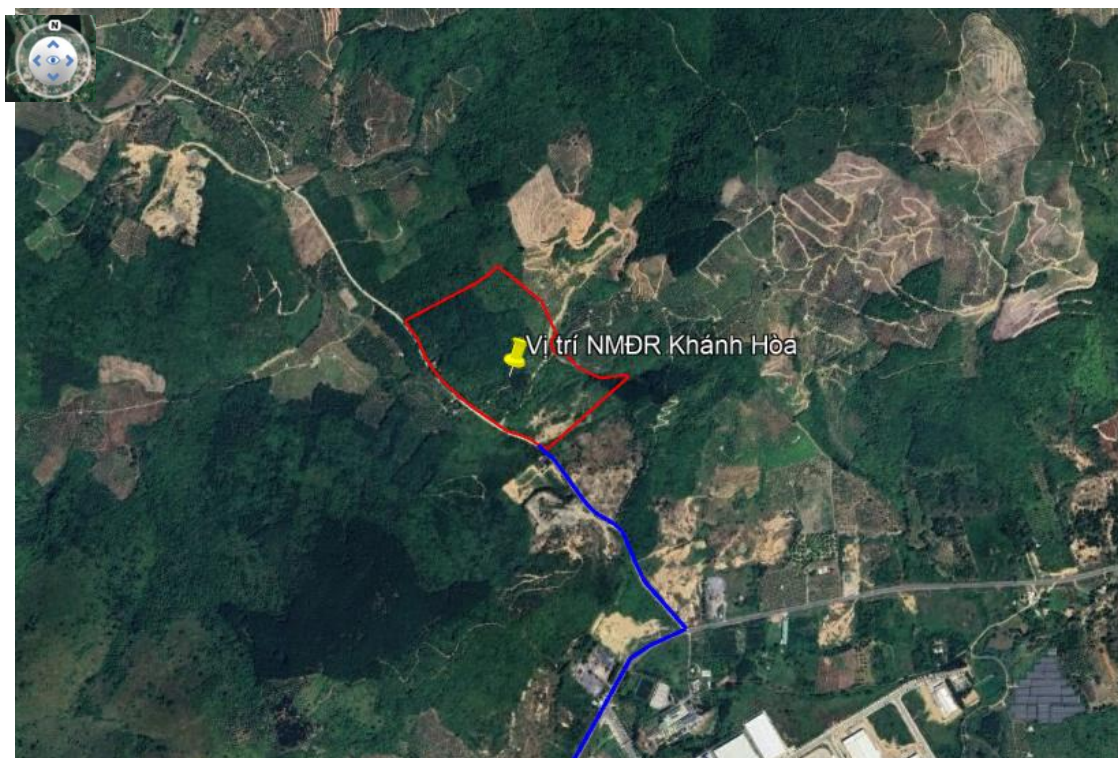
1. Tham số, số liệu đầu vào

Số liệu khí tượng: số liệu khí tượng mặt đất và khí tượng cao không tại khu vực dự án do hãng phần mềm Lakes Environmental cung cấp. Số liệu này là kết quả của mô hình Nghiên cứu và Dự báo Thời tiết (WRF), mô hình này được sử dụng rộng rãi trong các nghiên cứu về khí quyển. Kết quả của Mô hình WRF tại khu vực Dự án được xử lý thông qua một chương trình có tên là MMIF, để chuyển đổi thành dữ liệu khí tượng cho mô hình AERMOD. Dữ liệu khí tượng này có thời gian liên tục tròn năm từ ngày 01/01/2025 đến ngày 31/12/2025, cụ thể:

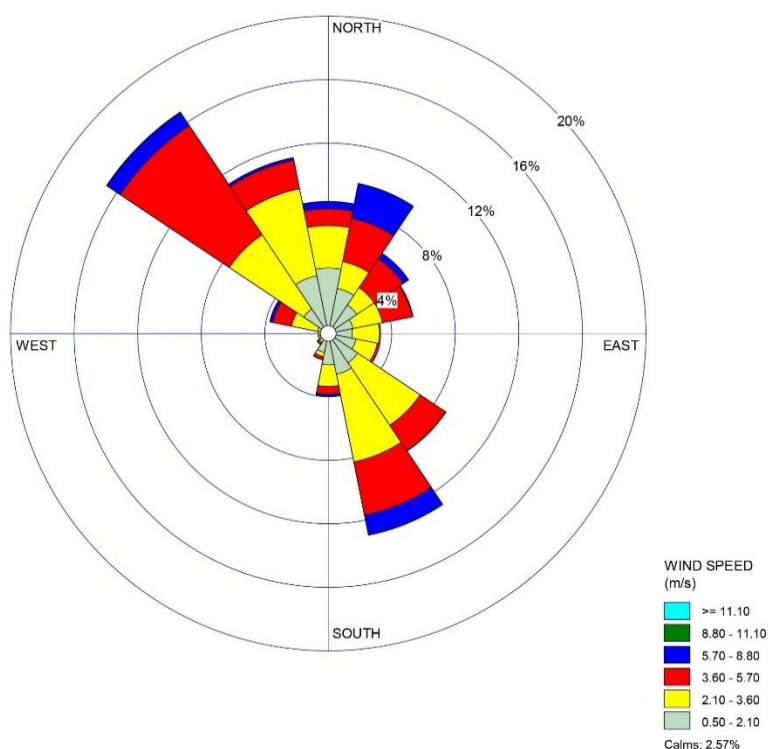
+ Số liệu khí tượng cho phần mềm AERMOD là liên tục tròn năm, bước thời gian theo giờ.

+ Tọa độ điểm tham chiếu của dữ liệu khí tượng là (12,18969 °N; 109,0961 °E), nằm trong khu vực dự án. Vị trí điểm tham chiếu xem trên hình 3-5.

+ Hoa gió với hướng gió chủ đạo (bao gồm trong điều kiện thời tiết mùa đông không khí ẩm ướt, gió Đông Bắc mạnh) được thể hiện trên hình 3-6.



Hình 4. 1: Vị trí điểm tham chiếu trích xuất dữ liệu khí tượng



Hình 4. 2: Hoa gió tại điểm tham chiếu dữ liệu khí tượng năm 2025

Quan sát hoa gió tại điểm tham chiếu xét thấy: Hướng gió chủ đạo trong năm 2024 tại dự án là hướng Đông Bắc, chiếm khoảng 18% thời gian có gió trong năm. So sánh với dữ liệu gió tại bảng 2-7, mục 2.1.1.2, chương 2 nhận thấy là tương đồng. Tốc độ gió trung bình năm là 2,4 m/s, tốc độ gió lớn nhất khoảng 12 m/s.

Số liệu môi trường nền:

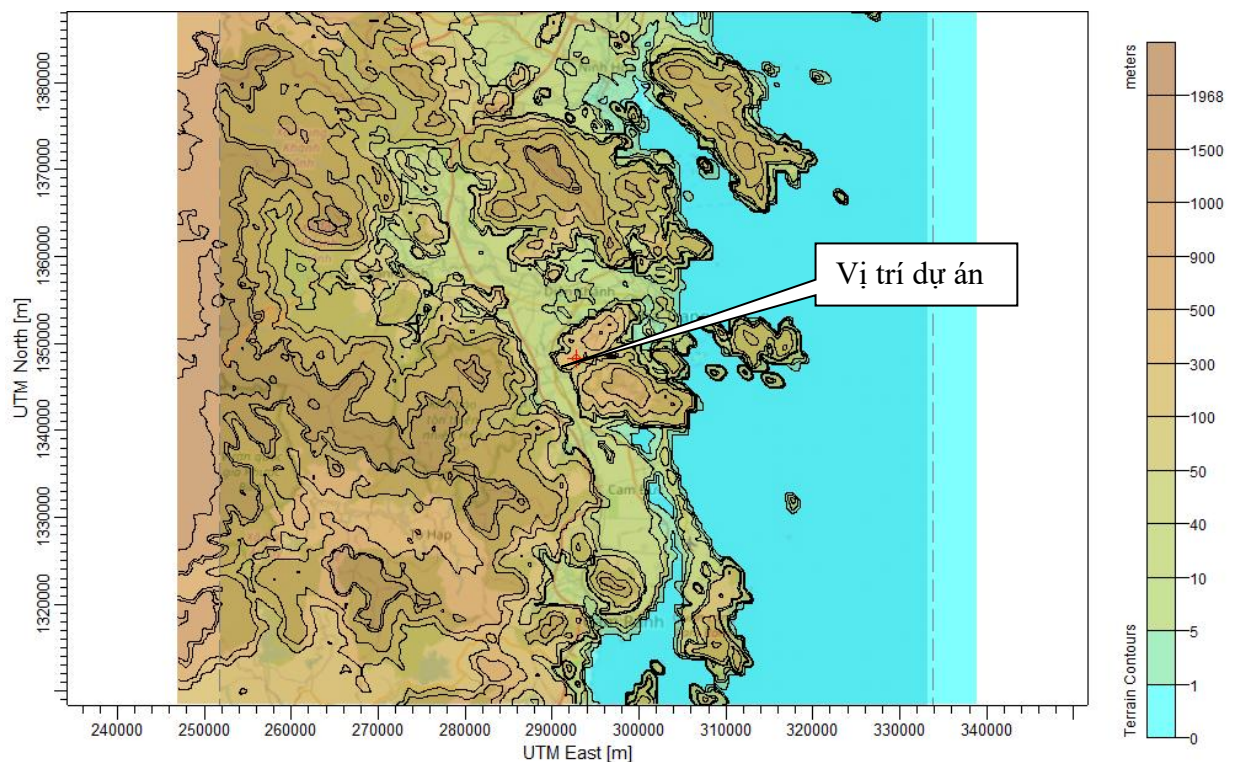
Để đánh giá hiện trạng chất lượng môi trường không khí, Đơn vị tư vấn tiến hành đo đạc lấy 04 mẫu không khí tại khu vực dự án và khu vực lân cận vào tháng 11/2025 (Kết quả được trình bày chi tiết tại Chương 2).

Dựa trên kết quả phân tích 04 mẫu không khí, sử dụng kết quả quan trắc lấy mẫu không khí KK1 (KX.11328) - vị trí tại khu vực ranh Nhà máy điện rác Khánh Hòa, hướng ra đường tỉnh lộ ĐT657K có giá trị nồng độ trung bình, làm dữ liệu môi trường nền chạy mô hình phát tán khí thải.

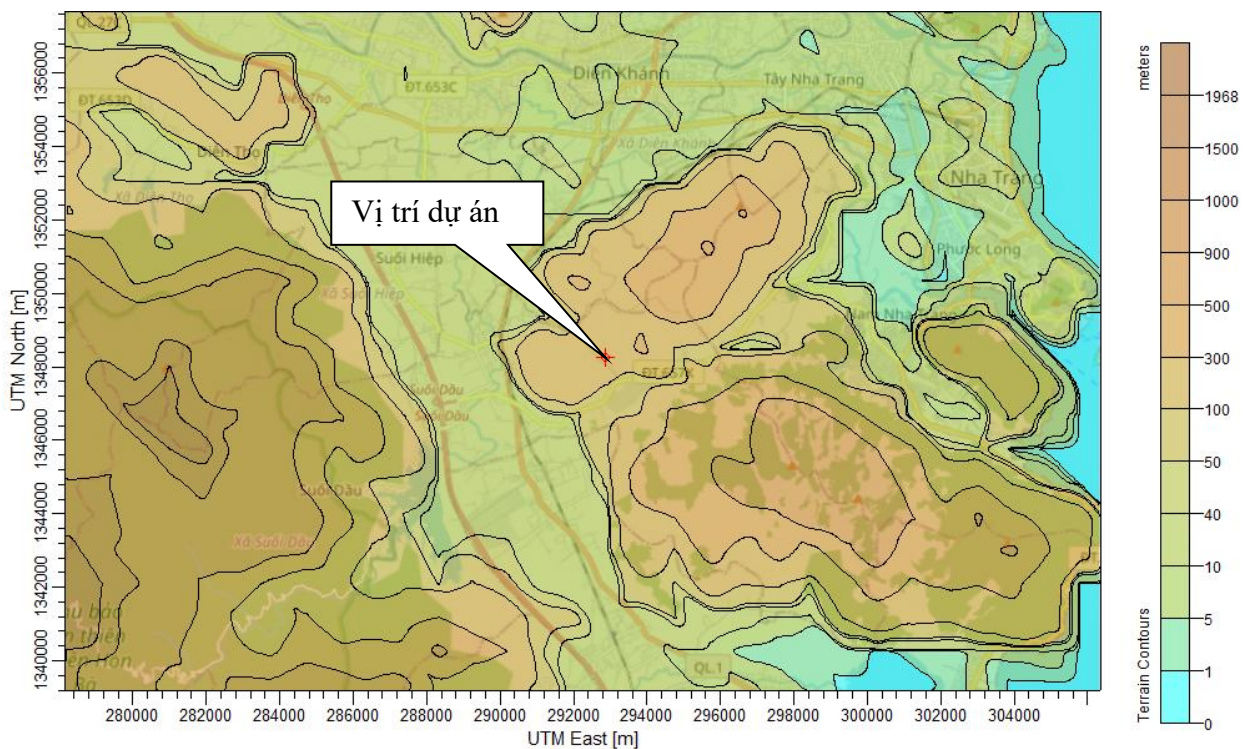
Số liệu địa lý, địa hình:

Mô hình AERMOD bản quyền được nhà sản xuất hỗ trợ truy cập và tải bản đồ địa hình từ hệ thống bản đồ WebGIS của nhà phát triển phần mềm bản đồ ESRI của Mỹ với độ phân giải là 90m. Vùng được lựa chọn có diện tích 40x40 km².

Địa hình xung quanh khu vực dự án là đồi núi thấp đến trung bình, xen kẽ thung lũng hẹp: phía Đông địa hình thấp và thoải, cao độ khoảng 0–50 m; khu vực trung tâm xuất hiện các khối núi, đồi lớn cao độ phổ biến 200–400m; Phía Tây và Tây Nam là địa hình núi cao hơn và liên tục tạo thành dãy đồi kéo dài. Các dãy đồi có xu hướng kéo dài theo hướng Tây Bắc – Đông Nam.



Hình 4. 3: Phân bố địa hình khu vực dự án trong phạm vi mô phỏng



Hình 4. 4: Phân bố địa hình tại khu vực dự án

❖ Thông số nguồn phát thải

Đầu vào của mô hình Aermot View phụ thuộc vào nhiều yếu tố từ điều kiện khí tượng, địa hình của khu vực đến các thông số kỹ thuật của hệ thống đốt rác, thông số kỹ thuật và khả năng xử lý của hệ thống xử lý, thành phần, đặc tính nhiên liệu,...

Bảng 4. 33: Các thông số đặc trưng nguồn thải của Nhà máy

TT	Thông số	Giá trị
1	Số lượng lõi trong 1 ống khói (lõi phát thải phục vụ tính toán)	02
2	Tọa độ ống khói	Ống khói 1: X = 1348191,73 Y = 591873,36 - Ống khói 2: X = 1348189,83 Y = 591876,20
3	Chiều cao ống khói (m)	80,0
4	Cao trình chân ống khói (m)	78,5
5	Đường kính trong lõi ống khói (m)	2,3
6	Lưu lượng khói thải tại đầu ra 01 ống khói (Nm ³ /h) (25°C, 1atm)	134.520
7	Tải lượng xả (đầu ra ống khói) (g/s)	
7.1	NO _x	5,979
7.2	SO ₂	1,495
7.3	HCl	0,299
7.4	Bụi	0,149
8	Nhiệt độ khí thải tại đầu ống khói (°C)	138
9	Vận tốc thoát khói (m/s)	12,4
10	Nồng độ các chất ô nhiễm chính	
a	Nồng độ NO _x trong khí thải trước và sau xử lý (mg/Nm ³)	300/160
b	Nồng độ SO ₂ trong khí thải trước và sau xử lý (mg/Nm ³)	1.100/40
c	Nồng độ HCl trong khí thải trước và sau xử lý (mg/Nm ³)	520/8,0
d	Nồng độ Bụi trong khí thải trước và sau xử lý (mg/Nm ³)	4.000/4,0

Theo kết quả mô phỏng tính toán từ phần mềm Steampro (tại Tập 2 – Các phụ lục tính toán), với đặc tính mẫu rác đã được phân tích lựa chọn, nồng độ phát thải của các hợp chất NO_x, SO_x, HCl, bụi vượt ngưỡng phát thải cho phép theo QCVN 19:2024/BTNMT, nồng độ phát thải các chất ô nhiễm được đề xuất làm đầu vào tính toán như sau:

Bảng 4. 34: Nồng độ phát thải tại đầu lò hơi và đầu ra ống khói

STT	Chất ô nhiễm	Đơn vị	Nồng độ phát thải tại đầu ra ống khói khi HTXLKT không hoạt động – (KB1)	Nồng độ phát thải tại đầu ra ống khói khi HTXLKT hoạt động xử lý 100% - (KB2)	QCVN 19:2024/BTNMT (cột A)	Chỉ thị EU 75:2010
1	Bụi	mg/N m ³	4.000	4,00	≤ 30	8,24
2	NO _x	mg/N m ³	300	160	≤ 180	164,90
3	SO ₂	mg/N m ³	1.100	40,0	≤ 80	41,22
4	HCl	mg/N m ³	520	8,00	≤ 20	8,24

Nồng độ khí thải tại đầu ống khói Nhà máy điện rác Khánh Hòa khi hệ thống xử lý khói thải hoạt động xử lý 100% nằm trong ngưỡng cho phép theo QCVN 19:2024/BTNMT (cột A) và Tiêu chuẩn Châu Âu/ EU 2010/75/EC.

2. Các kịch bản và kết quả tính toán

a) Các kịch bản tính toán

Bảng 4. 35: Các kịch bản và phương án tính toán khuếch tán khí

Kịch bản	Kịch bản dự báo	Phương án dự báo
KB1	Hệ thống xử lý khí thải của Nhà máy không hoạt động (xảy ra sự cố), tải lượng phát thải như sau: - NO_x: 11,210 g/s - SO₂: 41,103 g/s - Bụi: 149,467 g/s - HCl: 19,431 g/s Kết hợp với nồng độ các chất ô nhiễm đã có trong môi trường nền, với các nồng độ nền được lựa chọn như sau: - NO₂: 36,7 µg/m³ - SO₂: 41,3 µg/m³ - Bụi (TSP): 85 µg/m³	Dự báo nồng độ trung bình 1 giờ các chất NO _x SO ₂ , bụi; Dự báo nồng độ trung bình 24h các chất HCl.
KB2	Hệ thống xử lý khí thải của Nhà máy hoạt động bình thường theo công suất thiết kế (đạt 100% hiệu suất), tải lượng phát thải như sau: - NO_x: 5,979 g/s - SO₂: 1,495 g/s - Bụi: 0,149 g/s - HCl: 0,299 g/s	Dự báo nồng độ trung bình 1 giờ các chất NO _x SO ₂ , bụi; Dự báo nồng độ trung bình

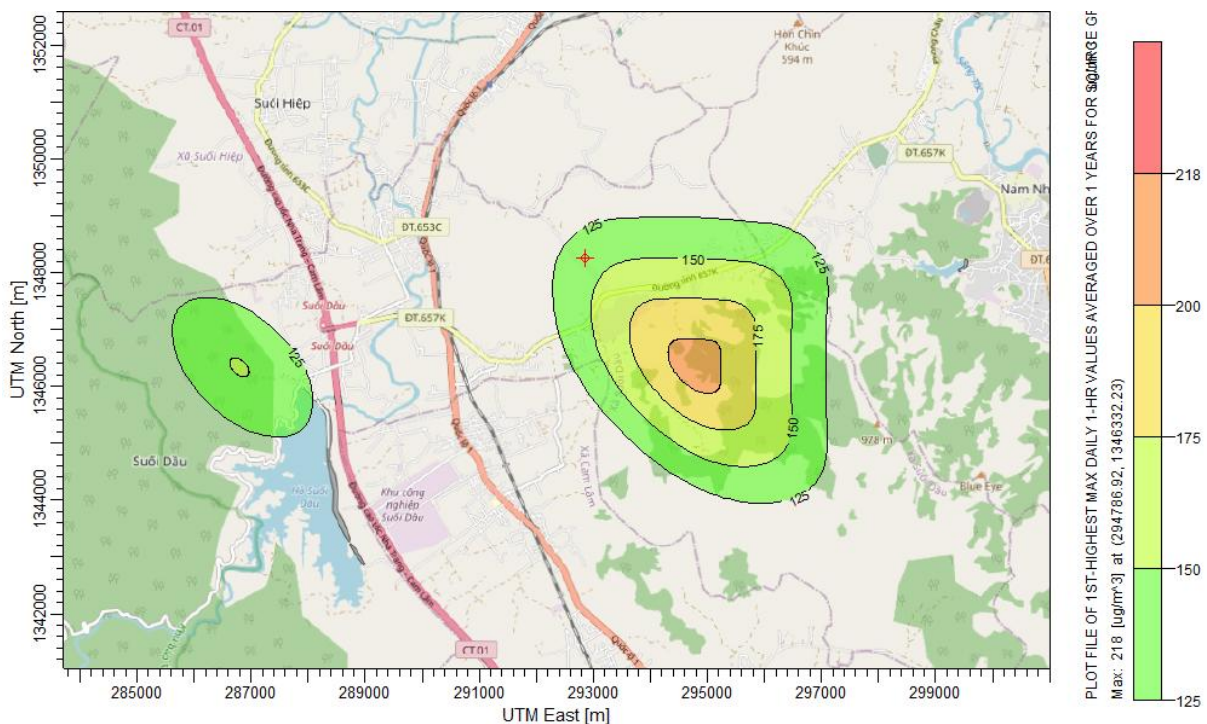
Kịch bản	Kịch bản dự báo	Phương án dự báo
	Kết hợp với nồng độ các chất ô nhiễm đã có trong môi trường nền, với các nồng độ nền được lựa chọn như sau: - NO_2: $36,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - SO_2: $41,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - Bụi (TSP): $85 \mu\text{g}/\text{m}^3$	24h các chất HCl.

b) Kết quả tính toán

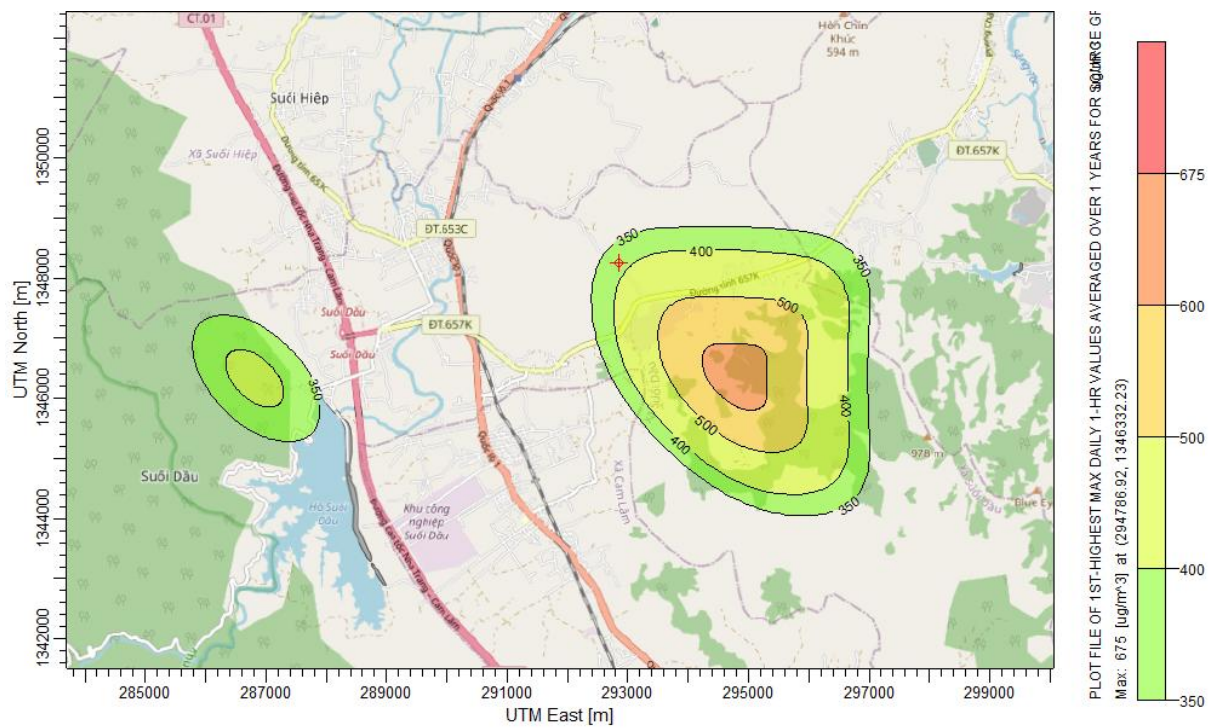
Kết quả tính toán theo các kịch bản như sau:

Kịch bản 1: Hệ thống xử lý khí thải của Nhà máy không hoạt động (xảy ra sự cố):

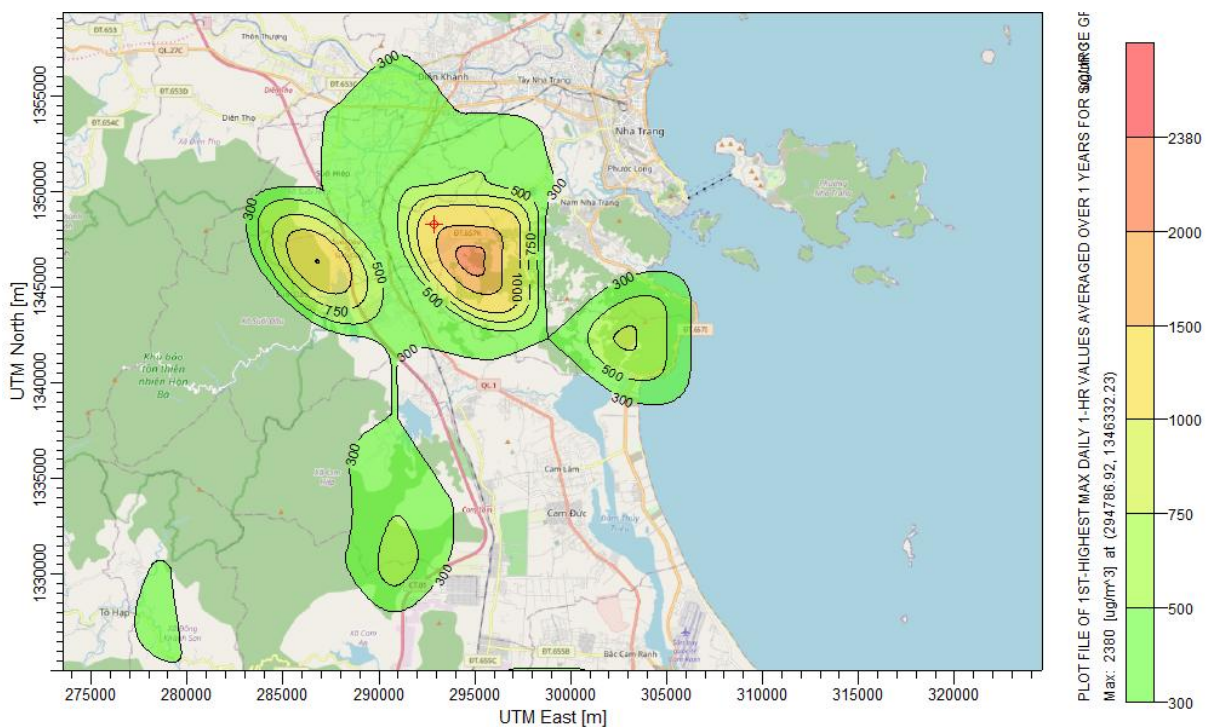
Kết quả tính toán nồng độ trung bình 01 giờ, 24 giờ đối với các thành phần khí thải được chỉ ra trong các hình dưới đây:



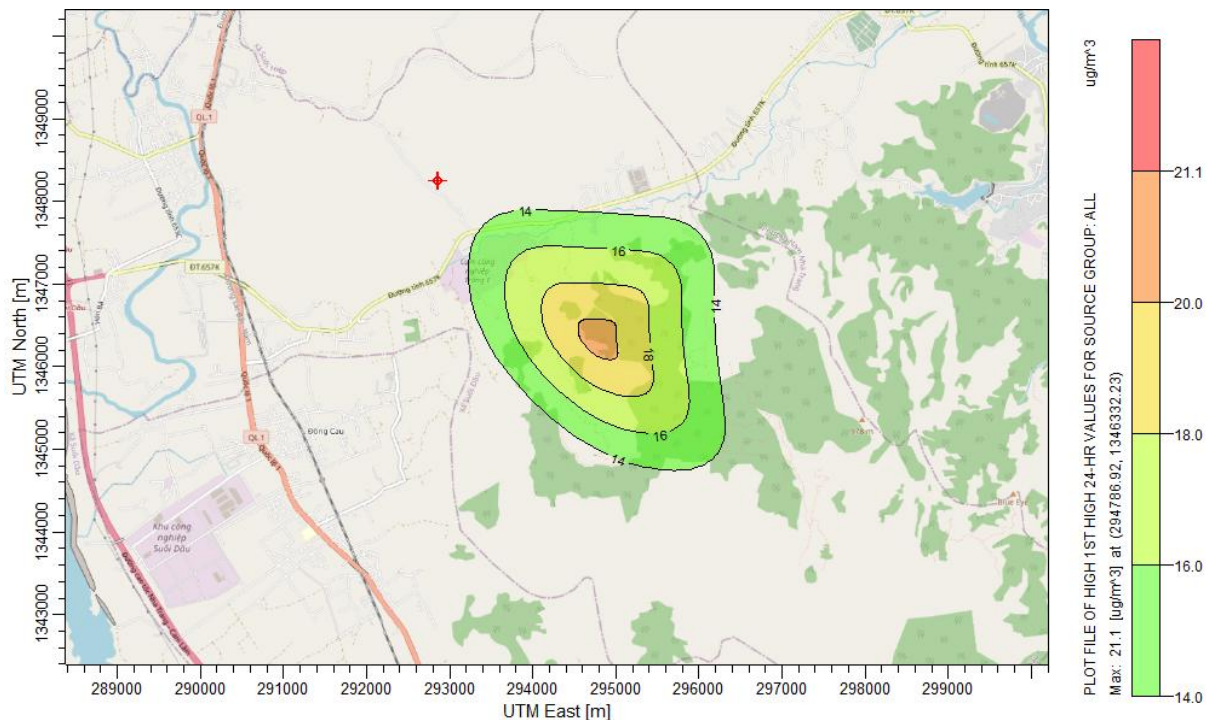
Hình 4. 5: Phân bố nồng độ NO_x cao nhất trung bình 01 giờ KB1



Hình 4. 6: Phân bố nồng độ SO₂ cao nhất trung bình 01 giờ KB1



Hình 4. 7: Phân bố nồng độ bụi cao nhất trung bình 01 giờ KB1



Hình 4. 8: Phân bố nồng độ HCl cao nhất trung bình 24 giờ KB1

Nhận xét: Với kịch bản 1 nhận thấy:

- Nồng độ trung bình 1 giờ cao nhất của NO_x , SO_2 , bụi khuếch tán từ ống khói Nhà máy đã cao hơn so với QCVN 05:2023/BTNMT.

+ Nồng độ cao nhất của NO_x là $217,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, gấp 1,1 lần so với QCVN 05:2023/BTNMT là $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Khu vực bị ảnh hưởng là vùng nhỏ cách ống khói từ 2.000-3.000m về phía Đông Nam (như hình phân bố nồng độ ở trên).

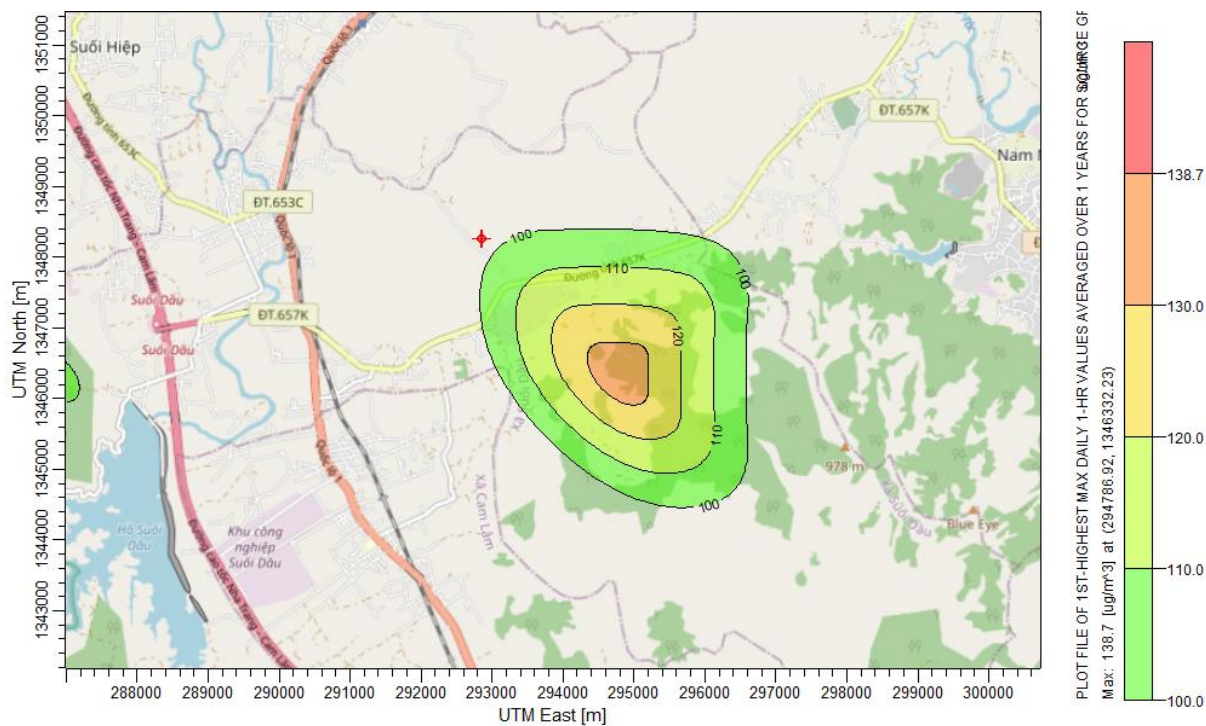
+ Nồng độ cao nhất của SO_2 là $675,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$, gấp 1,9 lần so với QCVN 05:2023/BTNMT là $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Khu vực bị ảnh hưởng là vùng từ chân ống khói đến 5.500m về phía Đông Nam (như hình phân bố nồng độ ở trên).

+ Nồng độ cao nhất của TSP là $2.380 \mu\text{g}/\text{m}^3$, gấp 7,9 lần so với QCVN 05:2023/BTNMT là $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Khu vực bị ảnh hưởng là vùng xung quanh ống khói có bán kính 8,5km (như hình phân bố nồng độ ở trên).

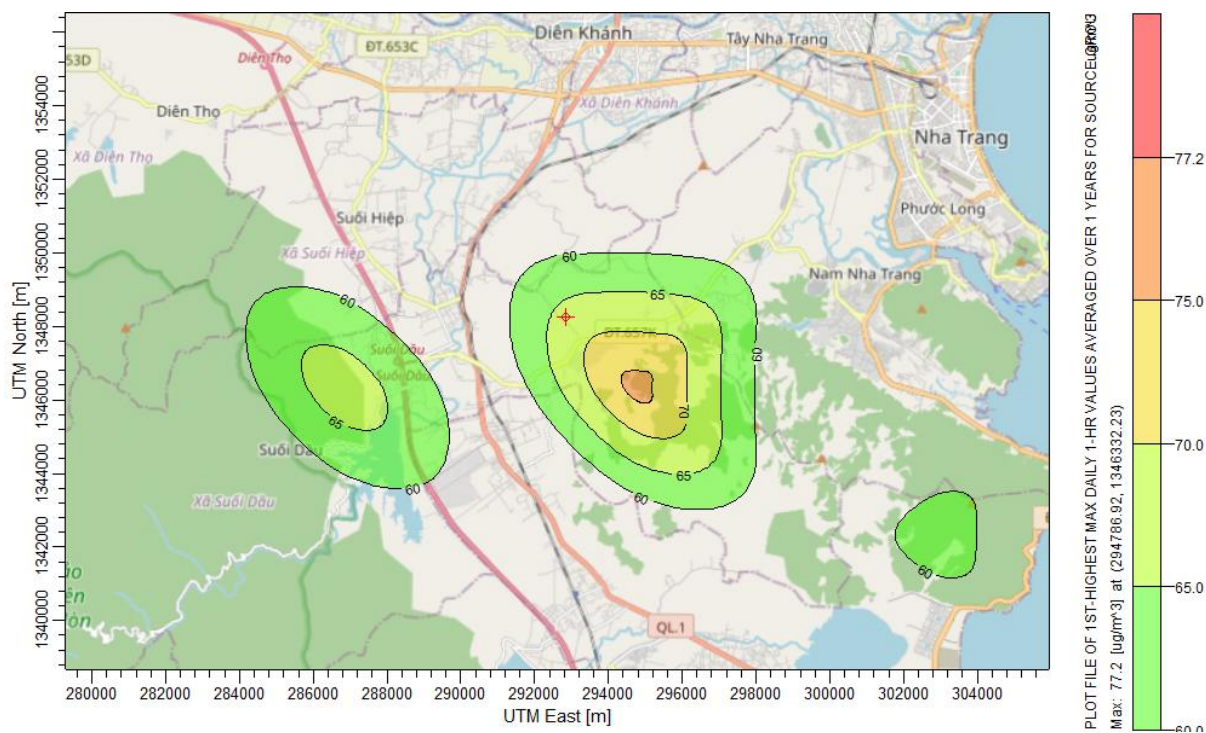
- Nồng độ trung bình 24 giờ cao nhất của HCl khuếch tán từ ống khói Nhà máy đạt QCVN 05:2023/BTNMT.

Kịch bản 2: Hệ thống xử lý khí thải của Nhà máy hoạt động theo đúng thiết kế (hiệu suất đạt 100% công suất thiết kế):

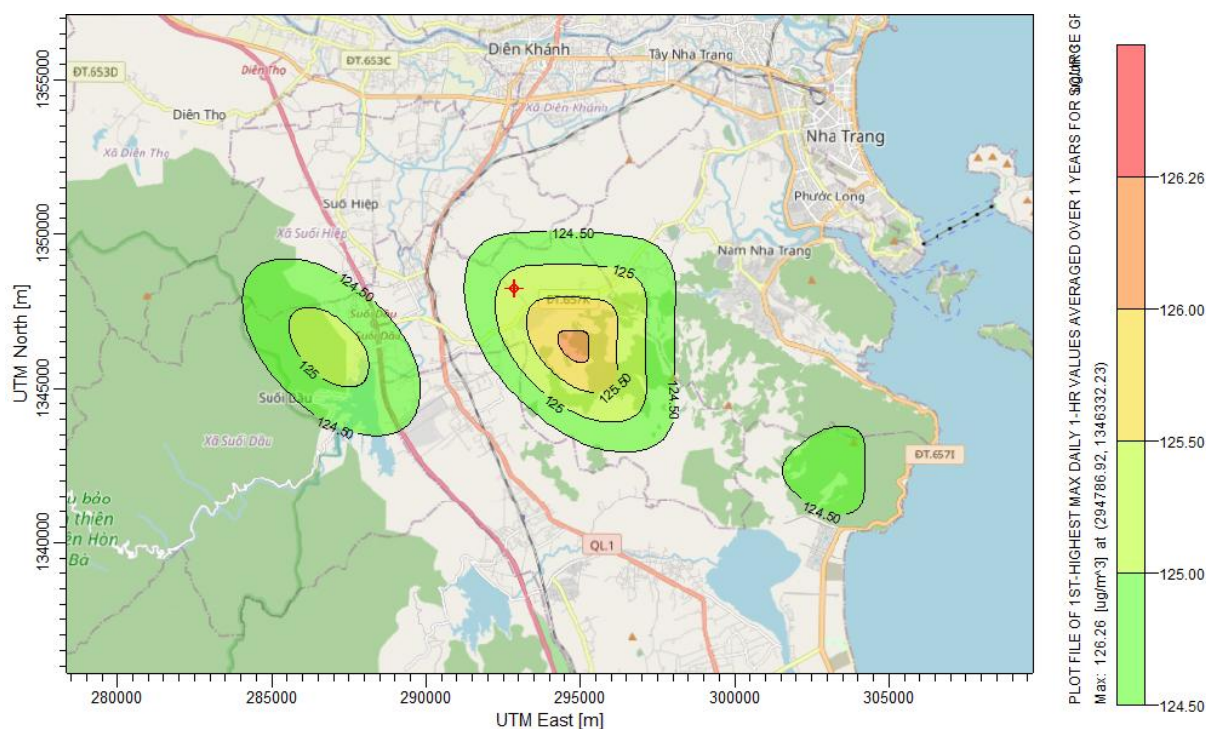
Kết quả tính toán nồng độ trung bình 01 giờ, 24 giờ đối với các thành phần khí thải được chỉ ra trong các hình dưới đây:



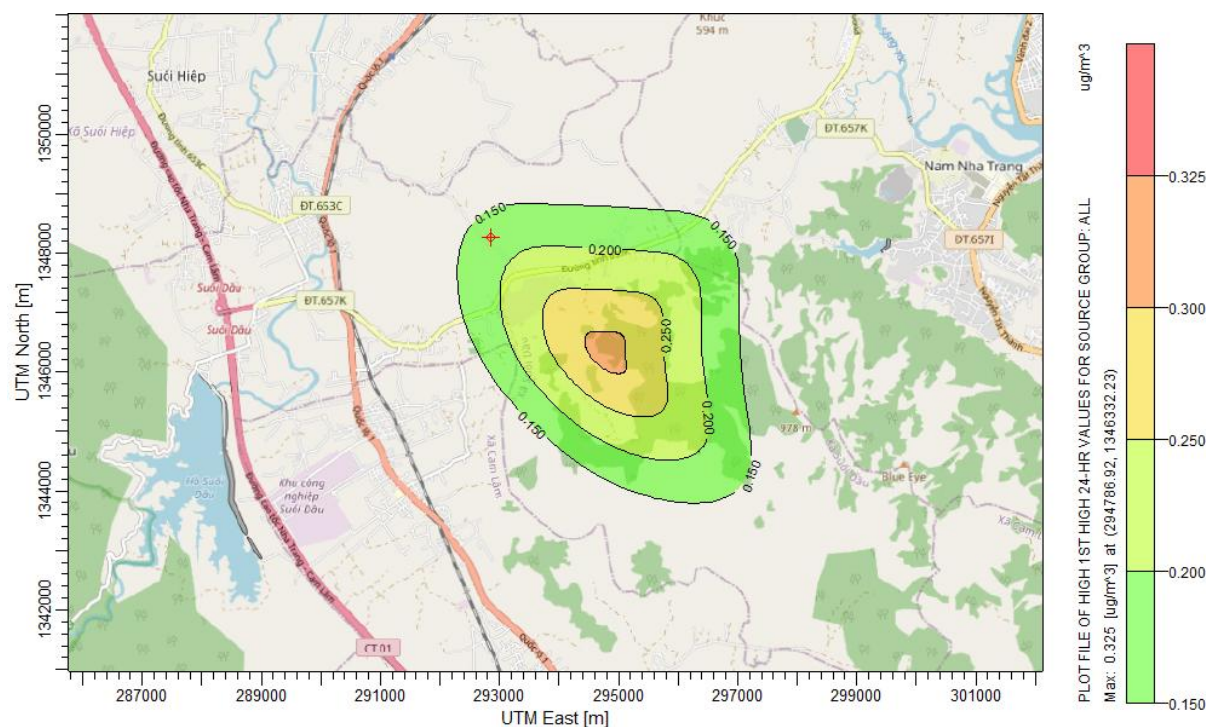
Hình 4. 9: Phân bố nồng độ NOx cao nhất trung bình 01 giờ KB2



Hình 4. 10: Phân bố nồng độ SO2 cao nhất trung bình 01 giờ KB2



Hình 4. 11: Phân bố nồng độ bụi cao nhất trung bình 01 giờ KB2



Hình 4. 12: Phân bố nồng độ HCl cao nhất trung bình 24 giờ KB2

Nhận xét:

Đối với kịch bản 2, kịch bản hệ thống xử lý khí thải của nhà máy chạy đúng theo công suất được thiết kế, đảm bảo việc xử lý các chất ô nhiễm trong khí thải theo đúng cam kết. Nồng độ trung bình 1 giờ của NO_x , SO_2 , TSP và nồng độ trung bình 24 giờ của HCl khuếch tán từ ống khói Nhà máy đều thấp hơn so với QCVN 05:2023/BTNMT. Điểm có nồng độ trung bình 1h cao nhất và nồng độ trung bình 24h cao nhất nằm cách chân ống khói 2.750m về phía Đông Nam.

c) Nhận định và đánh giá

Từ Kết quả tính toán phân bố nồng độ các chất ô nhiễm của Kịch bản 1 (KB1) và Kịch bản 2 (KB2) và nồng độ các chất ô nhiễm cho thấy:

- Với kịch bản 1: do khí thải không được xử lý trước khi phát thải ra môi trường xung quanh do Hệ thống xử lý khí thải của Nhà máy không hoạt động (xảy ra sự cố) thì ngay từ tại vị trí ống khói, nồng độ các chất ô nhiễm đã vượt ngưỡng cho phép theo QCVN 19:2024/BTNMT (cột A) và QCVN 05:2023/BTNMT.

- Với kịch bản 2: do Hệ thống xử lý khí thải của Nhà máy hoạt động theo đúng thiết kế (hiệu suất đạt 100% công suất thiết kế) nên khí thải ngay từ tại vị trí ống khói, nồng độ các chất ô nhiễm đã trong phạm vi cho phép theo QCVN 19:2024/BTNMT (cột A) và QCVN 05:2023/BTNMT. Nồng độ khí thải tại các đối tượng nhạy cảm lân cận dự án (Kịch bản 2) sau khi áp dụng các biện pháp giảm thiểu đều nằm trong ngưỡng cho phép của QCVN 05:2023/BTNMT.

Bảng 4. 36: Nồng độ khí thải tại vị trí ô nhiễm lớn nhất

Thông số	Nồng độ trung bình 1h ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			So sánh với qui chuẩn KB1/KB2
	Kịch bản 1	Kịch bản 2	QCVN 05:2023/BTNMT	
NO _x	217,7	138,7	200	Không đạt/Đạt
SO ₂	675,0	77,2	350	Không đạt/Đạt
TSP	2380	126,3	300	Không đạt/Đạt
Thông số	Nồng độ trung bình 24h ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			So sánh với qui chuẩn KB1/KB2
	Kịch bản 1	Kịch bản 2	QCVN 05:2023/BTNMT	
HCl	21,1	0,32	60	Đạt/Đạt

Từ kết quả tính toán tại các bảng trên thấy rằng, nồng độ các chất ô nhiễm, khi đã được áp dụng các biện pháp xử lý khí thải (theo kịch bản 2) thì khí thải ra môi trường nằm trong ngưỡng cho phép của QCVN 05:2023/BTNMT.

Như vậy, khi Nhà máy áp dụng các biện pháp xử lý khí thải thì tác động của khói thải phát sinh khi đốt rác phát điện Dự án “Nhà máy điện rác Khánh Hòa” luôn đáp ứng yêu cầu về môi trường trong quá trình vận hành.

d) Mô phỏng ô nhiễm tại các điểm nhạy cảm xung quanh khu vực dự án:

Xung quanh khu vực dự án có các khu vực tiếp nhận cần quan tâm giá trị nồng độ khuếch tán khí thải bao gồm:

Bảng 4. 37: Vị trí các khu dân cư (KDC) lân cận dự án

Stt	Đối tượng	Khoảng cách (km)	Hướng	Toạ độ (VN2000 KTT 108°15' múi 3)	
				X	Y
1	Khu dân cư thôn Hội Xương - xã Suối Dầu (khu dân cư tập trung, trường học...)	3,3	Tây Bắc	1350590	589663
2	Trung tâm dạy lái xe Hồng Bàng	2,5	Đông	1348083	594362
3	Chùa Nghĩa Sơn	3,5	Đông	1348785	595277

Stt	Đối tượng	Khoảng cách (km)	Hướng	Toạ độ (VN2000 KTT 108°15' múi 3)	
				X	Y
4	Cụm công nghiệp Trảng É	1,0	Nam	1347267	592124
5	Khu dân cư thôn Cây Xoài – xã Suối Dầu	3,0	Tây Nam	1346183	589773
6	Khu dân cư thôn Tân Xương - xã Suối Dầu	3,2	Tây	1348367	588748

Kết quả mô phỏng nồng độ khuếch tán tại mặt đất tại các vị trí nguồn tiếp nhận nêu trên, nồng độ các thành được thể hiện dưới các bảng sau:

Bảng 4. 38: Nồng độ các chất ô nhiễm tại các điểm nhạy cảm kịch bản 1

Nồng độ (µg/m ³)	Khu dân cư thôn Hội Xương - xã Suối Dầu	Trung tâm dạy lái xe Hồng Bàng	Chùa Nghĩa Sơn	Cụm công nghiệp Trảng É	Khu dân cư thôn Cây Xoài – xã Suối Dầu	Khu dân cư thôn Tân Xương - xã Suối Dầu	QCVN 05:2023 /BTNMT
I	Nồng độ cao nhất trung bình 1h						
NO _x	60	160	125	160	60	60	200
SO ₂	120	450	320	450	120	120	350
TSP	350	1.500	1.200	1.500	350	350	300
II	Nồng độ cao nhất trung bình 24h						
HCl	3	13	8	13	3	3	60

Bảng 4. 39: Nồng độ các chất ô nhiễm tại các điểm nhạy cảm kịch bản 2

Nồng độ (µg/m ³)	Khu dân cư thôn Hội Xương - xã Suối Dầu	Trung tâm dạy lái xe Hồng Bàng	Chùa Nghĩa Sơn	Cụm công nghiệp Trảng É	Khu dân cư thôn Cây Xoài – xã Suối Dầu	Khu dân cư thôn Tân Xương - xã Suối Dầu	QCVN 05:2023 /BTNMT
I	Nồng độ cao nhất trung bình 1h						
NO _x	60	105	90	105	60	60	200
SO ₂	55	68	65	68	55	55	350
TSP	124	125	125	125	124	124	300
II	Nồng độ cao nhất trung bình 24h						
HCl	0,04	0,2	0,15	0,2	0,04	0,04	60

Nhận xét:

Từ kết quả tại các bảng trên cho thấy, nồng độ khí thải tại các đối tượng nhạy cảm lân cận dự án (Kịch bản 2) sau khi áp dụng các biện pháp giảm thiểu đều nằm trong ngưỡng cho phép của QCVN 05:2023/BTNMT khi hệ thống xử lý khí thải của Nhà máy hoạt động theo đúng thiết kế. Chủ dự án cam kết vận hành hệ thống xử lý khí thải đạt hiệu quả cao để tránh các tác động tiêu cực tới môi trường và đời sống của dân cư xung quanh.

Như vậy, sau khi áp dụng các biện pháp giảm thiểu thì các thông số khí thải của Nhà máy đều nằm trong giới hạn cho phép, không ảnh hưởng đến các khu dân cư lân cận.

c. Bụi từ hoạt động thu gom tro xỉ từ đáy lò đốt

Xi được tập hợp của xỉ rơi dưới và trên ghi lò và từ các phễu tro đáy của lò đốt.

Xi được thải xuống liên tục xuống bộ thoát xỉ. Nước được bơm liên tục vào để làm mát xỉ. Hệ thống đẩy hoạt động bằng cơ chế thủy lực đẩy xỉ dần dần đùn rơi ra ngoài mép đầu thải. Nhiệt độ của xỉ lúc này đã giảm nhiều và do cơ chế đẩy chậm nên xỉ cũng không mang nhiều nước.

Xi từ các phễu chứa xỉ lọt dưới ghi lò được chuyển vào bộ thoát xỉ bằng hệ thống băng tải và ống đến hố xỉ. Tro xỉ được tập kết trong các bể chứa và được cầu trục gắp lên xe ô tô vận chuyển tới Nhà máy xử lý xỉ đáy lò.

Mặt khác, thành phần hóa học chính của tro xỉ đáy lò phụ thuộc vào các thành phần của nguyên liệu rác thải sinh hoạt, điều kiện hoạt động, loại lò đốt và kiểm soát ô nhiễm không khí của thiết kế; tuy nhiên bao gồm các nguyên tố chính là Si, Al, Fe, Mg, Ca, K, Na và Cl,... do vậy thành phần SiO_2 , Al_2O_3 , CaO , Fe_2O_3 , Na_2O , K_2O là các oxit thông thường tìm thấy trong tro xỉ.

Hệ thống thu gom và vận chuyển tro xỉ đáy lò đốt là hệ thống băng tải chuyển kín, tro xỉ được vận chuyển lên xe bằng cần trục gắp là tro xỉ ẩm, đã được trộn ẩm nên ít có khả năng phát tán bụi ảnh hưởng đến môi trường không khí và không gây ô nhiễm không khí môi trường xung quanh.

d. Bụi, khí thải phát sinh từ hoạt động phân loại tro xỉ, sản xuất gạch không nung, cấu kiện bê tông

Hoạt động phân loại tro xỉ, sản xuất gạch không nung, cấu kiện bê tông sử dụng tro xỉ đáy lò có thể phát sinh bụi và khí thải trong các công đoạn: tiếp nhận nguyên liệu, vận chuyển, phối trộn, tạo hình và lưu kho sản phẩm. Các nguồn phát sinh chính gồm:

- Tại dây chuyền phân loại tro xỉ:

- + Bụi phát sinh từ hoạt động tiếp nhận, gắp và vận chuyển tro xỉ đáy lò.
- + Bụi phát sinh tại công đoạn sàng, phân loại và chuyển tiếp tro xỉ giữa các thiết bị.
- + Bụi phát sinh tại khu vực tập kết, bốc xúc và đưa tro xỉ sau phân loại vào dây chuyền sản xuất.

Tuy nhiên, tro xỉ được vận chuyển bằng băng tải kín, duy trì ở trạng thái ẩm và hoạt động phân loại thực hiện trong nhà xưởng có che chắn nên khả năng phát tán bụi không lớn.

- Tại dây chuyền sản xuất gạch không nung:

- + Bụi phát sinh từ hoạt động tiếp nhận, bốc dỡ và lưu chứa tro xỉ, xi măng, cát, đá mặt và phụ gia.
- + Bụi phát sinh tại công đoạn cân định lượng, cấp liệu và chuyển tiếp nguyên liệu.
- + Bụi phát sinh trong quá trình phối trộn, tạo hình và tháo sản phẩm khỏi khuôn.
- + Bụi phát sinh tại khu vực lưu kho, bốc xếp và vận chuyển gạch thành phẩm.

Tuy nhiên, nguyên liệu được lưu chứa trong silo hoặc khu vực có che chắn, cấp liệu

tự động và tro xỉ có độ ẩm cao nên bụi chủ yếu phát sinh cục bộ tại các điểm nạp, chuyển tiếp vật liệu.

- Tại dây chuyền sản xuất cấu kiện bê tông:

+ Bụi phát sinh từ hoạt động tiếp nhận, bốc dỡ và lưu chứa nguyên vật liệu như xi măng, cát, đá và các vật liệu rời.

+ Bụi phát sinh tại công đoạn cấp liệu, vận chuyển nội bộ và phối trộn bê tông, tập trung tại các điểm nạp liệu, chuyển tiếp vật liệu và khu vực máy trộn.

+ Bụi phát sinh từ hoạt động gia công cốt thép như cắt, mài, làm sạch bề mặt và hàn lồng thép.

+ Bụi phát sinh trong quá trình tháo khuôn, sửa chữa khuyết tật, mài ba via và hoàn thiện sản phẩm bê tông.

+ Khói hàn phát sinh trong quá trình hàn lồng thép và phụ kiện kim loại.

+ Hơi sơn, mùi và VOC phát sinh trong quá trình pha sơn, sơn phủ trong lòng cống, làm khô sơn và vệ sinh dụng cụ sơn.

e. Bụi, khí thải phát sinh từ hoạt động hoá rắn tro bay

Hoạt động hoá rắn tro bay có thể gây phát sinh bụi và khí thải trong các công đoạn: tiếp nhận nguyên liệu, vận chuyển, phối trộn, tạo hình và lưu kho sản phẩm. Với khối lượng tro bay của 2 lò đốt CTRSH và CNTT khoảng 1,07 tấn/h nếu không có biện pháp kiểm soát phù hợp, nguy cơ phát tán bụi ra môi trường không khí là đáng kể, ảnh hưởng đến môi trường và sức khỏe người lao động.

Tuy nhiên, dự án đã áp dụng nhiều giải pháp kỹ thuật để kiểm soát phát thải bụi, cụ thể:

- Tro bay sau quá trình đốt được thu gom và vận chuyển bằng hệ thống băng tải chuyển kín, đảm bảo không phát tán bụi ra môi trường trong quá trình di chuyển.

- Tại khu vực hoá rắn, toàn bộ quá trình phối trộn nguyên liệu (tro xỉ, xi măng, phụ gia...) được thực hiện trong silo kín, có hệ thống cân định lượng và cấp liệu tự động, giúp hạn chế phát tán bụi ra môi trường xung quanh.

- Các phụ gia như xi măng được chứa trong các silo; hoạt động vận chuyển được tổ chức hợp lý, hạn chế vận chuyển rời.

- Nhà xử lý tro xỉ chứa các dây truyền sản xuất là nhà kín, thông gió cưỡng bức, do vậy bụi và khí thải được xử lý trước khi thải ra môi trường.

Nhìn chung, với các giải pháp công nghệ và kỹ thuật đã được tích hợp, tác động bụi và khí thải từ hoạt động hoá rắn tro bay được đánh giá ở mức trung bình và có thể kiểm soát hiệu quả, không gây ảnh hưởng nhiều đến môi trường không khí khu vực và sức khỏe người lao động.

f. Tác động do mùi hôi

Cụ thể, mùi hôi, khí thải sẽ phát sinh từ các nguồn sau:

- Mùi hôi từ việc vận chuyển CTR sinh hoạt trước khi đưa vào bể chứa.

- Mùi hôi từ khu lưu chứa chất thải (bể chứa chất thải rắn sinh hoạt).

- Mùi hôi từ nhà đặt xử lý nước rỉ rác.
- Mùi hôi từ Bể xử lý kỵ khí (bể xử lý nước rỉ rác).
- Phòng máy ép bùn (phòng tách nước), bể nén bùn.
- Mùi hôi do acid, kiềm của trạm xử lý hóa lý nước thải,...

Mùi từ việc vận chuyển CTR sinh hoạt trước khi đưa vào bể chứa:

Vận chuyển CTR sinh hoạt bằng xe chuyên dùng tới nhà máy, được đưa vào sảnh rác trước khi đưa vào bể chứa rác. Quá trình này CTR sinh hoạt được chứa trong thùng kín chuyên dụng, xe vận chuyển lưu thông trong không gian mở nên mùi hôi chỉ thoáng qua, ít tác động đến môi trường không khí xung quanh.

Mùi từ khu lưu chứa chất thải:

Trong quá trình hoạt động, việc thu gom vận chuyển một khối lượng rác sinh hoạt lớn, khoảng 750 tấn/ngày đêm, với thời gian lưu rác trong bể chứa rác khoảng 7 ngày thì lượng rác lưu trữ trong bể sẽ không tránh khỏi mùi hôi do quá trình phân hủy các chất hữu cơ có trong chất thải rắn sinh hoạt.

Quá trình phân hủy kỵ khí các chất hữu cơ trong Bể rác tạo thành một lượng lớn khí CO₂, methane CH₄, ammonia NH₃, hydrogen sulfide H₂S, chất hữu cơ bay hơi,... Nếu không được thu gom để xử lý và tái sử dụng năng lượng, các loại khí trên sẽ gây ô nhiễm nặng nề đến môi trường không khí. Nếu mùi hôi không được xử lý triệt để sẽ tác động rất lớn đến công nhân trực tiếp làm việc trong nhà máy đồng thời là cả những hộ dân lân cận khu vực dự án nếu dự án nằm đầu hướng gió. Đặc biệt là khí H₂S, khi hít phải khí có ở nồng độ rất cao 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, thấp hơn ngưỡng có hại cho sức khỏe của con người đến 400 lần. 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. Vì vậy chủ đầu tư phải có các biện pháp cụ thể để hạn chế triệt để việc phát sinh mùi hôi khi dự án đi vào hoạt động nhằm đảm bảo đáp ứng các yêu cầu về môi trường.

Lưu lượng không khí của hệ thống khử mùi cho hầm chứa rác là tổng cộng lưu lượng không khí được tính toán dựa trên thể tích hố với tốc độ làm mới không khí 1,5 lần/giờ và lưu lượng không khí được tính toán dựa trên không gian phía trên hố rác với tốc độ làm mới không khí 1,5 lần/giờ.

Mùi hôi từ quá trình xử lý nước thải:

Công nghệ XLNT tại nhà máy là công nghệ hóa lý kết hợp với xử lý sinh học. Do đó, quá trình xử lý nước thải tại Nhà máy phát sinh các chất gây mùi khó chịu và các sol khí (chứa vi khuẩn, nấm mốc,...). Mùi hôi từ bể xử lý UASB của hệ thống xử lý nước thải chủ yếu gồm các khí methane CH₄, ammonia NH₃, hydrogen sulfide H₂S. Một trong những vấn đề quan trọng tại khu vực XLNT là kiểm soát mùi hôi từ khu vực chứa bùn. Đây là các khu vực phát sinh các chất khí gây mùi nhiều nhất, bao gồm H₂S, các hợp chất hữu cơ và bụi.

Tác động do phát tán sol khí từ trạm xử lý nước thải:

Mùi hôi từ trạm xử lý nước thải từ các quá trình tiếp nhận, tập kết, phân loại, và hoạt động của Nhà máy có thành phần gồm các khí H₂S, Mercaptane, CO₂, CH₄, NH₃... gây tác hại lớn đến công nhân trực tiếp làm việc tại các quy trình phân loại và vận hành các hệ

thống có liên quan, ngoài ra nó còn gây ảnh hưởng đến môi trường xung quanh vì sự phát tán của nó theo các hướng gió. Nếu không có biện pháp giảm thiểu, khắc phục sẽ dẫn đến việc giảm hiệu quả lao động của công nhân trong khu vực dự án và ảnh hưởng đến các điều kiện sinh hoạt của người dân xung quanh.

Đơn vị: vi khuẩn/m³ nước thải

Bảng 4. 40: Định mức hàm lượng vi khuẩn phát tán từ trạm xử lý nước thải

TT	Vị trí	Khoảng cách (m)		
		0	50	100
1	Cuối hướng gió so với trạm XLNT	100 ÷ 650	50 ÷ 200	5 ÷ 10
2	Đầu hướng gió so với trạm XLNT	100 ÷ 650	10 ÷ 20	-

(Nguồn: 7th International Conference on Environmental Science and Technology Ermoupolis, Syros Island, Greece-Sep, 2001. Bioaerosol formation near wastewater treatment facilities)

Với lượng nước thải rỉ rác và sinh hoạt cần xử lý khoảng 200 m³/ngày thì lượng vi khuẩn phát tán được ước tính là:

Đơn vị: vi khuẩn/ngày

Bảng 4. 41: Hàm lượng vi khuẩn phát tán từ trạm xử lý nước của nhà máy

Vị trí	Khoảng cách (m)		
	0	50	100
Cuối hướng gió so với trạm XLNT	20.000 ÷ 130.000	10.000 ÷ 40.000	1.000 ÷ 2.000
Đầu hướng gió so với trạm XLNT	20.000 ÷ 130.000	2.000 ÷ 4.000	-

Trạm xử lý nước thải là nơi sinh ra sol khí sinh học có thể phát tán theo chiều gió thổi với khoảng cách vài chục mét. Trong sol khí, thường gặp các loại vi khuẩn (E.Coli, vi khuẩn gây bệnh đường ruột), nấm mốc,... Sự hình thành và phát tán các sol khí sinh học có thể ảnh hưởng đến chất lượng môi trường không khí trong phạm vi khuôn viên của trạm xử lý nước thải tập trung và lân cận.

Kết quả ở bảng trên cho thấy ảnh hưởng của trạm XLNT đến chất lượng môi trường không khí là đáng quan tâm, chủ dự án cần bố trí hợp lý vị trí của trạm xử lý (ở cuối hướng gió chủ đạo của khu vực, cách xa khu vực văn phòng và các công trình tiện ích phục vụ sinh hoạt của công nhân và có khu cách ly bằng dải cây xanh hoặc tường bao) để giảm thiểu tác động tiêu cực từ quá trình xử lý nước thải, đặc biệt là tới không khí và sức khỏe của công nhân.

Các tác động do mùi hôi của chất thải:

Mùi hôi phát sinh từ các chất thải trong quá trình vận chuyển và trong quá trình lưu trữ gây khó chịu cho người lao động ảnh hưởng tới sinh hoạt và làm việc của công nhân. Các khí có mùi khó chịu, độc hại phát sinh từ các chất thải có thể gây ngộ độc, ngạt thở cho con người nếu tiếp xúc với nồng độ cao. Sự phân hủy rác thải sinh hoạt tạo mùi hôi còn là điều kiện để các vi sinh vật, động vật gây có hại sinh sống gây bệnh cho con người. Tuy nhiên, các nhà xưởng đều được lắp đặt hệ thống quạt thông gió, thiết kế kho xưởng thông thoáng nên giảm thiểu được tác động của mùi hôi từ chất thải, đối với hệ thống xử

lý nước thải phương pháp chủ yếu hóa lý và sinh học nên tạo mùi ít và hóa chất lưu giữ kho riêng, người vận hành được trang bị bảo hộ lao động.

Mùi phát sinh trong quá trình vận hành Dự án chủ yếu từ khu tiếp nhận và hầm chứa rác, hệ thống xử lý nước rỉ rác, bể điều hòa, bể UASB, bể chứa bùn và khu ép bùn. Thành phần gây mùi đặc trưng gồm H_2S , NH_3 , methyl mercaptan và các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi.

Trong điều kiện vận hành bình thường, các khu vực phát sinh mùi được bao che kín và duy trì áp suất âm. Không khí có mùi từ hầm chứa rác và nhà xử lý nước rỉ rác được thu gom, sử dụng làm không khí cấp cho lò đốt. Tại buồng đốt, các hợp chất gây mùi được phân hủy ở nhiệt độ cao, sau đó khí thải tiếp tục đi qua hệ thống xử lý khí thải trước khi thoát ra môi trường. Do đó, khả năng phát tán mùi trực tiếp từ các khu vực này ra bên ngoài được hạn chế đáng kể.

Khi lò đốt ngừng hoạt động để bảo trì hoặc xảy ra sự cố, khí mùi được thu gom và dẫn qua hệ thống hấp phụ than hoạt tính dự phòng. Hệ thống này duy trì áp suất âm tại hầm rác và khu xử lý nước rỉ rác, hạn chế mùi thoát qua cửa, khe hở hoặc khu vực tiếp nhận.

Khu dân cư gần nhất cách Dự án khoảng 200 m. Với điều kiện các công trình thu gom mùi vận hành ổn định, các khu vực phát sinh mùi được bao che và duy trì áp suất âm, mùi chủ yếu được đưa vào lò đốt hoặc hệ thống hấp phụ dự phòng nên mức độ ảnh hưởng đến khu dân cư xung quanh được đánh giá là thấp. Nguy cơ mùi tăng cục bộ có thể xảy ra khi mở cửa tiếp nhận rác, đảo trộn rác, vệ sinh khu vực, bảo trì hệ thống hoặc khi áp suất âm không được duy trì. Vì vậy, Dự án cần duy trì cửa tiếp nhận ở trạng thái đóng khi không có xe đổ rác, kiểm tra thường xuyên quạt hút và đường ống thu gom, vệ sinh khu vực phát sinh mùi, thay than hoạt tính định kỳ và kịp thời khắc phục khi phát hiện mùi bất thường.

g. Bụi, khí thải phát sinh từ máy phát điện dự phòng

Trong giai đoạn vận hành, dự án bố trí máy phát điện dự phòng chạy dầu DO công suất 800 công suất 600kVA để cấp điện khi lưới điện quốc gia mất hoặc bảo trì. Khí thải phát sinh chủ yếu từ quá trình cháy nhiên liệu trong động cơ diesel, thành phần gồm: SO_2 , NO_x (NO , NO_2). CO , CO_2 , bụi ...

- Đặc tính kỹ thuật của máy phát điện:

+ Công suất máy : 600 KVA

+ Số lượng : 01 máy

+ Nhiên liệu sử dụng : Dầu DO

+ Mức tiêu hao nhiên liệu: 150 lít/giờ

Theo Giáo trình hóa kỹ thuật môi trường đại cương, hệ số ô nhiễm trong khí thải khi vận hành máy phát điện được thể hiện trong bảng sau:

Bảng 4. 42: Hệ số phát thải chất ô nhiễm trong khí thải máy phát điện

STT	Loại chất thải	Hệ số phát thải (kg chất ô nhiễm/tấn dầu)
1	Bụi	0,71
2	SO_2	20S
3	NO_x	2,84
4	CO	2,19

(Nguồn: Giáo trình hóa kỹ thuật môi trường đại cương, Nguyễn Quốc Bình)

Trong đó: S là lượng lưu huỳnh trong dầu DO là 0,05%

Tỷ lệ không khí/nhiên liệu (diesel/DO, cháy hoàn toàn): khoảng 14,5 kg không khí / 1 kg DO

Khối lượng riêng không khí ở ĐKC: $\rho \approx 1,293 \text{ kg/Nm}^3 \Rightarrow$ Thể tích không khí cần cho 1 kg DO:

$$V_{kk} = \frac{14,5}{1,293} \approx 11,2 \text{ Nm}^3/\text{kg DO}$$

Với 1 kg dầu DO sẽ thải ra (tương ứng lượng không khí tham gia cháy) khoảng 11,2 Nm³ không khí.

→ Với mức tiêu thụ **150 kg/h**:

$$V = 150 \cdot 11,2 = 1.680 \text{ Nm}^3/\text{h} = 0,467 \text{ Nm}^3/\text{s}$$

Tải lượng và nồng độ các chất ô nhiễm trong khí thải của máy phát điện dự phòng được tính toán trong bảng sau:

Bảng 4. 43: Tải lượng và nồng độ các chất ô nhiễm trong khí thải máy phát điện

TT	Chất ô nhiễm	Tải lượng (g/s)	Nồng độ (mg/m ³)	QCVN 19:2024/BTNMT (Cột A)
1	Bụi	0,03	63,4	≤50
2	SO ₂	0,04	89,3	≤200
3	NO _x	0,426	253,6	≤250
4	CO	0,09	195,5	≤300

Dựa trên tính toán cho thấy hầu hết nồng độ trong khí thải do việc đốt dầu DO để vận hành máy phát điện dự phòng so với Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng khí thải công nghiệp QCVN 19:2024/BTNMT.

Thời gian hoạt động của máy phát điện dự phòng không liên tục, chủ yếu khi mất điện lưới. Do tần suất hoạt động thấp, thời gian chạy ngắn, tổng lượng khí thải phát sinh trong năm không lớn so với các nguồn khác của dự án. Phạm vi ảnh hưởng chủ yếu cục bộ trong khuôn viên nhà máy, khu vực lân cận ống xả của máy phát; nồng độ ô nhiễm giảm nhanh khi ra xa nhờ phát tán khuếch tán trong không khí.

(3). Tác động do chất thải rắn sinh hoạt, chất thải rắn thông thường và chất thải nguy hại

a. Tác động do chất thải rắn sinh hoạt

Chất thải rắn sinh hoạt phát sinh từ hoạt động của nhân viên văn phòng, từ các xưởng sản xuất, từ khu nhà ăn, khu nhà nghỉ giữa ca của chuyên gia với hệ số phát sinh chất thải rắn sinh hoạt trung bình khoảng 0,8kg/người/ngày (xác định theo QCVN 01:2021/BXD – Quy chuẩn Quốc gia về Quy hoạch xây dựng). Như vậy với 90 cán bộ, công nhân vận hành nhà máy, tổng lượng chất thải rắn sinh hoạt phát sinh tại Nhà máy trung bình khoảng 72 kg/ngày.

Thành phần có trong chất thải rắn sinh hoạt gồm: bao bì, giấy gói thức ăn, hộp xốp, đồ nhựa, vỏ hộp, thức ăn dư thừa... Khi rác thải không được đổ đúng nơi quy định, vứt bừa bãi trên mặt đất, dưới tác dụng của thời tiết và vi khuẩn, các hợp chất hữu cơ bị phân hủy tạo thành các mùi hôi thối gây ô nhiễm môi trường không khí, nước mặt và gián tiếp ảnh hưởng đến nước ngầm khu vực, phát sinh dịch bệnh. Các chất trong chất thải sau khi phân hủy được tích trữ trong đất sẽ gây ô nhiễm môi trường đất. CTR không được thu gom, xử lý sẽ bị cuốn theo nước mưa chảy tràn, chảy xuống nguồn nước tiếp nhận làm ô nhiễm nguồn nước.

Chất thải rắn phát sinh trong thời gian hoạt động của dự án.

Phạm vi tác động tại các khu vực: văn phòng, nhà ăn ca, nhà điều hành.

Nhìn chung, chất thải rắn sinh hoạt phát sinh từ hoạt động của Nhà máy sẽ được thu gom và đưa về lò đốt. Do đó tác động này được đánh giá là nhỏ.

b. Tác động do chất thải rắn thông thường

*** Bùn thải từ nạo vét hệ thống thoát nước mưa**

Bùn thải này phát sinh do đường ống cống, hố ga thoát nước mưa bị rác thải vô cơ và hữu cơ đọng lại. Theo thời gian, rác thải hữu cơ phân hủy khiến đường ống, hố ga bị thu hẹp lại. Bên cạnh đó rác thải vô cơ như chai nhựa, túi nilon cũng bị cuốn xuống cống khiến miệng ống thoát nước bị tắc nghẽn.

Để đảm bảo tiêu thoát nước mưa, Chủ dự án sẽ định kỳ nạo vét hệ thống đường ống, hố ga thoát nước mưa. Tham khảo báo cáo ĐTM dự án Nhà máy điện rác Seraphin tại Khu xử lý chất thải rắn Xuân Sơn, thị xã Sơn Tây đã được phê duyệt tại quyết định số 3305/QĐ-BTNMT ngày 15/10/2024, khối lượng bùn thải nạo vét khoảng 150 kg/năm, khối lượng này nếu không được thu gom, xử lý sẽ ảnh hưởng đến cảnh quan khu vực, đồng thời phát sinh mùi khó chịu gây ô nhiễm môi trường, phát sinh dịch bệnh, ảnh hưởng đến hệ sinh thái và sức khỏe cộng đồng.

Lượng bùn nạo vét này sẽ được đưa về lò đốt, đốt cùng chất thải rắn sinh hoạt. Do đó tác động này được đánh giá là nhỏ.

*** Bùn thải từ hệ thống xử lý nước cấp**

Với lưu lượng khai thác tối đa 4.000 m³/ngày, hàm lượng TSS tại mẫu nước mặt Suối Dầu là 30 mg/L, tổng lượng chất rắn là 4.000 m³/ngày x 30 mg/L = 120 kg/ngày tương đương 39,9 tấn/năm (tính theo số ngày hoạt động của lò đốt chất thải).

Trong đó khoảng 70% lắng tại hố lắng tương đương 27,93 tấn/năm, còn lại 11,97 tấn/năm đưa về nhà máy sẽ được xử lý qua các hệ lọc.

*** Bùn thải từ hệ thống xử lý nước thải**

Để tính toán khối lượng bùn phát sinh từ hệ thống xử lý nước thải rỉ rác và nước thải công nghiệp, tham khảo công thức trong giáo trình Tính toán thiết kế các công trình xử lý nước thải – Trịnh Xuân Lai. Cụ thể như sau:

Tốc độ tăng trưởng của bùn: $Y_b = Y / (1 + 0_c \times K_d)$.

Trong đó:

+ Y: hệ số tải lượng bùn (0,4 – 0,8 mg VSS/mg BOD₅), chọn Y = 0,5 mg VSS/mg BOD₅;

+ K_d : hệ số phân hủy nội bào (ngày^{-1}), $K_d = 0,06 \text{ ngày}^{-1}$;

+ 0_c : thời gian lưu bùn (5- 15 ngày), chọn $0_c = 10 \text{ ngày}$.

$$\rightarrow Y_b = 0,5/(1 + 10 \times 0,06) = 0,3125$$

- Lượng bùn sinh ra do khử BOD₅: $P_x = Q \times (S_0 - S) \times Y_b$

Trong đó:

+ Y_b : Tốc độ tăng trưởng bùn;

+ Q : Lưu lượng nước thải trong ngày, Q rỉ rác = $400 \text{ m}^3/\text{ngày}$, Q công nghiệp = $600 \text{ m}^3/\text{ngày}$ (lấy bằng công suất xử lý lớn nhất của hệ thống);

+ S_0 : hàm lượng BOD₅ của nước thải đầu vào (mg/L), $S_{0 \text{ rỉ rác}} = 15.100 \text{ mg/L}$, $S_{0 \text{ công nghiệp}} = 50 \text{ mg/L}$;

+ S : hàm lượng BOD₅ của nước thải sau xử lý (mg/L), $S \text{ rỉ rác} = 2,14 \text{ mg/L}$, $S \text{ công nghiệp} = 1 \text{ mg/L}$;

- Tổng cặn lơ lửng sinh ra theo độ tro: $P_{xl} = P_x/(1-z)$

Trong đó:

+ P_x : Lượng bùn sinh ra do khử BOD₅

+ Z : Độ tro của cặn $z = 0,3$.

→ Như vậy, lượng bùn sinh ra do khử BOD₅:

+ Đối với hệ thống xử lý nước thải rỉ rác: $P_{x \text{ rỉ rác}} = Q \times (S_0 - S) \times Y_b = 400 \times (15.100 - 2,14) \times 0,3125 \times 10^{-3} = 1.887,23 \text{ (kg/ngày.đêm)}$ tương đương 1,887 tấn/ngày đêm.

+ Đối với hệ thống xử lý nước thải công nghiệp: $P_{x \text{ công nghiệp}} = Q \times (S_0 - S) \times Y_b = 600 \times (50 - 1) \times 0,3125 \times 10^{-3} = 9,19 \text{ (kg/ngày.đêm)}$ tương đương 0,0092 tấn/ngày đêm.

→ Tổng cặn lơ lửng sinh ra theo độ tro:

+ Đối với hệ thống xử lý nước thải rỉ rác: $P_{xl \text{ rỉ rác}} = P_x/(1-z) = 1,7/(1 - 0,3) = 2,69 \text{ tấn/ngày đêm}$.

+ Đối với hệ thống xử lý nước thải công nghiệp: $P_{xl \text{ công nghiệp}} = P_x/(1-z) = 0,0061/(1 - 0,3) = 0,0131 \text{ tấn/ngày đêm}$.

Như vậy, tổng khối lượng bùn thải phát sinh từ hệ thống xử lý nước thải khoảng 2,71 tấn/ngày (902 tấn/năm).

Bùn thải có thông số ô nhiễm đặc trưng: Đồng (Cu), Mangan (Mn), Kẽm (Zn), Niken (Ni), Thủy ngân (Hg), crom (Cr), do đó nếu không được xử lý kịp thời có thể trở thành tác nhân gây ô nhiễm trực tiếp cho môi trường, phát sinh dịch bệnh, ảnh hưởng đến hệ sinh thái và sức khỏe cộng đồng.

Bùn thải phát sinh từ HTXLNT sẽ được tách nước, ép đóng bánh. Tham khảo mẫu phân tích bùn thải lấy mẫu tại máy ép bùn của hệ thống xử lý nước rỉ rác của Nhà máy điện rác Seraphin (Khu xử lý chất thải rắn Xuân Sơn - phường Tùng Thiện - Hà Nội) lấy mẫu ngày 19/6/2025, phân tích từ ngày 21/6/2025 do Viện Nghiên cứu công nghệ kỹ thuật môi trường - Hội bảo vệ thiên nhiên và môi trường Việt Nam thực hiện, có kết quả như sau:

Bảng 4. 44: Một số thành phần nguy hại trong bùn thải từ các hệ thống xử lý nước thải của nhà máy

TT	Thông số phân tích	Đơn vị	Kết quả	Ngưỡng CTNH	
				QCVN 50:2013/B TNMT	QCVN 07:2025/B NNMT
I	Tính theo nồng độ ngâm chiết (mg/l)				
1	Asen	mg/kg	11,5	2	≥ 15
2	Ba	mg/kg	< 3 (LOQ)	100	≥ 100
3	Ag	mg/kg	<15 (LOQ)	5	-
4	Cd	mg/kg	<0,2 (MDL)	0,5	≥ 1,0
5	Pb	mg/kg	< 9 (MDL)	15	≥ 5,0
6	Co	mg/kg	< 5 (MDL)	80	≥ 80
7	Zn	mg/kg	47,8	250	-
8	Ni	mg/kg	<10 (LOQ)	70	≥ 70
9	Se	mg/kg	0,23	1,0	≥ 1,0
10	Hg	mg/kg	<0,5 (MDL)	0,2	≥ 0,2
11	Cr6+	mg/kg	<0,07 (MDL)	5	≥ 5,0
12	Phenol	mg/kg	KPH MDL=0,001)	1.000	≥ 1.000
13	Benzen	mg/kg	KPH (MDL=0,001)	0,5	≥ 0,5
II	Tính theo hàm lượng tuyệt đối (ppm)				
14	Xianua (CN-)	ppm	< 0,33 (MDL)	590	≥ 590
15	Tổng dầu	ppm	< 30 (LOQ)	50	≥ 1.000

(Nguồn: Công ty cổ phần công nghệ môi trường xanh Seraphin, tháng 7/2025)

So sánh kết quả phân tích với QCVN 50:2013/BTNMT (Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về ngưỡng nguy hại đối với bùn thải từ quá trình xử lý nước), QCVN 07:2025/BNNMT (Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về ngưỡng chất thải nguy hại, có hiệu lực từ ngày 09/02/2026) nhận thấy: các thành phần chính của bùn thải phát sinh từ HTXLNT đều nhỏ hơn ngưỡng nguy hại cho phép về tính chất nguy hại.

Do vậy có thể nhận định Bùn thải phát sinh từ HTXLNT phát sinh từ Nhà máy không phải là CTNH, do vậy được xử lý bằng biện pháp đốt trong lò đốt của Nhà máy cùng nguyên liệu chất thải rắn sinh hoạt để xử lý triệt để và tận dụng năng lượng thu được.

*** Chất thải rắn thông thường khác**

Trong quá trình hoạt động dự án cũng phát sinh một số chất thải thông thường khác như bao bì thải không nhiễm thành phần nguy hại, tro xỉ rơi vãi từ hệ thống xử lý tro xỉ,... với khối lượng khoảng 462 kg/ngày (tham khảo báo cáo ĐTM dự án Nhà máy điện rác Seraphin tại Khu xử lý chất thải rắn Xuân Sơn, thị xã Sơn Tây đã được phê duyệt tại quyết định số 3305/QĐ-BTNMT ngày 15/10/2024).

Ngoài ra, chất thải rắn trên tuyến đường giao thông nội bộ, khu vực vườn hoa cây cảnh của nhà máy, là cây cảnh cây rụng gãy, rác do người đi lại trên đường nội bộ,... trong

khuôn viên nhà máy. Khối lượng chất thải rắn phát sinh này là nhỏ, tuy nhiên cũng cần phải thu gom, xử lý để làm sạch cảnh quan.

*** Tổng hợp chất thải rắn thông thường phát sinh**

Tổng hợp các loại chất thải rắn thông thường phát sinh trong quá trình vận hành nhà máy như sau:

Bảng 4. 45: Tổng hợp chất thải rắn thông thường phát sinh quá trình vận hành

TT	Thành phần	Đơn vị	Khối lượng	Ghi chú
1	Bùn thải từ nạo vét hệ thống thoát nước mưa	Kg/năm	150	Tham khảo báo cáo ĐTM dự án Nhà máy điện rác Seraphin
2	Bùn thải từ hệ thống xử lý nước cấp	Tấn/năm	11,97	
3	Bùn thải từ hệ thống xử lý nước rỉ rác và nước thải công nghiệp	Tấn/năm	902	
4	CTR thông thường khác	Kg/ngày	462	

c. Tác động do chất thải nguy hại

CTNH phát sinh tại Nhà máy hiện hữu gồm các nguồn sau: CTNH từ quá trình sản xuất (tro bay, tro xỉ); CTNH khác phát sinh từ hoạt động của dự án.

*** Tro xỉ đáy lò**

Dự án có 2 lò đốt với công suất xử lý rác thải 1.200 tấn/ngày.đêm, lượng tro xỉ, tro bay tạo ra khoảng 10,67 tấn/giờ (chiếm trung bình khoảng 21,08 % tổng khối lượng CTR đốt, trong đó bao gồm tro xỉ đáy lò (90%) và tro bay (10%); tro xỉ đáy lò được trình bày trong bảng dưới đây:

Bảng 4. 46: Khối lượng tro xỉ đáy lò của Nhà máy đốt chất thải rắn phát điện (tính trung bình)

TT	Thành phần	Giá trị		
		tấn/h	tấn/ngày	tấn/năm
1	Xỉ khô đáy lò	9,65	231,6	77.200
2	Xỉ ướt đáy lò	12,5	301,1	100.360,0

Nguồn: Báo cáo nghiên cứu khả thi

Ghi chú:

- Sau khi làm nguội và đập bụi bằng nước, trọng lượng tro xỉ tăng khoảng 20-30% (xỉ ướt = xỉ khô *130%).
- Thời gian hoạt động của Nhà máy 8.000 giờ/năm.

Đặc tính hóa học và vật lý của tro sẽ phụ thuộc vào các thành phần của nguyên liệu rác thải sinh hoạt, CNTT điều kiện hoạt động, loại lò đốt và kiểm soát ô nhiễm không khí của thiết kế. Thành phần hóa học cho thấy các nguyên tố chính là Si, Al, Fe, Mg, Ca, K,

Na và Cl. Hơn nữa, SiO₂, Al₂O₃, CaO, Fe₂O₃, Na₂O, K₂O là các oxit thông thường tìm thấy trong tro.

Lượng tro xỉ này nếu không được quản lý hiệu quả, xử lý thích hợp, xả trực tiếp vào môi trường sẽ là tác nhân lớn gây ô nhiễm, phá hủy hệ sinh thái. Bụi từ quá trình vận chuyển, đổ thải tro xỉ ảnh hưởng tới chất lượng không khí, nước mưa kéo theo các chất ô nhiễm chảy tràn vào các nguồn nước mặt xung quanh, ngấm xuống đất và đi vào nước ngầm.

*** Tro bay phát sinh từ lò đốt chất thải**

Quá trình đốt chất thải phát sinh tro bay, bụi. Lượng tro bay và bụi này theo luồng khí thải ra khỏi lò đốt. Tại hệ thống xử lý khí, tro bay, bụi sẽ được tách khỏi luồng khí và được giữ lại ở thiết bị lọc bụi túi vải, sau đó được thu gom đưa về Khu xử lý tro bay để đóng rắn rắn tro bay. Thông số ô nhiễm đặc trưng của tro bay: Asen (As), chì (Pb), kẽm (Zn), niken (Ni), đồng (Cu), mangan (Mn), cadimi (Cd), crom (Cr) và selen (Se). Nếu lượng tro bay không được thu gom và xử lý đúng cách thì đây là nguồn gây ô nhiễm kim loại nặng cho môi trường xung quanh.

Cơ sở để dự báo thành phần và khối lượng CTNH được căn cứ trên thành phần rác thải đưa vào buồng đốt, tính toán công nghệ sử dụng phần mềm steamPro và các tính toán công nghệ xử lý tro bay.

Như vậy, lượng tro phát sinh trong quá trình vận hành lò đốt rác như sau:

Bảng 4. 47: Lượng tro bay phát sinh trong quá trình vận hành lò đốt rác

STT	Thành phần	Khối lượng		
		Tấn/giờ	Tấn/ngày	Tấn/năm
1	Tro bay (khô)	1,07	25,68	8.560
2	Tro bay đóng rắn	1,47	35,36	11.768

Khối lượng tro bay hóa rắn bao gồm: 1,07 tấn/h tro bay + 0,16 tấn/giờ lượng chất kết tủa sau khi khử axit + vôi dư + tạp chất + Lượng phụ gia chelating cần xử lý tro bay (3% lượng tro bay) + nước (20% lượng tro bay).

*** Chất thải nguy hại khác**

Ngoài ra, trong quá trình hoạt động còn phát sinh mực in, bóng đèn huỳnh quang từ văn phòng, giẻ lau nhiễm dầu trong quá trình bảo trì, bảo dưỡng máy móc, thiết bị, than hoạt tính thải bỏ, túi vải xử lý bụi từ lò đốt chất thải...

Tham khảo các số liệu chất thải nguy hại từ Giấy phép môi trường số 110/GPMT-BNNMT ngày 28/04/2025 của dự án Nhà máy điện rác Seraphin, thành phần, khối lượng CTNH khác dự kiến phát sinh trong giai đoạn vận hành của Dự án như sau:

Bảng 4. 48: Thành phần, khối lượng CTNH phát sinh của nhà máy

TT	Tên chất thải	Trạng thái	Lượng phát sinh (kg/năm)	Mã CTNH
1	Bóng đèn huỳnh quang và các loại thủy tinh hoạt tính thải	Rắn	53	16 01 06

TT	Tên chất thải	Trạng thái	Lượng phát sinh (kg/năm)	Mã CTNH
2	Than hoạt tính thải (trong buồng hấp phụ) đã qua sử dụng trong quá trình xử lý	Rắn	209.000	12 01 04
3	Dầu thủy lực tổng hợp thải	Lỏng	2.667	17 01 06
4	Dầu động cơ, hộp số và bôi trơn tổng hợp thải	Lỏng	222	17 02 03
5	Vật liệu lọc (Túi lọc bụi thải từ quá trình xử lý khí thải, màng lọc từ hệ thống xử lý nước thải	Rắn	2.667	12 01 01
6	Ắc quy chì thải	Rắn	667	19 06 01
7	Pin, ắc quy thải	Rắn	133	16 01 12
	Tổng cộng		215.409	
	Quy đổi (tấn)		133	

Toàn bộ chất thải nguy hại phát sinh (bao gồm tro bay hóa rắn, tro xỉ) tại Nhà máy được thu gom, lưu trữ tạm thời tại Bãi chứa tro, xỉ tạm (nền bê tông, có mái che, rãnh thu nước xung quanh) trong khuôn viên Nhà máy trước khi thực hiện xử lý theo đúng quy định sau khi phân định chất thải.

Do đó tác động này được đánh giá ở mức trung bình, kiểm soát được.

* **Đối tượng chịu tác động:** Công nhân thu gom – vận chuyển, xử lý rác thải; môi trường đất, nước nếu xảy ra rò rỉ; cộng đồng dọc tuyến vận chuyển khi có sự cố.

trường đất, nước nếu xảy ra rò rỉ; cộng đồng dọc tuyến vận chuyển khi có sự cố.

4.1.2.2. Đánh giá các tác động không liên quan đến chất thải

(1). Xác định nguồn phát sinh và mức độ của tiếng ồn, độ rung

a. Nguồn phát sinh và mức độ của tiếng ồn

Tiếng ồn là nguồn gây ô nhiễm khá quan trọng trong hoạt động của Dự án. Tiếng ồn cao hơn tiêu chuẩn cho phép sẽ gây các ảnh hưởng xấu đến môi trường và trước tiên là đến sức khỏe của người dân trong vùng, người công nhân trực tiếp sản xuất như mất ngủ, mệt mỏi, gây tâm lý khó chịu, giảm năng suất lao động. Tiếp xúc với tiếng ồn có cường độ cao trong thời gian dài sẽ làm cho thính lực giảm sút, dẫn tới bệnh điếc nghề nghiệp.

Nguồn phát sinh tiếng ồn: một số nguồn phát sinh tiếng ồn từ hoạt động của Nhà máy ghi nhận như sau:

- Tiếng ồn do phương tiện vận chuyển: phát sinh khi có xe tải ra vào nhà máy. Đây là nguồn tác động không thể tránh khỏi. Khu vực chịu tác động là khu vực phía cổng và phía sảnh đổ rác (tại khu vực đổ xe và sảnh đổ rác vào bể chứa rác). Đối tượng chịu tác động của tiếng ồn trong trường hợp này là bảo vệ, tài xế, phụ xe và công nhân. Mức độ tiếng ồn ước tính từ 60-70dBA,

- Tiếng ồn từ các thiết bị của dây chuyền xử lý rác của Dự án khoảng 60-65dBA.

- Tiếng ồn của máy phát điện dự phòng là 65-75dBA.

- Một số khu vực trong Nhà máy phát sinh tiếng ồn lớn, xấp xỉ ngưỡng quy chuẩn 70dBA là: hệ thống quạt, cụm hệ thống thu hồi năng lượng, trạm thủy lực cho hệ thống đốt, máy sục khí,

- Tiếng ồn tổng cộng phát sinh từ hoạt động của hệ thống dây chuyền xử lý chất thải của Dự án với các phương tiện vận chuyển rác vào trong khu vực thực hiện Dự án ước tính lần lượt là 71 - 76dBA.

- Trạm xử lý nước thải: Tiếng ồn chủ yếu phát sinh từ máy thổi khí, bơm nước thải, máy ép bùn ở khu xử lý nước thải. Theo thông số kỹ thuật của nhà sản xuất cung cấp ứng với công suất của Khu xử lý nước thải, độ ồn của các máy này hầu như không vượt tiêu chuẩn ồn TCVN 3985 - 1999 là 85 dBA nên không gây ảnh hưởng đến công nhân vận hành.

Các hoạt động của các thiết bị sẽ gây mức ồn cộng hưởng khoảng 85,0 dBA (theo Giáo trình kiểm soát ô nhiễm không khí, tác giả Nguyễn Đình Tuấn và cộng sự, 2000) nên sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến công nhân vận hành. Nếu giả sử các máy móc được vận hành riêng lẻ, mức ồn theo khoảng cách tính từ vị trí đặt máy đến khu vực xung quanh cách vị trí đặt máy 10 m, 20 m, 30 m và 50 m lần lượt là: 68,5 dBA; 62,5 dBA; 58,9 dBA và 54,5 dBA. Hay nói cách khác, khu vực xung quanh và ngay trong xưởng sản xuất cũng không bị ảnh hưởng bởi tiếng ồn do hoạt động máy móc và phương tiện gây ra.

Tác động của tiếng ồn:

Tiếng ồn là một trong các nguồn gây ô nhiễm trong hoạt động của Dự án.

Tiếng ồn sẽ ảnh hưởng trực tiếp tới sức khỏe công nhân như: gây ù tai, đau đầu, suy giảm trí nhớ, mệt mỏi,... Khi công nhân lao động tiếp xúc và chịu ảnh hưởng của tiếng ồn trong thời gian dài, sẽ gây ra các tác động như:

- + Ảnh hưởng đến khả năng nghe, tiếp nhận thông tin.
- + Ảnh hưởng đến hệ thần kinh trung ương, hệ tim mạch của con người.
- + Có thể gây ra các bệnh như: thính lực giảm sút, điếc nghề nghiệp, gây suy nhược thần kinh, có thể gây chấn động về mặt tâm lý.
- + Đối tượng chịu tác động: 60 CBCNV tại nhà máy và lân cận.
- + Thời gian tác động: giai đoạn vận hành Dự án và lâu dài.
- + Mức độ tác động: trung bình.

Đối với hoạt động sản xuất, tiếng ồn phát sinh trong quá trình vận hành đưa rác vào lò đốt, lò đốt, turbine hơi nước, nhưng mức ồn không cao và chỉ tác động trong phạm vi cách nguồn ồn khoảng 5 - 10 m.

Nhà máy có trồng cây xanh xung quanh, có tường rào, khu dân cư cuối đường Bảo Ngọc sát nhà máy được di chuyển tái định cư, do vậy vị trí nhà máy đều cách xa các khu dân cư tập trung trên 500m, xung quanh nhà máy là cánh đồng trồng lúa, màu và khu vực xử lý chất thải Đa Mai, như vậy tác động của tiếng ồn đến môi trường xung quanh là không đáng kể. Các biện pháp chống ồn hiện hữu của Nhà máy đảm bảo mức ồn trong môi trường lao động tuân thủ theo theo QCVN 24:2016/BYT ngày 01/12/2016 của Bộ Y tế.

b. Nguồn phát sinh và mức độ của độ rung

Trong quá trình hoạt động của máy móc, thiết bị có thể tạo ra rung động. Rung động có thể ảnh hưởng tiêu cực đến sự thoải mái và sức khỏe của cán bộ công nhân làm việc tại

Nhà máy. Một số tác động chính của rung đối với cán bộ công nhân như sau:

Khi tiếp xúc liên tục với độ rung có thể gây mệt mỏi và căng thẳng cho người lao động như cảm giác không thoải mái và gây ra căng thẳng tâm lý.

Rung có thể gây ra các vấn đề sức khỏe như đau lưng, đau cổ, đau vai và các vấn đề về xương, cơ, thần kinh và tĩnh mạch,... Nếu không được kiểm soát, rung động kéo dài có thể gây ra các vấn đề sức khỏe nghiêm trọng dẫn đến người lao động sẽ bị bệnh nghề nghiệp.

Khi người lao động phải làm việc trong môi trường có yếu tố rung có hại, khả năng tập trung, tinh thần làm việc và sự chính xác có thể bị ảnh hưởng. Điều này có thể dẫn đến sự mất tập trung, sai sót và giảm năng suất lao động.

Rung có thể tạo ra một môi trường làm việc không thoải mái và ảnh hưởng đến sức khỏe tâm lý của người lao động. Cảm giác không ổn định, căng thẳng và áp lực có thể tăng lên, gây khó khăn trong việc tạo ra một môi trường làm việc tích cực và thoải mái.

Tuy nhiên, hệ thống máy móc của các dây chuyền xử lý chất thải ban đầu khi được nhà thầu bàn giao lắp đặt trong nhà máy đều được lắp đặt cố định và gắn bộ chân đệm chống rung. Do đó, tác động rung của từng quy trình tái chế, xử lý chất thải được khống chế và xác định là không đáng kể. Trong quá trình hoạt động, nhà máy sẽ thực hiện các biện pháp chủ động giảm các chấn động rung tại các khu vực nhà xưởng để giảm thiểu thấp nhất tác động của độ rung đến cán bộ công nhân.

(2). Tác động đến kinh tế - xã hội

*** Nguồn phát sinh**

Ô nhiễm môi trường và sự tập trung của công nhân trong giai đoạn hoạt động của Dự án có thể ảnh hưởng tiêu cực tới các hoạt động kinh tế-xã hội và các vấn đề về an toàn sức khỏe của người dân trong khu vực.

*** Các tác động đến kinh tế - xã hội**

Khi dự án đi vào hoạt động sẽ sử dụng chủ yếu là lao động địa phương, còn lại là lao động các địa phương khác, ngoài việc sẽ cải thiện đời sống, giáo dục... còn tạo cơ hội cho các dịch vụ khác phát triển mang lại thu nhập cho dân cư xung quanh.

*** Ô nhiễm bệnh tật phát sinh từ chất thải thu gom**

Quá trình quản lý và xử lý rác và các chất thải sau đốt không triệt để thì đây lại là nguồn gây ô nhiễm vô cùng nghiêm trọng cho môi trường xung quanh đặc biệt là người dân phường Phú Tân và các xã, phường lân cận. Mùi hôi thối của rác, vi khuẩn, vi rút từ rác phân hủy cùng với khí thải độc hại sau đốt không được xử lý làm phát sinh dịch bệnh ảnh hưởng trực tiếp đến người dân trong khu vực.

Tùy thuộc vào nồng độ và thời gian tác động của các chất ô nhiễm mà mức độ tác hại của chúng đối với sức khỏe cộng đồng sẽ khác nhau. Với các giải pháp xử lý môi trường Dự án áp dụng sẽ giảm được tác động xấu này. Tuy nhiên, dự án đảm bảo khoảng cách an toàn đến khu dân cư nên tác động đến khu dân cư do dịch bệnh gây ra bởi dự án được đánh giá là nhỏ. Chủ dự án đã áp dụng công nghệ hiện đại và không để các loại bệnh tật phát sinh ra từ Dự án.

(3). Tác động đến giao thông vận tải

Hoạt động vận chuyển các nguyên vật liệu, chất thải,...trong giai đoạn vận hành Dự

án có thể gây hư hại mặt đường, làm tăng mật độ giao thông trên đường vành đai, đường HL173 do được sử dụng để vận chuyển rác thải và nguyên liệu khác đến nhà máy. Đây là một trong những lý do làm tăng khả năng xảy ra tai nạn giao thông trong khu vực.

Tuy nhiên, trước khi có dự án thì tuyến đường vành đai, đường HL173 cũng là tuyến đường vận chuyển chính rác thải đến bãi rác. Mặt khác, chính sự phát triển của Dự án cũng sẽ góp phần cải thiện hệ thống đường, phát triển cơ sở hạ tầng cũng như thúc đẩy quá trình đô thị hóa trong khu vực.

(4). Nước mưa chảy tràn

Các khu vực: xưởng tiếp nhận, lò đốt,... được thiết kế nhà xưởng có mái nên lượng nước mưa chảy tràn thực chất là lượng nước mưa rơi trên phần diện tích có mái che sẽ rửa trôi bụi trên mái theo đường ống thoát nước dẫn ra nguồn tiếp nhận. Thành phần nước rửa trôi phụ thuộc vào mức độ bụi trên mái. Ngoài ra, khu vực đất xung quanh cũng bị ô nhiễm do rác rơi vãi, nước rỉ rác và sự phát tán bụi, vi sinh vật gây bệnh, nước mưa chảy tràn nếu không được thu gom xử lý mà chảy ra nguồn nước mặt có thể gây ô nhiễm môi trường, ảnh hưởng tới hệ sinh thái thủy sinh khu vực và cuộc sống sinh hoạt của người dân khu xung quanh nhà máy.

Theo Mục 4.2.1 của Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7957:2023 về thoát nước - Mạng lưới và công trình bên ngoài - Tiêu chuẩn thiết kế và Mục 3.7 của Tiêu chuẩn xây dựng Quốc gia TCXDVN 51:2008 về Thoát nước - mạng lưới và công trình bên ngoài, tổng lượng nước mưa phát sinh từ khu vực Dự án trong quá trình thi công xây dựng ước tính theo công thức sau:

$$Q = I \times C \times F$$

Trong đó:

- F: Diện tích (diện tích khu vực dự án là 108.761,69 m²

- I: là cường độ mưa (mm/ngày) (lấy theo lượng mưa ngày lớn nhất tại trạm Cam Ranh, I = 470,8 mm/ngày, xác định theo QCVN 02:2022/BXD).

- C: Hệ số dòng chảy (Theo Bảng 5 của TCVN 7957:2023 và Bảng 3-4 của TCXDVN 51:2008, chọn C = 0,9 áp dụng cho khu vực mặt đường atphan và cho khu vực mái nhà, mặt phủ bê tông).

Như vậy, lưu lượng nước mưa lớn nhất phát sinh từ khu vực dự án được dự tính như sau:

$$Q = 0,479 \times 0,9 \times 108.761,69 = 46.006 \text{ m}^3/\text{ngày tương đương } 12,7 \text{ m}^3/\text{s}.$$

Nước mưa chảy tràn trên bề mặt nhà máy chủ yếu cuốn theo bụi (TSS), đất và các chất bẩn trên bề mặt, được thu gom theo hệ thống thoát nước mưa riêng (với hệ thống hố ga, rãnh thu nước chiều rộng 0,4-0,6m, sâu 0,5-0,6m) bố trí ngầm dọc theo hệ thống đường giao thông nội bộ trong nhà máy, hệ thống này tách riêng với hệ thống thu gom xử lý nước thải và được dẫn vào hệ thống thoát nước mưa chung của khu vực.

Định kỳ các hố ga trong hệ thống thoát nước mưa được nạo vét bùn lắng đọng đưa đi xử lý tại lò đốt cùng rác thải. Do vậy, khả năng nước mưa chảy tràn gây ngập úng trong khuôn viên nhà máy là không xảy ra, không ảnh hưởng đến hoạt động tiếp nhận và xử lý CTR của nhà máy. Các tác động của nước mưa chảy tràn được đánh giá là nhỏ, không đáng kể.

(5). Đánh giá các tác động đến hồ Suối Dầu do khai thác nước cấp cho Dự án

Trong giai đoạn vận hành, Dự án khai thác nước thô từ hồ Suối Dầu thông qua bể điều áp hạ lưu cống lấy nước phía Nam và trạm bơm bố trí phía sau đập. Nước được dẫn về Nhà máy điện rác Khánh Hòa bằng tuyến ống kín chôn ngầm. Khi hệ thống chuyển nước từ hồ Sông Chò 1 đi vào hoạt động, nguồn nước cấp chính có thể được lấy từ tuyến ống chuyển nước Sông Chò 1, đồng thời duy trì nguồn dự phòng từ bể điều áp cống lấy nước phía Nam. Vì vậy, hoạt động khai thác không bố trí cửa hút trực tiếp tại lòng hồ hoặc khu vực mái thượng lưu đập, qua đó hạn chế đáng kể các tác động trực tiếp đến lòng hồ, bờ hồ và công trình đầu mối.

- Khả năng đáp ứng của nguồn nước:

Hồ Suối Dầu là hồ chứa thủy lợi có diện tích lưu vực khoảng 272 km², đồng thời trong thời gian tới được bổ sung nguồn nước từ hồ Sông Chò 1 qua tuyến ống chuyển nước gần chân đập. Các thông số chính của hồ gồm: mực nước dâng gia cường 43,47 m, diện tích mặt hồ tương ứng khoảng 345 ha; mực nước dâng bình thường 42,50 m, diện tích mặt hồ khoảng 320 ha; mực nước chết 29,50 m. Biên độ dao động mực nước từ mực nước dâng gia cường đến mực nước chết khoảng 14,47 m. Hồ sơ thiết kế đánh giá nguồn nước hồ Suối Dầu có trữ lượng lớn và tương đối ổn định, phù hợp để cấp nước liên tục cho Dự án.

Nhu cầu nước thô của Dự án khoảng 4.000 m³/ngày, tương đương khoảng 0,046 m³/s. Trong khi đó, lưu lượng thiết kế của cống lấy nước phía Nam là 5,2 m³/s, tương đương khoảng 449.280 m³/ngày. Như vậy, lưu lượng khai thác của Dự án chỉ chiếm khoảng 0,89%, xấp xỉ 1% năng lực xả của cống lấy nước phía Nam. Do đó, nhu cầu khai thác của Dự án là nhỏ so với khả năng cấp nước của công trình, không làm suy giảm đáng kể khả năng cấp nước phục vụ sản xuất nông nghiệp và các nhu cầu sử dụng nước hiện hữu.

- Tác động đến chế độ mực nước và dòng chảy trong hồ:

Hoạt động lấy nước với lưu lượng khoảng 0,046 m³/s có thể làm giảm một lượng nước nhất định trong cân bằng nước của hồ. Tuy nhiên, tỷ lệ khai thác nhỏ so với năng lực cấp nước của cống phía Nam và hồ còn được bổ sung từ hệ thống chuyển nước Sông Chò 1 nên mức suy giảm mực nước do riêng Dự án gây ra được đánh giá là không đáng kể. Hoạt động khai thác không làm thay đổi quy luật điều tiết chung, chế độ vận hành hồ hoặc hướng dòng chảy trong lòng hồ.

- Tác động đến lòng hồ và bùn cát đáy:

Trạm bơm không hút nước trực tiếp từ lòng hồ mà lấy nước tại bể điều áp phía sau cống lấy nước phía Nam. Vì vậy, tại khu vực lòng hồ không hình thành dòng hút tập trung mới, không phát sinh xoáy cục bộ, xói đáy hoặc cuốn bùn cát bất thường quanh một cửa thu nước mới. Nước đã đi qua công trình cống lấy nước hiện hữu trước khi đến hòng hút của trạm bơm nên tác động bổ sung của Dự án đến hình thái lòng hồ là rất thấp.

- Tác động đến bờ hồ, mái đập và công trình đầu mối:

Trạm bơm được bố trí phía sau đập, bên trái cống lấy nước phía Nam và cách mép bể điều áp khoảng 5 m; nước được dẫn từ bể điều áp đến trạm bơm bằng hai tuyến ống thép DN400 đặt ngầm. Trong giai đoạn vận hành, máy bơm là thiết bị cố định, không tạo tải trọng động lớn lên đập; tuyến ống được chôn ngầm và có kiểm soát rò rỉ. Vì vậy, nguy cơ gây lún, nứt, xói ngầm hoặc mất ổn định bờ hồ và mái đập là thấp.

- Tác động đến bãi hồ và khu vực ven hồ:

Do không bố trí công trình hút nước mới trong phạm vi bãi hồ, hoạt động vận hành không chiếm dụng thêm diện tích mặt nước, không làm thay đổi đường bờ hoặc gây thu hẹp bãi ven hồ. Toàn bộ nước sau khi bơm được vận chuyển bằng tuyến ống HDPE D355 chôn ngầm dài khoảng 9,65 km, hạn chế nguy cơ tràn, xả hoặc hình thành dòng chảy mặt gây xói mòn khu vực ven hồ.

- Tác động đến hệ sinh thái thủy sinh:

Do không phát sinh cửa hút trực tiếp mới trong lòng hồ nên nguy cơ cuốn hút cá, sinh vật phù du và sinh vật đáy thấp hơn so với phương án hút nước trực tiếp tại hồ. Lưu lượng khai thác nhỏ, không làm thay đổi đáng kể diện tích mặt nước, mực nước và môi trường sống của sinh vật thủy sinh. Phạm vi ảnh hưởng chủ yếu giới hạn trong hệ thống cống lấy nước và bể điều áp hiện hữu, không làm thay đổi cấu trúc quần xã thủy sinh trong toàn hồ.

- Tác động đến các đối tượng sử dụng nước khác:

Lưu lượng khai thác của Dự án chỉ chiếm khoảng 1% năng lực xả của cống lấy nước phía Nam. Do đó, hoạt động khai thác không gây cạnh tranh đáng kể với nhu cầu tưới nông nghiệp. Để duy trì ổn định mực nước trong bể điều áp, đặc biệt khi hệ thống tưới nông nghiệp tạm ngừng hoạt động, thiết kế bố trí van chặn phía sau hòng hút của bơm; van sẽ được đóng khi không có nhu cầu cấp nước nông nghiệp, giúp kiểm soát mực nước và bảo đảm vận hành trạm bơm an toàn.

- An toàn và an ninh nguồn nước:

Dự án chỉ khai thác nước, không xả nước thải hoặc chất ô nhiễm vào hồ Suối Dầu. Hệ thống cấp nước được vận hành bằng 03 máy bơm, trong đó 02 máy vận hành luân phiên và 01 máy dự phòng; nguồn nước cũng có phương án cấp từ hồ Suối Dầu và bổ sung, dự phòng từ tuyến chuyển nước Sông Chò 1. Việc kết hợp hai nguồn giúp tăng độ an toàn và hạn chế nguy cơ gián đoạn cấp nước. Trong quá trình vận hành cần thực hiện quan trắc lưu lượng khai thác, mực nước bể điều áp, chất lượng nước đầu vào và phối hợp với đơn vị quản lý hồ để điều chỉnh chế độ khai thác trong trường hợp hạn hán, mực nước hồ xuống thấp hoặc xảy ra ô nhiễm bất thường.

Với lưu lượng khai thác khoảng 4.000 m³/ngày, tương đương 0,046 m³/s, chỉ bằng khoảng 1% năng lực xả của cống lấy nước phía Nam, đồng thời điểm lấy nước được bố trí tại bể điều áp phía sau cống hiện hữu, hoạt động khai thác nước của Dự án không gây tác động đáng kể đến lòng hồ, bờ hồ, bãi ven hồ, chế độ dòng chảy và khả năng cấp nước của hồ Suối Dầu. Các tác động có thể phát sinh chủ yếu mang tính cục bộ tại bể điều áp và trạm bơm, có thể kiểm soát thông qua vận hành đúng thiết kế, theo dõi mực nước, lưu lượng và bảo dưỡng định kỳ.

(6). Tác động do nhiệt dư

Nhiệt phát sinh do hoạt động sản xuất cùng với nhiệt bức xạ mặt trời truyền qua tường, mái nhà xưởng sẽ làm cho nhiệt độ bên trong nhà xưởng tăng cao, ảnh hưởng trực tiếp tới quá trình hô hấp của cơ thể con người, tác động xấu đến sức khỏe và năng suất lao động.

Nhiệt thừa là một nguồn ô nhiễm không thể tránh khỏi tại các quy trình xử lý có dùng đến gia nhiệt đặc biệt là lò đốt thiêu hủy chất thải. Nhiệt phát sinh chủ yếu từ sự truyền nhiệt qua thành của lò đốt, hệ thống đường ống dẫn hơi, các động cơ lớn (hệ thống quạt gió sơ cấp và thứ cấp), dàn nóng điều hòa của hệ thống điều hòa, khí nóng của HTXLKT. Nhiệt còn phát sinh do sự rò rỉ trên hệ thống đường ống dẫn khí, các van, mối nối.

Tổng các nhiệt lượng này lan tỏa vào không gian nhà xưởng rất lớn làm nhiệt độ bên trong khu vực sản xuất tăng cục bộ.

Đối với lò đốt, nhiệt độ trong buồng đốt rất cao (lên đến trên 1.000°C cần phải cách nhiệt nếu không sẽ phát tán lượng nhiệt đáng kể ra không khí, nhiệt này có thể gây bỏng nếu người đứng trong phạm vi gần, làm tăng nhiệt độ môi trường xung quanh lò đốt. Mặc dù đã được cách nhiệt nhưng khu vực gần buồng đốt vẫn bị tác động bởi nhiệt dư phát sinh.

Ô nhiễm nhiệt do chênh lệch với nhiệt độ môi trường xung quanh tại một số vị trí sản xuất điển hình như: cửa cấp rác, cửa lấy tro xỉ,... của lò đốt nhiệt độ tại điểm cách buồng đốt khoảng 3m, nhiệt độ vào khoảng $40 - 45^{\circ}\text{C}$; vỏ lò và ống dẫn hơi cao hơn khoảng $3-8^{\circ}\text{C}$ so với khu vực nhà xưởng; thân tua-bin khu vực máy phát điện Chênh lệch nhiệt độ khoảng $2-5^{\circ}\text{C}$ so với không gian chung;... Nhiệt dư tác động cục bộ tại khu vực lò đốt, lò hơi.

Nhiệt cao có thể gây ảnh hưởng đến sức khỏe và năng suất lao động của công nhân trực tiếp sản xuất. Một số tác động như sau:

Khi phải làm việc trong điều kiện nhiệt độ cao thì tải nhiệt đối với người trực tiếp sản xuất tăng đáng kể do nhiệt dư làm cho quá trình trao đổi chất trong cơ thể công nhân sản sinh ra nhiều nhiệt sinh học hơn.

Khi khả năng sinh học của cơ thể người trực tiếp sản xuất không đủ để trung hòa các nhiệt dư sẽ gây nên trạng thái mệt mỏi, làm tăng khả năng gây chấn thương và xuất hiện dấu hiệu lâm sàng của bệnh do nhiệt cao.

Khi phải làm việc thời gian dài trong điều kiện nhiệt độ cao sẽ gây rối loạn các hoạt động sinh lý của cơ thể và gây ảnh hưởng trực tiếp đến hệ thần kinh trung ương. Nếu quá trình này kéo dài sẽ dẫn đến bệnh đau đầu kinh niên.

(7). Tác động do sự thay đổi của thành phần, tính chất, nhiệt trị của rác thải sinh hoạt đầu vào đến quá trình vận hành của lò đốt

Hiện tại, chất thải rắn sinh hoạt người dân loại bỏ đa phần phần có thể tái chế đã được người dân, người thu gom rác phân loại giữ lại để bán cho các cơ sở tái sản xuất như giấy, lon, chai lọ bằng kim loại, thủy tinh, chai nhựa,... chỉ những thành phần không thể bán được mới được vận chuyển đưa đi đổ thải, như vậy thành phần của chất thải rắn sinh hoạt thu gom được nhìn chung có thành phần ổn định.

Trong quá trình thiết kế lò đốt rác phát điện, Chủ đầu tư đã yêu cầu đơn vị cung cấp lò đốt và đơn vị Tư vấn tính toán và lựa chọn các thông số thiết kế dựa trên nhiệt trị trung bình của kết quả phân tích các mẫu rác thải sinh hoạt không phân loại tại tỉnh Khánh Hòa, có xét đến các biến động theo mùa, sự thay đổi điều kiện thời tiết và thay đổi thành phần rác do mức sống dân cư tăng trong tương lai. Cụ thể:

- Nhiệt trị thiết kế trung bình được lựa chọn khoảng $8.150,22 \text{ kJ/kg}$, với giá trị dao động trong khoảng $5.024 \div 8.791 \text{ kJ/kg}$. Khoảng dao động này đã bao gồm các tình huống mùa mưa – mùa khô, hàm lượng ẩm tăng/giảm, thành phần chất hữu cơ và vô cơ thay đổi, cũng như các yếu tố đặc thù tại Khánh Hòa.

- Hệ thống lò đốt được thiết kế linh hoạt, cho phép vận hành ổn định trong khoảng nhiệt trị rác đầu vào từ $\sim 5.024 \text{ kJ/kg}$ trở lên, đồng thời có phương án bổ sung nhiên liệu phụ trợ (dầu DO) khi nhiệt trị xuống thấp hơn ngưỡng.

- Về tính chất rác thải đầu vào, nhà máy có hệ thống bể chứa rác tiếp nhận, ủ rác trong hầm kín trước khi đưa vào buồng đốt nhằm giảm hàm lượng ẩm, đồng đều hóa thành phần, góp phần ổn định điều kiện vận hành.

Như vậy, các yếu tố biến động về thành phần và tính chất rác đầu vào đã được đơn vị Tư vấn tính đến trong quá trình thiết kế và lựa chọn thiết bị, đảm bảo lò đốt vận hành ổn định.

4.1.2.3. Tác động rủi ro, sự cố môi trường

(1). Tai nạn lao động

Với đặc thù sản xuất của Nhà máy, tai nạn lao động trong vận hành sản xuất có thể xảy ra.

Nguyên nhân: Có nhiều nguyên nhân có thể dẫn đến tai nạn lao động như:

- Môi trường làm việc không đảm bảo về điều kiện ánh sáng, không khí, trang bị bảo hộ lao động,...;

- Công nhân bất cẩn hoặc không tuân thủ quy trình vận hành như:

+ Sự bất cẩn trong quá trình bốc dỡ nguyên liệu, thiết bị;

+ Sai sót trong quá trình thực hiện các thao tác trong vận hành máy móc thiết bị trong quá trình làm việc;

+ Công nhân không tuân thủ các nội quy và chương trình an toàn lao động, quy trình vận hành,... đã được thiết lập và yêu cầu tuân thủ tại các hạng mục vận hành sản xuất;

- Trong quá trình chuyên chở rác thải, nguyên nhiên vật liệu vào nhà máy có thể xảy ra tai nạn giao thông.

- Quá trình vận hành lò đốt rác phát điện, tai nạn có thể xảy ra tại khu vực lò hơi gồm:

+ Nổ áp lực: do kết cấu vật liệu chế tạo lò hơi không đảm bảo an toàn hoặc không kiểm tra định kỳ; hoặc do áp suất bên trong nồi hơi vượt ngưỡng giới hạn;

+ Bỏng: do hơi nước nóng bị rò rỉ qua các van khóa, van an toàn, lò hơi;

+ Điện giật: do các thiết bị điện đi kèm lò hơi không được lắp đặt đảm bảo an toàn đúng kỹ thuật hoặc sai sót trong vận hành điện;

Phạm vi tác động: khu vực nhà máy.

Đối tượng chịu tác động: công nhân vận hành nhà máy.

Một khi tai nạn xảy ra, sức khỏe của công nhân, thậm chí tính mạng của công nhân sẽ bị ảnh hưởng nghiêm trọng. Vì vậy, công tác an toàn lao động, đặc biệt là an toàn trong vận hành lò đốt sẽ được Công ty thực hiện nghiêm ngặt, đảm bảo không để xảy ra tai nạn lao động tại Nhà máy.

(2). Sự cố rò rỉ, tràn đổ hóa chất, sự cố tràn dầu

Việc lưu trữ hóa chất dùng cho sản xuất tại kho hóa chất, hóa chất dùng cho xử lý nước thải tại khu XLNT, nhiên liệu tại khu vực lò đốt khiến khả năng xảy ra sự cố về rò rỉ, tràn đổ hóa chất, nhiên liệu là có thể xảy ra.

Bảng 4. 49: Đánh giá sự cố hóa chất tại nhà máy

TT	Điểm nguy cơ	Nguyên nhân	Dự báo số người dự kiến có mặt trong khu vực	Tác động	Phạm vi không gian/thời gian bị ảnh hưởng
1	Khu vực đậu xe chở hoá chất; xe bồn chứa dầu, xe bồn chứa hóa chất	Va chạm bởi sự bất cẩn của các xe cơ giới.	2 người	Gây ra tai nạn giao thông. Rò rỉ, tràn đổ hoá chất, có thể gây cháy nếu gặp nguồn kích cháy ảnh hưởng đến con người, môi trường (đất, nước, không khí) và tài sản.	Khu vực nhà máy Khu vực dân cư xung quanh. Trong suốt quá trình vận hành của Nhà máy.
2	Tuyến đường vận chuyển hoá chất đến nơi lưu trữ; tuyến ống bơm dầu đến bồn chứa, tuyến ống bơm hóa chất lỏng đến bồn chứa	Bao bì, can chứa bị thủng. Máy bơm dầu từ xe bồn vào bồn chứa bị hỏng. Máy bơm hóa chất từ xe bồn vào bồn chứa bị hỏng. Đường ống dẫn dầu bị rò rỉ. Đường ống dẫn hóa chất bị rò rỉ. Xe nâng làm hỏng bao bì, can, thùng phi. Thao tác của công nhân. Va chạm bởi sự bất cẩn của các xe cơ giới.	2 người	Rò rỉ, tràn đổ hoá chất có thể gây cháy nếu gặp nguồn kích cháy. Hư hỏng thiết bị. Ảnh hưởng đến sức khoẻ công nhân và những người xung quanh. Chảy tràn xuống đất, mương, cống gây ảnh hưởng đến môi trường đất, nước, không khí.	Đọc theo tuyến đường vận chuyển (đặc biệt tuyến đường vào nhà máy). Tuyến đường đi qua các thôn dân cư gần nhà máy. Trong suốt quá trình vận hành của Nhà máy.
3	Khu vực kho lưu trữ hoá chất; bồn	Bồn chứa, bao bì bị rò rỉ. Công nhân không tuân thủ	Kho hóa chất: 2 người. Khu vực	Rò rỉ, tràn đổ hoá chất có thể gây cháy nếu gặp nguồn kích cháy.	Khu vực nhà máy Khu dân cư xung quanh Trong suốt quá trình

TT	Điểm nguy cơ	Nguyên nhân	Dự báo số người dự kiến có mặt trong khu vực	Tác động	Phạm vi không gian/thời gian bị ảnh hưởng
	chứa dầu DO; khu vực hóa chất xử lý nước thải;	các quy định an toàn. Cháy xảy ra gần khu vực lưu trữ. Áp lực trong bồn chứa tăng cao do quá tải trong lúc nhận hàng làm van an toàn nhảy. Đồng hồ đo áp tại bồn chứa hỏng không kiểm soát được.	bồn chứa dầu DO: 1 người. Khu vực hóa chất xử lý nước thải: 2 người	Gây cháy lan ảnh hưởng đến con người, môi trường (đất, nước, không khí) và tài sản. Đối với khu bồn chứa dầu có thể bị nổ bồn làm phá hỏng các cấu trúc xung quanh, gây thiệt hại nặng nề về con người, môi trường (đất, nước, không khí) và tài sản.	vận hành của Nhà máy.
4	Khu vực sử dụng hoá chất	Bao bì, can đựng hoá chất bị rò rỉ, hư hỏng. Công nhân không tuân thủ các quy định an toàn. Cháy xảy ra gần khu vực đang sử dụng hóa chất.	5 người	Rò rỉ, tràn đổ hoá chất có thể gây cháy nếu gặp nguồn kích cháy. Hoá chất chảy tràn trên nền nhà xưởng và thoát ra hệ thống xử lý nước thải của Công ty. Công nhân không tuân thủ quy định gây tai nạn lao động về hoá chất.	Khu vực nhà máy Khu dân cư xung quanh Trong suốt quá trình vận hành của Nhà máy.

Như vậy, một khi xảy ra sự cố này, sức khỏe của công nhân làm việc tại Nhà máy và khu vực lân cận sẽ bị tác động. Đồng thời, môi trường đất, không khí, nước mặt, nước ngầm tại khu vực dự án cũng sẽ bị tác động nếu không có phương án ứng phó kịp thời.

Phạm vi không gian:

- Trong khu vực nhà máy
- Khu dân cư lân cận

Thời gian tác động xảy ra trong suốt quá trình vận hành nhà máy.

(3). Sự cố cháy nổ

Một trong những sự cố có thể phát sinh tại Nhà máy là sự cố cháy nổ. Đặc thù của Nhà máy là sử dụng nhiều loại hóa chất, trong đó có một số có tính dễ cháy và có khả năng bắt cháy. Ngoài ra, Nhà máy có sử dụng nhiên liệu là dầu DO, do đó, khả năng xảy ra sự cố cháy nổ là khá cao.

Rủi ro cháy nổ liên quan đến hoạt động của Nhà máy gồm các nhóm sau:

Nhóm 1: cháy do rò rỉ, tràn đổ hóa chất, nhiên liệu dễ cháy gặp lửa;

Nhóm 2: cháy do những vật liệu rắn dễ cháy bị bắt lửa như các loại bao bì giấy, gỗ, rác thải...;

Nhóm 3: cháy do các thiết bị điện bị sự cố;

Nhóm 4: cháy nổ do sét đánh;

Nguyên nhân gây cháy nổ hàng đầu là vi phạm an toàn trong lưu chứa và vi phạm về an toàn kỹ thuật của thiết bị cấp, chiết rót và chứa dầu.

Việc lưu trữ các loại vật liệu/ chất thải dễ bắt lửa như các loại bao bì giấy, rác thải, chất thải nhiễm dầu... có thể dẫn đến cháy khi gặp lửa. Ngoài ra, sự cố về các thiết bị điện: dây trần, dây điện, động cơ, quạt,... bị quá tải trong quá trình vận hành, phát sinh nhiệt và dẫn đến cháy, hoặc do chập mạch khi gặp mưa giông. Do đó, việc thiết kế và lắp đặt hệ thống điện tại các khu vực đặc thù (có khả năng xảy ra cháy) sẽ được tính toán và sử dụng thiết bị hợp lý.

Căn cứ vào mặt bằng, nguyên liệu – thành phẩm của nhà máy, các điểm phát sinh nguy cơ cháy nổ đối với nhà máy được đánh giá như sau:

Bảng 4. 50: Đánh giá nguy cơ cháy nổ tại Nhà máy

TT	Điểm nguy cơ	Nguyên nhân	Đánh giá	Phạm vi không gian/thời gian bị ảnh hưởng
1	Nhà xưởng sản xuất	Cháy do chập điện; sự cố thiết bị	Khả năng xảy ra sự cố là khá cao. Đây là tình huống xảy ra cháy phức tạp nhất do nguy cơ đám cháy nhanh chóng lan sang các khu vực khác rất cao.	Khu vực nhà máy Khu vực dân cư xung quanh Trong suốt quá trình vận hành của Nhà máy.
2	Kho hóa chất	Cháy do chập điện, do đổ tràn hóa chất dễ cháy, do hóa chất bắt lửa... Do vi phạm về PCCC trong nhập kho, lưu chứa và sử dụng hóa chất	Khả năng xảy ra sự cố cao. Nguy cơ cháy thường do hóa chất lỏng dễ cháy bắt lửa. Đám cháy có khả năng lan theo bề mặt chất lỏng. Tình huống cháy phức tạp do có khả năng phát sinh chất độc do tương tác hóa chất. Phương án chữa cháy phải tính tới chất chữa cháy và cách	Dọc theo tuyến đường vận chuyển (đặc biệt tuyến đường vào nhà máy). Tuyến đường đi qua các thôn dân cư gần nhà máy. Trong suốt quá trình vận hành của Nhà máy.

TT	Điểm nguy cơ	Nguyên nhân	Đánh giá	Phạm vi không gian/thời gian bị ảnh hưởng
			thức chữa cháy đặc thù.	
3	Khu lò đốt	Sự cố điện, sự cố lò đốt.	Khả năng xảy ra sự cố cao. Nếu cháy, nổ bên trong khu lò đốt, phạm vi đám cháy sẽ bao trùm toàn bộ khu lò hơi.	Khu vực nhà máy Khu dân cư xung quanh Trong suốt quá trình vận hành của Nhà máy.

Vấn đề cháy nổ là một trong những vấn đề ưu tiên hàng đầu của Nhà máy trong suốt giai đoạn vận hành. Vì vậy, Công ty cần đặc biệt quan tâm tới vấn đề này và áp dụng các biện pháp phòng ngừa, kiểm soát và ứng phó phù hợp.

(4). Sự cố lò đốt

Các sự cố trong quá trình vận hành lò đốt như sau:

Nguyên nhân:

- Sự cố tại khu vực tiếp nhận rác:

+ Sự cố ứ đọng rác: Dự án xây dựng bể chứa rác đủ để lưu chứa chất thải rắn sinh hoạt trong 07 - 08 ngày do đó trong trường hợp xảy ra sự cố hoặc bảo trì sẽ không gây ra ứ đọng chất thải rắn sinh hoạt chưa xử lý hết. Trong quá trình vận hành những vấn đề yếu tố xã hội khi tăng tải lượng thu nhận chất thải rắn sinh hoạt khiến cho dung tích bể chứa không đủ để chứa đựng lượng chất thải rắn sinh hoạt chờ đến hoặc sự cố kỹ thuật lò đốt; hoặc quá trình duy tu, bảo dưỡng thiết bị diễn ra dài ngày khiến cho tốc độ xử lý không đáp ứng được khối lượng chất thải rắn sinh hoạt vận chuyển về nhà máy khiến cho lượng rác bị tồn ứ lâu ngày. Lượng chất thải rắn sinh hoạt ứ đọng trong bể chứa và các điểm trung chuyển chất thải rắn sinh hoạt trên địa bàn lâu ngày sẽ phân hủy sinh ra khí thải độc hại, bốc mùi hôi ảnh hưởng đến sức khỏe công nhân vận hành nhà máy, và người dân cùng mỹ quan thành phố.

- Sự cố hệ thống điều khiển lò đốt tự động, lò đốt bị hư hỏng, ngưng hoạt động và buồng đốt thứ cấp không hoạt động.

- Sự cố ghi lò đốt: Bất kỳ tấm ghi dạng trượt hoặc tấm ghi dạng lật nào (có thể là cùng một bên) không đến vị trí hoặc bị kẹt; Ghi lò vận hành không theo quy luật hoặc không đến vị trí; Trong quá trình vận hành ghi lò có phát ra âm thanh bất thường,...

- Trường hợp sự cố hỏng hóc lò đốt, dừng đốt chất thải rắn sinh hoạt đến khi xử lý xong lò đốt. Căn cứ vào những ưu, tính năng của lò đốt Martin và chất lượng tốt, tỷ lệ phát sinh sự cố đánh giá tương đối thấp.

- Phạm vi tác động: khu vực nhà máy và lân cận.

- Đối tượng chịu tác động: công nhân vận hành nhà máy.

(5). Sự cố lò hơi

Nồi hơi là một thiết bị áp lực có áp suất rất lớn, bên cạnh đó nguồn hơi nước với lượng nhiệt cực lớn bên trong nồi hơi là những nguy cơ có thể gây ra các nguy hiểm không lường trước được nếu không tuân thủ các quy tắc vận hành an toàn.

Nguyên nhân

Các sự cố có thể gặp trong quá trình vận hành lò hơi bao gồm:

- Sự cố lò hơi bị cạn nước quá mức;
- Sự cố lò hơi bị tràn nước;
- Sự cố bộ phận chịu áp của lò hơi bị xì hơi;
- Sự cố hư hại ống thủy và áp kế của lò hơi;
- Sự cố hỏng van nước cấp của lò hơi;
- Sự cố hỏng van xả đáy lò hơi;
- Sự cố sụt vách lò hơi;
- Sự cố bơm cấp nước lò hơi bị hỏng;
- Quạt điều tiết không khí lò hơi bị hư hại.
- Hệ thống điều khiển, cảm ứng bị lỗi không hoạt động;
- Lưu lượng chất lượng nước cấp không đảm bảo,...

- Sự cố nổ lò hơi: Trong một số trường hợp, khi hoạt động nếu người vận hành bất cẩn không tuân theo các quy định sử dụng làm cho áp suất trong nồi hơi quá cao, áp lực bên trong quá lớn sẽ rất dễ dẫn đến tình trạng nổ vỡ nồi hơi gây nguy hiểm cho người lao động. Mặt khác, nếu trong quá trình hoạt động nồi hơi không được cung cấp đầy đủ lượng nước sẽ làm cho áp suất trở nên quá tải từ đó có thể dẫn đến các vụ nổ cực lớn gây nguy hiểm cho người lao động cũng như thiệt hại nhiều về tài sản.

- Bên cạnh đó, các sự cố xì hơi, rò rỉ nồi hơi có thể xảy ra bất cứ lúc nào, nếu người vận hành không có kiến thức chuyên môn sẽ khó có thể khắc phục từ đó làm ảnh hưởng đến năng suất công việc, thậm chí gây ra các tai nạn lao động nghiêm trọng khác. Ngoài ra, khi làm việc tại khu vực nồi hơi, nếu không cẩn thận chạm vào các bộ phận dẫn nhiệt sẽ gây bỏng rất nặng bởi nhiệt độ của nó vô cùng cao.

(6). Sự cố hệ thống xử lý khí thải

Trong quá trình vận hành, hệ thống xử lý khí thải của lò đốt chất có thể phát sinh một số sự cố kỹ thuật sau:

- Hỏng các thiết bị... của hệ thống xử lý khí thải làm cho quá trình xử lý không đạt hiệu quả.
- Hệ thống vận hành quá công suất thiết kế, hoặc vận hành sai định mức hóa chất, dẫn đến nước khí thải sau xử lý không đạt tiêu chuẩn cho phép trước khi thải ra môi trường.
- Các máy móc, thiết bị của hệ thống xử lý khí thải bị lỗi kỹ thuật do không được thường xuyên duy tu, bảo dưỡng.
- Do việc cài đặt chế độ vận hành tự động hóa chưa đúng dẫn đến việc xảy ra các sự cố.

Một số tình huống sự cố có thể xảy ra đối với hệ thống xử lý khí thải của Dự án:

Stt	Sự cố	Nguyên nhân	Tác động
1	Sự cố tại công đoạn khử NOx bằng SNCR trong lò	Tắc/bít đầu phun, hỏng bơm định lượng, hết dung dịch tác nhân khử (urê/NH ₃), cảm biến nhiệt độ vùng phun bị lỗi làm hệ thống phun không đúng dải nhiệt độ.	Hiệu quả khử NOx giảm, nồng độ NOx trong khí thải tăng, có nguy cơ vượt QCVN; có thể phát sinh mùi nhẹ do NH ₃ chưa phản ứng hết (trong trường hợp quá liều).
2	Sự cố hệ thống phun bột vôi Ca(OH) ₂ khử khí axit (HCl, SO ₂ , HF...)	Kẹt vít tải, tắc phễu cấp vôi, ẩm vón bột vôi, hỏng quạt thổi, hết hóa chất.	Giảm hiệu quả trung hòa axit, nồng độ HCl, SO ₂ , HF trong khí thải tăng, gây ăn mòn thiết bị hạ lưu, có nguy cơ vượt quy chuẩn; tăng nguy cơ kích thích mùi, kích ứng đường hô hấp nếu rò rỉ.
3	Sự cố hệ thống phun than hoạt tính	Tắc đường cấp than, gãy trục vít tải, hết than hoạt tính, điều chỉnh không đúng lưu lượng.	Giảm khả năng hấp phụ dioxin/furan, kim loại nặng dạng hơi (đặc biệt Hg), tăng nguy cơ nồng độ các chất này trong khí thải cao hơn thiết kế.
4	Sự cố hệ thống lọc bụi túi	Rách/cháy túi lọc, đóng xỉ, tắc lọc dẫn đến tăng chênh áp; hệ thống rũ bụi (xung khí nén) hoạt động không hiệu quả; rò rỉ khí tại các mặt bích, cửa kiểm tra.	Nồng độ bụi, kim loại nặng, các chất ô nhiễm đi kèm bụi tăng cao; nếu cháy túi có thể phát tán bụi, khí độc ra môi trường, ảnh hưởng trực tiếp đến người vận hành.
5	Sự cố quạt hút, ống khói, hệ thống đo kiểm và mất điện	Hỏng/quá tải quạt hút, gãy trục, mất nguồn điện; rò rỉ/đứt gãy ống khói; hỏng hệ thống quan trắc khí thải liên tục (nếu có).	Mất chân không trong lò, khói có thể trào ngược ra khu vực nạp rác hoặc rò rỉ tại các điểm nối; không kiểm soát được chất lượng khí thải; trong trường hợp mất điện toàn phần, hệ thống xử lý dừng đột ngột, chất thải trong lò chưa kịp cháy hết.

(7). Sự cố trạm xử lý nước thải

Các sự cố xảy ra tại trạm xử lý nước thải có thể kể đến là:

- Sự cố rò rỉ, vỡ đường ống thoát nước thải dẫn tới toàn bộ các chất ô nhiễm và vi sinh vật trong nước thải phát thải vào môi trường với nồng độ chưa đạt giới hạn tiêu chuẩn cho phép gây ô nhiễm nguồn nước tiếp nhận.

- Hư hỏng, vỡ bể xử lý nước thải, đường ống dẫn nước thải.

- Hệ thống xử lý nước thải buộc phải ngừng hoạt động do thiết bị bơm hỏng hoặc hệ thống ngừng làm việc do mất điện.

- Lượng hóa chất khử trùng không đủ dẫn đến nguồn nước sau xử lý không đảm bảo yêu cầu.

- Lưu lượng nước thải tăng lên đột ngột, do nước mưa tràn vào hệ thống thu gom, làm tràn nước thải chưa xử lý ra môi trường.

Nguy cơ xảy ra hiện tượng ngập úng cục bộ, tắc, vỡ hệ thống thoát nước và sự cố ngừng hoạt động của trạm xử lý nước thải là không nhỏ. Khi xảy ra sự cố sẽ không thu gom hết toàn bộ nước thải của dự án, gây hiện tượng nước thải chảy tràn trên bề mặt, tạo mùi hôi, các chất ô nhiễm trong nước thải gây ra các tác động tiêu cực lớn đối với môi trường đất, không khí, nước và sức khỏe cộng đồng.

* Tác động của các chất ô nhiễm đến môi trường nước khi xảy ra sự cố

Khi xảy ra sự cố, nếu nước thải không được xử lý sẽ gây ô nhiễm nguồn nước tiếp nhận, làm thay đổi hệ sinh thái thủy vực, về lâu dài gây ô nhiễm nguồn nước dưới đất và ảnh hưởng đến hoạt động canh tác nông nghiệp.

Nước thải chưa qua xử lý khi xâm nhập nguồn tiếp nhận có thể gây ra các hậu quả xấu như sau:

Tăng hàm lượng dinh dưỡng trong nước, tạo điều kiện phát triển mạnh cho các loại vi sinh vật như tảo, rêu trong nước kể cả các vi sinh vật gây bệnh. Với nguồn nước được sử dụng tưới tiêu, vi sinh vật sẽ được phát tán một cách gián tiếp vào cộng đồng qua các sản phẩm rau quả gây các bệnh về đường tiêu hoá.

Một số trường hợp nước thải giàu Nitơ và Photpho có thể gây nên hiện tượng phú dưỡng làm nước có màu xanh sẫm đầy nhiều bùn do xác tảo, qua thời gian dài gây bồi lắng nặng nề đáy nước.

Tăng độ đục với các tạp chất trong nước thải.

Làm giảm ôxi hoà tan trong nước do các vi sinh vật có trong nước sử dụng hết ôxi để phân giải các hợp chất hữu cơ.

Nước thải sinh hoạt khi phân huỷ (nhất là trong điều kiện yếm khí) gây mùi khó chịu (do tạo ra NH_3 và H_2S) gây ảnh hưởng xấu đến mỹ quan khu vực.

(8) Sự cố của hệ thống cấp nước

*** Sự cố nhiễm bẩn nguồn nước cấp**

- Đối với nguồn nước đầu vào, ô nhiễm nước thường có 2 nguyên nhân:

+ Ô nhiễm nước có nguồn gốc tự nhiên: Do mưa, gió bão, lũ lụt đưa vào môi trường nước TSS, chất thải bản, các sinh vật và vi sinh vật có hại kể cả xác chết của chúng.

+ Ô nhiễm nước có nguồn gốc nhân tạo:

++ Do hành động phá hoại của con người: đổ trộm chất thải lỏng, rắn, dầu thải, xác động vật chết,.. vào nguồn nước.

++ Chất thải từ hoạt động canh tác nông, lâm nghiệp tại khu vực.

++ Dầu mỡ, chất thải từ hoạt động của các nhà máy, cơ sở sản xuất kinh doanh trong lưu vực nếu không được quản lý tốt có nguy cơ cuốn theo nước mưa chảy tràn xuống làm ô nhiễm nước mặt.

- Đối với nước sau xử lý không đạt chất lượng do:

- + Chất lượng nguồn nước đầu vào không đảm bảo;
- + Vận hành không đúng quy trình;
- + Sự thẩm thấu từ bên ngoài vào hệ thống bể chứa, ống dẫn nước sạch;
- + Hành vi phá hoại của con người.
- Ảnh hưởng của ô nhiễm nguồn nước:

Hậu quả chung của tình trạng ô nhiễm nước làm chất lượng nước cấp cho các hoạt động của dự án không được đảm bảo, gây hư hỏng máy móc, thiết bị, gây tốn kém chi phí cho việc xử lý và khắc phục sự cố.

- Quy mô bị tác động: Khu vực nhà máy.

*** Sự cố vỡ đường ống nước**

- Nguồn phát sinh:

Trong quá trình hoạt động, hệ thống đường ống cấp nước thô và tuyến đường ống truyền tải nước sạch có khả năng gặp sự cố, do áp lực nước cao; do tác động của các yếu tố ngoại cảnh như thi công các công trình hạ tầng kỹ thuật hoặc các lý do khác.

- Đối tượng bị tác động: Hoạt động vận hành của dự án.
- Quy mô bị tác động: Trong phạm vi dự án

- Đánh giá tác động: Sự cố như vỡ tuyến ống cấp nước nếu không kịp thời phát hiện, sửa chữa khắc phục sẽ gây ra các sự cố như giảm lưu lượng cấp nước, có thể tràn nước ra đường gây nguy hiểm cho người đi đường, phương tiện tham gia giao thông. Ngoài ra còn có thể làm gián đoạn hoạt động sản xuất của dự án, gây thiệt hại kinh tế cho chủ dự án.

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

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

4.2.1.1. Công trình, biện pháp xử lý nước thải

(1). Đối với nước thải sinh hoạt

- Tại khu vực nhà máy, lắp đặt 08 nhà vệ sinh lưu động có kích thước 90 cm x 130 cm x 242 cm, dung tích bể chứa chất thải khoảng 2.000 lít, bể chứa nước sạch dự trữ khoảng 400 lít tại khu vực công trường thi công để thu gom toàn bộ nước thải sinh hoạt của Dự án phát sinh trong giai đoạn thi công xây dựng. Hợp đồng với đơn vị có chức năng định kỳ hút, vận chuyển, xử lý theo đúng quy định khi đầy bể, không xả thải ra môi trường.

- Tại khu vực công trường thi công trạm bơm, tuyến ống, lắp đặt 02 nhà vệ sinh lưu động có kích thước 90 cm x 130 cm x 242 cm, dung tích bể chứa chất thải khoảng 2.000 lít, bể chứa nước sạch dự trữ khoảng 400 lít tại khu vực công trường thi công để thu gom toàn bộ nước thải sinh hoạt.

- Tại khu vực công trường thi công đường dây, lắp đặt 02 nhà vệ sinh lưu động có kích thước 90 cm x 130 cm x 242 cm, dung tích bể chứa chất thải khoảng 2.000 lít, bể chứa nước sạch dự trữ khoảng 400 lít tại khu vực công trường thi công để thu gom toàn bộ nước thải sinh hoạt.

+ Quy trình: nước thải sinh hoạt → nhà vệ sinh di động → hợp đồng với đơn vị có chức năng thu gom, vận chuyển, xử lý theo đúng quy định.

- + Ưu điểm: Khả năng di chuyển linh động, không mất chi phí xây dựng
- + Nhược điểm: Chi phí ban đầu tốn kém, không xử lý triệt để được chất ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt, cách vận hành phức tạp và tốn kém.

(2). Đối với nước thải xây dựng

- Nước thải từ khu rửa, trộn vật liệu, vệ sinh thiết bị cơ giới thi công, được dẫn vào hệ thống thu gom tạm đặt ngay gần với khu vực rửa trộn, sau đó nước thải thi công được xử lý qua các hố lắng để lắng cặn. Bố trí khoảng 04 hố lắng, kích thước mỗi hố lắng: 1,5 x 1,5 x 1,2 m, dung tích lắng $V = 2,7 \text{ m}^3$, thời gian lắng khoảng 06h-24h. Sau khi lắng, nước sạch được tái sử dụng để phun ẩm, tưới đường, rửa xe...không thải ra môi trường.

- Đối với nước thải từ hoạt động thi công các công trình ngầm – nước bơm hố móng, nhà thầu thi công sẽ chuẩn bị máy bơm hút nước ngầm và đường xả nước bơm từ rãnh đào, mương đào hoặc có thể tận dụng nước này để phun ẩm phục vụ đầm nén.

- Các phương tiện hoạt động trên công trường khi đến hạn bảo dưỡng hoặc thay dầu được đưa tới các gara chuyên nghiệp để xử lý hạn chế phát sinh nước thải trên công trường thi công.

- Không tập trung các loại nguyên nhiên vật liệu gần, cạnh các tuyến thoát nước để ngăn ngừa thất thoát rò rỉ vào đường thoát nước thải.

- Thường xuyên kiểm tra, nạo vét, khơi thông, không để phế thải xây dựng xâm nhập vào đường thoát nước gây tắc nghẽn, định kỳ khoảng 2-3 tháng nạo vét một lần.

- Đảm bảo vệ sinh công trường, hạn chế tối đa nguyên vật liệu, dầu mỡ rơi vãi trên công trường tránh hiện tượng nước cuốn trôi vật liệu vào nguồn nước mặt làm thay đổi dòng chảy, dầu mỡ gây ô nhiễm nguồn nước.

- Lượng nước thải từ hoạt động rửa xe được dẫn thu vào hố lắng thể tích khoảng 10 m^3 , kích thước D x R x C = (5,0 x 1,0 x 2,0) m, chia ngăn để tách dầu và lắng cặn nước thải vệ sinh phương tiện vận chuyển, thiết bị thi công. Nước thải sau khi lắng cặn và tách dầu được tái sử dụng vào mục đích vệ sinh phương tiện vận chuyển, làm ẩm vật liệu thi công, đất đá thải trước khi vận chuyển, không thải ra môi trường. Vải tách dầu mỡ thải được thu gom, lưu trữ, xử lý theo quy định về quản lý chất thải nguy hại.

- Tuần suất thu gom cặn lắng: cặn lắng tại các hố lắng cặn của nước thải thi công được thu gom thường xuyên để đảm bảo hoạt động hiệu quả của hố lắng cặn.



Hình 4. 13: Sơ đồ quy trình thu gom, xử lý nước thải xây dựng

- Quy trình công nghệ thu gom, xử lý nước thải xây dựng như sau: Nước thải xây dựng → mương đào hoặc ống cống bằng HDPE → hố lắng có lót vải địa kỹ thuật để loại bỏ cặn lắng → bẫy dầu để tách dầu mỡ ra khỏi nước thải → tái sử dụng để phun ẩm, tưới đường, rửa xe...không thải ra môi trường.

- Đánh giá các biện pháp giảm thiểu ô nhiễm nước thải.

- Ưu điểm: Các biện pháp giảm thiểu này đơn giản, không cần công nghệ hay kỹ thuật phức tạp và dễ thực hiện.

- Nhược điểm: Các biện pháp này phụ thuộc phần lớn vào ý thức bảo vệ môi trường của lực lượng công nhân trên công trường và nhà thầu thi công, do đó chỉ đạt được hiệu quả nếu có biện pháp ràng buộc và kiểm soát chặt chẽ.

- Mức độ khả thi: Việc phát sinh nước thải trong quá trình thi công công trình là không thể tránh khỏi, các biện pháp giảm thiểu nếu được thực hiện mang lại hiệu quả cao trong việc hạn chế nước thải và hạn chế ảnh hưởng của nước thải đến khu vực xung quanh.

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

(1). Bụi và khí thải từ hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu, máy móc, thiết bị thi công

Để giảm thiểu tác động của khí thải từ các phương tiện giao thông (vận chuyển nguyên vật liệu, máy móc, thiết bị) và giảm thiểu bụi từ quá trình thi công, Chủ dự án sẽ kết hợp với các nhà thầu thực hiện các biện pháp sau:

- Có kế hoạch thi công hợp lý với điều kiện của dự án;

- Ràng buộc nghĩa vụ thực hiện các biện pháp giảm thiểu ô nhiễm môi trường trong các điều khoản hợp đồng ký kết, đồng thời, chủ đầu tư sẽ tiến hành giám sát sự tuân thủ của các nhà thầu trong suốt quá trình thi công dự án;

- Yêu cầu tất cả các phương tiện vận chuyển phục vụ cho dự án phải đạt Tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn kỹ thuật và môi trường theo đúng quy định.

- Yêu cầu các phương tiện vận chuyển không chở vượt trọng tải quy định, phải có tấm bạt che phủ khi vận chuyển ra vào dự án.

- Các loại phương tiện vận chuyển phải được bảo dưỡng thường xuyên, định kỳ.

- Sử dụng loại nhiên liệu có hàm lượng lưu huỳnh $<0,05\%$ cho các động cơ của các phương tiện, thiết bị vận chuyển.

- Tất cả các xe được rửa sạch các bánh xe trước khi ra khỏi công trường (02 cầu rửa xe).

- Vật liệu xây dựng đưa đến công trường theo tiến độ cung ứng, tránh việc tồn lưu vật liệu quá nhiều;

- Bố trí, điều tiết phương tiện vận chuyển vật tư ra vào dự án hợp lý, tránh gây ùn tắc giao thông và ô nhiễm môi trường

- Phun tưới nước ẩm trên tuyến đường nội bộ những ngày nắng nóng khô hạn nhằm giảm thiểu bụi phát sinh. Tần suất phun tưới nước giảm thiểu bụi ít nhất 2 lần/ngày.

(2). Bụi phát sinh trong quá trình đào đắp, san nền nhà máy, thi công xây dựng đường ống, trạm bơm và đường dây

Để giảm thiểu ô nhiễm do bụi và khí thải từ hoạt động đào đắp đất, Chủ dự án sẽ yêu cầu đơn vị thi công thực hiện các biện pháp sau đây:

- Tiến hành che chắn các khu vực đào đắp đất, đào móng nhằm hạn chế bụi khuếch tán ra khu vực xung quanh;
- Các xe chở đất đào, đắp phải được trang bị bạt che phủ khi vận chuyển;
- Quy định thời gian vận chuyển đất đào đắp;
- Ngay sau khi vật liệu san nền được đổ xuống từ các xe vận chuyển, tiến hành san ủi vật liệu ra ngay để giảm sự phát tán của gió;
- Tưới nước tại khu vực thi công xây dựng vào các ngày nắng để hạn chế sự khuếch tán bụi do gió vào không khí;
- Bố trí hợp lý tuyến đường vận chuyển và đi lại. Các phương tiện đi ra khỏi công trường được vệ sinh sạch sẽ tránh rơi vãi đất ra đường. Đặc biệt tuyến đường vào dự án được phun nước tưới ẩm 02 lần/ngày trong ngày nắng nóng để đảm bảo không gây ô nhiễm đến môi trường.

(3). Khí thải từ hoạt động của máy móc, thiết bị thi công, khí thải do hoạt động hàn điện và sơn phủ công trình

- Yêu cầu nhà thầu sử dụng máy móc hiện đại, tránh gây ô nhiễm môi trường.
- Các loại máy móc thiết bị thi công phải được bảo dưỡng thường xuyên.
- Bố trí khu vực hàn riêng biệt, đồng thời trang bị dụng cụ bảo hộ lao động cho công nhân.
- Khu vực hàn, sơn phải thoáng khí, tránh trong vùng kín, không gian hẹp.
- Tránh hoạt động vào các giờ cao điểm ảnh hưởng đến khu vực xung quanh.
- Trang bị đầy đủ thiết bị bảo hộ cá nhân: Công nhân được trang bị các thiết bị bảo hộ như khẩu trang, và kính bảo hộ để giảm thiểu tiếp xúc với hơi sơn và khí thải hàn.
- Đảm bảo rằng khu vực làm việc có hệ thống thông gió tốt để giúp loại bỏ các khí độc hại và giữ không khí trong xưởng trong trạng thái tốt.
- Đào tạo công nhân về nguy cơ và biện pháp phòng ngừa khi làm việc với hơi sơn và khí thải hàn. Điều này giúp công nhân hiểu rõ hơn về các biện pháp an toàn và cách thức sử dụng thiết bị bảo hộ.
- Đảm bảo rằng các thiết bị xử lý khí thải và thiết bị bảo hộ cá nhân được kiểm tra và bảo trì định kỳ để đảm bảo hiệu quả và an toàn.

(4). Công trình, biện pháp giảm thiểu tác động do hoạt động của trạm trộn bê tông

Trạm trộn được thiết kế theo mô hình trạm kín, kết hợp thu gom cục bộ tại nguồn và xử lý bằng thiết bị lọc bụi khô, nhằm hạn chế tối đa phát tán bụi ra môi trường xung quanh. Các biện pháp chính bao gồm:

- Phễu tiếp nhận và cấp liệu cốt liệu: thiết kế dạng kín, có vách chắn; giảm chiều cao rơi tự do của vật liệu; phun ẩm cục bộ khi cần thiết;

- Băng tải, gầu tải vận chuyển: được che kín, đặc biệt tại các điểm rơi; định kỳ vệ sinh, thu gom vật liệu rơi vãi;

- Vít tải xi măng: sử dụng vít tải kín, kiểm soát chặt chẽ các mối nối nhằm tránh rò rỉ bụi;

- Buồng trộn bê tông: bố trí trong khu vực kín, thời gian cấp liệu khô ngắn, hạn chế phát tán bụi ra môi trường.

*** Xử lý bụi tại silo chứa xi măng**

- Trên nóc mỗi silo xi măng được lắp đặt 01 cụm lọc bụi khô chuyên dụng, nhằm thu gom và xử lý bụi phát sinh trong quá trình cấp xi măng.

- Loại thiết bị: Lọc bụi khô dạng túi vải (Pulse Jet Bag Filter)

- Hiệu suất xử lý bụi: $\geq 99\%$

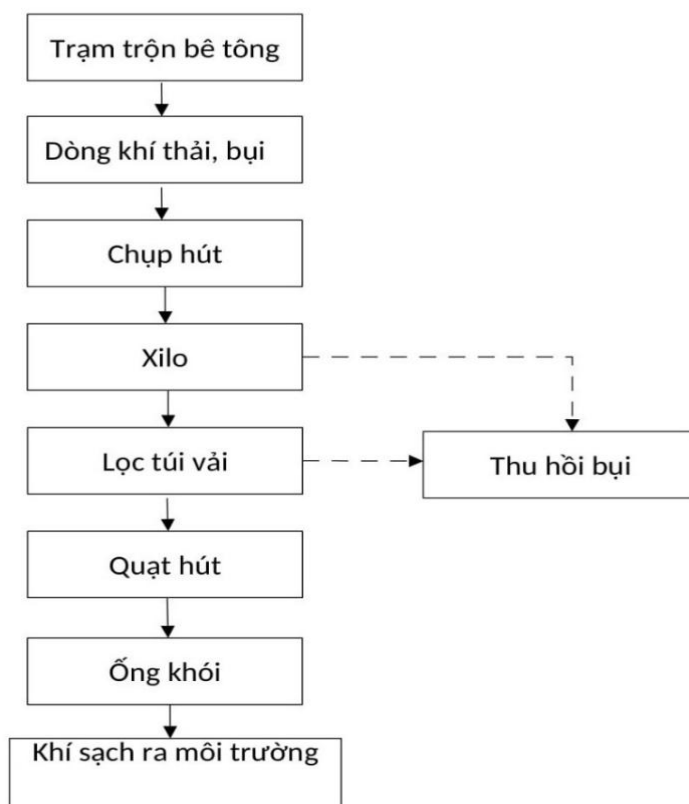
- Lưu lượng khí xử lý: 12.000 Nm³/h.

- Vật liệu túi lọc: Polyester / Nomex, chịu mài mòn, chịu bụi xi măng

- Cơ chế hoàn nguyên: Thổi xung khí nén tự động

- Công suất quạt hút: 5 – 10 kW

- Vị trí lắp đặt: Trên nóc silo xi măng, kết hợp thu gom tại buồng trộn và vít tải xi măng



Hình 4. 14:Sơ đồ công nghệ xử lý bụi của trạm trộn bê tông

Đối với nguồn phát thải bụi tại silo chứa xi măng, trên nóc mỗi silo được thiết kế lắp đặt 01 cụm lọc bụi khô để thu gom và xử lý bụi phát sinh trong quá trình cấp xi măng.

Cụm lọc bụi khô bao gồm hệ thống các lõi lọc bụi dạng túi vải hoặc túi giấy xếp, được chế tạo từ vật liệu Polyester có khả năng chống ẩm, hạn chế hiện tượng bám dính và vón cục bụi xi măng trong điều kiện vận hành thực tế. Các túi lọc được thiết kế với kích thước khe lọc rất nhỏ (khoảng 0,5 μm), trong khi kích thước hạt bụi xi măng phổ biến dao động khoảng 40–45 μm , do đó bụi xi măng không thể xuyên qua lớp lọc và phát tán ra môi trường.

Trong quá trình nạp xi măng vào silo, dòng không khí mang bụi được dẫn qua hệ thống túi lọc; bụi bị giữ lại trên bề mặt túi, chỉ cho phép không khí sạch thoát ra ngoài môi trường. Sau khi kết thúc quá trình cấp xi măng, các hạt bụi bám trên bề mặt túi lọc được hoàn nguyên và rũ sạch định kỳ thông qua cơ cấu rung lắc (đầm rung) bố trí trên nóc cụm lọc bụi, giúp duy trì hiệu suất lọc ổn định và kéo dài tuổi thọ vật liệu lọc.

Việc vận hành thường xuyên và đúng quy trình hệ thống lọc bụi khô tại silo xi măng giúp kiểm soát hiệu quả nồng độ bụi khu vực trạm trộn, đảm bảo chất lượng không khí xung quanh đáp ứng giới hạn cho phép theo QCVN 05:2023/BTNMT, góp phần giảm thiểu tác động đến môi trường và khu vực lân cận.

Đánh giá các biện pháp giảm thiểu ô nhiễm khí thải

Ưu điểm: Các biện pháp giảm thiểu này có tính khả thi, đơn giản, dễ thực hiện, phù hợp với khả năng của nhà thầu, có hiệu quả tối đa nếu được giám sát đầy đủ và nghiêm túc thực hiện.

Nhược điểm: Chỉ giảm thiểu, không thể khắc phục triệt để tác động.

Mức độ khả thi: Việc phát sinh bụi trong quá trình vật chuyển nguyên vật liệu thi công công trình là không thể tránh khỏi, các biện pháp giảm thiểu nếu được thực hiện mang lại hiệu quả cao trong việc hạn chế bụi và hạn chế ảnh hưởng của bụi đến khu vực xung quanh. Các biện pháp này đơn giản, dễ thực hiện và chi phí thấp.

Không gian áp dụng: Khu vực Dự án và các vùng lân cận.

Thời gian áp dụng: Trong thời gian thi công Dự án (12 tháng).

Nguồn nước sử dụng cho việc giảm bụi và tưới đường được lấy từ nguồn nước dịch vụ (nước thô qua xử lý) dẫn về vị trí Dự án bằng đường ống. Dùng xe ô tô để vận chuyển nước giảm và phun nước tưới đường dập bụi.

4.2.1.3. Công trình, biện pháp giảm thiểu tác động do chất thải rắn và chất thải nguy hại

(1). Đối với chất thải sinh hoạt

- Toàn bộ CTRSH phát sinh được thu gom, phân loại tại nguồn theo quy định của Luật Bảo vệ môi trường và các quy định có liên quan như sau:

- Bố trí tại công trường thi công và tại các vị trí có lán trại công nhân mỗi nơi ít nhất bố trí 03 thùng chứa chất thải dung tích 120 lít/thùng, các thùng được dán nhãn và được đặt để thực hiện để thu gom, phân loại tại nguồn toàn bộ CTRSH phát sinh thành 03 loại gồm: (i) CTR có khả năng tái sử dụng, tái chế; (ii) chất thải thực phẩm; (iii) CTRSH khác theo đúng quy định của Luật Bảo vệ môi trường năm 2020. Dự kiến bố trí khoảng 12 - 15 thùng chứa chất thải dung tích 120 lít/thùng tại những nơi phát sinh CTRSH thường xuyên gồm trên công trường, khu vực lán trại công nhân.

- CTRSH sau khi được thu gom vào thùng chứa tạm thời đưa về kho lưu giữ CTRSH

tạm thời diện tích khoảng 15 m² bố trí trên khuôn viên nhà máy, sau đó được chuyển giao cho đơn vị có chức năng vận chuyển, xử lý theo quy với tần suất 01 lần/ngày.

(2). Đối với chất thải xây dựng

*** Đối với sinh khối phát sinh:** Đối với sinh khối trên đất sẽ được người dân tận thu thân, cành, gốc; phần còn lại sau khi người dân không tận thu.

*** Đối với đất đào:**

- Để hạn chế việc vận chuyển, đổ thải và phát sinh bụi, bùn đất trên các tuyến giao thông, đất đào dư từ khu vực nhà máy và tuyến cấp nước sẽ được thu gom, phân loại và tập kết tạm thời tại khu đất trống trong phạm vi Dự án. Khu vực tập kết được lựa chọn ngoài phạm vi thi công, không ảnh hưởng đến hệ thống thoát nước, công trình hiện hữu và hoạt động vận hành sau này; nền khu vực được san phẳng, bố trí rãnh thu nước, gờ chắn đất và che phủ khi cần thiết nhằm hạn chế rửa trôi, phát tán bụi và bồi lấp khu vực xung quanh. Đất đào được phân loại theo chất lượng. Phần đất đáp ứng yêu cầu kỹ thuật được ưu tiên tận dụng cho san nền, đắp đường nội bộ, hoàn trả mặt bằng, tạo cảnh quan hoặc phục vụ các hạng mục khác của Dự án. Đối với khối lượng đất dư còn lại, Chủ dự án sẽ thực hiện các thủ tục liên quan để tận thu, tái sử dụng hoặc chuyển giao cho tổ chức, cá nhân có nhu cầu theo quy định, chỉ thực hiện vận chuyển sau khi có phương án và hồ sơ được cơ quan có thẩm quyền chấp thuận.

*** Đối với chất thải xây dựng**

- + Sử dụng vật liệu xây dựng quy cách, đúng tiêu chuẩn tránh thừa gây lãng phí.
- + Các phế liệu như đầu sắt, thép, bao bì, vỏ hộp... được thu gom và đặt trong kho tập kết nguyên vật liệu, tận dụng bán cho cơ sở thu gom phế liệu.
- + Các loại vôi vữa, gạch vỡ, vữa bê tông rơi vãi, tận dụng cho quá trình đổ nền, xây dựng đường giao thông.
- + Chất thải xây dựng khi kết thúc ngày làm việc sẽ được công nhân vệ sinh công trường thu gom thủ công đến vị trí tập kết nếu không còn sử dụng.
- + Giám sát thường xuyên để đảm bảo không có đất đá, hoặc gạch vữa bùn rửa trôi xuống các dòng chảy mặt xung quanh công trình.

(3). Đối với chất thải nguy hại

Để giảm thiểu tác động do chất thải nguy hại phát sinh trong giai đoạn xây dựng và lắp đặt thiết bị, Công ty sẽ thuê đơn vị có chức năng thực hiện các biện pháp sau đây:

- Tuyệt đối không chôn lấp/thải đổ/đốt dầu mỡ thải tại khu vực thi công dự án;
- Không cho phép bảo dưỡng phương tiện vận chuyển tại khu vực dự án;
- Giảm thiểu tối đa việc sửa chữa xe, máy móc tại khu vực dự án. Khu vực bảo dưỡng sẽ được bố trí tạm và có hệ thống thu gom dầu mỡ thải từ quá trình bảo dưỡng;
- Bố trí ít nhất 04-06 thùng chứa chất thải nguy hại chuyên dụng dung tích 120 lít/thùng, có nắp đậy kín, có dán nhãn, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật,... và bổ sung đầy đủ để đảm bảo chứa hết các chất thải nguy hại phát sinh. Lưu chứa CTNH đảm bảo an toàn, không tràn đổ,

thu gom, phân loại, lưu giữ tạm thời từng loại chất thải nguy hại, tập kết tại kho lưu chứa chất thải nguy hại tạm thời diện tích 20 m².

- Kho lưu chứa chất thải nguy hại tạm thời có kết cấu đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật theo quy định.

- Tổng thầu thi công sẽ ký hợp đồng với đơn vị có chức năng thu gom, vận chuyển, xử lý chất thải nguy hại theo đúng quy định.

- Chủ đầu tư cam kết: chất thải nguy hại trong giai đoạn xây dựng dự án sẽ được thu gom và xử lý theo đúng Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ban hành ngày 10/01/2022 của Bộ Tài nguyên và Môi trường

Đánh giá các biện pháp giảm thiểu ô nhiễm CTR và CTNH

Ưu điểm: các biện pháp giảm thiểu này phù hợp với khả năng của nhà thầu và được thực hiện phổ biến tại các công trường xây dựng.

Nhược điểm: Tại các vị trí thi công có địa hình khó khăn thì việc vận chuyển và xử lý chất thải là khó khăn.

Mức độ khả thi: các biện pháp giảm thiểu nếu được kiểm soát và thực hiện đầy đủ sẽ mang lại hiệu quả cao và ngăn ngừa các tác động đến môi trường.

Không gian áp dụng: Khu vực công trường.

Thời gian áp dụng: Trong thời gian thi công Dự án (12 tháng).

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

(1). Đối với tiếng ồn

Chủ đầu tư đã và sẽ áp dụng các biện pháp sau để giảm thiểu tiếng ồn:

** Về phương tiện, máy móc và thiết bị thi công:*

- Tất cả các phương tiện vận chuyển và máy móc thiết bị phục vụ dự án phải đạt tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn kỹ thuật và môi trường;

- Ưu tiên sử dụng các máy móc và thiết bị thi công có thiết bị chống ồn;

- Các máy móc và thiết bị thi công phải được bảo trì thường xuyên để đảm bảo tình trạng hoạt động tốt.

** Thiết kế và bố trí thi công:*

- Bố trí thời gian thi công phải hợp lý, tránh tình trạng bố trí các phương tiện, máy móc và thiết bị thi công gần nhau hoặc hoạt động trong cùng một lúc;

- Bố trí các vị trí thích hợp cho các thiết bị, máy móc thi công nhằm hạn chế tối đa tác động đến khu vực xung quanh, đặc biệt các vị trí thi công gần các nhà máy khác;

- Các máy móc và thiết bị thi công không sử dụng liên tục thì phải tắt ngay sau khi không sử dụng hoặc giảm cường độ hoạt động tới mức tối thiểu có thể;

- Trong trường hợp cần thiết, lắp đặt rào/tường chắn tại một số vị trí cần thiết là một biện pháp khá hiệu quả nhằm ngăn cản sự lan truyền và tác động của tiếng ồn, đặc biệt là

che chắn các phương tiện thi công gây ra độ ồn lớn;

- Lựa chọn tuyến đường và thời gian vận chuyển nguyên vật liệu xây dựng hợp lý.

- Những máy móc gây ra tiếng ồn và rung lớn trong thi công chỉ được phép làm việc vào ban ngày, hạn chế các tiếng động lớn vào ban đêm (22h đến 6h).

Các biện pháp khác:

- Tất cả các xe vận chuyển vật liệu xây dựng sẽ được quản lý tốt khi di chuyển trong dự án nhằm hạn chế tối đa việc phát sinh và ảnh hưởng của tiếng ồn;

- Trang bị đồ bảo hộ lao động cho công nhân khi cần thiết (tùy theo nội dung công việc cụ thể);

** Đánh giá các biện pháp giảm thiểu ô nhiễm tiếng ồn:*

Mức độ khả thi: việc phát sinh tiếng ồn trong quá trình thi công là không thể tránh khỏi. Với những biện pháp giảm thiểu này, tác động của tiếng ồn đến khu vực có thể được hạn chế. Các biện pháp giảm thiểu được đưa vào hồ sơ thầu của nhà thầu xây dựng và đấu thầu như những điều kiện kỹ thuật bắt buộc của dự án.

Không gian áp dụng: Khu vực công trường và các vùng lân cận.

Thời gian áp dụng: Trong thời gian thi công Dự án (12 tháng).

(2). Đối với độ rung

Chủ đầu tư đã và sẽ áp dụng các biện pháp sau:

** Đối với phương tiện, máy móc và thiết bị thi công:*

- Tất cả các phương tiện vận chuyển và máy móc thiết bị phục vụ dự án phải đạt tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn kỹ thuật và môi trường;

- Ưu tiên sử dụng các máy móc và thiết bị thi công có thiết bị chống rung;

- Các máy móc và thiết bị thi công phải được bảo trì thường xuyên để đảm bảo tình trạng hoạt động tốt.

** Thiết kế và bố trí thi công:*

- Bố trí thời gian thi công phải hợp lý, tránh tình trạng bố trí các phương tiện, máy móc và thiết bị thi công gần nhau hoặc hoạt động trong cùng một lúc;

- Bố trí các vị trí thích hợp cho các thiết bị, máy móc thi công nhằm hạn chế tối đa tác động đến khu vực xung quanh, đặc biệt là các vị trí thi công gần khu nhà xưởng hiện hữu của nhà máy;

- Các máy móc và thiết bị thi công không sử dụng liên tục thì phải tắt ngay sau khi sử dụng hoặc giảm cường độ hoạt động tới mức tối thiểu có thể.

** Đánh giá các biện pháp giảm thiểu ô nhiễm độ rung:*

Mức độ khả thi: việc phát sinh độ rung trong quá trình thi công là không thể tránh khỏi. Với những biện pháp giảm thiểu này, tác động của tiếng ồn đến khu vực có thể được hạn chế. Các biện pháp giảm thiểu được đưa vào hồ sơ thầu của nhà thầu xây dựng và đấu thầu như những điều kiện kỹ thuật bắt buộc của dự án.

Không gian áp dụng: Khu vực công trường và các vùng lân cận.

Thời gian áp dụng: Trong thời gian thi công Dự án (12 tháng).

4.2.1.5. Công trình, biện pháp giảm thiểu tác động khác không liên quan đến chất thải

(1). Giảm thiểu tác động do chiếm dụng đất

Như đã đánh giá, việc thu hồi đất thực hiện dự án không phát sinh các dân ảnh hưởng nhà ở, do vậy không phải di dân và tái định cư. Các biện pháp giảm thiểu tác động do công tác thu hồi đất, bồi thường, giải phóng mặt bằng như sau:

- Để giảm thiểu các tác động do việc thu hồi đất và tài sản của người dân, Chủ dự án cam kết phối hợp với các đơn vị chức năng kiểm kê chi tiết thiệt hại, lập phương án bồi thường, hỗ trợ theo quy định của pháp luật.

- Chủ dự án cam kết thực hiện các thủ tục thu hồi đất, chuyển đổi mục đích sử dụng đất theo quy định của pháp luật.

- Thực hiện bồi thường, hỗ trợ cho hộ bị ảnh hưởng công bằng, công khai, minh bạch trước khi thu hồi đất cho thi công xây dựng dự án.

- Phối hợp với Hội đồng bồi thường, giải phóng mặt bằng xã Suối Dầu giải quyết khi có ý kiến khiếu kiện, khiếu nại của người dân.

- Ngoài việc được bồi thường trực tiếp cho các thiệt hại, những hộ bị ảnh hưởng còn được nhận các khoản hỗ trợ như: hỗ trợ ổn định đời sống và sản xuất, hỗ trợ chuyển đổi nghề nghiệp, đào tạo, học nghề,... áp dụng theo quy định hiện hành về bồi thường, hỗ trợ của UBND tỉnh Khánh Hòa.

- Xem xét thực hiện thu hồi đất sau thời vụ để giảm thiệt hại cho người dân.

- Thi công nhanh chóng, dứt điểm từng hạng mục để giảm thời gian chiếm dụng đất tạm thời.

- Tạo điều kiện việc làm cho lao động địa phương (đối với công việc cần lao động phổ thông).

- Chủ đầu tư cam kết phối hợp với Hội đồng bồi thường và giải phóng mặt bằng xã Suối Dầu và các hộ dân tổ chức họp để trao đổi, thống nhất phương án thu hồi, chi trả chi phí bồi thường theo đúng quy định của pháp luật; sẵn sàng giải quyết theo pháp luật tất cả các khiếu nại của người dân.

(2). Đối với tác động đến đa dạng sinh học, di sản thiên nhiên, di tích lịch sử - văn hóa, các yếu tố nhạy cảm khác

Trong giai đoạn thi công xây dựng, Chủ dự án và Nhà thầu thi công sẽ áp dụng đồng bộ các biện pháp quản lý, kỹ thuật sau:

- Tối ưu hóa phương án sử dụng đất, chỉ thực hiện chặt hạ cây và san ủi trong phạm vi xây dựng công trình; giữ lại tối đa các dải cây rừng trồng ở rìa khu đất để tạo hành lang xanh tự nhiên.

- Kiểm soát chặt chẽ bụi, khí thải và tiếng ồn trong quá trình thi công: tưới nước 1–2 lần/ngày tại các tuyến đường nội bộ; che phủ vật liệu dễ phát tán; thi công ban ngày (6h–18h) và bảo dưỡng máy móc định kỳ để giảm phát thải.

- Quản lý nước thải và chất thải rắn: xây rãnh thu nước tạm và hố lắng bùn quanh khu vực thi công; thu gom nước rửa bê tông, nước nhiễm dầu về bể lắng xử lý sơ bộ; phân loại,

lưu giữ phế thải trong khu chứa có mái che, tường bao và ký hợp đồng thu gom với đơn vị có chức năng.

- Kiểm soát dầu mỡ và hóa chất: bố trí khu chứa nhiên liệu riêng, có nền bê tông chống thấm, mái che và bể hứng sự cố; chuẩn bị sẵn vật liệu thấm dầu, cát khô và bao chứa; tập huấn cho công nhân về quy trình xử lý sự cố tràn dầu nhỏ.

- Phòng ngừa loài xâm lấn và bảo tồn sinh vật hiện hữu: làm sạch xe cơ giới và thiết bị trước khi đưa vào công trường; không sử dụng cây ngoại lai có nguy cơ xâm lấn để phủ xanh tạm; khi phát hiện động vật hoang dã, không săn bắt hay xua đuổi, báo ngay Hạt Kiểm lâm Cam Lâm để phối hợp xử lý.

- Thiết lập và trồng dải cây xanh cách ly quanh hàng rào dự án, sử dụng các loài cây bản địa, chịu hạn, sinh trưởng nhanh (cây keo) nhằm giảm bụi, tiếng ồn và tạo nơi cư trú cho sinh vật bản địa quay lại.

- Quản lý cảnh quan khu vực thi công: không đổ phế thải, xả nước bẩn hoặc vật liệu xây dựng ra khu vực rừng trồng xung quanh; sau thi công, thu gom phế thải, khôi phục địa hình, trồng cây phủ xanh toàn bộ khu vực bị ảnh hưởng.

- Sau khi hoàn thành các hạng mục xây dựng chính, Chủ dự án sẽ tháo dỡ công trình tạm và hoàn nguyên mặt bằng sau thi công, cụ thể như sau:

- + Tháo dỡ toàn bộ công trình tạm (nhà tạm, kho chứa, lán trại,...).

- + Thu gom toàn bộ vật liệu thừa, chất thải rắn và chất thải nguy hại, chuyển giao cho đơn vị có chức năng xử lý theo quy định.

- + San gạt, phục hồi địa hình tự nhiên tại các khu vực tập kết vật liệu, lán trại, kho chứa, bãi thi công.

- + Trồng cây phủ xanh đảm bảo tái tạo cảnh quan, chống xói mòn, tăng độ che phủ cây xanh cho khu vực.

- + Kiểm tra, nghiệm thu và bàn giao mặt bằng đã hoàn nguyên cho chính quyền địa phương theo quy định.

Việc áp dụng đồng bộ các công trình và biện pháp nêu trên sẽ giúp kiểm soát chặt chẽ nguồn tác động, giảm thiểu tối đa ảnh hưởng đến đa dạng sinh học, cảnh quan và cộng đồng dân cư lân cận. Các tác động còn lại mang tính tạm thời, cục bộ và có khả năng phục hồi hoàn toàn sau khi kết thúc thi công và hoàn nguyên mặt bằng.

(3). Các biện pháp bảo vệ hồ Suối Dầu

- Khoanh định phạm vi thi công, không lấn chiếm mặt hồ, mái đập, hành lang bảo vệ công và công trình thủy lợi.

- Thi công hồ móng theo từng đoạn; gia cố thành hố, bố trí rãnh thu nước và hố lắng để hạn chế sạt lở, rửa trôi đất.

- Không tập kết đất, cát, xi măng, nhiên liệu và thiết bị sát bề điều áp, mái đập hoặc đường thoát nước.

- Đất đào phù hợp được tận dụng đắp hoàn trả; đất dư được thu gom, vận chuyển hoặc tập kết đúng vị trí được chấp thuận.

- Nước từ hố móng và nước mưa chảy tràn phải qua hố lắng trước khi thoát; không xả trực tiếp nước đục, nước rửa bê tông vào hồ hoặc bề điều áp.

- Không trộn bê tông, rửa xe, rửa dụng cụ hoặc bảo dưỡng máy móc tại khu vực gần công trình lấy nước.
- Kiểm tra máy móc thường xuyên; bố trí khay hứng và vật liệu thấm hút tại vị trí có nguy cơ rò rỉ dầu.
- Chất thải sinh hoạt, chất thải xây dựng và chất thải dính dầu được thu gom riêng, không để rơi xuống công trình dẫn nước.
- Phối hợp với đơn vị quản lý hồ trước khi thi công các hạng mục liên quan đến công bờ Nam, bể điều áp và tuyến ống đầu nối; không tự ý đóng, mở van hoặc tác động đến chế độ vận hành hồ.
- Tạm dừng thi công khi có mưa lớn, lũ hoặc xuất hiện dấu hiệu nứt, lún, sạt trượt, thấm bất thường.

(4). Các biện pháp giảm thiểu tác động trong hoạt động thi công tuyến ống và đường dây

Trong quá trình thi công các hạng mục ngoài ranh dự án như tuyến đường điện 110 kV và tuyến ống cấp nước thô, Chủ dự án sẽ thực hiện các biện pháp sau:

- Che chắn, phun nước giảm bụi tại khu vực đào đắp, vận chuyển vật liệu; không thi công trong điều kiện gió lớn gây phát tán bụi.
- Thu gom, vận chuyển đất thải, vật liệu dư đúng nơi quy định; không đổ thải xuống kênh, rạch hoặc khu vực dân cư.
- Bố trí khu tập kết vật liệu có mái che, hạn chế phát tán và rửa trôi khi mưa.
- Hoàn trả mặt bằng sau thi công, khôi phục hiện trạng tuyến đường, đất canh tác và hệ thống thoát nước.
- Lập phương án tổ chức giao thông tạm, có biển báo, rào chắn tại các điểm giao cắt với đường dân sinh.
- Điều tiết phương tiện thi công hợp lý, tránh giờ cao điểm, hạn chế ùn tắc.
- Vệ sinh mặt đường, không để rơi vãi vật liệu, đảm bảo an toàn cho người và phương tiện tham gia giao thông.
- Khảo sát, xác định vị trí các công trình hạ tầng kỹ thuật (điện, nước, viễn thông...) trước khi thi công để tránh xung đột, hư hỏng.
- Thi công tuyến ống theo phương án đào – lấp cuốn chiếu, hạn chế ảnh hưởng kéo dài.
- Phối hợp với chính quyền địa phương, thông báo kế hoạch thi công cho người dân khu vực.
- Tổ chức huấn luyện an toàn lao động, bố trí cán bộ giám sát an toàn tại công trường. Trang bị đầy đủ bảo hộ lao động (mũ, giày, găng tay, dây an toàn khi làm việc trên cao...).

*** Giảm thiểu tác động do thi công hoạt động xây dựng, lắp đặt tuyến đường ống cấp nước giao chéo qua đường cao tốc Nha Trang – Cam Lâm, Quốc lộ 1A, đường tỉnh lộ Đ3**

- Tuân thủ đúng hồ sơ thiết kế, phương án tổ chức thi công và biện pháp bảo đảm an toàn giao thông đã được phê duyệt.

- Chỉ triển khai thi công sau khi phương án thi công tại các vị trí giao chéo với đường cao tốc Nha Trang – Cam Lâm, Quốc lộ 1A và đường tỉnh Đ3 được cơ quan, đơn vị quản lý tuyến đường xem xét, chấp thuận.

- Chủ dự án thông báo trước kế hoạch, phạm vi và thời gian thi công cho các đơn vị quản lý, vận hành công trình giao thông và cơ quan chức năng có liên quan.

- Nhà thầu thi công và đơn vị giám sát phối hợp chặt chẽ với đơn vị quản lý đường bộ trong suốt quá trình thi công; kiểm soát việc tuân thủ thiết kế, biện pháp thi công, tiến độ và yêu cầu an toàn.

- Bố trí đầy đủ rào chắn, biển báo, đèn cảnh báo, người điều tiết giao thông; không để vật liệu, thiết bị và đất đào cản trở tầm nhìn hoặc chiếm dụng trái phép phần đường đang khai thác.

- Tổ chức thi công theo từng đoạn, ưu tiên thời gian lưu lượng giao thông thấp; hạn chế tối đa việc làm gián đoạn hoạt động của tuyến đường.

- Có biện pháp chống sạt lở hố đào, chống lún và bảo vệ kết cấu nền, mặt đường; không làm ảnh hưởng đến hệ thống thoát nước, cấp và các công trình ngầm hiện hữu.

- Thu gom ngay đất, bùn và vật liệu rơi vãi; vệ sinh mặt đường, hoàn trả kết cấu đường và các hạng mục bị ảnh hưởng theo đúng yêu cầu của đơn vị quản lý.

- Chuẩn bị phương án ứng phó sự cố như sụt lún, nứt mặt đường, ngập nước, hư hỏng công trình ngầm hoặc ùn tắc giao thông; khi có sự cố phải dừng thi công, cảnh giới và xử lý kịp thời.

(5). Giảm thiểu tác động đến giao thông

- Bố trí thời gian vận chuyển phù hợp, không chồng chéo để nhiều xe chờ đợi nhau gây cản trở giao thông;

- Tuân thủ đúng thời gian cho phép lưu thông đối với xe tải vận chuyển nguyên vật liệu. Không vận chuyển vật liệu xây dựng trong giờ cao điểm; ưu tiên tiến hành vận chuyển và tập kết nguyên vật liệu vào ban đêm nhằm tránh hiện tượng gây ùn tắc giao thông tại khu vực dự án;

- Lắp đặt đèn, biển hiệu cảnh báo, thanh chắn và các thiết bị điều khiển khác để điều hành chỉ dẫn giảm ách tắc giao thông tại các vị trí cần thiết. Bố trí nhân viên điều phối cảnh báo, phân luồng, tuyến giao thông và hướng dẫn các xe chuyên chở vật liệu trong quá trình bốc dỡ vật liệu bên đường để tránh kẹt xe.

- Chủ đầu tư có thông báo về kế hoạch thực thi Dự án, lịch trình thi công để người dân, tổ chức được biết.

- Hạn chế tần suất, mật độ phương tiện vận tải trong giờ cao điểm, tại các điểm giao cắt hay tuyến đường có mật độ đi lại của người dân cao.

- Hạn chế các phương tiện tập trung cùng một thời điểm.

- Để giảm thiểu các tai nạn giao thông có thể xảy ra, các phương tiện vận chuyển như ô tô tải, xe lu, máy trộn vữa,... khi ra vào khu vực thi công cần có cán bộ điều hành hoạt động di chuyển, có biển báo chỉ dẫn và cảnh báo người tham gia giao thông và công nhân lao động.

- Bốc dỡ nguyên vật liệu từ phương tiện vận chuyển, tập kết vật liệu tạm bên đường, trong phạm vi hành lang đường giao thông để vận chuyển tới vị trí thi công cần thực hiện

nhANH, gọn, không thực hiện vào giờ tan tầm. Không được để nguyên vật liệu chiếm dụng mặt đường giao thông gây ùn tắc hoặc cản trở giao thông.

(6). Đối với nước mưa chảy tràn

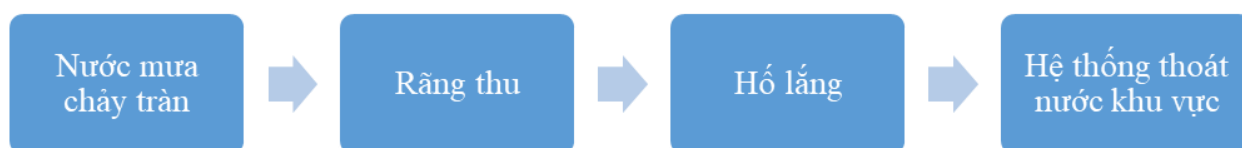
Như đã đánh giá, lượng nước mưa chảy tràn qua dự án không lớn, để tránh trường hợp nước mưa chảy tràn cuốn trôi đất cát, chất thải trên bề mặt đất đến các khu vực xung quanh, chủ đầu tư và các nhà thầu sẽ thực hiện các biện pháp sau:

- Nước mưa chảy tràn trong khu vực quy hoạch Dự án theo đường rãnh, được lắng sơ bộ bằng hố ga trước khi thải ra môi trường (do nước mưa chỉ chứa cặn lơ lửng); Kích thước hố ga: 1mx1mx1,2m (Dự kiến 02 hố lắng), và điều chỉnh số hố lắng phù hợp trong quá trình thi công.

- Nước mưa chảy tràn trong khu vực quy hoạch Dự án theo đường rãnh, được lắng sơ bộ bằng hố ga trước khi thải ra môi trường (do nước mưa có chứa cặn lơ lửng). Do đó có thể tránh được hiện tượng làm tắc hay ứ đọng cặn bùn đất trong các hệ thống thoát nước và phát sinh bệnh tật do ô nhiễm nước.

- Nghiêm cấm các phương tiện máy móc dụng cụ chuyên dụng được rửa tại bất kỳ nguồn nước hoặc các khu vực chảy trực tiếp xuống hệ thống thoát nước khu vực.

- Tuần suất thu gom cặn lắng: Thường xuyên kiểm tra nạo vét, khơi thông hố lắng cặn trên hệ thống thoát nước mưa để đảm bảo việc thoát nước mưa từ công trình thi công không bị đọng lại trong hệ thống thoát nước, không để lại phế thải xây dựng xâm nhập vào các hệ thống cống rãnh gây tắc nghẽn ứ đọng.



Hình 4.15. Sơ đồ quy trình thu gom, xử lý nước mưa

4.2.1.5. Biện pháp giảm thiểu tác động rủi ro, sự cố môi trường

(1). Đối với sự cố cháy nổ

Để hạn chế đến mức thấp nhất những sự cố xảy ra trong hoạt động thi công dẫn đến sự cố môi trường. Dự án sẽ áp dụng các giải pháp kỹ thuật cũng như nâng cao năng lực quản lý bằng những biện pháp cụ thể như sau:

- Lắp đặt bổ sung chuông báo cháy trên mặt bằng theo đúng các tiêu chuẩn, quy chuẩn, quy phạm tại những khu vực có nguy cơ cháy nổ và định kỳ kiểm tra mức độ tin cậy, an toàn của các thiết bị; kịp thời thay thế những thiết bị hư hỏng.

- Tuân thủ nghiêm ngặt quy định về phòng cháy, chữa cháy của tỉnh Khánh Hòa.

- Trang bị đầy đủ các phương tiện chữa cháy tại các khu vực làm việc (mặt bằng khu điều hành sản xuất, khu sàng tuyển chế biến) và được công an PCCC tỉnh Khánh Hòa kiểm tra, xác nhận.

- Xây dựng quy định PCCC để CBCN học tập và thực hiện.

- Tăng cường ý thức về phòng chống cháy nổ và an toàn lao động cho cán bộ, công nhân xây dựng.

- Cơ khí và tự động hoá quá trình sản xuất có tính nguy hiểm về cháy, nổ.

- Tạo vành đai phòng chống cháy. Ngăn cách sự tiếp xúc của chất cháy và chất ôxy hoá khi chúng chưa tham gia vào quá trình sản xuất. Các kho chứa phải riêng biệt và cách xa các nơi phát nhiệt. Xung quanh các bể chứa, kho chứa có tường ngăn cách bằng vật liệu không cháy.

- Cách ly hoặc đặt các thiết bị hay công đoạn dễ cháy nổ ra xa các thiết bị khác và những nơi thoáng gió hay đặt hẳn ngoài trời.

- Loại trừ mọi khả năng phát sinh ra mối lửa tại những chỗ sản xuất có liên quan đến các chất dễ cháy nổ.

- Khi có sự cố cháy nổ xảy ra cần thực hiện như sau: dừng ngay hoạt động thi công, tập trung toàn bộ nhân lực thi công trên công trường để ứng cứu kịp thời. Sau đó đánh giá tình hình an toàn sau sự cố. Chỉ được phép thi công trở lại sau khi đã khắc phục xong sự cố và đảm bảo an toàn thi công.

Đánh giá biện pháp áp dụng: Có tính khả thi cao và các nội dung trên đều nằm trong quy định về công tác an toàn phòng cháy và chữa cháy.

Không gian áp dụng: Được áp dụng tại tất cả các khu vực hoạt động của Dự án.

Thời gian áp dụng: Trong khoảng thời gian diễn ra hoạt động xây dựng (12 tháng).

(2). Đối với sự cố tai nạn lao động, tai nạn giao thông

Các biện pháp phòng ngừa, giảm thiểu rủi ro sự cố tai nạn giao thông, tai nạn lao động trong quá trình thi công xây dựng được thực hiện như sau:

- Trong quá trình thi công tuân thủ các quy định về kỹ thuật an toàn trong thi công quy định tại QCVN 18:2021/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia – An toàn trong xây dựng; QCVN QTĐ-7:2008/BCT - Tập 7: Thi công các công trình điện và các quy định an toàn khác của Nhà nước ban hành.

- *Về tổ chức mặt bằng xây dựng:*

+Thực hiện rào ngăn và biển báo xung quanh khu vực công trường không cho người không có nhiệm vụ vào công trường.

+Có hệ thống thoát nước bảo đảm mặt bằng thi công khô ráo sạch sẽ. Không để đọng nước trên mặt đường hoặc để chảy nước vào các công trình xung quanh.

+Những hố trên mặt bằng công trình được đầy kín bảo đảm an toàn cho công nhân đi lại hoặc rào ngăn chắc chắn. Những đường hào, hố móng nằm gần đường giao thông có rào chắn cao 1m, ban đêm có đèn báo hiệu.

- *Thực hiện đúng quy định và trình tự công việc:* Thi công các hố móng có chất lượng cao, phù hợp địa chất công trình từng vị trí. Giám sát chặt chẽ quá trình thi công móng, đảm bảo đúng chủng loại, khối lượng vật tư và kỹ thuật xây dựng.

- *Khi đào hố móng*

+Thực hiện nghiêm chỉnh các biện pháp an toàn trong khi đào móng;

+Mọi cán bộ công nhân viên làm việc dưới hố móng được trang bị bảo hộ lao động đầy đủ;

+Có các biện pháp gia cố mái hố móng tại những vị trí nguy hiểm trong khi thi công;

+Ban an toàn lao động công trường cử người trực tiếp và giám sát an toàn trong suốt

quá trình thi công.

- *Các biện pháp an toàn trong khi lắp máy móc thiết bị,...*

+ Công nhân tham gia các công tác trên đảm bảo kỷ luật lao động, nội quy an toàn và thực hiện quy định về trang bị lao động (đội mũ, đeo găng tay, ...).

+ Kiểm tra kỹ dây chằng, móc cáp trước khi cầu các vật nặng.

- *Khi làm việc trên cao*

+ Tất cả các công nhân được kiểm tra sức khỏe, đảm bảo tiêu chuẩn sức khỏe để làm việc trên cao, trang bị đầy đủ dụng cụ phòng hộ lao động.

+ Người trèo lên cột phải có bậc an toàn từ bậc ba trở lên và đủ điều kiện làm việc trên cao. Dây an toàn đạt tiêu chuẩn sử dụng lần kiểm tra gần nhất không được quá 6 tháng. Quá trình di chuyển, làm việc trên cao người làm việc phải mang dây an toàn và được mắc chắc chắn vào cột.

+ Các thiết bị, dụng cụ thi công được kiểm tra kỹ về chất lượng và số lượng trước khi sử dụng. Kiểm tra kỹ dây cáp hãm trước khi trèo lên cột.

+ Không được làm việc trên cao khi trời sắp tối, trời có sương mù, khi có gió cấp V trở lên.

+ Ngoài chỉ huy công trường khi cần thiết cử một người chuyên làm nhiệm vụ giám sát an toàn và môi trường (có nhiệm vụ kiểm tra dụng cụ sản xuất, trang bị bảo hộ lao động và thường xuyên hướng dẫn công nhân về an toàn và bảo vệ môi trường trong khi thi công).

- *Công tác lắp đặt thiết bị điện và mạng lưới điện*

+ Phải tuyệt đối tuân thủ theo các Quy phạm về an toàn lắp đặt thiết bị điện và các quy định liên quan.

+ Công nhân vận chuyển lắp đặt thiết bị điện phải thông hiểu các quy định về an toàn vận chuyển và lắp đặt thiết bị điện.

+ Di chuyển, lắp đặt các thiết bị điện phải dùng dụng cụ chuyên dùng để neo buộc. Không được dùng các loại dây thép, cáp, xích để buộc các bộ phận cách điện, các tiếp điểm của các lỗ chân đế.

+ Trong khi lắp đặt các máy biến thế phải làm ngắn mạch các đầu ra của máy và nối đất bảo vệ các đầu dây đó.

+ Trước khi đóng điện để thử lưới điện và thiết bị điện phải ngừng tất cả các công việc có liên quan, đồng thời người trong buồng phân phối phải ra khỏi khu vực nguy hiểm.

+ Cầu chì của các mạng điện nối với thiết bị lắp ráp phải tháo ra trong suốt thời gian thi công. Chỉ được đặt cầu chì vào mạng điện để điều chỉnh thiết bị sau khi mọi người đã ở vị trí an toàn.

+ Tất cả các thiết bị, các kết cấu thép phải có hệ thống tiếp địa và được nối với hệ thống tiếp địa chung của toàn khu vực.

- *Vận chuyển dụng cụ, nguyên vật liệu và thiết bị:* Phương tiện vận chuyển được kiểm tra tải trọng trước khi dùng, chằng buộc chắc chắn và tuân thủ các quy định an toàn đối với công tác vận chuyển.

Khi không may có tai nạn giao thông do vận chuyển nguyên vật liệu, máy móc thiết

bị xảy ra, Chủ dự án phối hợp với cảnh sát giao thông địa phương ghi nhận, cấp cứu người bị nạn, bồi thường và nhanh chóng giải phóng hiện trường để không gây cản trở giao thông.

- Công tác cứu chữa khi xảy ra sự cố, tai nạn trên công trường

+ Khi nghe tín hiệu báo động, thì các nhân viên phải tiến hành sơ tán theo quy định. Tắt hết tất cả thiết bị đang hoạt động, thiết bị điện.

+ Tắt cả di chuyển nhanh đến địa điểm tập trung, nhưng không được rời khỏi công trường.

+ Không sử dụng thang máy/vận thăng để chuyển người trong tình huống khẩn cấp. Các thiết bị này được đưa xuống tầng trệt để đáp ứng yêu cầu của đội PCCC.

+ Khi tình huống xảy ra sự cố khẩn cấp vào ban đêm, không có công nhân làm việc. Nhân viên bảo vệ thông báo sự việc cho chỉ huy trưởng/ trưởng ban an toàn.

+ Duy trì các số điện thoại trong trường hợp khẩn cấp tại chốt bảo vệ.

+ Trên nguyên tắc phòng ngừa tai nạn lao động là chính, nhưng thực tế trong trường hợp xảy ra sự cố, nhà thầu phải lưu giữ số điện thoại bệnh viện gần nhất để gọi xe cứu thương. Ngoài ra, phải trang bị tủ thuốc y tế cũng như bộ sơ cứu y tế sẵn tại công trường.

- Tai nạn giao thông

Để phòng ngừa, giảm thiểu sự cố tai nạn giao thông trong giai đoạn thi công Chủ dự án sẽ thực hiện một số biện pháp sau:

- Nghiêm cấm sử dụng các phương tiện giao thông không đảm bảo an toàn.

- Lắp đặt biển cảnh báo công trường xây dựng, hạn chế tốc độ xe vận chuyển nguyên vật liệu trên các tuyến đường ra vào Dự án;

- Kiểm tra và bảo trì xe định kỳ: Việc kiểm tra và bảo trì xe định kỳ giúp đảm bảo xe luôn hoạt động tốt và giảm thiểu nguy cơ xảy ra lỗi kỹ thuật trên xe. Các tài xế cần thường xuyên kiểm tra các hệ thống như phanh, hệ thống treo, lốp xe...để đảm bảo an toàn khi lái xe.

Tuyên truyền, nâng cao ý thức an toàn giao thông cho cán bộ, công nhân viên.

(3). Đối với sự cố sạt lở, ngập úng

- Tiến hành thi công theo đúng thiết kế xây dựng được phê duyệt để đảm bảo chất lượng công trình.

- Công tác đào, đắp, thi công móng,... được tiến hành vào mùa khô (từ tháng 1 đến tháng 8).

- Quản lý tốt nguyên vật liệu xây dựng, chất thải phát sinh tại công trường xây dựng, nhằm hạn chế tình trạng rơi vãi xuống đường thoát nước gây tắc nghẽn dòng chảy và gây ô nhiễm môi trường.

- Dừng thi công vào những ngày mưa lớn hoặc thời điểm mưa kéo dài.

- Đẩy nhanh tiến độ thi công và tăng cường công tác quản lý, giám sát để nâng cao hiệu quả của dự án.

Thường xuyên kiểm tra, khơi thông các dòng chảy, thông tắc các cống rãnh thoát nước xung quanh công trường thi công đảm bảo không để nước đọng, gây ngập úng.

- Khi phát hiện sự cố sụt lún, đơn vị thi công, Chủ dự án thực hiện ngay như sau:
- + Dừng ngay thi công tại vị trí, khu vực phát hiện sụt lún.
- + Căng dây cảnh báo an toàn cho công nhân.
- + Tìm hiểu nguyên nhân và nhanh chóng khắc phục.
- + Chỉ thi công trở lại khi sự cố được khắc phục dứt điểm

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

4.2.2.1. Về công trình, biện pháp xử lý nước thải

(1). Công trình, biện pháp thu gom và xử lý nước thải sinh hoạt

Nước thải sinh hoạt chủ yếu bao gồm: nước thải sinh hoạt từ phòng vệ sinh ở văn phòng nhân viên và khu nhà bếp, ngoài ra có 2 lượng nhỏ từ phòng thí nghiệm. Khối lượng nước thải sinh hoạt phát sinh khoảng 9 m³/ngày.

Nước thải từ khu vực nhà vệ sinh và nhà bếp được xử lý sơ bộ bằng bể tự hoại ba ngăn. Nước thải được lưu trong bể một thời gian dài để đảm bảo hiệu suất lắng cao rồi mới chuyển qua ngăn lọc và theo đường ống dẫn đưa tới trạm xử lý nước rỉ rác của nhà máy. Mỗi bể tự hoại đều có ống thông hơi để giải phóng khí từ quá trình phân hủy. Phần cặn được lưu lại phân hủy kỵ khí trong bể. Lượng bùn dư sau thời gian lưu thích hợp sẽ được nhà máy thuê xe hút hầm cầu chở đổ đúng nơi quy định.

- Tiêu chuẩn thiết kế bể tự hoại:
- + Không được thấm vào đất và nước ngầm.
- + Thể tích hợp lý.
- Tính toán sơ lược bể tự hoại:
- + Thể tích phân chứa nước:

$$W_n = K \times Q$$

Trong đó:

K: Hệ số lưu lượng, K = 2,5

Q: Lưu lượng nước thải trung bình vào bể tự hoại/ngày đêm (được tính bằng 70% tổng lượng nước thải sinh hoạt), $Q = 9 \times 70\% = 6,3 \text{ m}^3/\text{ngày}$

$$\rightarrow W_n = 6,3 \times 2,5 = 15,75 \text{ m}^3$$

- Thể tích phân bùn:

$$W_b = a \times b \times c \times N \times T \times (100 - P_1) : [1000 \times (100 - P_2)]$$

Trong đó:

a: Tiêu chuẩn cặn lắng cho một người, a = 0,5 lít/ngày

b: Hệ số tính đến 30% cặn đã phân hủy, b = 0,7

c: Hệ số tính đến 20% cặn được giữ trong bể tự hoại đã bị nhiễm vi khuẩn cho

cặn tươi, $c = 1,2$

T: Thời gian tích lưu trong bể tự hoại, $t = 180 - 360$ ngày (chọn $t = 180$ ngày)

P_1 : Độ ẩm của cặn tươi, $P_1 = 95\%$

P_2 : Độ ẩm trung bình của cặn trong bể tự hoại, $P_2 = 90\%$

N: Số người tại dự án, $N = 90$ người

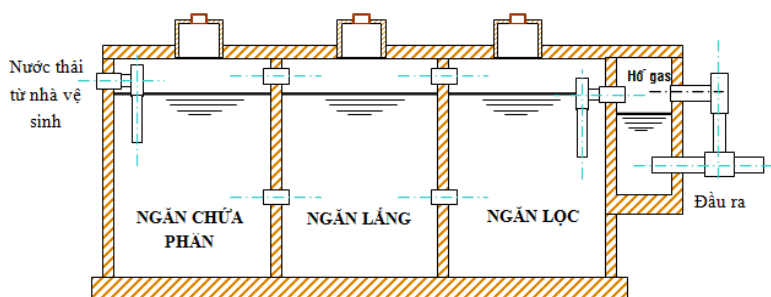
$$\rightarrow W_b = 0,5 \times 0,7 \times 1,2 \times 90 \times 180 \times (100 - 95) / [1000 \times (100 - 90)] = 3,36 \text{ m}^3$$

Như vậy, thể tích bể tự hoại là:

$$W = W_n + W_b = 15,75 + 3,36 = 19,11 \text{ m}^3 \approx 20 \text{ m}^3$$

Bể tự hoại được xây dựng tại khu nhà vệ sinh của Nhà máy để thu gom, xử lý toàn bộ lượng nước thải phát sinh (vị trí thể hiện trên bản vẽ mặt bằng khu nhà làm việc đính kèm phụ lục).

Nước thải sinh hoạt sau khi xử lý bằng bể tự hoại sẽ được đưa tới trạm xử lý nước rỉ rác của nhà máy.



Hình 4. 16: Sơ đồ cấu tạo bể tự hoại 3 ngăn

Bảng 4. 51: Thống kê số lượng bể tự hoại 3 ngăn khu vực dự án

TT	Vị trí	Thể tích
1	Bể tự hoại khu nhà máy chính	1 bể 15m ³ /bể; KT:3x3x2 m
2	Bể tự hoại Nhà nghỉ ca và chuyên gia, nhà ăn	1 bể 15 m ³ /bể; KT 3x3x2 m
	Tổng	30

(2). Công trình, biện pháp thu gom và xử lý nước thải sản xuất

Tổng lượng nước thải thu gom về hệ thống xử lý nước thải công nghiệp khoảng 519 m³/ngày đêm. Thông số ô nhiễm đặc trưng là pH, TSS, CaCO₃, MgCO₃,...

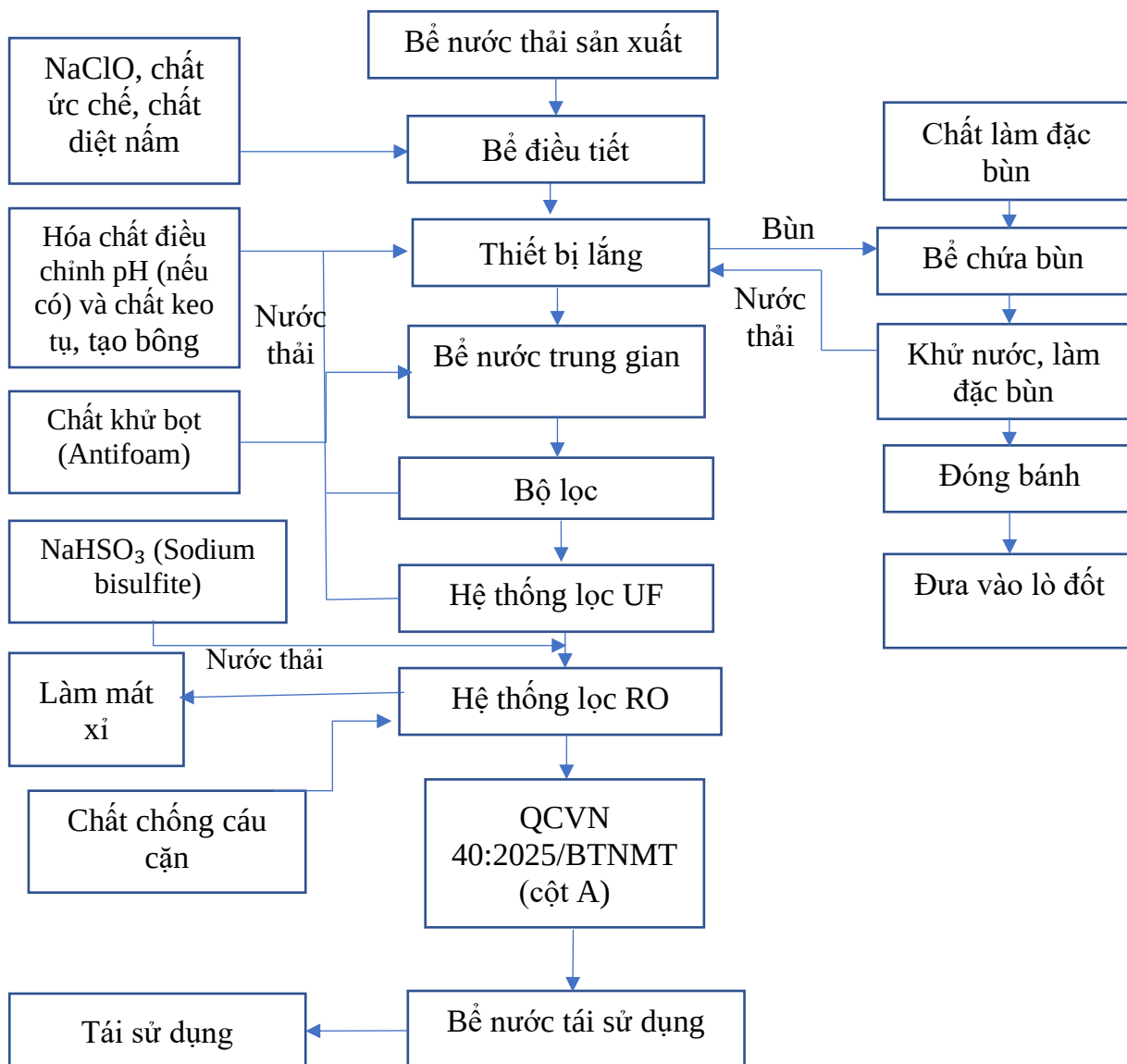
Hệ thống xử lý nước thải công nghiệp của nhà máy được thiết kế để xử lý nước thải đạt được các tiêu chuẩn môi trường hiện hành (QCVN 40:2025/BTNMT (cột A) trước khi tái sử dụng.

Công suất thiết kế tại trạm xử lý nước thải công nghiệp của nhà máy là 600 m³/ngày.

Hệ thống xử lý nước thải công nghiệp của nhà máy bao gồm các quy trình: Nước thải → Bể điều tiết → Thiết bị tuyển nổi → Bể chứa nước trung gian → Bộ lọc → Hệ thống lọc UF → Hệ thống lọc RO → Tái sử dụng toàn bộ cho các hoạt động sản xuất khi đạt cột A, QCVN 40:2025/BTNMT.

Quá trình xử lý từ bể lắng: Bùn từ bể lắng → Bơm bùn → Bể cô đặc → Bơm bùn → Máy khử nước → Bùn đóng bánh → xử lý theo quy định.

a. Sơ đồ quy trình công nghệ



Hình 4. 17: Quy trình xử lý nước thải công nghiệp

b. Thuyết minh quy trình:

Nước thải từ bể nước thải sản xuất được dẫn vào bể điều tiết nhằm điều hòa lưu lượng và nồng độ các chất ô nhiễm, đảm bảo hệ thống xử lý phía sau vận hành ổn định. Tại bể điều tiết, các hóa chất như NaClO, chất ức chế và chất diệt nấm được châm bổ sung nhằm kiểm soát vi sinh và hạn chế phát sinh mùi trong quá trình xử lý.

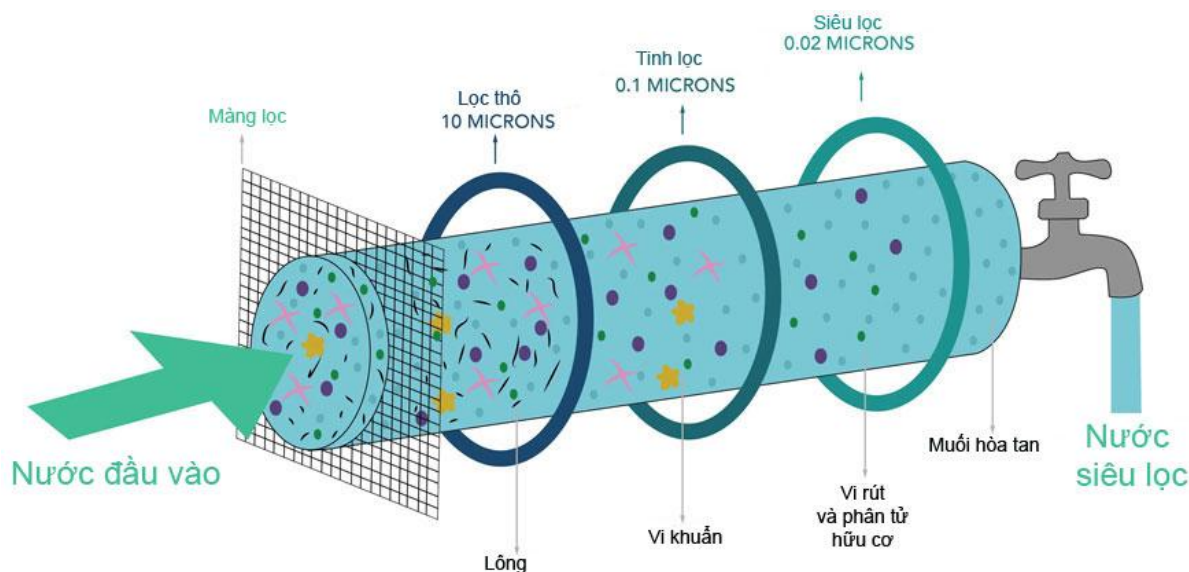
Tại thiết bị lắng, hóa chất điều chỉnh pH (nếu có) và chất keo tụ được đưa vào nước thải để xử lý các muối hòa tan hình thành trong nước trong quá trình sản xuất. Dưới tác động của máy khuấy trộn đặt trong thiết bị, nước thải và các hóa chất được xáo trộn và diễn ra các phản ứng hóa học tạo thành các hạt keo kích thước nhỏ. Thiết bị đo pH lắp đặt điều khiển bơm định lượng hóa chất điều chỉnh pH đưa vào thiết bị, đảm bảo pH trong ngăn keo tụ trong khoảng 5,5-7,5, tạo điều kiện tối ưu cho phản ứng keo tụ. Sau đó, một

loại polymer cao phân tử được hòa trộn vào để hỗ trợ cho quá trình tạo bông để tạo ra hạt bông keo có kích thước lớn hơn, làm tăng khả năng lắng của hạt keo sau đó nước thải được đưa sang ngăn lắng của thiết bị, tại đây các bông bùn sẽ được kéo xuống đáy bể bằng quá trình lắng trọng lực và được dẫn đến bể chứa bùn. Phần nước trong tiếp tục được đưa đến bể chứa nước trung gian.

Tại bể chứa nước trung gian có đặt bơm để bơm nước lên bộ lọc đa lớp giúp loại bỏ các cặn có kích thước lớn còn sót lại trong nước thải sau đó nước tiếp tục được đưa đến bộ lọc UF nhằm loại bỏ các hạt cặn mịn, vi sinh vật và chất rắn lơ lửng.

Tại công đoạn này, NaHSO_3 (Sodium bisulfite) được châm bổ sung nhằm khử clo dư, bảo vệ màng lọc khỏi bị oxy hóa.

Công nghệ lọc UF (Ultra Filtration hay siêu lọc) là công nghệ phân tách các chất gây ô nhiễm ra khỏi nguồn nước nhờ sử dụng màng lọc UF.



Hình 4.18. Nguyên lý công nghệ siêu màng lọc Ultrafiltration

Với kích thước từ 0,1~0,001micron (μm) màng lọc UF có thể lọc sạch các tạp chất có kích thước nhỏ hơn cả vi khuẩn, loại bỏ dầu, mỡ, hydroxit kim loại, chất keo, nhũ tương, chất rắn lơ lửng, và hầu hết các phân tử lớn từ nước và các dung dịch khác như (phân hoa, tảo, kí sinh trùng, virus, và vi trùng gây bệnh,...) và đặc biệt là có thể triệt tiêu được vi khuẩn tới 99,9%, dường như không còn vi khuẩn, tuy nhiên gần như không làm thay đổi tính chất hóa học của nước. Các phân tử có kích thước lớn hơn như các loại tạp chất, virus, vi khuẩn sẽ bị giữ lại, không theo dòng nước qua hệ thống lọc RO.

Sử dụng hệ thống lọc UF để bảo vệ cho hệ thống lọc RO vì nước sau khi lọc màng UF đã gần như không còn vi khuẩn, cặn siêu nhỏ, tuy nhiên gần như không làm thay đổi tính chất hóa học của nước. Màng lọc RO lúc này được làm việc trong môi trường sạch hơn và sẽ có tuổi thọ cao hơn.

Sau đó nước tiếp tục qua hệ thống lọc RO, sau khi qua hệ thống lọc RO có thể loại bỏ đến 97% tổng chất rắn hòa tan (TDS) và 95% chất hữu cơ và đạt QCVN 40:2025/BTNMT (cột A). Nước sau xử lý được lưu giữ tại bể chứa để tái sử dụng, một phần được đưa về tháp giải nhiệt, một phần được sử dụng cho xử lý tro bay, làm mát xỉ.

Danh mục các thiết bị của hệ thống xử lý nước thải công nghiệp như dưới đây:

Bảng 4. 52: Thông số các khối bể của hệ thống xử lý nước thải sản xuất

TT	Hạng mục	Thông tin kỹ thuật
1.	Bể thu nước thải công nghiệp	Kiểu: Tiết diện chữ nhật, BTCT, bể ngầm Cấu hình: 1 bể x 100% Thời gian lưu nước: 2 ngày Thể tích bể: 350 m ³
2.	Bể điều tiết	Kiểu: Tiết diện chữ nhật, BTCT, bể ngầm Cấu hình: 1 bể x 100% Kích thước 01 bể: 13,775m x 9,9m x 6,55m Thể tích bể: 189,4 m ³
3.	Bể sục cổ	Kiểu: Tiết diện chữ nhật, BTCT Cấu hình: 1 bể x 100% Thể tích: 810 m ³
4.	Bể lắng	Kiểu: Tiết diện chữ nhật, BTCT Cấu hình: 1 bể x 100% Kích thước lắng: 5,7m x 4,4m x 6,55m
5.	Bể trung gian	Kiểu: Tiết diện chữ nhật, BTCT Cấu hình: 1 bể x 100% Kích thước lắng: 5,675m x 4,4m x 6,55m
6.	Bể UF	Kiểu: hình trụ Cấu hình: 1 bể x 100%
7.	Bể nước cô đặc	Kiểu: Tiết diện chữ nhật, BTCT Cấu hình: 1 bể x 100% Kích thước lắng: 4,2m x 3,775m x 6,55m
8.	Bể nước tái sử dụng (bể nước sạch)	Kiểu: Tiết diện chữ nhật, BTCT Cấu hình: 1 bể x 100% Kích thước lắng: 4,2m x 6,925m x 6,55m
9.	Bể chứa bùn	Kiểu: Tiết diện chữ nhật, BTCT Cấu hình: 1 bể x 100% Kích thước lắng: 2,05m x 4,4m x 6,55m

Nguồn: Báo cáo nghiên cứu khả thi, 2026

Bảng 4. 53: Danh mục các thiết bị của hệ thống xử lý nước thải sản xuất

STT	Tên	Thông số kỹ thuật của mô hình	Vật liệu chính	Đơn vị	Số lượng
1	Máy bơm tăng áp	Q = 25 m ³ /h, P = 0,32 MPa	Gang	tháp	2
2	Bơm xả bùn	Q=5m ³ /h, H=60m, bơm trục vít	gang	tháp	
3	Máy bơm nước trung gian	Q = 25 m ³ /h, P = 0,32 MPa	Vật liệu cho đường dẫn dòng chảy: 304	tháp	2
4	Bộ lọc đa môi chất	Q=25m ³ /h, DN1800	thép cacbon	tháp	1

STT	Tên	Thông số kỹ thuật của mô hình	Vật liệu chính	Đơn vị	Số lượng
			chống ăn mòn		
5	Bơm nước rửa ngược lọc	$Q = 100 \text{ m}^3/\text{h}$, $P = 0,2 \text{ MPa}$	Vật liệu cho đường dẫn dòng chảy: 304	tháp	1
6	Bộ lọc tự làm sạch	$Q=25\text{m}^3/\text{h}$, độ chính xác lọc là $100\mu\text{m}$	Vật liệu lưới lọc 304	tháp	1
7	Thiết bị siêu lọc	$Q=22\text{m}^3/\text{h}$		bộ	1
8	Màng siêu lọc	Diện tích màng đơn 77m^2	Vật liệu màng PVDF	chi nhánh	6
	Bể chứa nước siêu lọc	Thể tích = 10m^3	PE	tháp	1
10	Máy bơm nước rửa ngược siêu lọc	$Q = 50 \text{ m}^3/\text{h}$, $P = 0,2 \text{ MPa}$	Vật liệu cho đường dẫn dòng chảy: 304	tháp	2
11	Máy bơm tăng áp thẩm thấu ngược	$Q = 22 \text{ m}^3/\text{h}$, $P = 0,32 \text{ MPa}$	Vật liệu cho đường dẫn dòng chảy: 304	tháp	2
12	Bộ lọc an toàn	$Q=22\text{m}^3/\text{h}$, độ chính xác lọc $5\mu\text{m}$	thép không gỉ 304	tháp	1
13	Bơm áp suất cao	$Q=22\text{m}^3/\text{h}$, $P=1.3\text{MPa}$, điều khiển bằng biến tần	Vật liệu cho đường dẫn dòng chảy: 304	tháp	1
14	Thiết bị thẩm thấu ngược	$Q=16\text{m}^3/\text{h}$		bộ	1
	Các thành phần màng	Màng chống bám bẩn	Màng composite polyamide	chi nhánh	24
	vỏ màng	8040-300PSI-6 gắn bên hông	Sợi thủy tinh	gốc rễ	0

STT	Tên	Thông số kỹ thuật của mô hình	Vật liệu chính	Đơn vị	Số lượng
15	Máy bơm nước sạch	$Q = 16 \text{ m}^3/\text{h}$, $P = 0,32 \text{ MPa}$	Vật liệu cho đường dẫn dòng chảy: 304	tháp	2
16	Máy bơm sục rửa RO	$Q = 20 \text{ m}^3/\text{h}$, $P = 0,32 \text{ MPa}$	Vật liệu cho đường dẫn dòng chảy: 304	tháp	1
17	Máy nước đặc	$Q = 10 \text{ m}^3/\text{h}$, $P = 0,32 \text{ MPa}$	Vật liệu cho đường dẫn dòng chảy: 304	tháp	2
18	Thiết bị rửa ngược và tiết trùng siêu lọc	Một hộp, hai máy bơm		bộ	1
	Hộp đo lường	Thể tích thực = 50L	PE	tháp	1
	Bơm định lượng	$Q=50\text{L/h}$, $P=0,4\text{MPa}$	Đầu bơm PVC/PP	tháp	2
	Ống nối thân chính và phụ kiện	Đáp ứng các yêu cầu của quy trình	UPVC	bộ	1
22	Thiết bị rửa ngược siêu lọc và bổ sung axit	Một hộp, hai máy bơm		bộ	1
	Hộp đo lường	Thể tích thực = 50L	PE	tháp	1
	Thiết bị khuấy	$N=0,37\text{KW}$	Thanh khuấy lót nhựa	tháp	1
	bơm định lượng	$Q=50\text{L/h}$, $P=0,4\text{MPa}$	Đầu bơm PVC/PP	tháp	2
	Ống nối thân chính và phụ kiện	Đáp ứng các yêu cầu của quy trình	UPVC	bộ	1
23	Thiết bị rửa ngược siêu lọc và bổ sung kiềm	Một hộp, hai máy bơm		bộ	1

STT	Tên	Thông số kỹ thuật của mô hình	Vật liệu chính	Đơn vị	Số lượng
	Hộp đo lường	Thể tích thực = 50L	PE	tháp	1
	Thiết bị khuấy	N=0,37KW	Thanh khuấy lót nhựa	tháp	1
	bơm định lượng	Q=50L/h, P=0,4MPa	Đầu bơm PVC/PP	tháp	2
	Ống nối thân chính và phụ kiện	Đáp ứng các yêu cầu của quy trình	UPVC	bộ	1
24	Thiết bị rửa ngược và tiết trùng siêu lọc	Một hộp, hai máy bơm		bộ	1
	Hộp đo lường	Thể tích thực = 50L	PE	tháp	1
	bơm định lượng	Q=50L/h, P=0,4MPa	Đầu bơm PVC/PP	tháp	2
	Ống nối thân chính và phụ kiện	Đáp ứng các yêu cầu của quy trình	UPVC	bộ	1
25	Thiết bị định lượng chất ức chế cặn	Một hộp, hai máy bơm		bộ	1
	Hộp đo lường	Thể tích thực = 50L	PE	tháp	1
	Thiết bị khuấy	N=0,37KW	Thanh khuấy lót nhựa	tháp	1
	bơm định lượng	Q=2L/h, P=0,5MPa	Đầu bơm PVC/PP	tháp	2
	Ống nối thân chính và phụ kiện	Đáp ứng các yêu cầu của quy trình	UPVC	bộ	1
26	Thiết bị vệ sinh hóa chất			bộ	1
	Bộ dụng cụ vệ sinh hóa chất	Thể tích thực = 2000L	PE	tháp	1
	Máy bơm nước làm sạch hóa chất	Q = 16 m ³ /h, P = 0,32 MPa	Vật liệu cho dòng điện chạy qua: 316	tháp	1
	Bộ lọc làm sạch hóa chất	Q=16m ³ /h	thép không gỉ 316	tháp	1

STT	Tên	Thông số kỹ thuật của mô hình	Vật liệu chính	Đơn vị	Số lượng
	Ống nối thân chính và phụ kiện	Đáp ứng các yêu cầu của quy trình	UPVC	bộ	1
	Khung gấn trượt		Bảo vệ chống ăn mòn thép cacbon	ghế	1
27	Bình chứa khí nén dụng cụ	V=2m ³ , P=0,8MPa	Q345R	tháp	1
28	Bể chứa khí nén	V=2m ³ , P=0,8MPa	Q345R	tháp	1
29	Van thủ công	Đáp ứng các yêu cầu của quy trình		lô	1
30	Van tự động	Đáp ứng các yêu cầu của quy trình		lô	1

Bảng 4. 54: Nhóm hóa chất sử dụng tương ứng với từng công đoạn của HTXLNTCN

Công đoạn xử lý	Hóa chất sử dụng	Mục đích
Bể điều tiết	NaClO (Natri hypoclorit)	Oxy hóa sơ bộ, khử mùi, khử vi sinh và hạn chế phân hủy kỵ khí gây mùi
Điều chỉnh pH trước lắng	NaOH (xút), H ₂ SO ₄ hoặc HCl, Vôi bột	Điều chỉnh pH về khoảng tối ưu cho quá trình keo tụ – lắng
Keo tụ – tạo bông tại thiết bị lắng	PAM (polymer)	Keo tụ và tạo bông để loại bỏ SS, cặn keo và một phần COD
Bể trung gian / trước UF	Chất khử bọt (Antifoam)	Hạn chế tạo bọt trong hệ thống
Trước hệ thống RO	NaHSO ₃ (Sodium bisulfite)	Khử clo dư để bảo vệ màng RO
Hệ thống lọc RO	Chất chống cáu cặn (Antiscalant – SpectraGuard 360)	Ngăn ngừa đóng cặn muối trên màng RO
Khử trùng / kiểm soát vi sinh trong hệ thống	NaClO	Diệt khuẩn, kiểm soát biofouling
Vệ sinh màng UF/RO (CIP)	Axit citric	Tẩy cặn vô cơ và làm sạch màng lọc
Ổn định kiềm/pH	NaHCO ₃	Bổ sung kiềm cho nước trước hoặc sau RO khi cần
Xử lý mùi khu vực hệ thống	Than hoạt tính	Hấp phụ mùi phát sinh từ khu xử lý nước thải

❖ *Phương án sử dụng nước thải sau xử lý*

Tổng mỗi ngày có khoảng 519 m³/ngày nước thải công nghiệp. Nước sau xử lý được sử dụng cho hệ thống hoá rắn tro bay khoảng 7 m³/ngày, làm mát xỉ khoảng 46 m³/ngày, tháp làm mát khói thải khoảng 102 m³/ngày và tháp làm mát khoảng 376 m³/ngày.

(3). Hệ thống xử lý nước rỉ rác

Tổng lượng nước thải thu gom về hệ thống xử lý nước rỉ rác khoảng 391,3 m³/ngày đêm gồm các loại nước thải sau:

Bảng 4. 55: Lưu lượng nước thải từ hệ thống thu gom, tập kết rác thải

STT	NỘI DUNG	Lưu lượng nước thải (m ³ /ngày)
1	Nước rỉ rác (nước rỉ rác tại bể chứa bằng 23,07% lượng chất thải rắn sinh hoạt)	300
2	Nước vệ sinh cầu cân	6
3	Nước vệ sinh xe rác	6
5	Nước thải vệ sinh sàn	4
6	Nước thải sinh hoạt và phòng thí nghiệm	11
7	Nước thải từ hệ thống xử lý nước thô	11,3
8	Nước thải từ hệ thống xử lý nước thải công nghiệp	18
9	Dự phòng do nước mưa và những nguồn nước rỉ rác khác	35
	Tổng	391,3

Để thu gom xử lý lượng nước thải từ hệ thống thu gom, tập kết rác thải Dự án xây dựng hệ thống xử lý nước rỉ rác có công suất 400 m³/ngày đêm.

Nước rỉ rác (nước rỉ rác tại bể chứa bằng 23,07% lượng chất thải) có lưu lượng 300 m³/ngày, đã tính ở điều kiện thiết kế vào mùa mưa. Do đó lựa chọn công suất xử lý nước rỉ rác 400 m³/ngày đêm là đảm bảo xử lý toàn bộ nước rỉ rác cho nhà máy.

Nước rỉ rác có nồng độ chất hữu cơ lớn, với hàm lượng nitơ amoniac cao. Bên cạnh COD_{Cr}, BOD₅, SS, NH₄⁺-N, nước rỉ cũng có chứa các chất gây ô nhiễm nghiêm trọng như các hydrocarbon thơm dẫn xuất halogen, các kim loại nặng và vi rút.

Vì dự án chưa hoạt động, do vậy dự án tham khảo Kết quả phân tích tại Phiếu kết quả thử nghiệm (lấy mẫu ngày 04/6/2025) của Nhà máy điện rác Seraphin tại Khu xử lý chất thải rắn Xuân Sơn, phường Tùng Thiện, thành phố Hà Nội, gồm 02 mẫu: (i) mẫu nước thải trước xử lý (mẫu NT1) tại bể điều hòa của hệ thống xử lý nước rỉ rác; và (ii) mẫu nước thải sau xử lý (mẫu NT2) tại bể quan trắc nước thải của hệ thống xử lý nước rỉ rác của Công ty Cổ phần công nghệ môi trường xanh Seraphin làm dữ liệu đầu vào của hệ thống xử lý nước rỉ rác của dự án; Hàm lượng chính các chất ô nhiễm có trong nước rỉ rác được thống kê tại bảng sau:

Bảng 4. 56: Chất lượng nước đầu vào của hệ thống xử lý nước rỉ rác thiết kế

STT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Nồng độ
1	BOD ₅	mg/l	15.100

STT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Nồng độ
2	COD	mg/l	19.840
3	Chất rắn lơ lửng (TSS)	mg/l	226
4	Tổng Nito	mg/l	1659
5	Amoni	mg/l	1.435

(Nguồn: Cổ phần công nghệ môi trường xanh Seraphin)

❖ Quy chuẩn đáp ứng:

Nước thải sau xử lý đạt tiêu chuẩn hiện hành QCVN 40:2025/BTNMT (cột A) được gom về Bể chứa và tái sử dụng không xả ra môi trường.

❖ Lựa chọn công nghệ

Dựa trên các đặc điểm của nước rỉ rác, quy chuẩn đáp ứng, so sánh các phương pháp và quy trình xử lý nước thải, các nguyên tắc lựa chọn công nghệ xử lý nước rỉ rác như sau:

- Xem xét khía cạnh kinh tế và bảo vệ môi trường của các phương pháp sinh học, hầu hết các chất ô nhiễm hữu cơ (COD) và nito amoniac trong nước rỉ rác nên được phân hủy và loại bỏ bằng phương pháp sinh học để tránh xảy ra quá trình chuyển đổi chất ô nhiễm thứ cấp.

- Đối với nước thải của dự án này, do nồng độ chất ô nhiễm hữu cơ cao và khả năng phân hủy sinh học tốt, nên phù hợp để áp dụng kết hợp quá trình kỵ khí và hiếu khí, ví dụ như kỵ khí là quá trình tiền xử lý, được đặt trước phần quy trình xử lý hiếu khí, có thể giảm tải hiệu quả các chất ô nhiễm hữu cơ và giảm chi phí cho quá trình xử lý hiếu khí tiếp theo.

- Kết hợp với các yêu cầu xả thải của dự án, tính ổn định của nước thải từ quá trình sinh học tương đối kém, không thể đáp ứng nhu cầu. Do đó, các chất ô nhiễm còn lại sau khi xử lý quá trình sinh học phải được xử lý bằng cách kết hợp các phương pháp vật lý như công nghệ màng.

Như vậy, quy trình xử lý nước rỉ rác được đề xuất như sau:

❖ Sơ đồ quy trình công nghệ xử lý:

Theo chất lượng nước rỉ rác, đặc điểm nước và yêu cầu xử lý, cùng với cơ sở về kinh nghiệm vận hành nhà máy đốt rác, dự án sử dụng quy trình công nghệ:

Nước thải → Bể điều hòa → Bể UASB → Bể trung gian → Hệ thống A/O 2 cấp (Bể khử nitrat cấp 1 → Bể nitrat hóa cấp 1 → Bể khử nitrat cấp 2 → Bể nitrat hóa cấp 2) → Hệ thống siêu lọc UF → Bể nước sạch UF → Hệ thống lọc STRO → Bể nước sạch STRO → Hệ thống lọc SWRO → Bể nước sạch SWRO → Đạt quy chuẩn QCVN 40:2025/BTNMT (Cột A) tái sử dụng cho hoạt động sản xuất.

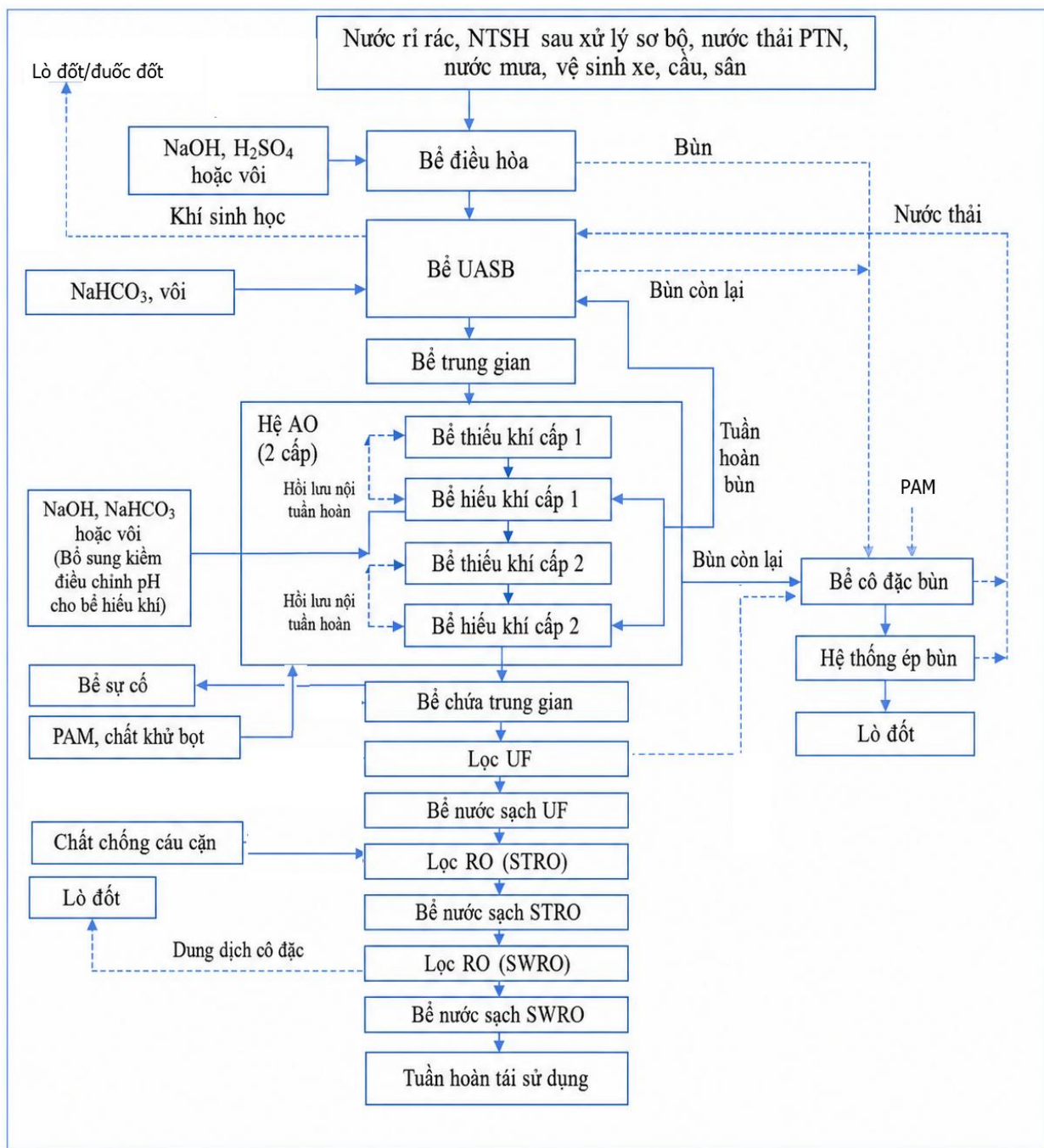
Hệ thống xử lý nước thải rỉ rác công suất 400 m³/ngày gồm 02 module, mỗi module công suất 200 m³/ngày, 02 modul sử dụng chung bể nước sạch UF, bể nước sạch STRO, lọc SWRO, bể nước sạch SWRO, bể nước đặc STRO và bể chứa bùn).

Theo sơ đồ cân bằng nước tổng lượng nước thải dẫn về hệ thống xử lý nước rỉ rác tối đa là 391,3 m³/ngày. Tuy nhiên, trong trường hợp lượng nước thải phát sinh vượt công suất của hệ thống, nước thải sẽ được lưu chứa tại 2 bể điều hòa với dung tích chứa 1.281 m³/bể và phân phối từ từ vào hệ thống, đảm bảo công suất xử lý không vượt quá 400

m³/ngày. Trong thời gian vượt tải lâu, nước thải tiếp tục được chứa tại bể nước rỉ rác hoặc bể sự cố của Nhà máy.

Phương án vận hành và chế độ vận hành: Bán tự động.

a. Sơ đồ quy trình công nghệ:



Hình 4. 19: Quy trình xử lý nước rỉ rác

b. Thuyết minh quy trình công nghệ:

- Nước rỉ rác từ bể chứa rác được tách nước rỉ rác qua tấm chắn rác (lưới lọc thô) để loại bỏ sơ bộ rác kéo theo nước, sau đó dẫn về bể chứa nước rỉ rác bằng đường ống, máng thu hồ chứa rác. Tại đây, nước được bơm vào bể điều hòa (bể điều tiết) qua bộ lọc dạng giỏ chặn các mảnh vụn phía trước bể điều hòa để loại bỏ chất lơ lửng, chất nổi, chất xơ và chất rắn dạng hạt có kích thước lớn hơn 0,2mm trong nước thải nhằm chống tắc nghẽn và mài mòn đường ống, đồng thời giảm tải cho công đoạn xử lý tiếp theo.

- Nước thải sinh hoạt sau khi xử lý sơ bộ bằng bể tự hoại 3 ngăn, nước thải từ phòng thí nghiệm được thu gom về bể thu gom nước thải sinh hoạt. Tại đây nước được bơm về bể điều hòa của hệ thống xử lý nước rỉ rác.

- Nước mưa tại trạm cân, đường từ trạm cân lên cầu dẫn (không phát sinh thường xuyên), nước vệ sinh sàn đổ rác, cầu dẫn, xe chở rác được dẫn về bể thu nước mưa. Tại đây nước được bơm về bể điều hòa của hệ thống xử lý nước rỉ rác.

- Nước thải từ phòng thí nghiệm rỉ rác được thu qua hố thu và bơm về điều hoà của hệ thống xử lý nước rỉ rác.

- Nước thải từ hệ thống xử lý nước thô thu qua hố thu và bơm về điều hoà của hệ thống xử lý nước rỉ rác.

- **Bể điều hòa:** Có chức năng đồng nhất chất lượng, lưu lượng nước thải trước khi xử lý. Tại đây có lắp máy khuấy chìm để tránh hình thành cặn đáy bể, khó khăn cho công tác vệ sinh. Do khu vực bể điều hòa phát tán mùi hôi, các quạt thông gió được thiết kế để hút mùi và duy trì áp suất âm về khu vực bể chứa rác và dẫn vào lò đốt để đốt, trường hợp lò dừng hoạt động qua hệ thống xử lý mùi để xử lý.

- **Bể UASB:** Nước thải từ bể điều hòa được bơm cấp vào đường ống bơm tuần hoàn và hệ thống đường ống phân phối nước vào bể UASB để nước vào bể UASB phải được phân phối đồng đều, bơm tuần hoàn bể UASB có nhiệm vụ ổn định, duy trì dòng chảy liên tục đi lên trong bể. Phản ứng trong bể UASB là quá trình xử lý sinh học kỵ khí, một lượng lớn COD trong nước rỉ rác được phân hủy, còn lại COD khó phân hủy sinh học sẽ bị axit hóa thủy phân trong điều kiện yếm khí, giai đoạn này có khả năng loại bỏ 70-85% COD và 50-70% BOD₅. Khí sinh học sinh ra sau khi được phân tách bằng thiết bị tách 3 pha UASB được đưa về hệ thống phát điện biogas hoặc vào tháp đốt biogas (trường hợp hệ thống phát điện không hoạt động), dòng chất lỏng hỗn hợp được thu vào máng chảy tràn bể UASB rồi đi vào bể trung gian, nước thải tuần hoàn về bể UASB 5-7 lần. Sinh khối vi sinh vật (bùn dư) được bơm về bể chứa bùn để xử lý.

Trong bể UASB, dòng tuần hoàn được thực hiện thông qua hệ thống bơm tuần hoàn. Cụ thể, một phần nước sau khi tách pha tại đỉnh bể được thu gom và bơm trở lại đáy bể thông qua hệ thống ống phân phối. Lưu lượng tuần hoàn được thiết kế với tỷ lệ khoảng 5–7 lần lưu lượng nước thải đầu vào. Việc tuần hoàn này nhằm duy trì dòng chảy hướng lên ổn định trong bể, tăng cường tiếp xúc giữa nước thải và lớp bùn hạt kỵ khí, hạn chế hiện tượng kênh dòng và cuốn trôi sinh khối, đồng thời góp phần pha loãng tải lượng hữu cơ đầu vào để tránh sốc tải. Giá trị 5–7 lần được lựa chọn trên cơ sở thực tiễn vận hành các hệ UASB xử lý nước thải có tải lượng hữu cơ cao, bảo đảm cân bằng giữa hiệu quả xử lý và chi phí vận hành.

- **Bể trung gian:** Do vi sinh vật rất nhạy cảm với nhiệt độ, ảnh hưởng đến mức độ hoạt động của chúng dẫn đến ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu suất xử lý của bể UASB nên tại bể trung gian được thiết kế đường ống gia nhiệt bằng hơi trích từ nhà máy chính sau đó được bơm tuần hoàn chảy tràn sang bể khử nitrat cấp 1.

- **A/O hai cấp:** Có nhiệm vụ xử lý loại bỏ NH₄⁺-N, P chuyển thành sinh khối bùn vi sinh hoạt tính và được thu lại qua hệ thống siêu lọc và ép bùn. Bể A/O hai cấp là hai cấp thiếu khí và hiếu khí, hay còn gọi là hai cấp khử nitrat và nitrat hóa. Bể khử nitrat sẽ khử nitrat của NO₃⁻, NO₂⁻ thành N₂, bể nitrat hóa có chức năng chuyển hóa NH₃-N thành NO₃⁻, NO₂⁻ dưới tác dụng của vi sinh vật nitrat hóa.

Bể khử nitrat cấp 1 được trang bị máy khuấy chìm để khuấy trộn và thủy phân hoàn toàn nước thải sau đó chảy tràn vào bể nitrat hóa cấp 1.

Bể nitrat hóa cấp 1 được trang bị bơm đập bọt, bơm tuần hoàn làm mát, hệ thống bơm tia – quạt root – quả cầu phân phối để duy trì nồng độ oxy trong khoảng 2–4 mg/l, đảm bảo cho cả hệ thống bể AO hoạt động bình thường; khí các chất hữu cơ trong nước thải dưới tác dụng của vi sinh vật trong bể nitrat hóa cấp 1 bị phân hủy hoàn toàn, chất lỏng nitrat hóa chảy ngược trở lại bể khử nitrat cấp 1 10 lần. Quá trình phản ứng sinh hóa được lặp lại một lần qua bể khử nitrat cấp 2 và bể nitrat hóa cấp 2 tăng hiệu suất xử lý của hệ thống sinh hóa đảm bảo khả năng xử lý của hệ thống sinh hóa được triệt để.

Trong hệ thống A/O, dòng tuần hoàn nội bộ được thực hiện bằng bơm tuần hoàn, đưa nước từ bể hiếu khí (nitrat hóa) quay trở lại bể thiếu khí (khử nitrat). Lưu lượng tuần hoàn được thiết kế khoảng 10 lần lưu lượng đầu vào nhằm đảm bảo cung cấp đủ nguồn nitrat (NO_3^- , NO_2^-) cho quá trình khử nitrat trong điều kiện thiếu khí. Việc tuần hoàn với tỷ lệ cao giúp nâng cao hiệu suất loại bỏ tổng nitơ, ổn định hoạt động của hệ vi sinh và thích ứng với sự biến động tải lượng nước thải. Giá trị 10 lần được lựa chọn trong giới hạn thiết kế thông thường của các hệ xử lý nitơ (2–10 lần), phù hợp với đặc điểm nước thải có biến động và yêu cầu xử lý triệt để nitơ.

Việc châm kiềm được thực hiện thông qua bơm định lượng, căn cứ theo thiết bị đo pH hoặc kết quả theo dõi định kỳ, bảo đảm pH trong bể luôn nằm trong khoảng thích hợp cho hoạt động của vi sinh vật nitrat hóa, đồng thời hạn chế hiện tượng suy giảm hiệu suất xử lý amoni do pH thấp.

Trao đổi nhiệt bể AO và làm mát: Các loại vi sinh vật trong bể sinh học phản ứng và giải phóng một lượng nhiệt lớn, ngoài ra nhiệt lượng còn sinh ra khi quạt gió tạo ra khí nén, hai phần nhiệt lượng này đi vào bể sinh học khiến nhiệt độ nước trong bể tăng lên, để không chế nhiệt độ trong bể ở dưới 35°C, tiến hành trao đổi nhiệt đối với chất lỏng hỗn hợp trong bể sinh học bằng thiết bị trao đổi nhiệt dạng tấm. Nước làm mát được cấp từ tháp làm mát trạm xử lý nước rỉ rác. Thiết bị chính của hệ thống làm mát bao gồm tháp làm mát, máy bơm nước làm mát. Nước cấp bù cho tháp làm mát là nước công nghiệp.

- Hệ thống xử lý chuyên sâu:

+ **Siêu lọc UF:** Chức năng chính của thiết bị siêu lọc là tách hỗn hợp nước bùn từ bể nitrat hóa cấp 2, đảm bảo yêu cầu về chất lượng nước đầu vào của thiết bị thẩm thấu ngược. Hỗn hợp nước bùn được bơm từ bể nitrat hóa cấp 2 qua bơm cấp, qua giỏ lọc (kích thước 0,8mm), sau đó đi vào đường ống đầu vào bơm tuần hoàn siêu lọc và đi vào màng siêu lọc. Màng siêu lọc có cấu tạo dạng nhiều ống màng lồng ống, trong đó hỗn hợp nước bùn đi trong ống màng, dưới áp suất được tạo ra từ bơm tuần hoàn, nước sạch được đi qua ống màng sau đó được thu về bể nước sạch UF. Nước đặc được hồi về bể nitrat hóa cấp 1 để quay vòng xử lý.

Thiết bị siêu lọc UF có bản chất là màng lọc cơ học với kích thước lỗ lọc trong khoảng 0,01–0,1 μm , chỉ có khả năng loại bỏ các chất rắn lơ lửng, vi khuẩn, cặn keo và một phần chất hữu cơ dạng hạt. Do đó, UF không có khả năng xử lý trực tiếp các chất hòa tan dạng ion như NH_4^+ , NO_3^- hay tổng nitơ. Vai trò chính của UF trong hệ thống là tách bùn sinh học và làm sạch nước trước khi đưa vào hệ thống thẩm thấu ngược (RO), nhằm bảo vệ màng RO và nâng cao hiệu quả xử lý phía sau.

+ **Thiết bị thẩm thấu ngược (lọc STRO và lọc SWRO):** Chức năng chính của thiết bị thẩm thấu ngược là sử dụng màng có kích thước 0,1~1 nm để chặn hầu hết COD, muối và các chất ô nhiễm khác trong chất lỏng siêu lọc để đảm bảo COD của nước thải đạt tiêu chuẩn thiết kế.

Nước từ bể chứa nước sạch UF được điều chỉnh pH từ 6,2-6,5 được bơm vào thiết bị qua bơm cấp → sau đó châm chất chống cấu cặn → qua bộ lọc an toàn (0,1 mm) → qua bơm cao áp → qua bơm tuần hoàn → sau đó đi vào các cụm màng lọc (ở đây một cụm gồm 6 cột lọc, có 5 cụm/1 thiết bị STRO) → nước sạch được đưa về bể nước sạch STRO. Nước đặc được đưa về bể nước đặc STRO và phun vào lò đốt với lưu lượng nước phun khoảng 68,85 m³/ngày, vị trí phun được bố trí tại vùng đốt sơ cấp. Do lưu lượng nước được phun trở lại lò không đáng kể nên nhiệt độ buồng đốt giảm khoảng 3-5⁰ khi phun. Trong trường hợp nhiệt độ trong lò không ổn định, lò đốt sẽ được gia nhiệt bằng dầu DO.

Nước từ bể nước sạch STRO tiếp tục được qua thiết bị lọc SWRO giúp loại bỏ các phân tử muối và các vi sinh vật hay vi khuẩn còn sót lại. Nước sau lọc có độ tinh khiết cao và được chứa vào bể nước sạch SWRO tận dụng để làm mát. Nước cô đặc được đưa vào lò đốt.

- Sục rửa hệ thống siêu lọc UF, STRO và SWRO:

+ Sục rửa hệ thống lọc UF: Để đảm bảo hiệu suất lọc của màng siêu lọc, đồng thời bảo vệ tăng tuổi thọ của màng, trong quá trình vận hành thường xuyên rửa màng bằng nước sạch (từ bể nước sạch UF) với tần suất 01 lần/ngày và định kỳ vệ sinh màng bằng hóa chất (Natri hydroxide và axit xitric 2% hoặc dung dịch HCl 2 ~ 3%) để loại bỏ cặn bẩn gây tắc nghẽn, lão hóa màng với thời gian 15 ngày/lần. Nước sau sục rửa theo rãnh thu về hồ thu và bơm về bể điều hòa để xử lý.

+ Sục rửa hệ thống lọc RO: Để đảm bảo hiệu suất lọc của màng lọc STRO và SWRO, đồng thời bảo vệ tăng tuổi thọ của màng, trong quá trình vận hành thường xuyên rửa màng bằng nước sạch với tần suất 01 ngày/lần và định kỳ vệ sinh màng bằng hóa chất (rửa kiềm và rửa axit), để loại bỏ cặn bẩn gây tắc nghẽn, lão hóa màng với tần suất 15 ngày/lần. Thời gian rửa không trùng với thời gian rửa màng lọc UF

Nước sau rửa được thu theo rãnh về hồ thu và bơm về bể điều hòa, tại bể có máy khuấy hòa trộn nước thải trước khi đi vào các hệ thống tiếp theo. Hằng ngày kiểm tra độ pH của bể điều hòa, trường hợp không đạt sẽ bổ sung hóa chất trung hòa đảm bảo không ảnh hưởng đến hệ vi sinh.

- **Quạt hút mùi:** Hệ thống xử lý nước rỉ rác được thiết kế khép kín hoàn toàn, mùi từ bể điều hòa, bể trung gian, bể chứa bùn, bể nước tách bùn, bể khử nitrat, bể A/O 2 cấp được thu gom và hút về bể chứa rác ở trạng thái áp suất âm, quạt hút trong bể chứa rác sẽ đưa mùi vào lò đốt. Đồng thời nhà máy bố trí 01 hệ thống xử lý mùi trong trường hợp lò đốt ngừng hoạt động để bảo trì.

- **Máy sục khí đa tia:** Được đầu nối vào đường ống dẫn không khí thông qua máy bơm nước, để tạo ra bọt khí mịn bằng cách thổi không khí vào trong môi trường nước, không khí bên trong bọt khí sẽ tiếp xúc hoàn toàn với nước và hòa tan oxy vào trong nước, từ đó đạt được hiệu quả sục khí. Cụ thể xem hình ảnh đính kèm.

- **Hệ thống ép bùn:** Gồm 01 bể chứa bùn, 01 hệ thống châm PAM, 01 hệ thống ép bùn, hệ thống vận chuyển bùn, 01 bể nước tách bùn. Bùn phát sinh từ bể UASB và từ hệ thống lọc UF được bơm về bể chứa bùn, bể chứa bùn được trang bị máy khuấy chìm có tác

dụng đảo trộn đảm bảo bùn không bị vón cục không ảnh hưởng đến quá trình cấp liệu đến máy ép bùn, cho thêm một lượng phù hợp chất keo tụ (PAM) trong quá trình cấp liệu để nâng cao hiệu quả tách pha rắn – lỏng. Nước từ quá trình ép bùn được chứa vào bể nước tách bùn, tiếp đó quay về bể điều hòa xử lý.

+ Lượng bùn dư thừa được tạo ra bởi Hệ thống xử lý kỵ khí được khử nước bởi quá trình ly tâm và độ ẩm được giảm xuống dưới 80% trước khi đưa vào lò đốt.

❖ Phương án sử dụng nước thải sau xử lý

Tổng mỗi ngày có khoảng 224 m³/ngày nước thải rỉ rác và nước thải sinh hoạt, vệ sinh phải xử lý. Nước sau xử lý được sử dụng như sau: 37 m³/ngày nước cô đặc được dẫn về lò đốt cùng chất thải; 173 m³/ngày nước thải sau xử lý được tái sử dụng cho hoạt động của tháp làm mát, không xả ra môi trường. Lượng bùn dư thừa được tạo ra bởi Hệ thống kỵ khí, sinh học (14 m³) được khử nước bởi quá trình ly tâm và độ ẩm được giảm xuống dưới 80% được đóng bánh trước khi đưa trở lại lò đốt để đốt.

*** Đối với phương án đốt dung dịch cô đặc từ hệ thống RO**

Đây là dòng thải có hàm lượng muối hòa tan và ion clorua (Cl⁻) tương đối cao, do đó nếu đưa trực tiếp vào lò đốt mà không kiểm soát phù hợp có thể làm gia tăng nguy cơ ăn mòn thiết bị, đặc biệt tại các vị trí có nhiệt độ cao và khu vực trao đổi nhiệt, đồng thời làm tăng tải lượng khí axit (chủ yếu HCl) trong khí thải. Ngoài ra, sự hiện diện của clo trong dòng thải, nếu kết hợp với điều kiện cháy không hoàn toàn hoặc nhiệt độ không được kiểm soát ổn định, có thể làm tăng nguy cơ hình thành dioxin/furan.

Tuy nhiên, dòng cô đặc RO của Dự án có lưu lượng nhỏ, không được đốt độc lập mà được phun với lưu lượng không chế, có kiểm soát, vào hệ thống đốt đang vận hành ổn định ở nhiệt độ cao. Việc phun được thực hiện theo nguyên tắc không làm suy giảm nhiệt độ buồng đốt, không làm thay đổi chế độ cháy và không vượt quá khả năng tiếp nhận nhiệt của lò. Toàn bộ khí thải phát sinh sau đó tiếp tục được xử lý qua chuỗi công trình xử lý khí thải gồm công đoạn trung hòa khí axit, hấp phụ bằng than hoạt tính và lọc bụi túi vải, qua đó kiểm soát HCl, bụi, kim loại nặng và các hợp chất hữu cơ khó phân hủy, bao gồm dioxin/furan.

Để hạn chế nguy cơ ăn mòn thiết bị và phát sinh ô nhiễm thứ cấp, Dự án sẽ áp dụng các biện pháp sau:

- Không chế lưu lượng và chế độ phun dung dịch cô đặc RO, chỉ phun khi lò đốt vận hành ổn định, nhiệt độ buồng đốt và buồng đốt thứ cấp đạt yêu cầu thiết kế.

Không phun đột ngột với lưu lượng lớn, tránh làm giảm nhiệt độ cục bộ và ảnh hưởng đến quá trình cháy hoàn toàn.

Lựa chọn vật liệu chịu ăn mòn hoặc có giải pháp bảo vệ thích hợp đối với vòi phun, đường ống dẫn và các vị trí tiếp xúc trực tiếp với dòng thải có hàm lượng muối cao.

Tăng cường kiểm soát nhiệt độ cháy, thời gian lưu và điều kiện cháy hoàn toàn nhằm hạn chế tối đa khả năng hình thành dioxin/furan.

Bảng 4. 57: Hiệu quả xử lý theo từng thông số thiết kế của hệ thống và hiệu suất xử lý tại từng công đoạn

Mô đun	Mô tả	COD (mg/l)	BOD ₅ (mg/l)	NH ₄ -N (mg/l)	Tổng N (mg/l)	TSS (mg/l)
Tiền xử lý	Đầu vào	19.840	15.100	1.435	1.659	226
	Đầu ra	17.856	13.590	1.435	1.659	180,8
	Hiệu suất xử lý	10%	10%	0%	0%	20%
UASB	Đầu vào	17.856	13.590	1.435	1.659	180,8
	Đầu ra	3.571,2	4.077	1.435	1.659	108,5
	Hiệu suất xử lý	80%	70%	0%	0%	40%
Hệ A/O hai cấp	Đầu vào	3.571,2	4.077	1.435	1.659	108,5
	Đầu ra	249,98	285,39	28,70	82,95	108,5
	Hiệu suất xử lý	93%	93%	98%	95%	0%
Hệ thống UF	Đầu vào	4.032	4.077	1.435	1.659	108,5
	Đầu ra	249,97	285,39	28,7	82,95	0
	Hiệu suất xử lý	93%	93%	98%	95%	100%
Hệ thống STRO	Đầu vào	249,97	249,98	285,39	28,70	0
	Đầu ra	37,50	37,50	42,81	5,74	0
	Hiệu suất xử lý	85%	85%	85%	80%	100%
Hệ thống RO	Đầu vào	37,50	37,50	42,81	5,74	0
	Đầu ra	1,88	1,88	2,14	0,574	0
	Hiệu suất xử lý	95%	95%	95%	90%	100%

Ghi chú: Bảng trên là hiệu quả có thể đạt được của công nghệ, không phải là tiêu chuẩn xả thải.

Bảng 4. 58: Danh mục các công trình của hệ thống xử lý nước thải rỉ rác

STT	Hạng mục	Thông tin kỹ thuật
1	Bể điều hoà (Bể tiền xử lý)	Kiểu: Tiết diện chữ nhật, BTCT, bể ngầm Cấu hình: 2 bể x 100% Thời gian lưu nước: Kích thước mỗi bể: 11,3m x 8,1m x14m (1.281 m ³)
2	Bể sục có	Kiểu: Tiết diện chữ nhật, BTCT, bể ngầm Cấu hình: 1 bể x 100% Kích thước: 11,3m x 8,1m x14m (1.281 m ³)
3	Bể xử lý kị khí USAB	Kiểu: Tiết diện chữ nhật, BTCT, bể ngầm Cấu hình: 2 bể x 100% Thời gian lưu nước: 8,5 ngày Thể tích 1 bể: 1.706,3 m ³ (12,5x9,75x14m)
4	Bể nitrat hóa sơ cấp:	Kiểu: Tiết diện chữ nhật, BTCT, bể ngầm Cấu hình: 2 bể x 100% Thời gian lưu nước: 2,7 ngày

STT	Hạng mục	Thông tin kỹ thuật
		Thể tích 1 bể: 1.663,2 m ³ (18m x 8,4m x 11m)
5	Bể nitrat hóa thứ cấp :	Kiểu: Tiết diện chữ nhật, BTCT, bể ngầm Cấu hình: 2 bể x 100% Thời gian lưu nước: 7 ngày Thể tích 1 bể: 225,5 m ³ (5m x 4,1m x 11m)
6	Bể khử Nitrat thứ cấp	Kiểu: Tiết diện chữ nhật, BTCT, bể ngầm Cấu hình: 2 bể x 100% Thời gian lưu nước: 0,8 ngày Thể tích 1 bể: 693 m ³ (7,5m x 8,4m x 11m)
7	Bể Nitrat hóa thứ cấp	Kiểu: Tiết diện chữ nhật, BTCT, bể ngầm Cấu hình: 2 bể x 100% Thời gian lưu nước: 0,8 ngày Thể tích 1 bể: 209 m ³ (5m x 3,8m x 11m)
8	Bể chứa trung gian	Kiểu: Tiết diện chữ nhật, BTCT, bể ngầm Cấu hình: 2 bể x 100% Thời gian lưu nước: 0,5 ngày Thể tích 1 bể: m ³ (4,7x5,5x4m)
9	Bồn thu nước sạch (UF)	Kiểu: Tiết diện chữ nhật, BTCT, bể ngầm Cấu hình: 1 bể x 100% Thời gian lưu nước: 7,2 giờ Thể tích bể: 120 m ³ (6m×5m×4m)
10	Bồn thu nước sạch (RO)	Kiểu: Tiết diện chữ nhật, BTCT, bể ngầm Cấu hình: 1 bể x 100% Thời gian lưu nước: 7,2 giờ Thể tích bể: 120 m ³ (6m×5m×4m)
11	Bồn chứa nước cô đặc (RO)	Kiểu: Tiết diện chữ nhật, BTCT, bể ngầm Cấu hình: 1 bể x 100% Thời gian lưu nước: 1,5 ngày Thể tích bể: 120 m ³ (6m×5m×4m)
12	Bể chứa bùn	Kiểu: Tiết diện chữ nhật, BTCT, bể ngầm Cấu hình: 1 bể x 100% Thể tích bể: 75 m ³ (3,55 m×5,4m×3.9m)

Nguồn: Báo cáo nghiên cứu khả thi, 2025

Bảng 4. 59: Danh mục máy móc thiết bị hệ thống xử lý nước rỉ rác

TT	Tên thiết bị	Thông số	Số lượng	Đơn vị	Ghi chú
1	Tiền xử lý				
1.1	Bộ lọc dạng giỏ	Q = 30 m ³ /h, vật liệu: SS304, 20 lưới thép không rỉ	2	Bộ	
1.2	Bơm cấp bể UASB	Bơm trục vít, Q = 12 m ³ /h, H = 25 m, vật liệu: SS304, N = 3 kW	3	Cái	1 dự phòng
1.3	Máy khuấy chìm bể điều hòa	N = 4 kW, vật liệu: SS304, bao gồm tời kéo	4	Cái	
1.4	Bộ lọc đầu ra bể điều hòa	Q = 15 m ³ /h, vật liệu: SS304, lưới thép không rỉ	5	Bộ	
2	Hệ thống khí				
2.1	Bơm tuần hoàn bể UASB	Bơm ly tâm, Q = 100 m ³ /h, H = 25 m; vật liệu: SS304, IP55, N = 15 kW	3	Cái	1 dự phòng
2.2	Bơm bùn	Screw pump; Q = 12 m ³ /h, H = 25; vật liệu SS304, N = 3 kW	3	Cái	1 dự phòng
2.3	Bồn nước kín	Vật liệu: SS304	2	Bồn	
2.4	Bộ tách ẩm	Q = 450 m ³ /h, Vật liệu SS304	1	Bộ	
2.5	Màng chống nổi bể UASB	Áp suất: 0.02 MPa (áp suất ngược: 0.1 MPa); kích thước: 1900x800 mm; vật liệu SS304	2	cái	
3	Hệ thống AO				
3.1	Máy khuấy chìm bể khử nitrat cấp 1	N = 4 kW, vật liệu SS304 (bao gồm tời nâng)	4	cái	
3.2	Quả cầu phân phối khí bể nitrat cấp 1	Số ống phun: 9	8	cái	
3.3	Bơm tia bể nitrat cấp 1	Bơm ly tâm, Q = 540 m ³ /h, H = 15 m, vật liệu SS304, IP55, N = 37 kW	3	cái	1 dự phòng
3.4	Bơm tuần hoàn nitrat hóa	Bơm ly tâm, Q = 220 m ³ /h, H = 30 m, vật liệu SS304, IP55, N = 30 kW	3	cái	1 dự phòng
3.5	Quạt thổi khí	Q = 42 m ³ /min, NP = 98 kPa, Pn = 110 kW, kiểm	3	cái	

		soát bằng tần số, có vỏ cách âm			
3.6	Máy khuấy chìm bể khử nitrat cấp 2	N = 2.2 kW, vật liệu SS304 (bao gồm tời nâng)	2	cái	
3.7	Quả cầu phân phối khí bể nitrat cấp 2	Số ống phun: 9	2	cái	
3.8	Bơm tia bể nitrat cấp 2	Bơm ly tâm, Q = 45 m ³ /h, H = 15 m, vật liệu SS304, IP55, N = 4 kW	3	cái	1 dự phòng
3.9	Bộ trao đổi nhiệt bể nitrat	Q = 220 m ³ /h, vật liệu SS304, giảm nhiệt 5°C	2	cái	
3.10	Tháp làm mát AO	Q = 260 m ³ /h, Pn = 11 kW, giảm nhiệt 5°C	2	cái	
3.11	Bơm tháp làm mát AO	Bơm ly tâm, Q = 220 m ³ /h, H = 30 m, vật liệu thép đúc, IP55, N = 30 kW	2	cái	
3.12	Bơm dập bột bể nitrat cấp 1	Bơm ly tâm, Q = 30 m ³ /h, H = 40 m, vật liệu SS304, IP55, N = 7.5 kW	2	cái	
3.13	Bơm chìm nước rỉ rác	Q = 30 m ³ /h, H = 20 m, vật liệu SS304, Pn = 2.2 kW	2	cái	1 dự phòng
3.14	Bơm xả bể quan trắc	Bơm chìm, Q = 25 m ³ /h, H = 25 m, vật liệu SS304, Pn = 4 kW	2	cái	1 dự phòng
3.15	Bơm nước đặc STRO	Bơm trục vít, Q = 10 m ³ /h, H = 120 m, vật liệu SS304, kiểm soát bằng tần số, N = 3 kW	2	cái	
4	UF				
4.1	UF	Q = 250 m ³ /ngày	2	Bộ	
5	STRO				
5.1	STRO (thiết bị thẩm thấu ngược dạng ống dẫn cách)	Q = 240 m ³ /ngày	2	Bộ	
6	SWRO				
6.1	SWRO (thiết bị thẩm thấu ngược)	Q = 420 m ³ /ngày	1	Bộ	
7	Thiết bị vệ sinh và định lượng				
7.1	Thiết bị vệ sinh và định lượng	Hệ thống màng phù hợp	1	cái	
8	Hệ thống xử lý bùn				

8.1	Bơm bùn	Bơm trục vít, Q = 10 m ³ /h, H = 20 m, vật liệu SS304, N = 4 kW	1	cái	
8.2	Máy ép bùn (máy tách nước ly tâm)	DWL-430, Q = 8-16 m ³ /h, vật liệu SS304, độ ẩm sau xử lý H ≤ 80%	1	cái	
8.3	Thiết bị pha hóa chất keo tụ	Q = 1 m ³ /h, Pn = 4.0 kW	1	cái	
8.4	Bơm chất keo tụ	Bơm trục vít, Q = 1 m ³ /h, H = 20 m, vật liệu SS304, N = 1.5 kW	1	cái	
8.5	Bơm nước tách bùn	Bơm chìm, Q = 30 m ³ /h, H = 20 m, vật liệu SS304, Pn = 2.2 kW	2	cái	1 dự phòng
8.6	Máy khuấy chìm bể chứa bùn	N = 1.5 kW, vật liệu SS304 (bao gồm tời nâng)	1	cái	
9	Hệ thống thu mùi				
9.1	Quạt hút mùi	Q = 5.000 m ³ /h, Np = 4 kPa, vật liệu SS304	1	cái	
9.2	Thiết bị khử mùi than hoạt tính	Q = 5.000 m ³ /h	1	cái	
10	Hệ thống đốt biogas				
10.1	Tháp đốt	Q = 450 m ³ /h	1	cái	

Bảng 4. 60: Nhóm hóa chất sử dụng tương ứng với từng công đoạn của HTXL nước rỉ rác

Công đoạn trong sơ đồ	Hóa chất sử dụng	Mục đích
Bể thu nước rỉ rác – bể điều hòa	NaOH, H ₂ SO ₄ hoặc vôi	Điều chỉnh pH, ổn định điều kiện cho quá trình sinh học
Bể UASB (kỵ khí)	NaHCO ₃ , vôi	Bổ sung độ kiềm, duy trì pH 6,8–7,5 để vi sinh kỵ khí phát triển
	Dinh dưỡng N, P (khi cần)	Bổ sung dinh dưỡng cho vi sinh
Hệ AO (thiếu khí – hiếu khí)	Polymer (PAM)	Hỗ trợ tạo bông sinh học, tăng hiệu quả tách bùn
	Chất khử bọt (Antifoam)	Kiểm soát bọt trong bể hiếu khí
Khử trùng / kiểm soát vi sinh	NaClO hoặc ClO ₂	Oxy hóa và kiểm soát vi sinh trong hệ thống
Trước hệ thống UF/RO	NaHSO ₃ (Sodium bisulfite)	Khử clo dư để bảo vệ màng
Hệ thống RO (STRO, SWRO)	Chất chống cáu cặn (Antiscalant)	Ngăn đóng cặn muối trên màng
Vệ sinh màng UF/RO (CIP)	Axit citric, NaOH	Rửa màng, loại bỏ cặn vô cơ và hữu cơ

Công đoạn trong sơ đồ	Hóa chất sử dụng	Mục đích
Bể cô đặc bùn	Polymer (PAM)	Tăng hiệu quả tách nước bùn
Xử lý mùi khu vực hệ thống	Than hoạt tính	Hấp phụ khí mùi từ khu xử lý nước rỉ rác

Bảng 4. 61: Nhu cầu về hóa chất của 2 hệ thống xử lý nước thải

TT	Tên vật tư	ĐVT	Tổng mức tiêu hao/năm
A	Hóa chất cấp cho hệ thống xử lý nước rỉ rác		
1	Xút (Natri Hydroxide NaOH) 98%	tấn/năm	1,68
2	H ₂ SO ₄ (quy đổi về 100%)	tấn/năm	1,68
3	C ₆ H ₈ O ₇	tấn/năm	1,68
4	Chất dập bột	tấn/năm	3,36
5	Hóa chất keo tụ (PAM)	tấn/năm	1,68
6	Chất khử trùng - Javen (sodium hypochlorite) NaClO	tấn/năm	0,34
7	Hóa chất tẩy rửa STRO MCT405	tấn/năm	1,68
8	Hóa chất tẩy rửa STRO MCT882	tấn/năm	0,84
9	Hóa chất tẩy rửa STRO MCT524	tấn/năm	0,34
10	Hóa chất chống cáu cặn STRO MDC410	tấn/năm	1
11	Hóa chất chống cáu cặn STRO MDC170	tấn/năm	1
B	Hóa chất cấp cho hệ thống xử lý nước thải công nghiệp		
12	NaOH (cấp công nghiệp 99%)	tấn/năm	0,62
13	PAC (30%)	tấn/năm	353,85
14	Chất diệt khuẩn NaClO (10%)	tấn/năm	4,92
15	Chất chống cáu cặn Silic (dung dịch tiêu chuẩn 100%)	tấn/năm	0,92
16	Chống cáu cặn RO (Chuyên dùng cho màng RO, dung dịch tiêu chuẩn 100%)	tấn/năm	0,46
17	NaHSO ₃ (99%)	tấn/năm	0,46
18	HCl (31%)	tấn/năm	0,15

* Nguồn: Số liệu CDA cung cấp tham khảo Dự án Nhà máy điện rác Seraphin

❖ Hệ thống thu hồi và xử lý biogas

Hệ thống thu hồi và xử lý biogas là một hạng mục phụ trợ quan trọng gắn liền với hệ thống xử lý nước rỉ rác của nhà máy. Khí biogas sinh ra chủ yếu từ quá trình phân hủy kỵ khí tại bể UASB chứa hàm lượng lớn khí Metan(CH₄) có nhiệt trị cao nhưng đồng thời mang theo hơi ẩm và các khí gây mùi (H₂S, NH₃).

Mục tiêu của hệ thống là thu gom an toàn toàn bộ lượng khí biogas sinh ra, tiến hành xử lý sơ bộ (tách ẩm, ổn định áp) và đưa đi đốt nhằm hai mục đích: Thu hồi nhiệt lượng bổ sung cho lò đốt rác chính và kiểm soát tuyệt đối mùi hôi và ngăn chặn phát thải khí nhà kính ra môi trường tự nhiên.

Quy trình hoạt động của hệ thống:

- Quy trình công nghệ thu gom và xử lý Biogas diễn ra liên tục qua các cụm thiết bị sau:

- Thiết bị nước chèn: Khí biogas từ nóc bể UASB trước tiên được dẫn qua bồn bọt nước. Thiết bị này đóng vai trò như một van an toàn tự nhiên, giúp ổn định áp suất tĩnh của dòng khí và ngăn chặn hiện tượng ngọn lửa tắt ngược (flame arrester) từ phía hạ nguồn.

- Thiết bị tách nước: Do đặc thù khí Biogas từ bể kỵ khí bão hòa hơi nước, dòng khí sẽ đi qua thiết bị tách nước để loại bỏ lượng hơi ẩm ngưng tụ. Quá trình này giúp bảo vệ các thiết bị cơ khí (quạt hút, van) khỏi hiện tượng thủy kích, ăn mòn hóa học và làm tăng hiệu suất cháy của biogas.

- Bồn chứa khí màng kép: Khí sau khi tách ẩm được tích trữ tại các bồn chứa màng kép. Bồn chứa có nhiệm vụ điều hòa lưu lượng, ổn định áp suất hệ thống trước khi cấp đến điểm tiêu thụ, khắc phục tình trạng dao động lưu lượng khí sinh ra từ bể kỵ khí.

- Trạm quạt tăng áp: Hệ thống sử dụng quạt Root chuyên dụng (loại chống cháy nổ) để hút khí từ bồn chứa, nâng áp suất lên ngưỡng thiết kế 20 - 30 kPa để vận chuyển theo đường ống đến khu vực lò đốt.

- Để đảm bảo nhà máy luôn hoạt động liên tục và an toàn trong mọi tình huống, hệ thống biogas được thiết kế với hai chế độ vận hành tự động (tích hợp qua hệ thống điều khiển DCS/PLC):

- Chế độ hoạt động bình thường: Khí biogas từ bồn chứa được quạt Root hút và tăng áp lên mức 20 - 30 kPa, sau đó bơm trực tiếp vào hệ thống vòi đốt bố trí tại buồng đốt của Lò đốt rác chính. Tại đây, biogas đóng vai trò như một nguồn nhiên liệu phụ trợ. Nhiệt độ cao trong lò đốt (trên 850°C sẽ thiêu hủy hoàn toàn các thành phần độc hại và gây mùi (H₂S, CH₄, Mercaptan), đồng thời nhiệt lượng tỏa ra được hệ thống lò hơi thu hồi để sinh hơi phát điện, tối ưu hóa hiệu quả năng lượng của toàn nhà máy.

- Chế độ sự cố và bảo dưỡng: Tại cụm ống góp đầu ra của bồn chứa khí màng kép, hệ thống được thiết kế trích một nhánh dự phòng kết nối thẳng tới Hệ thống đuốc đốt tự động đặt ngay tại khuôn viên Trạm xử lý nước rỉ rác. Trong quá trình vận hành, nếu Lò đốt rác chính gặp sự cố phải dừng khẩn cấp, hoặc khi nhà máy bước vào kỳ đại tu bảo dưỡng lò, van cấp khí tới lò rác sẽ tự động đóng lại. Khi áp suất trong bồn chứa Biogas vượt ngưỡng cài đặt, hệ thống đuốc đốt sẽ tự động kích hoạt đánh lửa để đốt bỏ toàn bộ lượng biogas sinh ra. Chế độ này đảm bảo không có khí Metan tích tụ gây nguy cơ cháy nổ, đồng thời không phát tán khí thô có mùi hôi ra môi trường xung quanh trong thời gian lò rác ngừng hoạt động.

*** Quy trình bảo trì các hệ thống lọc:**

- Hệ UF

Để đảm bảo hệ thống vận hành ổn định lâu dài, màng siêu lọc cần được kiểm tra định kỳ theo yêu cầu như sau:

- 1) Tháo nút nổi và kiểm tra xem có chất gây ô nhiễm nào đọng lại ở cả hai đầu của module màng hay không.
- 2) Màng ống phải định kỳ tháo rời nút nổi và kiểm tra các bộ phận xem có bị tắc nghẽn hay không.
- 3) Trong trường hợp bình thường, nút nổi phải được tháo rời và module màng phải được kiểm tra ít nhất hai tuần một lần.
- 4) Nếu có bất kỳ tắc nghẽn nào trong ống màng, cần xử lý kịp thời.
- 5) Sử dụng dụng cụ để loại bỏ tắc nghẽn theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

Bảng 4. 62: Danh sách kiểm tra định kỳ

Nội dung kiểm tra	Chu kỳ
1. Kiểm tra trực quan tất cả các phụ kiện đường ống xem có tình trạng rò rỉ không? 2. Kiểm tra xem động cơ và máy bơm có phát ra tiếng ồn bất thường không? 3. Kiểm tra tổn thất áp suất trong bộ lọc giỏ và module màng, đồng thời kiểm tra độ đục của nước sản xuất qua màng. 4. Máy nén khí và áp suất đường dẫn khí, thoát nước định kỳ, có rò rỉ không khí hay không, v.v. 5. Điền vào mẫu ghi chép vận hành thao tác.	Kiểm tra hàng ngày
1. Kiểm tra dòng điện vận hành của bơm tuần hoàn. 2. Rửa sạch bộ lọc giỏ và kiểm tra xem lưới lọc của bộ lọc giỏ có bị hỏng không?	Kiểm tra hàng tuần
1. Sử dụng các giá trị hiển thị của đồng hồ đo áp suất và lưu lượng kế phao để hỗ trợ đánh giá xem bộ truyền lưu lượng áp suất có chính xác hay không. 2. Kiểm tra và cập nhật tồn kho phụ tùng, vật tư tiêu hao. 3. Tháo rời nút nổi ống màng, kiểm tra tắc nghẽn ống màng và rửa sạch ống màng bằng tay. 4. Rửa sạch ống trong suốt nước sản xuất ra và vỏ lưu lượng kế phao.	Kiểm tra hàng tháng
1. Kiểm tra tủ điện có sạch sẽ không, các linh kiện điện có bị lỏng không? 2. Vệ sinh lọc máy nén khí.	Kiểm tra nửa năm

Để đảm bảo thiết bị vận hành bình thường, cần chuẩn bị tại hiện trường nhiều loại vật tư tiêu hao khác nhau tùy theo vòng đời của thiết bị theo danh sách dưới đây:

Bảng 4. 63: Danh sách vật tư tiêu hao hệ lọc UF

TT	Đơn vị thiết bị	Chu kỳ thay thế
1	Lưới lọc bộ lọc giỏ	Phụ tùng dễ hỏng, kiểm tra và thay thế định kỳ
2	Phốt cơ khí	Phụ tùng dễ hỏng, thay thế khi cần thiết
3	Ống cao su siết	Phụ tùng dễ hỏng, 1 năm
4	Ống trong suốt ở đầu nước sản xuất ra	Phụ tùng dễ hỏng, 1 năm
5	Đầu dò pH	6 tháng

TT	Đơn vị thiết bị	Chu kỳ thay thế
6	Cánh quạt máy bơm nước	Phụ tùng dễ hỏng, 1-2 năm
7	Cầu chì	Phụ tùng dễ hỏng
8	Linh kiện điện áp thấp	Dự phòng theo yêu cầu
9	Màng lọc	3-5 năm

- Hệ RO

+ Bảo trì định kỳ

Bảo trì thiết bị là rất quan trọng đối với việc vận hành bình thường của thiết bị, nên nơi vận hành nên áp dụng chế độ bảo trì định kỳ + bảo dưỡng thường quy để đảm bảo thiết bị vận hành bình thường, người thao tác phải làm quen với các hướng dẫn thao tác thiết bị.

Bảng 4. 64: Danh sách thiết bị cần kiểm tra định kỳ hệ lọc RO

STT	Thiết bị	Hạng mục bảo trì	Chu kỳ
1	Bên ngoài tủ điều khiển	Vệ sinh	Hàng tháng
2	Role, công tắc tơ AC, cầu dao, khởi động mềm	Ngoại quan sạch sẽ, tiếp điểm nguyên vẹn, không quá nóng và không gây tiếng ồn	Hàng tháng
3	Mạch điều khiển	Đấu nối tốt, đánh dấu rõ ràng và lớp cách nhiệt không bị đổi màu hoặc lão hóa.	Hàng tháng
4	Đèn báo, nút công tắc	Bề ngoài sạch sẽ, dấu vết rõ ràng, chắc chắn và đáng tin cậy, xoay linh hoạt	Hàng tháng
5	Quạt làm mát	Kiểm tra xem việc vận hành có bình thường không	Hàng tháng
6	Thanh cái	Đấu nối tốt, đánh dấu rõ ràng, cách nhiệt tốt	Hàng năm
7	Kiểm tra mặt đất	Tiếp đất tốt	Hàng năm
8	Bên trong tủ điều khiển	Phủ bụi	Hàng năm
9	Máy bơm nước (bao gồm máy bơm nước nạp vào, máy bơm rửa sạch, máy bơm tuần hoàn, máy bơm tăng áp)	Kiểm tra xem các bu lông cố định máy bơm nước có bị lỏng không	Hàng tháng
10	Van khí nén các loại	Kiểm tra xem các van khí nén có đóng mở bình thường hay không và chúng có được mở và đóng đến đúng vị trí hay không.	Hàng tháng

STT	Thiết bị	Hạng mục bảo trì	Chu kỳ
11	lỗi lọc	Thay thế (không tái sử dụng)	7 ngày
12	đầu dò pH	Vệ sinh	Hàng tháng
13	đầu dò pH	Hiệu chuẩn	Hàng tháng
14	Đầu dò độ dẫn điện	Vệ sinh	Hàng tháng

Để đảm bảo thiết bị hoạt động bình thường, cần chuẩn bị tại hiện trường nhiều loại vật tư tiêu hao khác nhau tùy theo vòng đời của thiết bị:

Bảng 4. 65: Danh sách vật tư tiêu hao hệ lọc RO

STT	Đơn vị thiết bị	Chu kỳ thay thế
1	Lỗi lọc	Chênh lệch áp suất lớn hơn 1,5bar hoặc thời gian hoạt động tích lũy vượt quá 7 ngày
2	Túi vải	Chênh lệch áp suất lớn hơn 1bar hoặc thời gian vận hành cộng dồn vượt quá 7 ngày
3	Dầu bôi trơn bơm cao áp	Thời gian chạy tích lũy vượt quá 300 giờ
4	Vòng đệm bơm cao áp	Thời gian chạy tích lũy vượt quá 300 giờ
5	Nhóm van bơm cao áp	Thời gian chạy tích lũy vượt quá 300 giờ
6	Dây đai bơm cao áp	6 tháng
7	Ống bơm cao áp	6 tháng
8	Bộ bít nhóm màng	Thay thế khi cần thiết
9	Đầu dò pH	6 tháng
10	Dung dịch hiệu chuẩn PH	Vật tư tiêu hao, sử dụng trong quá trình hiệu chuẩn
11	Màng bơm axit	1 năm
12	Ống trích khí	1 năm
13	Màng bơm chất chống cặn	1 năm
14	Màng bơm chất khử bọt	1 năm
15	Ống mềm nước sản xuất cột màng	1 năm
16	Phốt cơ khí	Bộ phận tiêu hao
17	Lưới lọc của bộ lọc dạng giỏ	Kiểm tra định kỳ và thay thế khi cần thiết

- Hệ STRO

+ Bảo trì định kỳ

- 1) Lõi lọc phải được thay thế sau mỗi 7 ngày; STRO thực hiện ít nhất một lần rửa bằng kiềm cứ sau 7 ngày và ít nhất một lần rửa bằng kiềm + rửa bằng axit cứ sau 14 ngày;
- 2) Cứ nửa tháng lại bơm 3-5 giọt dầu vào ba lỗ đổ dầu của đầu bơm cao áp; thay dầu cacte của bơm cao áp ít nhất 500 giờ một lần và dầu phải sử dụng loại dầu chuyên bôi trơn cacte, kiểm tra độ căng của pully bơm cao áp ít nhất mỗi tháng một lần, dây đai phải được thay thế 6 tháng một lần, cụm van và phốt bơm cao áp phải được thay thế ít nhất 6 tháng một lần;
- 3) Ba tháng một lần kiểm tra áp suất không khí của bình tích áp đầu ra của máy bơm cao áp, nếu áp suất không khí thấp thì cần nạp nitơ đến 2/3 áp suất vận hành hệ thống;
- 4) Kiểm tra mô-men xoắn của cột màng mỗi tháng một lần. Thao tác siết chặt nên được thực hiện sau khi rửa sạch bằng hóa chất. Khi siết chặt cột màng, hãy cẩn thận để dây không thể xoay, nếu không ống cột màng sẽ bị nghiền nát. Sau khi siết chặt, kiểm tra xem đai ốc ở đáy cột màng có được siết chặt trên giá đỡ màng hay không;
- 5) Đầu dò PH và đầu dò dẫn điện nên được rửa sạch mỗi tháng một lần; Đầu dò PH nên được hiệu chuẩn ba tháng một lần;
- 6) Ba tháng một lần vệ sinh bụi khỏi quạt làm mát của tủ điện và quạt làm mát của biến tần; sáu tháng một lần kiểm tra xem các bộ phận và hệ thống dây điện trong tủ điện có bị lỏng hay không, nếu không thì sửa chữa;
- 7) Kiểm tra và siết chặt tất cả các kết nối của thiết bị sáu tháng một lần và tiến hành vệ sinh toàn diện thùng xe.

+ Bảo trì thiết bị

Chu kỳ kiểm tra	Nội dung kiểm tra
Kiểm định ban đầu	- Kiểm tra rò rỉ tất cả các đường ống, đặc biệt là các mối nối ống của bộ phận bơm axit khi đưa vào sử dụng lần đầu hoặc khi đưa vào sử dụng trở lại; - Kiểm tra xem mức dầu bôi trơn của tổ bơm có xấp xỉ cao hơn điểm trung tâm hay không; - Kiểm tra xem tất cả các thiết bị đo có hoạt động bình thường hay không, các van có ở trạng thái theo yêu cầu của quy trình hay không và tất cả các bộ phận điện có bị lỏng hay không; - Siết chặt lại tất cả các mối nối sau 1 tuần kể từ khi đưa thiết bị vào sử dụng lần đầu, đặc biệt các bu lông đế phải được điều chỉnh ổn định, các bu lông nắp trên đầu phân tử màng phải được siết chặt để vỏ màng không bị xô dịch lên xuống; - Kiểm tra xem tất cả các ốc vít có bị lỏng hay không trước khi đưa thiết bị vào sử dụng trở lại sau khi ngừng hoạt động hơn nửa năm; - Sau khi đưa thiết bị vào sử dụng lần đầu, điều chỉnh độ căng đai bơm cao áp hàng tuần trong bốn tuần liên tiếp, tham khảo sổ tay bảo dưỡng bơm cao áp;

Chu kỳ kiểm tra	Nội dung kiểm tra
Kiểm tra hàng ngày	- Kiểm tra bằng mắt tất cả các đường ống (ống dẫn nước, ống dẫn khí) và thiết bị xem có rò rỉ không; - Kiểm tra mức dung dịch và đường ống trong bể chứa hóa chất, kiểm tra xem bộ đo nồng độ axit sunfuric có chuẩn hay không, bộ đo mức dung dịch tẩm lật từ có hoạt động bình thường hay không, kiểm tra xem bơm axit có hoạt động bình thường hay không và kiểm tra xem các phương tiện xử lý khẩn cấp axit sunfuric có nguyên vẹn hay không; - Xả khí và xả nước lõi lọc, bơm ly tâm trực đứng, hệ thống khí nén,... ít nhất 2 lần/ca; - tra mức dầu của máy bơm, chất lượng dầu, có rò rỉ nước, dầu không, v.v.; - Kiểm tra xem động cơ và máy bơm có phát ra tiếng ồn bất thường hay không, đồng thời kiểm tra xem độ tăng nhiệt độ và độ rung của máy bơm có vượt quá tiêu chuẩn hay không; - Kiểm tra tổn thất áp suất, nhiệt độ vận hành và rò rỉ nước của bộ lọc dạng lõi và module màng; - Điền vào phiếu ghi chép thao tác vận hành.
Kiểm tra hàng tuần	- Kiểm tra giá trị cài đặt của máy đo độ dẫn điện; - Kiểm tra cài đặt máy đo pH và cài đặt lại nếu cần thiết; - Điều chỉnh hành trình bơm axit theo pH; - Kiểm tra xem có cần thay dầu bôi trơn bơm cao áp hay không (dầu nội địa nên thay sau 300 giờ, dầu chuyên dụng nhập khẩu nên thay sau 500 giờ);
Kiểm tra hàng tháng	- Hiệu chuẩn máy phát áp suất và máy phát lưu lượng thông qua các giá trị hiển thị của đồng hồ đo áp suất và đồng hồ đo lưu lượng phao; - Kiểm tra độ kín, độ mòn của đai bơm cao áp và điều chỉnh hoặc thay thế nếu cần thiết; - Kiểm tra độ song song của pulley bơm cao áp (0,5mm) và độ căng của đai có đủ hay không; - Kiểm tra áp suất bộ giảm xóc, áp suất bộ giảm xóc bằng 0,6-0,7 áp suất đầu ra của bơm cao áp; - Kiểm tra độ chính xác đo của máy đo độ dẫn điện, máy đo lưu lượng và máy đo pH, rửa sạch đầu dò và dữ liệu hiệu chuẩn, đồng thời tham khảo hướng dẫn thao tác tương ứng; - Kiểm tra, cập nhật tồn kho phụ tùng, vật tư tiêu hao; - Kiểm tra trực quan xem tất cả các phương tiện an toàn và hệ thống ứng phó khẩn cấp có còn nguyên vẹn hay không;
Kiểm tra hàng quý	- Kiểm tra, điều chỉnh để thiết bị đảm bảo mỗi để tiếp xúc tốt với mặt đất; - Kiểm tra xem các vít và các kết nối của contactor có bị lỏng hay không; - Kiểm tra xem các bu lông kết nối có bị lỏng không; - Kiểm tra xem giảm xóc bơm cao áp có bị lão hóa, hư hỏng hay không;

Chu kỳ kiểm tra	Nội dung kiểm tra
	- Kiểm tra xem ổ trục động cơ có cần thay thế hay không, dự kiến thay thế sau 20.000 giờ hoạt động; - Kiểm tra cụm van và phốt của bơm cao áp, tăng tần suất kiểm tra sau 2.000 giờ hoạt động. - Kiểm tra xem màng ngăn của bơm thêm axit, bơm chống cạn và bơm thêm kiểm có bị hỏng hay không, dự kiến thay thế 6 tháng một lần;

Để đảm bảo thiết bị hoạt động bình thường, cần chuẩn bị nhiều loại vật tư tiêu hao khác nhau tùy theo vòng đời của thiết bị:

Bảng 4. 66: Danh sách vật tư tiêu hao hệ lọc DTRO

STT	Đơn vị thiết bị	Chu kỳ thay thế
1	Lõi lọc	Chênh lệch áp suất lớn hơn 1,5bar hoặc thời gian vận hành tích lũy vượt quá 7 ngày
2	Túi vải	Chênh lệch áp suất lớn hơn 1bar hoặc thời gian vận hành cộng dồn vượt quá 7 ngày
3	Dầu bôi trơn bơm cao áp	Thời gian vận hành tích lũy vượt quá 300 giờ
4	Phốt bơm cao áp	Thời gian vận hành tích lũy vượt quá 2000 giờ
5	Cụm van bơm cao áp	Thời gian vận hành tích lũy vượt quá 3000 giờ
6	Dây đai bơm cao áp	6 tháng
7	Ống bơm cao áp	6 tháng
8	Đầu nối nước sản phẩm ra	Thay thế khi cần thiết
9	Van một chiều đầu cuối nước sản xuất ra	Thay thế khi cần thiết
10	Bộ phốt nhóm màng	Thay thế khi cần thiết
11	Đầu dò pH	6 tháng
12	Dung dịch hiệu chuẩn PH	Vật tư tiêu hao, sử dụng trong quá trình hiệu chuẩn
13	Màng bơm axit	6 tháng
14	Ống trích khí	6 tháng
15	Màng bơm chất chống cạn	6 tháng
16	Màng bơm chất khử bọt	6 tháng
17	Ống mềm nước sản xuất cột màng	1 năm
18	Phốt cơ khí	Bộ phận tiêu hao
19	Bộ phân phối nước của bộ lọc cát	3 tháng
20	Lưới lọc của bộ lọc dạng giỏ	Kiểm tra định kỳ và thay thế khi cần thiết

4.2.2.2. Về công trình, biện pháp xử lý khí thải

(1). Công trình xử lý bụi, khí thải lò đốt

Tính chất khí thải:

Khí thải sinh ra bởi quá trình đốt rác thải bao gồm các khí axit như NO_x , SO_x , HCl ,... các kim loại nặng như Hg, Pb, Cd và các chất ô nhiễm là hợp chất hữu cơ, chủ yếu là dioxin, furan và mùi hôi.

Theo tính toán đính kèm tại phụ lục của báo cáo, lưu lượng khí thải của mỗi lò đốt: là $124.506 \text{ Nm}^3/\text{h}$ (Tính toán nồng độ các chất ở ĐKTC (25°C , 1atm, dry, 12%))

Do đó dự án sẽ xây dựng 2 hệ thống xử lý khí thải cho 2 lò đốt với công suất quạt hút: $134.565 \text{ Nm}^3/\text{h/lò}$.

❖ Lựa chọn công nghệ

Để giảm thiểu các tác động của khí thải từ hoạt động của lò hơi thì hệ thống lò hơi của Nhà máy đã được thiết kế tích hợp hệ thống thu gom và xử lý khí thải.

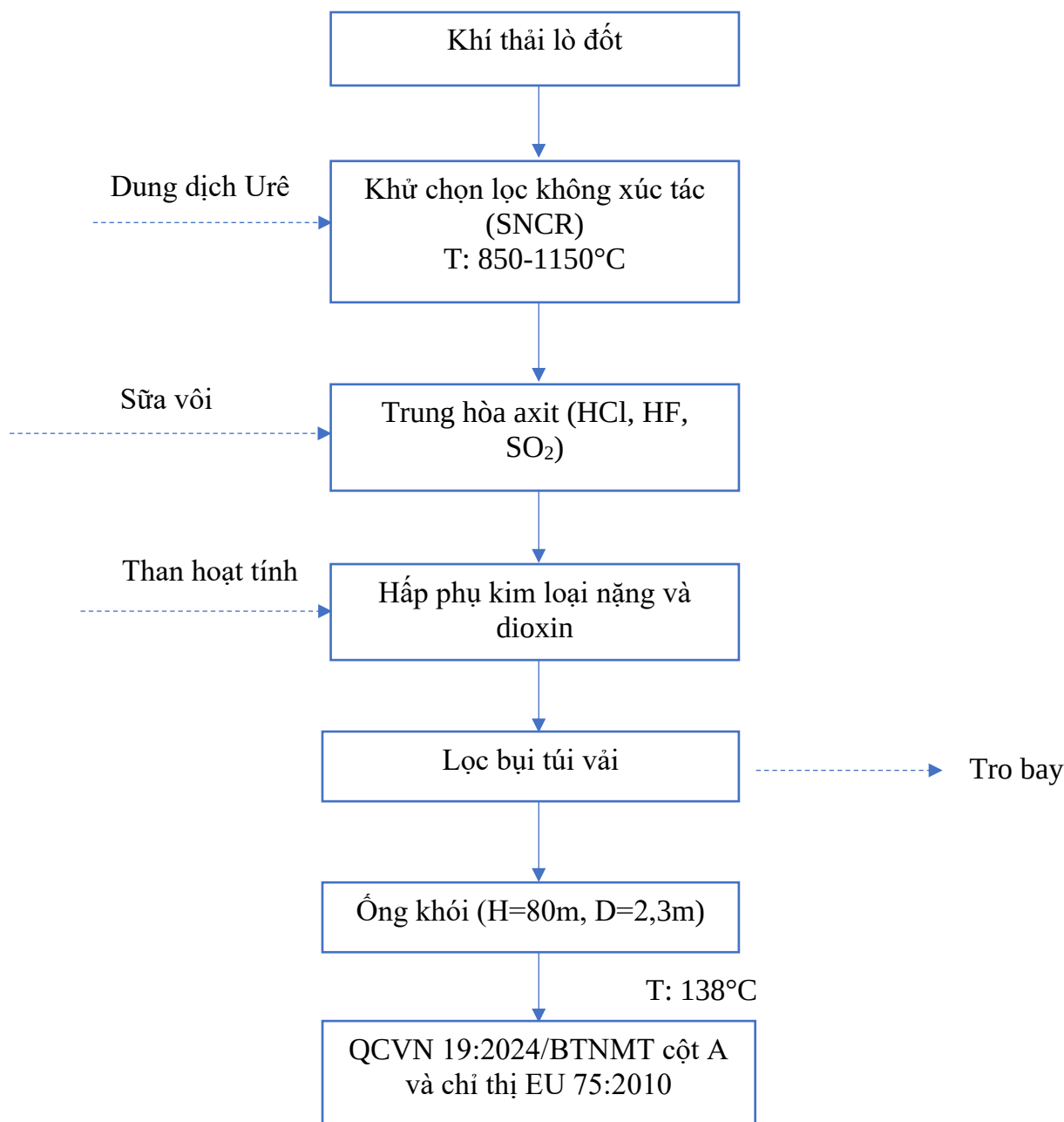
Khí thải sinh ra bởi quá trình đốt rác thải chủ yếu bao gồm: các chất gây ô nhiễm, khí axit, chẳng hạn như NO_x , SO_x , HCl ..., các kim loại nặng như Hg, Pb, Cd và các chất ô nhiễm là hợp chất hữu cơ, chủ yếu là dioxin, furan và mùi hôi. Để ngăn chặn sự xuất hiện của tình trạng ô nhiễm thứ cấp, cần xử lý khí thải.

Quá trình trình cháy của rác trong buồng đốt sẽ sinh ra các chất khí thải ô nhiễm môi trường mà thành phần chính là bụi, axit, dioxin, kim loại nặng. Các thành phần này sẽ bay theo khói, nếu thải ra ngoài môi trường sẽ gây ô nhiễm và làm ảnh hưởng đến môi trường sống của con người. Vì thế khí thải sẽ phải xử lý trước khi được thải ra ngoài môi trường. Khí sẽ phải đạt được chất lượng theo tiêu chuẩn về môi trường sau khi qua hệ thống xử lý khói và sẽ theo ống khói thoát ra ngoài môi trường.

Quy trình xử lý khí thải như sau: Khử NO_x trong lò bằng SNCR + Khử axit bằng phương pháp khô (phun bột vôi tôi $\text{Ca}(\text{OH})_2$ + Phun than hoạt tính + Bộ lọc bụi túi.

Quy chuẩn áp dụng: Khí thải sau khi xử lý đảm bảo đạt QCVN 19:2024/BTNMT (cột A); chỉ thị EU 75:2010 (EU Directive 75:2010) (Đối với các thông số cùng thuộc QCVN 19:2024/BTNMT và Chỉ thị EU 75:2010 thì áp dụng giá trị giới hạn theo Chỉ thị EU 75:2010).

Sơ đồ công nghệ xử lý khí thải lò đốt như sau:



Hình 4. 20: Sơ đồ quy trình công nghệ xử lý khí thải lò đốt

Thuyết minh quy trình

Dòng khí sau khi ra khỏi lò hơi được đưa vào thiết bị khử không xúc tác với chất khử Urê để khử NO_x do phản ứng khử diễn ra rất nhanh ở nhiệt độ cao, hiệu suất khử NO_x tối đa đạt được ở nhiệt độ khoảng 1.000°C . Dòng khí sau khi đi qua thiết bị khử NO_x được dẫn đến tháp trung hòa axit. Trong tháp trang bị một tấm dẫn hướng, cho phép khí thải di chuyển xuống dưới theo hình xoắn ốc.

Khói đi vào các bộ lọc bụi túi, với bột vôi ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) và than hoạt tính được phun ở đầu vào. Mục đích của việc phun bột vôi nhằm loại bỏ thành phần axit trong khí thải, do đó nồng độ HCl và SO_x trong khói thải được xử lý đạt quy chuẩn quốc gia trước khi thải ra môi trường.

Bột vôi phun từ trên xuống nhờ hệ thống giàn phun. Bột vôi phản ứng với các khí axit như HCl, HF và SO₂ trong khí thải tạo các sản phẩm phản ứng rắn khô (CaCl₂, CaF₂, CaSO₃ và CaSO₄). Bụi tro rơi xuống đáy của tháp được thải ra ngoài bằng băng tải dưới tháp phản ứng.

Quá trình làm mát cũng ngưng tụ dioxin, furan và kim loại nặng furan. Dòng khí thải tiếp tục được phun than hoạt tính để hấp phụ dioxin, furan, kim loại nặng và các chất có hại khác rồi đưa vào hệ thống lọc bụi túi vải. Tại đây khí và các hạt sẽ bị giảm vận tốc dẫn tới các hạt tỷ trọng lớn sẽ rơi xuống dưới và đi ra ngoài. Khí sạch sẽ được đi qua túi lọc và thoát ra ngoài. Các hạt bụi nhỏ hơn sẽ bám lại trên bề mặt của túi lọc.

Khí thải sau khi xử lý đảm bảo đạt QCVN 19:2024/BTNMT (cột A); chỉ thị EU 75:2010 (EU Directive 75:2010) theo ống khói cao 80m, đường kính 2,3 m thoát ra ngoài môi trường.

Lò đốt có một hệ thống xử lý khí thải riêng và khí thải thoát ra ống khói. Hệ thống xử lý khói sẽ bao gồm các hệ thống chính sau:

- Hệ thống khử NO_x;
- Tháp khử axit;
- Hệ thống chứa và chuẩn bị bột vôi;
- Hệ thống khử dioxin và kim loại nặng;
- Bộ lọc túi vải;
- Hệ thống ống khói.

a. Hệ thống khử NO_x

Công nghệ SNCR phun chất phản ứng vào khói ở vùng có nhiệt độ 800÷1250°C. Ở vùng dòng khói có nhiệt độ thấp hơn, tốc độ phản ứng sẽ giảm dẫn đến NO_x cao hơn và amoniac dư (ammonia slip) do không phản ứng. Ở vùng dòng khói có nhiệt độ cao hơn, không chỉ hiệu quả của phản ứng khử NO_x giảm mà còn tăng hàm lượng NO_x do ôxy hoá chất phản ứng. Để đạt được hiệu quả khử NO_x yêu cầu chất phản ứng phải được phun vào trong vùng có nhiệt độ phù hợp và thời gian cho phản ứng xảy ra phải đủ, vì vậy, thiết kế vòi phun và vị trí các điểm phun là một phần rất quan trọng trong thiết kế hệ thống SNCR. Khi sử dụng ure, thì thời gian để thực hiện hoá hơi môi chất và phá vỡ urê xảy ra là vấn đề rất quan trọng trong xem xét thiết kế hệ thống. Hai yếu tố ảnh hưởng chính đến hiệu quả khử NO_x là nhiệt độ dòng khói và thời gian lưu trú của dòng khói.

Chất phản ứng được lựa chọn dùng để khử NO_x là dung dịch Urê, nồng độ 40%. Urê sẽ được đem pha loãng với nước để hiệu quả phản ứng có thể cao hơn 50%. Thông số thiết kế và nhu cầu sử dụng chất phản ứng được thể hiện ở bảng sau:

Bảng 4. 67: Bảng thông số thiết kế hệ thống khử NOx

STT	Thông số	Đơn vị	Giá trị (1.200 tấn)	Ghi chú
1	Lưu lượng khói thải	Nm ³ /h	249.011	2 tổ máy
2	Nồng độ NOx ở đầu vào	mg/Nm ³	300	
3	Nồng độ NOx ở đầu ra	mg/Nm ³ (NO)	160	QCVN 19:2024/BTNMT
4	Hiệu quả loại bỏ NOx	%	47%	
5	Tỷ lệ phản ứng hóa học		2,00	
6	Tiêu thụ dung dịch Urê 40%	Tấn/h/dây chuyền	0,105	Tiêu thụ urê = Thể tích khí thải (khô) × Nồng độ NOx đầu vào × Hiệu quả loại bỏ NOx × (Khối lượng mol Ure / khối lượng mol NOx)/Độ tinh khiết của amoniac × Hệ số định lượng × 10 ⁻⁹
7	Khối lượng riêng dung dịch Urê 40%	Tấn/m ³	1,33	Tham khảo nhà cung cấp
8	Thể tích Urê	m ³ /h/dây chuyền	0,08	(6)/(7)
9	Số dây chuyền	Dây chuyền	1,00	
10	Tổng nhu cầu dung dịch urê 40% trong 1 năm (vận hành 8000h)	Tấn/năm	840,00	(8)x(9)x8000
11	Hệ số điền đầy bể chứa urê 40%		0,85	
12	Số ngày lưu chứa	ngày	7,00	
13	Thể tích bể chứa urê 40%	m ³	15,6	(10)x(12)/(8000/24)/(11)
14	Giá trị lựa chọn	m ³	20	

*** Hệ thống khử SOx&HCl:**

Hệ thống lưu trữ và phun vôi được sử dụng để lưu trữ và cung cấp vôi dạng bột khô trong các hệ thống xử lý khí thải SOx/HCl.

Chức năng chính của hệ thống là lấy bột vôi tinh khiết (độ tinh khiết 90%) từ silo chứa vôi, sau đó sử dụng quạt để tạo áp lực đưa bột vôi đến đầu vào của tháp phản ứng

khô. Vôi được mua và vận chuyển trực tiếp đến nhà máy bằng xe bồn chuyên dụng có trang bị hệ thống vận chuyển khí nén. Ống dẫn trên xe được kết nối với ống nạp của silo chứa vôi thông qua khớp nối nhanh, và bột vôi được chuyển vào silo chứa bằng hệ thống vận chuyển khí nén.

Van chặn tay được lắp đặt ở đáy phễu của silo chứa vôi, sau đó vôi được đưa xuống van cấp liệu quay rồi chuyển tiếp đến vít tải định lượng, cuối cùng vào bộ phun phía dưới. Đồng thời, không khí nén từ quạt Roots được sử dụng làm lực đẩy, tạo ra hỗn hợp vôi và không khí nén sau khi qua bộ phun. Hỗn hợp này được đưa đến đầu vào phun của tháp phản ứng khô nhờ áp lực của không khí nén.

Thông số kỹ thuật của tháp phản ứng khô:

Silo chứa vôi

Số lượng: 1 cái

Dung tích: 180m³

Van chặn tay

Số lượng: 3 cái

Kích thước đầu vào/đầu ra: 300 × 300

Van cấp liệu quay

Số lượng: 3 cái

Kích thước: 300 × 300

Vít tải định lượng

Số lượng: 3 cái

Công suất vận chuyển: 0-400 kg/giờ

Bộ phun

Số lượng: 3 cái

Công suất vận chuyển: 0-400 kg/giờ

Bộ thu bụi trên silo

Số lượng: 1 cái

Diện tích lọc: 18m²

Bảng 4. 68: Bảng tính nhu cầu tiêu thụ vôi tôi và thông số hệ thống

STT	Thông số	Đơn vị	Giá trị (1.200 tấn)	Ghi chú
1	Lưu lượng khói thải	Nm ³ /h	249.011	2 tổ máy
2	Nồng độ SO _x ở đầu vào	mg/Nm ³	1.100	
3	Nồng độ HCL ở đầu vào	mg/Nm ³	520	
4	Nồng độ SO _x ở đầu ra	mg/Nm ³	40	QCVN 19:2024/BTNMT
5	Nồng độ HCL ở đầu ra	mg/Nm ³	8	QCVN 19:2024/BTNMT
6	Hiệu quả loại bỏ SO _x	%	96%	

STT	Thông số	Đơn vị	Giá trị (1.200 tấn)	Ghi chú
7	Hiệu quả loại bỏ HCL	%	98,46%	
8	Độ tinh khiết của đá vôi	%	90%	
9	SOx mol khối lượng	kg/kmol	64	
10	HCl Khối lượng mol	kg/kmol	36,5	
11	Ca(OH)2 Khối lượng mol	kg/kmol	74	
12	Yếu tố định lượng		1,2	
13	Tiêu thụ vôi Ca(OH)2	Tấn/h	0,8	Lượng vôi tiêu thụ = Thể tích khí thải (khô) × [(Nồng độ HCl đầu vào × Hiệu quả loại bỏ HCL/(2 × Khối lượng mol HCl) + Nồng độ SOx đầu vào × Hiệu quả loại bỏ SOx/Khối lượng mol SOx)] × Tỷ lệ định lượng × Khối lượng mol vôi/Độ tinh khiết của vôi × 10^-9
		Tấn/năm	6.411	(14)x8.000
Hệ thống lưu trữ đá vôi				
14	Số lượng dây chuyền		1	
15	Khối lượng riêng vôi tôi	Tấn/m3	2,24	Tham khảo nhà cung cấp
16	Hệ số điền đầy		85%	
17	Thời gian lưu chứa	ngày	15,00	
18	Thể tích silo bột vôi tôi	m³	151,52	(13)/(15)x(14)x(17)x24/(16)
19	Giá trị lựa chọn	m³	180	

*** Hệ thống khử dioxin (Phun than hoạt tính):**

Để khống chế lượng Dioxin xả thải, dự án này áp dụng một số biện pháp như sau:

Đảm bảo khi nhiệt độ buồng lò lớn hơn 850°C, thời gian khói lưu trú trong buồng đốt là ≥ 2s ngay khi nhiệt độ buồng đốt thấp hơn 1000°C các vôi đầu đốt kèm sẽ được đưa vào vận hành.

Bên cạnh đó, hệ thống phun than hoạt tính sẽ được lắp đặt tại đầu ra của tháp khử axit (tháp khử kiểu khô) nhằm loại bỏ lượng khí dioxin và các kim loại nặng trong khói.

Nhiệm vụ chính của hệ thống là cung cấp bột than hoạt tính để bơm phun vào đường khói để khử dioxin và kim loại nặng.

Bột than hoạt tính sẽ được vận chuyển về nhà máy bằng các xe chuyên dụng. Chất lượng và nhu cầu sử dụng than hoạt tính được thể hiện ở bảng sau.

Bảng 0.1: Bảng thông số chất lượng và nhu cầu than hoạt tính

STT	Thông số	Đơn vị	Giá trị	Ghi chú
1	Khối lượng rác xử lý	Tấn/ngày	1.200	
2	Mức tiêu thụ than hoạt tính	kg/tấn rác	0,49	
3	Lượng cacbon hoạt tính cần thiết	kg/h	24,5	(2)x(1)/24
4	Thời gian lưu trữ	ngày	15,00	
5	Số lượng tháp phản ứng	tháp	2,00	
6	Khối lượng riêng than hoạt tính	t/m ³	0,52	Tham khảo nhà cung cấp
7	Hệ số điền đầy		0,85	
8	Lượng cacbon hoạt tính cần thiết	tấn/năm	196,00	(3)×8000/1000
9	Thể tích silo chứa	m ³	19,95	(3)/(6)x(5)x(4)x24/(7)/1000
10	Giá trị lựa chọn	m ³	20	

Các xe chuyên dụng có thiết bị vận chuyển than hoạt tính bằng khí nén lên silo để chứa. Một silo được cung cấp để chứa lượng than hoạt tính cho nhà máy hoạt động liên tục trong 15 ngày. Silo được làm bằng vật liệu thép. Trên nóc silo lắp bộ thông khí kiểu túi lọc. Silo than hoạt tính có thể phát nổ nên khí nitơ sẽ được cấp ở đáy silo nhằm giúp silo ở trong trạng thái ổn định. Khí nén sẽ được phun vào phễu của silo làm cho than hoạt tính khí hóa sau đó sẽ được chuyển tới ống dẫn khói thải sau tháp phản ứng khô để phun phản ứng với dòng khói.

Các thiết bị chính

Silo than hoạt tính

Loại vật liệu: thép

Số lượng: 1

Dung tích: 20 m³

Số ngày dự trữ đáp ứng cho nhà máy chạy liên tục: 15 ngày

Van chặn tay

Số lượng: 3 cái

Kích thước đầu vào/đầu ra: 300 × 300

Van cấp liệu quay

Số lượng: 3 cái

Kích thước: 300 × 300

Vít tải định lượng

Số lượng: 3 cái

Công suất vận chuyển: 0-15 kg/giờ

Bộ phun

STT	Tên	Đơn vị	600 tấn (13MW)	2x600 tấn (2x13MW)
1	Lưu lượng khói thải	Nm ³ /h	124.506	249.011
2	Nồng độ bụi đầu vào	mg/Nm ³	4.000	4.000
3	Nồng độ bụi đầu ra	mg/Nm ³	4,00	4,00
4	Tải lượng bụi đầu ra	g/s	0,14	0,28
	Hiệu suất khử bụi	%	99,90	99,90

*** Hệ thống quạt khói**

Tại mỗi lò đốt, hệ thống sử dụng 01 quạt khói hút khói thải sau khi đã được xử lý đạt tiêu chuẩn môi trường rồi thải ra ngoài môi trường thông qua ống khói. Khói sau đi qua hệ thống xử lý khí thải lưu lượng quy đổi ở điều kiện tiêu chuẩn (25°C, 1atm, khô, 12% O₂) là 124.506 Nm³/h.

Do đó Dự án đề xuất thông số kỹ thuật của quạt khói (quạt ly tâm) như sau:

- Lưu lượng: 134.565 Nm³/h
- Tổng áp lực 5.400 Pa (áp lực đầu hút 4200 Pa; áp lực đầu đẩy 2800 Pa);
- Công suất: 500 kW
- Điều khiển bằng biến tần

*** Hệ thống đường khói, ống khói**

Hệ thống đường ống dẫn khói bọc bảo ôn được từ đường ống dẫn khói ra khỏi lò cho đến khi khói phát thải ra ngoài môi trường qua ống khói. Thông số ống khói như sau:

- Vận tốc: 8 – 20m/s
- Chiều cao ống khói: 80 m
- Đường kính trong: 2.300 mm (đỉnh ống khói)
- Nhiệt độ khói thải: 138°C
- Vật liệu: Thép

*** Xác định chiều cao ống khói**

Theo mô hình phát tán khí thải để đáp ứng quy chuẩn quốc gia về chất lượng không khí xung quanh QCVN 05:2023/BTNMT và QCVN 30:2025/BNMT, đảm bảo tính an toàn trong quá trình vận hành lò đốt và trong quá trình thiết kế, lắp đặt ống thải thì chiều cao của ống khói sẽ bằng chiều cao tính toán hình học cộng với độ nâng cao tổng cộng của luồng khói, như vậy chiều cao của ống khói sẽ là 80m, đường kính trong ống khói 2.300 mm:

Thông số ống khói 02 lò đốt như sau:

- Vận tốc: 8 – 20m/s
- Chiều cao ống khói: 80 m
- Đường kính trong: 2.300 mm (đỉnh ống khói)

- Nhiệt độ khói thải: 138°C
- Vật liệu: Thép chống ăn mòn, mài mòn.

*** Quy trình vận hành khống chế lượng dioxin, furan:**

Để khống chế lượng Dioxin xả thải, dự án này áp dụng một số biện pháp như sau:

- Đảm bảo khi nhiệt độ buồng lò lớn hơn 850°C, thời gian khói lưu trú trong buồng đốt là $\geq 2s$ ngay khi nhiệt độ buồng đốt thấp hơn 850°C các vòi dầu đốt kèm sẽ được đưa vào vận hành. Quy trình vận hành các vòi đốt đã được trình bày cụ thể tại Chương I của báo cáo.

- Việc phát sinh dioxin có liên quan chặt chẽ đến nồng độ carbon monoxide. Do đó, bằng cách điều chỉnh lưu lượng và tỷ lệ dòng khói sơ cấp và thứ cấp, khói đốt thứ cấp có thể tạo thành các vòng xoáy, giúp quá trình đốt cháy hoàn toàn và đầy đủ, từ đó kiểm soát hàm lượng carbon monoxide và sự phát sinh dioxin trong khí thải.

- Khi nhiệt độ khí thải giảm xuống khoảng 300-500°C, một lượng nhỏ dioxin đã phân hủy sẽ được tái sinh. Do đó, cần giảm diện tích mặt cắt ngang của đuôi lò hơi nhiệt thải, rút ngắn thời gian khí thải giảm từ 500°C xuống 300°C và giảm sự tái sinh dioxin.

- Phun than hoạt tính có diện tích bề mặt riêng lớn hơn 700m²/g vào khí thải tại đầu ra của tháp làm nguội để hấp thụ dioxin. Đồng thời, khi khí thải đi qua lớp lọc của túi lọc, dioxin còn lại vẫn có thể phản ứng với bột Ca(OH)₂ chưa phản ứng và bột than hoạt tính trong lớp lọc để tiếp tục làm sạch.

- Tro bay chứa dioxin được lọc và thu gom bằng túi lọc trước khi đưa vào hệ thống ổn định tro bay để xử lý ổn định.

(2). Biện pháp, công trình xử lý mùi

Trong quá trình vận hành lò đốt, quạt sơ cấp sẽ đưa không khí bị ô nhiễm bởi các chất có mùi thải vào lò đốt. Mêtan, hydro sunfua, dimetyl sunfua, và các chất có mùi khác được đốt cháy và phân hủy trong lò đốt để khử mùi. Đồng thời, quạt chính hút một lượng lớn không khí trong bể rác để duy trì điều kiện áp suất âm trong bể chứa, đảm bảo không khí trong thùng rác không bị tản ra ngoài qua khe hở và đảm bảo chất lượng không khí trong khu vực nhà máy.

a. Trong trường hợp lò đốt hoạt động bình thường

- Khí thải (mùi hôi) từ bể chứa chất thải được quạt gió sơ cấp hút vào lò đốt bằng đường ống (tạo áp suất âm) (tại mỗi lò bố trí 01 quạt hút sơ cấp với công suất quạt hút là 62.500 Nm³/h).

- Xử lý khí thải (mùi hôi) từ nhà đặt hệ thống xử lý nước rỉ rác (trong trường hợp lò đốt chất thải hoạt động bình thường): Khí thải (mùi hôi) trong khu vực nhà đặt hệ thống xử lý nước rỉ rác được quạt hút công suất 15.000 m³/h đưa về bể chứa rác bằng đường ống DN 600 sau đó được quạt gió sơ cấp hút vào lò đốt.

- Khí thải (mùi hôi) từ bể kỵ khí (UASB) của hệ thống xử lý nước rỉ rác được dẫn qua thiết bị xử lý (tách nước) trước khi cấp cho đầu đốt phụ trợ của các lò đốt chất thải. Quy trình công nghệ xử lý: Khí biogas → Tách nước ngưng tụ tự nhiên → Thiết bị lưu chứa → Lò đốt.

b. Khi lò đốt dừng hoạt động

*** Đối với Khí thải (mùi hôi) từ bể kỵ khí (UASB):**

Xử lý khí thải (mùi hôi) từ bể kỵ khí (UASB) của hệ thống xử lý nước rỉ rác (trong trường hợp lò đốt chất thải không hoạt động do sự cố hoặc bảo trì, bảo dưỡng): Khí thải (mùi hôi) từ bể kỵ khí (UASB) của hệ thống xử lý nước rỉ rác được dẫn về thiết bị đốt (đuoốt đốt) bằng ống thép DN200, đuoốt đốt có cấu tạo bằng thép, kích thước đường kính D1,6m.

Lượng khí biogas phát sinh từ bể UASB của hệ xử lý nước rỉ rác (lưu lượng, thành phần $\text{CH}_4/\text{H}_2\text{S}$): là 350 m^3/h . Các thông số kỹ thuật của quạt tăng áp biogas là (7 $\text{m}^3/\text{phút}$, áp suất 20 kPa). Hàm lượng methane chiếm 50% ~ 60%, và nồng độ hydrogen sulfide là 2000 – 5000 ppm.

*** Đối với khí thải, mùi hôi tại khu vực lưu chứa rác, các bể khác của hệ thống xử lý nước rỉ rác:**

Khi lò đốt chất thải ngừng hoạt động, quạt chính ngừng hoạt động và mùi không còn được đưa đến lò đốt mà theo quạt hút và ống dẫn khí được bố trí ở phần trên đưa về hệ thống xử lý mùi của Dự án, công suất 100.000 m^3/h .

- Khí thải, mùi hôi khu vực lưu chứa rác (bể chứa rác) được thu gom về hệ thống xử lý mùi. Lưu lượng không khí của hệ thống khử mùi từ khu vực lưu chứa CTRSH được tính toán trên cơ sở thể tích bể chứa rác:

Bể chứa rác có kích thước $43 \times 27,4 \times 17$ m, tương ứng thể tích:

$$V = 43 \times 27,4 \times 17 = 20.029,4 \text{ m}^3$$

Lưu lượng không khí có mùi cần thu gom được xác định theo công thức:

$$Q = V \times n$$

Trong đó: Q là lưu lượng không khí có mùi cần thu gom (m^3/h); V là thể tích bể chứa (m^3); n là số lần trao đổi không khí (lần/giờ).

Chọn sơ bộ $n = 3$ lần/giờ để duy trì áp suất âm trong bể:

$$Q = 20.029,4 \times 3 = 60.088 \text{ m}^3/\text{h}$$

Quy đổi về điều kiện chuẩn 25°C và 1 atm (giả thiết nhiệt độ không khí trong bể khoảng 30°C , trên cơ sở nhiệt độ trung bình khu vực khoảng $26\text{--}27^\circ\text{C}$ và có xét đến ảnh hưởng nhiệt từ quá trình lưu chứa, phân hủy rác):

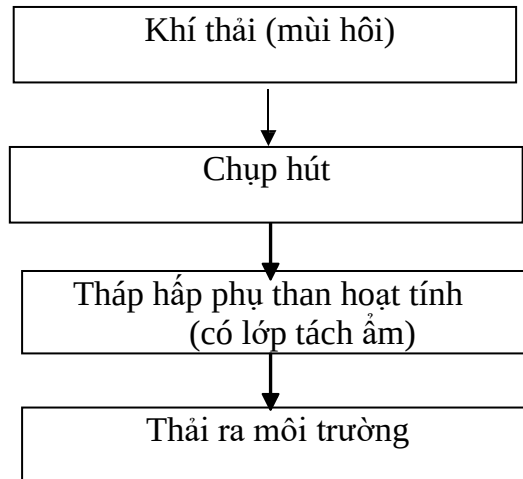
$$QN = 60.088 \times (273+25)/(273+30) = 59.069 \text{ Nm}^3/\text{h} \approx 60.000 \text{ Nm}^3/\text{h}$$

Như vậy, lưu lượng không khí có mùi cần thu gom sơ bộ khoảng 60.088,2 m^3/h ở điều kiện thực tế, tương đương khoảng 78.680 Nm^3/h . Do đó công suất của hệ thống xử lý mùi đảm bảo thu gom xử lý mùi từ bể chứa rác và từ các bể của hệ thống XLNT.

- Khí thải (mùi hôi) trong khu vực nhà đặt hệ thống xử lý nước rỉ rác được dẫn về hệ thống khử mùi của bể chứa rác để xử lý đạt quy chuẩn trước khi xả ra môi trường, công suất quạt hút 15.000 $\text{m}^3/\text{giờ}$.

→ Tổng lưu lượng khí thải cần xử lý 75.088 $\text{m}^3/\text{giờ}$

Quy trình công nghệ của hệ thống khử mùi như sau: Khí thải (mùi hôi) → quạt hút → thiết bị lọc bằng than hoạt tính (có lớp tách ẩm) → cửa thoát khí → xả ra môi trường.



Hình 4. 22: Sơ đồ công nghệ hệ thống xử lý khí thải (mùi hôi)

Tháp xử lý có cấu tạo gồm: Lớp vật liệu tách ẩm (quả cầu nhựa D25); lớp than hoạt tính và ống dẫn khí thải sau khi xử lý. Nguyên tắc hoạt động của hệ thống xử lý khí là tháp hấp thụ khí thải làm sạch không khí. Khí thải được gom về tháp xử lý và được thổi qua lớp tách ẩm để loại bỏ hơi nước trong dòng khí trước khi dẫn qua các lớp hấp phụ bằng than hoạt tính để loại bỏ các phân tử khí gây mùi rồi theo đường ống khí thải ra ngoài môi trường.

Bảng 4. 69: Danh mục thiết bị hệ thống xử lý mùi

Stt	Hạng mục	Thông số kỹ thuật	SL	ĐVT
1	Thiết bị hấp phụ khử mùi bằng than hoạt tính		1	Bộ
1.1	Thân tháp hấp phụ	Thép Q235, dày 5 mm; Kích thước: 9.000 × 3.200 × 3.000 mm; Kiểu nạp than từ phía trên, tháo bên hông.	1	Bộ
2	Quạt khử mùi	Lưu lượng 100.000 Nm ³ /giờ, áp suất 2.200 Pa	1	Bộ
3	Tủ điều khiển	Inox 304; Lắp trong nhà; IP42; Kích thước 800 × 600 × 1600 mm; Điều khiển tại chỗ và từ xa; PLC Siemens S7-1200; Biến tần ABB; Thiết bị đóng cắt CHINT/Changshu; Dự phòng cổng PROFIBUS-DP; Dự phòng tiếp điểm khô cho điều khiển từ xa; Dự phòng 20% số điểm I/O	1	Bộ
4	Đường ống thu gom mùi	Kết cấu: Thép Kích thước đường ống: DN 600	1	-

Stt	Hạng mục	Thông số kỹ thuật	SL	ĐVT
	từ hệ thống xử lý nước thải vào hệ thống xử lý mùi			
5	Đường ống thu gom mùi từ bể chứa rác vào hệ thống xử lý mùi	Kết cấu: Thép Kích thước đường ống DN 1700	1	-
6	Đường ống thoát khí từ sau hệ thống xử lý mùi	Kết cấu: Thép Kích thước đường ống 2000x1000 mm.	1	-

Xác định lượng than hoạt tính sử dụng:

Thiết bị khử mùi bằng than hoạt tính hoạt động dựa trên nguyên lý hấp phụ. Khi không khí có chứa mùi khó chịu đi qua buồng lọc, nó sẽ tiếp xúc với các lớp than hoạt tính. Than hoạt tính có cấu trúc xốp đặc biệt, giúp nó hấp phụ các phân tử gây mùi và vi khuẩn có hại. Quá trình này giúp loại bỏ mùi và làm sạch không khí.

Tuy nhiên, sau một thời gian sử dụng, than hoạt tính sẽ bị bão hòa và mất khả năng hấp phụ. Để duy trì hiệu suất của hệ thống, cần thay mới lớp than hoạt tính định kỳ.

Khối lượng than hoạt tính sử dụng cho khử mùi như sau:

Tháp hấp phụ có kích thước $9,0 \times 3,2 \times 3,0$ m, bố trí 02 lớp than hoạt tính, mỗi lớp dày 0,5 m.

Tổng thể tích than hoạt tính được xác định:

$$V = 9,0 \times 3,2 \times 0,5 \times 2 = 28,8 \text{ m}^3$$

Với khối lượng thể tích xốp của than hoạt tính khoảng 500 kg/m^3 , khối lượng than cần nạp:

$$M = 28,8 \times 500 = 14.400 \text{ kg}$$

Như vậy, khối lượng than hoạt tính cần sử dụng khoảng 14,4 tấn/lần nạp.

Hệ thống hấp phụ than hoạt tính chỉ vận hành khi lò đốt ngừng hoạt động do sự cố, bảo trì hoặc bảo dưỡng; trong điều kiện vận hành bình thường, khí có mùi từ bể chứa rác được hút làm không khí cấp cho lò đốt. Vì vậy, thời gian sử dụng thực tế của lớp than không liên tục và phụ thuộc vào tổng số giờ dừng lò, nồng độ chất ô nhiễm đầu vào, độ ẩm khí, chênh áp qua lớp than và khả năng hấp phụ của loại than sử dụng.

Định kỳ 3 tháng/lần, Chủ dự án thực hiện kiểm tra tình trạng lớp than, chênh áp qua tháp, mùi tại đầu ra và kết quả quan trắc khí sau xử lý. Than hoạt tính được tiếp tục sử dụng khi hệ thống vẫn bảo đảm hiệu quả khử mùi; thay từng phần hoặc thay toàn bộ khi xuất hiện một trong các dấu hiệu sau:

- Mùi tại đầu ra tăng rõ rệt hoặc kết quả quan trắc không đáp ứng yêu cầu.
- Chênh áp qua lớp than tăng bất thường.

- Than bị ẩm, vón cục, bít tắc hoặc suy giảm khả năng hấp phụ.
- Đặt thời gian sử dụng giới hạn theo khuyến cáo của nhà cung cấp.

*** Mùi từ sảnh tiếp nhận rác, xe chở rác**

Sảnh đổ rác thải được sắp xếp kín. Cầu qua đường và lối vào của sảnh được đóng lại với cửa đóng nhanh và được trang bị màn gió bố trí để ngăn không cho mùi hôi và ruồi xâm nhập. Để đảm bảo an toàn, tại điểm đổ thải được bố trí gờ chắn để tránh xe tải trượt xuống bể rác thải. Khử mùi tại sảnh tiếp nhận rác:

Khi xe chở rác ra vào sảnh tiếp nhận và cửa xả được mở để xả, mùi hôi sẽ phát sinh trong sảnh. Sảnh tiếp nhận rác là một phòng kín, lợi dụng áp suất âm được tạo ra trong bể chứa rác, mùi hôi từ các xe tại sảnh tiếp nhận cũng sẽ được hút vào bể chứa rác và xử lý trong lò đốt (trường hợp lò hoạt động bình thường) và xử lý tại hệ thống xử lý mùi của Dự án trong trường hợp lò đốt dừng hoạt động). Đồng thời, thùng của xe chở rác được đóng kín hoàn toàn.

Một màn chắn khí được thiết lập ở lối vào của sảnh tiếp nhận và công xả chất thải để ngăn mùi tràn ra ngoài. Sảnh tiếp nhận là đường nối kín nên có khả năng chống ô nhiễm không khí ngoài trời. Các khe hở của cửa ra vào và cửa sổ và các mối nối của tường và mái được lắp kín.

(3). Biện pháp giảm thiểu bụi, khí thải phát sinh từ hoạt động phân loại tro xỉ, sản xuất gạch không nung, cầu kiện bê tông

Theo đánh giá tại, dây chuyền phân loại tro xỉ, sản xuất gạch không nung, cầu kiện bê tông sử dụng nguyên liệu có độ ẩm cao, các công đoạn được bố trí trong nhà xưởng kín, có che chắn và áp dụng các biện pháp kiểm soát bụi tại nguồn (phun sương, bao che, hạn chế rơi vãi...). Do đó, lượng bụi phát sinh không lớn và có thể kiểm soát hiệu quả, không cần thiết phải lắp đặt hệ thống xử lý bụi riêng biệt. Chủ dự án sẽ thực hiện các biện pháp:

- Bố trí phun sương dập bụi cục bộ tại khu vực tiếp nhận nguyên liệu, phân loại và cấp liệu; đặc biệt tại các điểm rơi, đổ vật liệu.
- Tổ chức khu vực sản xuất trong nhà xưởng kín, có thông gió tự nhiên kết hợp quạt thông gió, hạn chế phát tán bụi ra môi trường xung quanh.
- Thực hiện vệ sinh công nghiệp định kỳ bằng phương pháp quét ướt hoặc hút bụi, không quét khô gây phát tán bụi.
- Phương tiện vận chuyển được che phủ kín, hạn chế rơi vãi; bố trí vệ sinh bánh xe khi ra khỏi khu vực dự án.
- Trồng cây xanh cách ly, bố trí tường bao xung quanh khu vực sản xuất nhằm giảm phát tán bụi.
- Trang bị bảo hộ lao động (khẩu trang chống bụi) cho công nhân làm việc trực tiếp tại khu vực phát sinh bụi.
- Tại dây chuyền phân loại tro xỉ:
 - + Duy trì tro xỉ ở trạng thái ẩm trong quá trình tiếp nhận, vận chuyển và phân loại.
 - + Vận chuyển tro xỉ bằng băng tải kín; hạn chế chiều cao rơi tại các điểm chuyển tiếp.
 - + Thực hiện phân loại, bốc xúc và tập kết trong nhà xưởng có che chắn; vệ sinh khu vực sản xuất thường xuyên.

- + Che phủ phương tiện vận chuyển và thu gom ngay tro xỉ rơi vãi.
- Tại dây chuyền sản xuất gạch không nung:
 - + Lưu chứa xi măng, phụ gia và vật liệu mịn trong silo hoặc khu vực có che chắn.
 - + Thực hiện cân định lượng, cấp liệu và phối trộn bằng thiết bị kín hoặc có nắp che.
 - + Hạn chế chiều cao bốc dỡ; duy trì độ ẩm phù hợp của tro xỉ và nguyên liệu.
 - + Vệ sinh nhà xưởng, khu vực tạo hình và kho sản phẩm; che phủ phương tiện vận chuyển nguyên liệu.
- Tại dây chuyền sản xuất cấu kiện bê tông:
 - + Che phủ nguyên vật liệu rời, hạn chế chiều cao bốc dỡ và thực hiện phối trộn trong thiết bị có che chắn.
 - + Bố trí khu vực cắt, mài, hàn cốt thép riêng, thông thoáng; thu gom mặt kim loại, xỉ hàn sau mỗi ca.
 - + Thực hiện tháo khuôn, mài sửa và hoàn thiện sản phẩm tại vị trí cố định; vệ sinh bằng phương pháp quét ẩm hoặc hút bụi.
 - + Sơn phủ tại khu vực thông thoáng, đóng kín thùng sơn và dung môi khi không sử dụng.

(4). Bụi, khí thải từ phương tiện vận chuyển ra vào Nhà máy

- Để giảm thiểu tác động tiêu cực do khí thải từ phương tiện vận chuyển ra vào Nhà máy, Công ty cổ phần Thành phố mới KH sẽ thực hiện các biện pháp giảm thiểu như sau:
 - Xe chở rác thải đi vào nhà máy phải được đóng kín nhằm tránh rơi vãi rác trên đường, phát tán mùi hôi của rác, ảnh hưởng đến môi trường giao thông trên tuyến đường vận chuyển.
 - Xây dựng đường nội bộ hoàn chỉnh và tiến hành phân tuyến đường nội bộ để đảm bảo giao thông thông suốt. Tổ bảo vệ chịu trách nhiệm điều phối xe ra vào khu vực công bãi tiếp nhận rác như không được có quá nhiều xe trong sảnh nhận rác gây ùn ứ, yêu cầu xe chờ rác dừng - đỗ đúng nơi quy định, nhất là trong thời gian chờ đổ rác;
 - Quy định nội quy cho các phương tiện ra vào dự án như quy định tốc độ cụ thể đối với các phương tiện vận chuyển di chuyển trên tuyến đường giao thông nội bộ trong khuôn viên dự án, yêu cầu tắt máy khi trong thời gian xe chờ...; Giới hạn tốc độ khi đi qua các khu dân cư (nhỏ hơn 40km/h).
 - Bố trí phun tưới nước trên tuyến đường nội bộ những ngày khô nắng nhằm giảm thiểu bụi. Tần suất phun tưới nước tối thiểu 02 lần/ngày. Nguồn nước để phun tưới nước rửa đường nhằm giảm thiểu bụi trên tuyến đường giao thông nội bộ được lấy từ bể nước công nghiệp, có thể xem xét nguồn nước rỉ rác sau xử lý để tận dụng làm nước phun tưới trên đường nội bộ
 - Sau khi đổ rác vào bể chứa, xe đi ra phải được tiến hành rửa sạch sẽ trước khi ra khỏi sảnh đổ rác nhằm hạn chế rác tồn đọng trên xe phân hủy bốc mùi hôi khi di chuyển.
 - Đối với các phương tiện vận chuyển thuộc tài sản của Công ty, Công ty sẽ tiến hành

bảo dưỡng định kỳ, vận hành đúng trọng tải để giảm thiểu các khí độc hại của các phương tiện này;

- Trồng cây xanh cách ly xung quanh nhà máy và đảm bảo diện tích cây xanh để cải thiện điều kiện vi khí hậu;

- Toàn bộ tuyến đường nội bộ được nhựa và bê tông hóa để giảm thiểu tác động của bụi đến môi trường không khí.

4.2.2.3. Biện pháp giảm thiểu tác động do chất thải rắn sinh hoạt, chất thải rắn thông thường và chất thải nguy hại

(1). Biện pháp giảm thiểu chất thải rắn sinh hoạt

Công ty thực hiện các biện pháp sau để giảm thiểu tác động tiêu cực do chất thải rắn sinh hoạt phát sinh tại Nhà máy, chi tiết như sau:

Chất thải rắn sinh hoạt phát sinh từ hoạt động sinh hoạt của cán bộ công nhân viên từ khu văn phòng, từ nhà ăn chủ yếu là thức ăn thừa bỏ, vỏ lon, chai nhựa, bao bì nilon, giấy từ khu vực văn phòng,... sẽ được thu gom vào các thùng chứa (05 thùng) có dung tích 20 lít – 120 lít được bố trí tại các vị trí phù hợp như hành lang và chỗ nhiều người qua lại. Sau mỗi ngày, nhân viên phụ trách vệ sinh của nhà máy sẽ vận chuyển toàn bộ số rác thải phát sinh trong ngày đưa đến khu vực lưu chứa chất thải cùng với rác được vận chuyển về nhà máy để chờ xử lý. Lưu ý, rác này phải được phân loại và không chứa lẫn rác thải nguy hại. CTR sinh hoạt được đưa về khu vực tiếp nhận rác của nhà máy để sử dụng như là nguyên liệu đầu vào của nhà máy.

(2). Biện pháp giảm thiểu chất thải rắn công nghiệp thông thường

*** Bùn thải từ hệ thống xử lý nước thải**

Bùn thải phát sinh từ hệ thống xử lý nước thải của Nhà máy sẽ được ép khô. Trong quá trình hoạt động, Chủ dự án sẽ tiến hành lấy mẫu và phân tích bùn thải theo QCVN 07:2025/BNMT - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về ngưỡng nguy hại để phân định bùn thải có phải là CTNH hay không. Nếu kết quả phân tích cho thấy là CTNH thì Chủ dự án sẽ quản lý bùn thải như CTNH, còn nếu kết quả phân tích cho thấy không phải là CTNH thì Chủ dự án sẽ quản lý bùn thải như chất thải rắn thông thường và đốt trong lò đốt của dự án.

- Nguyên tắc phối trộn: Bùn được phối trộn với rác sinh hoạt có nhiệt trị cao hơn trước khi đưa vào lò đốt, với tỷ lệ phối trộn tối đa dự kiến $\leq 5-10\%$ theo khối lượng nhằm bảo đảm không làm suy giảm nhiệt trị trung bình của hỗn hợp đốt và duy trì điều kiện cháy ổn định.

- Kiểm soát vận hành: Việc cấp bùn vào lò được thực hiện theo chế độ điều chỉnh lưu lượng, kết hợp kiểm soát nhiệt độ buồng đốt, hệ số không khí dư và thời gian lưu khí cháy, bảo đảm duy trì nhiệt độ theo thiết kế ($\geq 850^{\circ}\text{C}$ hoặc theo quy chuẩn áp dụng), tránh hiện tượng cháy không hoàn toàn.

*** Bùn thải từ nạo vét hệ thống thoát nước mưa**

Định kỳ trước mùa mưa Chủ dự án sẽ thuê đơn vị có chức năng đến nạo vét bùn thải từ hệ thống đường ống, hố ga thoát nước mưa trong khu vực Nhà máy.

Các loại bùn thải này sẽ thu gom và đóng bánh, đưa trở lại lò đốt.

*** Chất thải rắn thông thường khác**

Với bao bì thải không nhiễm thành phần nguy hại: thu gom đưa vào bể chứa rác để đốt cùng CTRSH tại lò đốt.

Với tro xỉ rơi vãi từ hệ thống xử lý tro xỉ,... thu dọn đưa về hệ thống xử lý tro xỉ để xử lý cùng tro xỉ.

Với CTR thông thường trên tuyến đường giao thông nội bộ, khu vực vườn hoa cây cảnh của nhà máy là cây cảnh cây rụng gãy, rác do người đi lại trên đường nội bộ,... trong khuôn viên nhà máy: tiến hành thu gom và đưa vào bể chứa rác để đốt cùng CTRSH tại lò đốt.

CTR thông thường phát sinh từ hoạt động sản xuất được thu gom và lưu chứa trong kho chứa diện tích khoảng 30 m² nằm gần kho CTNH của dự án và hợp đồng với đơn vị có chức năng thu gom, xử lý theo quy định.

(3). Biện pháp giảm thiểu tác động do CTNH

a. Xử lý tro bay

Tro bay tại phần thu tro của tháp rửa khói và phần thu tro của bộ lọc túi sẽ được vận chuyển bằng 1 băng tải xích. Tro bay sẽ được vận chuyển tới một (01) gầu tải và được thang gầu đưa vào silo tro bay. Một (01) silo tro bay làm bằng vật liệu thép với sức chứa tro bay 150 m³ đảm bảo lưu chứa tro bay cho nhà máy hoạt động liên tục trong khoảng 5 ngày. Tro bay trong silo sẽ được đưa đến dây chuyền hoá rắn tro bay.

Tro bay nhà máy sẽ được hóa rắn bằng hệ thống hóa rắn tro bay theo tỷ lệ: Lượng chất kết tủa sau khi khử axit + vôi dư + tạp chất (0,16 tấn/giờ (15% lượng theo tro bay), 3% phụ gia chelating và 20% lượng nước theo trọng lượng tro bay. Sản lượng tro bay ổn định khoảng 35,36 tấn/ngày.

Chi tiết quy trình, máy móc thiết bị vận chuyển, hóa rắn tro bay được trình bày tại **Mục 1.4.1.6/2)** và **Mục 1.4.3 Chương 1**. Tro bay sau khi hóa rắn được chứa tạm tại khu vực chứa tro bay tạm trong khu vực nhà máy chính.

Tro bay sau khi hóa rắn được chứa tạm tại khu vực chứa tạm có diện tích 435,6 m² bố trí trong nhà máy chính trước khi xử lý theo quy định.

Bao chứa tro bay sau hóa rắn có kích thước D_xR_xH = 1200x900x900mm, tương đương khoảng 1 tấn/bao. Tiến hành xếp thành các hàng cao 6 bao/hàng. Như vậy dung tích chứa kho lưu trữ tro bay bố trí được tối đa 2.418 tấn, tương đương khả năng lưu chứa trong khoảng 68 ngày.

Đối với từng mẻ tro bay sau hóa rắn, Chủ dự án thực hiện kiểm tra độ rò rỉ sau thời gian lưu hóa bằng cách quan sát trạng thái khối hóa rắn, kiểm tra nứt vỡ, nước tự do và đặt mẫu trên bề mặt không thấm trong điều kiện tiếp xúc với nước để theo dõi hiện tượng thấm, rỉ hoặc chảy dịch ra ngoài. Mẻ đạt yêu cầu khi khối hóa rắn ổn định, không xuất hiện nước tự do, không nứt vỡ và không phát sinh dịch rò rỉ. Mẻ không đạt được cách ly, đưa trở lại hệ thống để hóa rắn lại, sau đó kiểm tra lại trước khi chuyển sang khu lưu giữ.

Tro bay sau khi hoá rắn sẽ tiến hành lấy mẫu tro bay sau hóa rắn để phân tích đối với các thông số Ba, Se, Hg, As, Be, Cr (VI), Pb, Zn, Ni, Cd, Cu, Tổng Dioxin, Tổng Furan và so sánh với QCVN 07:2025/BTNMT để phân định chất thải.

- Trường hợp nồng độ các chất ô nhiễm vượt giới hạn cho phép tại QCVN 07:2025/BTNMT thì được coi là CTNH. Chủ dự án sẽ hợp đồng thu gom, vận chuyển và xử lý theo đúng quy định.

- Trường hợp nồng độ các chất ô nhiễm nằm trong giới hạn cho phép tại QCVN 07:2025/BTNMT thì được coi là CTR thông thường và đem đi chôn lấp tại bãi chôn lấp tro bay tại xã Suối Dầu theo quy hoạch (Thực hiện theo Văn bản số 2234/UBND-KT ngày 04/02/2026 của Ủy ban nhân dân tỉnh Khánh Hòa về thủ tục đầu tư dự án Bãi chôn lấp tro bay tại xã Suối Dầu.

b. Xi đáy lò (tro xỉ)

Hai lò đốt rác công suất xử lý rác thải 600 tấn/ngày.đêm/lò, lượng tro xỉ tạo ra khoảng 9,65 tấn/giờ (chiếm 90% lượng tro, xỉ phát sinh) tương đương 231,6 tấn/ngày, khối lượng xỉ sau khi làm ướt khoảng 301,1 tấn/ngày.

Toàn bộ tro xỉ đáy lò sẽ được tập kết trong bể chứa xỉ. Bể chứa xỉ được có thể tích 320 m³, sâu 2,5m, tương đương 576 tấn (tỷ trọng riêng của xỉ đáy lò khoảng 1,8 tấn/m³), kết cấu bê tông cốt thép, đáy và thành bể có sơn phủ chống thấm, khả năng lưu chứa tối đa khoảng 1,9 ngày.

Như phân tích, tro xỉ đáy lò được xác định là chất thải rắn thông thường, đủ điều kiện sản xuất gạch không nung, cấu kiện bê tông. Tuy nhiên, trước khi sử dụng xỉ đáy lò, xỉ đáy lò phát sinh từ quá trình đốt chất thải rắn sinh hoạt phát điện của Nhà máy sẽ được kiểm tra đặc tính của tro xỉ.

- Nếu hàm lượng các thông số phân tích không nằm trong giới hạn cho phép của QCVN 07:2025/BTNMT thì sẽ được thu gom, xử lý như chất thải rắn nguy hại.

- Trường hợp hàm lượng các thông số nằm trong giới hạn cho phép của QCVN 07:2025/BTNMT thì được coi là CTR thông thường và sử dụng làm nguyên liệu trong sản xuất vật liệu xây dựng (sản xuất gạch không nung, cấu kiện bê tông).

Xi đáy lò đảm bảo tiêu chuẩn sản xuất vật liệu xây dựng sẽ được vận chuyển về kho chứa xỉ trong khu xử lý xỉ đáy.

Tại nhà xử lý, tro xỉ đáy lò được băng tải đưa vào hệ thống phân loại. Tại đây, hệ thống phân loại sẽ tách các thành phần kim loại ra khỏi tro để thu hồi, tái chế. Các chất thải tro như thủy tinh, gạch đá kích thước lớn được đưa vào máy nghiền để làm đồng đều kích thước. Cát tái chế và cốt liệu tái chế được phân loại riêng sử dụng làm vật liệu san lấp, làm vật liệu để sản xuất gạch không nung, cấu kiện bê tông (các sản phẩm này chỉ được sử dụng sau khi được hợp chuẩn, hợp quy theo quy định). Công suất của hệ thống phân loại: 9,6 tấn/h.

Khối lượng tro xỉ phát sinh trong ngày 231,6 tấn/ngày. Thành phần các loại vật chất từ tro xỉ sau khi phân loại bao gồm:

+ 18,53 tấn kim loại đen được thu hồi bằng nam châm, lưu giữ riêng và chuyển giao cho đơn vị tái chế (chiếm 8 %)

+ 4,63 tấn kim loại màu được thu hồi bằng thiết bị tách dòng Fu-cô và chuyển giao cho đơn vị tái chế (chiếm 2 %)

- + 199,6 tấn nguyên liệu gạch, sản xuất công, vật liệu xây dựng (chiếm 86,18%)
- + 8,82 tấn tạp chất và xỉ không đạt yêu cầu tái sử dụng (chiếm 3,81%)

Phần khoáng đạt yêu cầu khoảng 199,6 tấn/ngày, được sử dụng làm nguyên liệu sản xuất gạch không nung, công, làm vật liệu xây dựng sau khi đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật và môi trường.

Kim loại đen, kim loại màu được thu gom, bán cho đơn vị có chức năng.

Tạp chất và xỉ không đạt yêu cầu tái sử dụng sẽ được chuyển giao cho đơn vị thu gom, xử lý.

Trong quá trình hoạt động sản xuất, để giảm thiểu CTR phát sinh, nhà máy thực hiện áp dụng các giải pháp tăng hiệu quả sản xuất, tiếp tục thực hiện các giải pháp xử lý, tiêu thụ tro xỉ theo Quyết định số 452/QĐ-TTg ngày 12/4/2017 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt Đề án đẩy mạnh xử lý, sử dụng tro, xỉ, thạch cao của các nhà máy nhiệt điện, nhà máy hóa chất, phân bón làm nguyên liệu sản xuất vật liệu xây dựng và Chỉ thị số 08/CT-TTg ngày 26/3/2021 của Thủ tướng Chính phủ.

Toàn bộ thành phẩm sau khi tách và phân loại xỉ đáy lò, khối lượng xỉ thành phẩm được tập kết tại khu tập kết và tái chế làm vật liệu xây dựng (sản xuất gạch không nung, cấu kiện bê tông).

Chi tiết quy trình, máy móc thiết bị vận chuyển tro xỉ đáy lò, phân loại tro xỉ và sản xuất gạch không nung được trình bày tại Chương 1.

Sản phẩm gạch không nung, cấu kiện bê tông sẽ được hợp chuẩn hợp quy trước khi chuyển sang sản phẩm thương mại trên thị trường theo quy định tại Thông tư số 14/2026/TT-BKHCN ngày 9/4/2026 của Bộ Khoa học và Công nghệ Quy định về công bố hợp chuẩn, công bố hợp quy và phương thức đánh giá sự phù hợp với tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật.

Công ty cổ phần Thành phố mới KH thuộc hệ sinh thái của Tập đoàn Amacciao, Tập đoàn có các nhà máy sản xuất vật liệu xây dựng và phân phối trên toàn quốc.

c. Đối với CTNH khác

Công ty thực hiện các biện pháp sau để giảm thiểu tác động tiêu cực do CTNH phát sinh tại Nhà máy, chi tiết như sau:

- Tiến hành kê khai chất thải nguy hại và đăng ký sổ nguồn thải chất thải nguy hại theo các qui định hiện hành của pháp luật Việt Nam.

- Toàn bộ CTNH phát sinh đã được thu gom vào các thùng chứa (10 cái) 120 lít (mỗi loại chất thải 2 thùng chứa cho mỗi giai đoạn), bao chứa riêng biệt theo quy định. Trong ngày, công nhân sẽ kiểm tra liên tục các thùng chứa CTNH. Khi kết thúc ca làm việc, CTNH được đưa về khu lưu chứa CTNH.

- Công ty ký hợp đồng với đơn vị có chức năng để thu gom, vận chuyển và xử lý chất thải nguy hại;

- Trang bị bổ sung các thùng chứa CTNH tại các khu vực có khả năng phát sinh thêm CTNH, đảm bảo thu gom toàn bộ lượng CTNH phát sinh tại Nhà máy và lưu chứa tạm thời tại Kho chứa CTNH có diện tích 20 m² bố trí tại Khu xử lý tro bay (xem tại bản vẽ Khu xử lý tro bay – Phụ lục 2);

- Để đáp ứng khả năng lưu chứa CTNH cũng như thuận tiện trong công tác vận chuyển CTNH, Công ty đã tiến hành xây dựng khu lưu chứa tạm thời tro bay và chất thải từ quá trình xử lý khí thải lò đốt trong khuôn viên của nhà máy.

Bảng 4. 70: Biện pháp thu gom, xử lý chất thải nguy hại khi dự án đi vào hoạt động

TT	Nguồn phát sinh	Biện pháp xử lý
1	Tro bay lò đốt chất thải	Hóa rắn, lưu trữ tạm thời tại khu vực chứa tro bay tạm, khu vực chứa tro xỉ để đơn vị có chức năng vận chuyển đưa đi xử lý (nếu phân định là CTNH)
2	Bùn từ hệ thống xử lý nước thải	Đưa ra bể chứa bùn, tách nước, ép bùn, lưu chứa và xử lý cùng Tro bay hóa rắn nếu mẫu phân tích kết luận là CTNH, đưa về lò đốt nếu mẫu phân tích kết luận không phải là CTNH.
3	Chất thải nguy hại phát sinh từ hoạt động bảo dưỡng, sửa chữa trang thiết bị của dự án	Được thu gom và hợp đồng với đơn vị có chức năng xử lý trên địa bàn.

*** Tính toán diện tích kho chứa**

- Mỗi thùng có kích thước dài 0,55 m, rộng 0,48 m, diện tích chiếm chỗ của 01 thùng là:

$$- S \text{ thùng} = 0,55 \times 0,48 = 0,3 \text{ m}^2.$$

$$\rightarrow \text{Tổng diện tích chiếm chỗ của 10 thùng là: } 0,3 \text{ m}^2 \times 10 = 3 \text{ m}^2$$

- Để đảm bảo lối đi thao tác, khoảng cách an toàn và bố trí khay chống tràn, diện tích sử dụng thùng chỉ chiếm khoảng 50 % diện tích kho chứa. Diện tích kho chứa tối thiểu được tính:

$$- S_{\text{kho}} = 3 / 0,5 = 6 \text{ m}^2$$

- Cộng thêm 10% diện tích dự phòng:

$$- S \text{ kho thiết kế} = 6 + 0,6 = 6,6 \text{ m}^2$$

Do đó, diện tích nhà chứa chất thải của dự án được lựa chọn 20 m², đáp ứng yêu cầu an toàn kỹ thuật, phù hợp với số lượng thùng lưu chứa và đảm bảo thao tác vận hành.

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

(1). Công trình, biện pháp giảm thiểu tác động do tiếng ồn

Để phòng ngừa, giảm thiểu tác động do tiếng ồn, Chủ dự án thực hiện các biện pháp sau:

- Sử dụng đệm chống ồn được lắp tại chân của quạt và thiết bị.
- Kiểm tra sự cân bằng của máy khi lắp đặt.
- Bố trí nhà xưởng, máy móc, thiết bị phù hợp; Nhà điều hành sản xuất được cách ly riêng.
- Tắt cả các máy móc, thiết bị sử dụng tại Nhà máy đảm bảo đúng yêu cầu về các thông số kỹ thuật trong quá trình hoạt động.

- Thường xuyên bảo dưỡng định kỳ các thiết bị, máy móc. Kiểm tra độ mòn chi tiết và cho dầu bôi trơn thường kỳ.

- Quy hoạch trồng cây xanh:

Các dải cây xanh có tác dụng phản xạ âm, hút âm, do đó làm giảm mức ồn trong Nhà máy. Độ giảm mức ồn sau các dải cây xanh được xác định bằng công thức sau:

$$\Delta L_{cx} = \Delta L_d + 1,5 Z + \beta \sum B_i$$

Trong đó :

ΔL_d – Độ giảm mức ồn do khoảng cách $\Delta L_d = 10 \lg(r_2/r_1) 1+a$ (dB).

$1,5 Z$ – Độ giảm mức ồn do tác dụng phản xạ của dải cây xanh.

Z – Số lượng dải cây xanh.

$\sum B_i$ – Tổng bề rộng của các dải cây xanh (m).

$\beta \sum B_i$ – Độ giảm mức ồn do âm thanh bị hút và khuếch tán trong các dải cây.

β - Hệ số hạ thấp trung bình cho các tần số âm thanh.

R_1 – Khoảng cách tới nguồn ồn (m).

R_2 - Khoảng cách tính toán độ giảm mức ồn theo khoảng cách (m).

A – Hệ số kể đến ảnh hưởng hấp thụ tiếng ồn của địa hình mặt đất.

$$\Delta L_{cx} = \Delta L_d + 1,5 Z + \beta \sum B_i = 8,4 + 1,5 \times 3 + 0,15 \times 15 = 15,2 \text{ dBA}$$

$$L = L_p - \Delta L_{cx} = 75,0 - 15,2 = 59,8 \text{ dBA}$$

Như vậy với mức ồn tương đương trung bình từ các hoạt động của dự án như đã tính toán trong phần trên, qua các dải cây xanh đã giảm xuống còn 59,8 dBA, đảm bảo quy định đối với khu dân cư xung quanh.

Trồng cây xanh xung quanh khu vực dự án: Chi tiết về các chủng loại cây xanh sẽ chính xác trong giai đoạn sau. Bố trí cây xanh xem trong bản vẽ đính kèm phụ lục.

(2). Biện pháp giảm thiểu tác động do độ rung

Đúc móng máy đủ khối lượng (bê tông mác cao), tăng chiều sâu móng.

Lắp đặt đệm cao su và lò xo chống rung với các thiết bị có công suất lớn.

4.2.2.4. Biện pháp giảm thiểu tác động khác không liên quan đến chất thải

(1). Giảm thiểu ảnh hưởng đến kinh tế xã hội

Hoạt động của dự án có thể gây ra một số tác động đến đời sống kinh tế – xã hội khu vực như gia tăng lưu lượng giao thông, ảnh hưởng đến sinh hoạt của người dân xung quanh. Để giảm thiểu các tác động này, dự án cam kết:

- Tuân thủ đầy đủ các quy định về an toàn lao động, an toàn giao thông và bảo vệ môi trường, nhằm hạn chế phát sinh sự cố ảnh hưởng đến cộng đồng.

- Thực hiện tốt công tác quản lý phương tiện, tiếng ồn, bụi và nước thải, tránh gây ô nhiễm và ảnh hưởng đến sản xuất, sinh hoạt của người dân lân cận.

- Phối hợp chặt chẽ với chính quyền địa phương và cộng đồng dân cư để kịp thời trao

đổi, xử lý các vấn đề phát sinh trong quá trình hoạt động.

(2). Giảm thiểu các tác động đến hoạt động giao thông

Hoạt động vận chuyển chất thải ra vào nhà máy gây gia tăng mật độ phương tiện, tiềm ẩn nguy cơ ùn tắc, tai nạn giao thông và ảnh hưởng đến an toàn khu vực. Để giảm thiểu các tác động này, dự án áp dụng các biện pháp sau:

- Bố trí hợp lý tuyến đường vận chuyển, công ra vào và bãi đỗ xe nhằm tách biệt luồng phương tiện vận chuyển chất thải với luồng phương tiện của cán bộ công nhân viên, hạn chế xung đột giao thông tại cổng nhà máy.

- Đơn vị thu gom vận chuyển sẽ thỏa thuận với chính quyền địa phương để sử dụng các tuyến đường giao thông hiện hữu để vận chuyển nguyên vật liệu.

- Việc vận chuyển được thực hiện bằng các xe chuyên dụng theo đúng quy định.

- Điều tiết, bố trí hoạt động vận chuyển hợp lý tránh gây cản trở giao thông.

- Xe chở vật liệu không chở quá tải, có phủ bạt kín trong quá trình chuyên chở.

(3). Đối với nước mưa chảy tràn

Hệ thống thoát nước mưa được tách riêng với hệ thống thu gom xử lý nước thải. Hệ thống thu gom và thoát nước mưa của nhà máy bao gồm hệ thống thu gom, thoát nước mưa trên mái và hệ thống thu gom, thoát nước mưa chảy tràn.

Đối với nước mưa trên mái công trình được thu gom bằng hệ thống máng xối và theo ống dẫn nước thoát vào mương thu gom nước mưa.

Nước mặt trong các khu vực nhà máy chính được thu gom theo các cống thoát nước bố trí ngầm dọc theo hệ thống đường giao thông nội bộ. Các khu vực sẽ có độ dốc thiết kế theo độ dốc san nền của từng khu vực trong nhà máy đảm bảo việc thoát nước mặt thuận lợi.

Hệ thống thoát nước mưa trên mái các toà nhà và xung quanh khu vực nhà máy. Nước mưa được thu lại bằng hệ thống đường ống và các hố ga bố trí xung quanh khu vực Nhà máy.

Nước mưa sau khi thu gom bằng hệ thống thoát nước sẽ được đầu nối vào 03 điểm thuộc hệ thống thoát nước chung dọc đường nằm phía Tây ranh giới quy hoạch.

Đặc biệt, bố trí hệ thống mương đầy đan B400 dọc tuyến đường N3 và D2 nhằm thu gom nước mặt dẫn về bể chứa đặt tại phía Nam khu xử lý nước thải để tái sử dụng.

Toàn bộ khu vực chia làm 3 lưu vực thoát nước chính:

- Lưu vực 1: Từ đường D4 về phía Đông - Hướng thoát nước chính: Đông Tây, Đông Nam, được thu gom thông qua mương bê tông bố trí dưới chân mái taluy kích thước $B \times H = 3000 \times 2000$ mm và $B \times H = 1500 \times 1500$ mm, thu gom và dẫn về hệ thống thoát nước dọc đường phía Tây ranh giới.

- Lưu vực 2: Từ đường N6 về phía Bắc, Đông Bắc - Hướng thoát nước chính: Đông Tây, Nam Bắc, được thu gom thông qua mương bê tông bố trí dưới chân mái taluy kích thước $B \times H = 2000 \times 1500$ mm, thu gom và dẫn về hệ thống thoát nước dọc đường phía Tây ranh giới.

- Lưu vực 3: Toàn bộ phần diện tích xây dựng công trình của dự án tính từ chân taluy đào phía Đông đến ranh giới phía Tây khu vực lập quy hoạch - Hướng thoát nước chính: Đông Tây, Nam Bắc, được thu gom thông qua hệ thống thoát nước mưa bố trí dọc các tuyến đường giao thông, thu gom và dẫn về hệ thống thoát nước dọc đường phía Tây ranh giới.

- Kết cấu:

+ Mương thu nước dọc chân mái taluy phía Đông: kết cấu BTCT, kích thước 1500x1500mm, 2000x1500mm, 3000x2000mm thiết kế bám theo chân máy taluy đào.

+ Mương đáy đan chịu lực B800, kết hợp cống hộp BTCT BxH=3000x3000mm. Độ dốc theo đường giao thông hoặc theo khối công trình, đảm bảo vận tốc tối thiểu;

+ Cống qua đường tại điểm xả nước mưa 02 kích thước BxH=2500x2000mm.

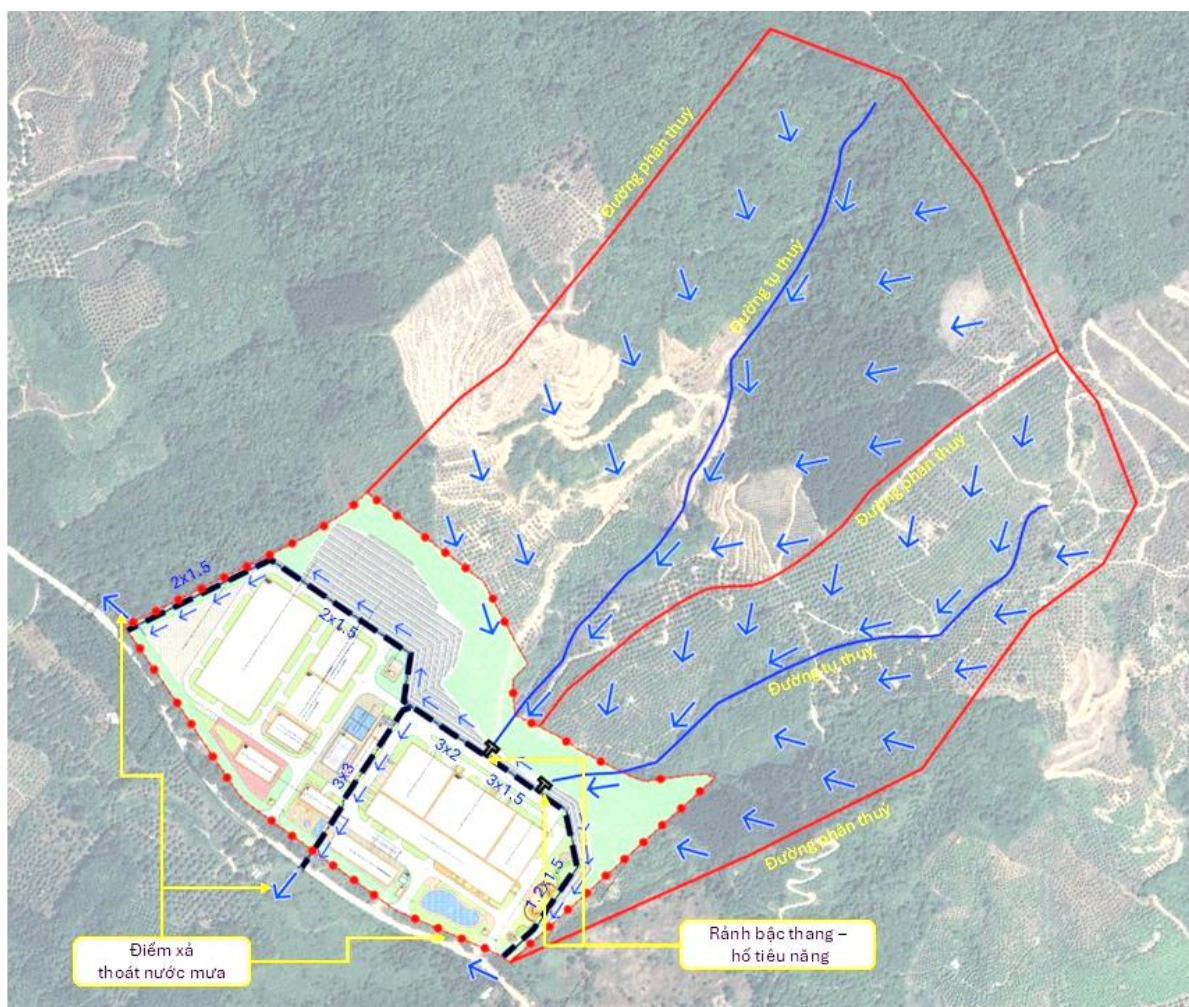
+ Bố trí hệ thống mương đáy đan B400 dọc đường N03 và D02 thu gom nước mặt dẫn về bể chứa đặt tại phía Nam Khu xử lý nước thải. Thu gom nước mặt từ đầu đường bằng chuyên tải rác về xử lý để tái sử dụng.

+ Thiết kế đồng hồ rãnh dọc, rãnh đỉnh, hồ tiêu năng, hồ thu, hồ ga theo quy định hiện hành về thiết kế thoát nước.

+ Hồ ga thu nước mưa được thiết kế có lưới chắn rác đặt dọc theo bó vỉa. Khoảng cách giữa các hồ ga từ 15 m – 30 m tùy theo kích thước cống, tuyến đường giao thông.

+ Độ dốc cống được lấy theo độ dốc đường hoặc độ dốc thiết kế tối thiểu 1/D. Độ dốc tính toán thủy lực của cống đảm bảo vận tốc tối thiểu theo khẩu độ cống tương ứng;

+ Độ sâu chôn cống dưới lòng đường điểm đầu tối thiểu là 0,5 m (tính từ đỉnh hồ ga đến đỉnh cống).



Hình 4.23. Sơ đồ lưu vực thoát nước mưa khu vực dự án

(4). Các phương án giảm thiểu tác động do vận hành trạm bơm đến hồ Suối Dầu

*** Kiểm soát lưu lượng khai thác và mực nước**

Khai thác đúng lưu lượng, chế độ và thời gian được cơ quan có thẩm quyền cho phép; không tự ý nâng công suất trạm bơm.

Lắp đặt đồng hồ đo lưu lượng tại đường ống cấp nước; theo dõi, ghi chép và lưu trữ số liệu khai thác hằng ngày.

Theo dõi mực nước tại bể điều áp và các thông tin mực nước hồ do đơn vị quản lý cung cấp; điều chỉnh chế độ bơm phù hợp với khả năng cấp nước của hồ.

Phối hợp với đơn vị quản lý hồ để xây dựng chế độ vận hành trong mùa kiệt, thời kỳ hạn hán hoặc khi nhu cầu cấp nước nông nghiệp tăng cao.

Giảm lưu lượng hoặc tạm dừng khai thác khi mực nước hồ xuống thấp, nguồn nước không bảo đảm hoặc có yêu cầu của cơ quan quản lý công trình thủy lợi.

*** Bảo đảm ổn định bề điều áp và công trình đầu mối**

Vận hành van chặn phía sau họng hút theo đúng thiết kế để duy trì ổn định mực nước trong bể điều áp, nhất là thời gian công phía Nam không cấp nước tưới.

Không vận hành máy bơm khi mực nước bể điều áp thấp hơn mực nước làm việc tối thiểu hoặc khi đường ống hút không đầy nước, nhằm tránh xâm thực, rung động và hư hỏng thiết bị.

Kiểm tra định kỳ bể điều áp, móng trạm bơm, đường ống hút, các vị trí đầu nối và khu vực nền xung quanh; kịp thời xử lý hiện tượng nứt, lún, thấm hoặc xói cục bộ.

Không chất tải, xây dựng thêm công trình hoặc đào đất trong hành lang bảo vệ bể điều áp, công lấy nước và tuyến ống khi chưa được chấp thuận.

*** Giảm thiểu tác động thủy lực và xói cục bộ**

Khởi động và dừng máy bơm theo trình tự, tránh thay đổi lưu lượng đột ngột gây va đập thủy lực.

Duy trì hoạt động của hệ thống chống va, van một chiều, van xả khí và các thiết bị bảo vệ đường ống.

Thực hiện vận hành luân phiên các máy bơm, không vận hành đồng thời nhiều máy khi không cần thiết.

Theo dõi áp lực, lưu lượng, rung động và tiếng ồn của bơm; dừng thiết bị để kiểm tra khi xuất hiện dao động bất thường, tụt áp hoặc tăng áp đột ngột.

*** Phòng ngừa rò rỉ, vỡ đường ống và thất thoát nước**

Kiểm tra định kỳ tuyến ống HDPE D355, ống thép DN400, mối nối, van, hồ van và thiết bị đo.

Theo dõi chênh lệch giữa lưu lượng bơm và lượng nước tiếp nhận tại nhà máy để phát hiện sớm nguy cơ rò rỉ.

Bố trí biển báo, cọc chỉ giới tuyến ống và kiểm soát hoạt động đào, khoan, xây dựng của các tổ chức, cá nhân dọc tuyến.

Khi phát hiện rò rỉ hoặc vỡ ống phải dừng bơm, cô lập đoạn tuyến bằng van, thu gom nước tràn và sửa chữa ngay; không để nước áp lực gây xói đất, sạt lở hoặc ngập khu vực xung quanh.

Chuẩn bị sẵn vật tư, thiết bị và phương án sửa chữa khẩn cấp đối với các vị trí có nguy cơ cao.

*** Bảo vệ chất lượng nước và hệ sinh thái hồ**

Không xả nước thải sản xuất, nước thải sinh hoạt, nước vệ sinh máy móc, dầu mỡ hoặc hóa chất vào bể điều áp và hồ Suối Dầu.

Thực hiện quan trắc hoặc kiểm tra định kỳ chất lượng nước thô tại điểm lấy nước theo yêu cầu của hồ sơ môi trường và cơ quan quản lý.

Khi phát hiện nước có màu, mùi, váng dầu, độ đục tăng bất thường hoặc có thông báo ô nhiễm từ thượng nguồn, phải tạm dừng khai thác, thông báo cho đơn vị quản lý hồ và chỉ vận hành trở lại khi chất lượng nước bảo đảm.

Duy trì vệ sinh khu vực trạm bơm, không để rác, lá cây và vật liệu lọt vào hệ thống hút nước.

Không sử dụng hóa chất vệ sinh, diệt cỏ hoặc kiểm soát sinh vật có nguy cơ phát tán vào nguồn nước.

*** Kiểm soát dầu mỡ và chất thải phát sinh**

Bố trí máy bơm, máy phát điện và thiết bị chứa dầu trên nền chống thấm; trang bị khay hứng tại các vị trí có nguy cơ rò rỉ.

Thực hiện bảo dưỡng thiết bị theo định kỳ; dầu thải, giẻ lau dính dầu, lọc dầu và linh kiện nhiễm dầu được quản lý như chất thải nguy hại.

Không thay dầu hoặc tiếp nhiên liệu tại vị trí có khả năng chảy trực tiếp vào hệ thống thoát nước và bể điều áp.

Thu gom chất thải sinh hoạt và chất thải thông thường phát sinh tại trạm bơm, không đốt hoặc đổ thải tại khu vực hồ.

*** Giám sát, bảo dưỡng và ứng phó sự cố**

Xây dựng quy trình vận hành trạm bơm, quy trình phối hợp với đơn vị quản lý hồ và phương án ứng phó các sự cố: mất điện, hỏng bơm, rò rỉ dầu, vỡ ống, ô nhiễm nguồn nước, mực nước xuống thấp và ngập lụt.

Hệ thống SCADA phải theo dõi tối thiểu trạng thái máy bơm, mực nước, lưu lượng, áp lực và cảnh báo sự cố; tín hiệu bất thường phải được truyền về khu vực điều khiển.

Duy trì 02 nguồn điện cấp độc lập theo thiết kế, gồm nguồn lưới điện và máy phát điện dự phòng; kiểm tra định kỳ hệ thống chuyển nguồn và thiết bị bảo vệ.

Bảo dưỡng định kỳ máy bơm, van, đường ống, thiết bị chống va, thiết bị điện, hệ thống tiếp địa và hệ thống phòng cháy chữa cháy.

Ghi chép nhật ký vận hành, lưu lượng khai thác, sự cố, công tác sửa chữa và kết quả kiểm tra chất lượng nước để phục vụ quản lý, kiểm tra.

4.2.2.5. Phương án phòng ngừa, ứng phó sự cố chất thải trong quá trình vận hành thử nghiệm, vận hành chính thức

(1). Công trình, thiết bị phòng ngừa, ứng phó sự cố chất thải đối với nước thải

Để giảm thiểu các sự cố đối với hệ thống xử lý nước rỉ rác, Chủ dự án sẽ thực hiện các biện pháp phòng chống, ứng phó rủi ro sau:

- Vận hành các hệ thống xử lý nước thải theo đúng quy trình.
- Vận hành hệ thống quan trắc nước thải tự động, liên tục nước thải và thực hiện các biện pháp quản lý, giám sát hoạt động của hệ thống xử lý nước thải để có biện pháp kịp thời ứng phó sự cố đối với hệ thống xử lý nước thải; Định kì thực hiện hiệu chỉnh, kiểm định đối với các thiết bị đo theo đúng quy định tại Thông tư 10/2021/TT-BTNMT.
- Trang bị các máy móc dự phòng như máy bơm, máy thổi khí,... để thay thế kịp thời khi hư hỏng, nhằm đảm bảo hệ thống xử lý hoạt động thường xuyên.
- Niêm yết các quy trình vận hành hệ thống xử lý nước thải và chất thải lỏng tại khu vực xử lý.
- Bố trí nhân viên kỹ thuật vận hành các hệ thống xử lý nước thải và ghi chép vào sổ giám sát hàng ngày.
- Lập nhật ký vận hành để lưu trữ các thông tin về quá trình hoạt động của hệ thống làm cơ sở để theo dõi và đánh giá hiệu quả xử lý của hệ thống, phòng ngừa những sự cố có thể xảy ra.
- Định kỳ hàng năm, thực hiện kiểm tra, duy tu, bảo dưỡng thiết bị, máy móc của hệ thống xử lý nước thải, hệ thống thu gom và thoát nước thải, dự phòng các thiết bị thay thế.

- Khi hệ thống xử lý nước thải tập trung gặp sự cố: nhân viên vận hành tạm ngưng cung cấp nước vào hệ thống xử lý. Nhanh chóng xác định rõ hệ thống nào gặp trục trặc, tiến hành sửa chữa từng đơn nguyên một để vận hành tiếp tục hệ thống.

+ Sự cố hư hỏng thiết bị: Kiểm tra nguồn điện cấp cho các thiết bị, kiểm tra các máy thổi khí, máy bơm chìm, máy bơm định lượng, hệ màng lọc và thay thế bằng thiết bị, vật tư dự phòng trong trường hợp không khắc phục được.

+ Khi hệ thống xử lý nước thải tập trung gặp sự cố hoặc chất lượng nước thải sau xử lý không đạt yêu cầu quy định: nước thải đầu vào tùy loại được bơm về bể sự cố hoặc bể thu nước thải công nghiệp. Sau khi khắc phục xong sự cố, nước thải được tiếp tục xử lý đảm bảo đạt quy chuẩn kỹ thuật về môi trường trước khi tái sử dụng.

Trường hợp xảy ra sự cố lớn đồng thời từ cả HTXLNT rỉ rác và HTXLNT công nghiệp hầu như không có, tuy nhiên nếu có xảy ra thì toàn bộ nước thải của HTXLNRR sẽ được bơm về bể sự cố; nước thải từ HTXLNTRCN sẽ được bơm về bể thu nước thải công nghiệp. Trong trường hợp xảy ra sự cố từ từng công đoạn của HTXLNT thì nước thải của từng công đoạn sẽ được bơm về các bể nêu trên để lưu chứa. Khi sự cố tại hệ thống được khắc phục, nước thải được tiếp tục đưa vào hệ thống xử lý nước thải để xử lý.

Bảng 4. 71: Một số sự cố thường gặp đối với các công trình, thiết bị chính và cách khắc phục

Stt	Sự cố	Nguyên nhân chính	Cách khắc phục
I	Bể xử lý sinh học		
1	Hiện tượng bùn nổi nhiều trên mặt nước trong quá trình lắng	Sự trương nở bùn thường do vi sinh vật dạng sợi hoạt động như những thanh nổi ngăn chặn sự tạo khối của những hạt bùn và tạo ra khả năng lắng kém	Bổ sung các hóa chất keo tụ vào bể lắng
		Nồng độ DO thấp	Kiểm tra DO có được duy trì $DO > 2\text{mg/l}$, nếu không tăng cấp khí
		pH quá cao hay quá thấp	Kiểm tra, sử dụng hóa chất điều chỉnh
		Mất cân bằng tỷ lệ BOD:N:P	Bổ sung chất dinh dưỡng hoặc thay đổi các thông số vận hành
2	Hiện tượng bùn thối: thường là đen hoặc vàng tối nổi lên trên bề mặt trong quá trình lắng	Lượng bùn dư không được bơm hết	Kiểm tra và bơm bùn dư thường xuyên
		Do lưu lượng nước thải quá thấp	Sục khí liên tục
3	Sự tạo bọt bề mặt xử lý sinh học	Nồng độ MLSS thấp	Duy trì nồng độ MLSS trong bể cao hơn bằng cách tăng lưu lượng bùn hồi lưu
		Sục khí quá nhiều	Giảm cung cấp khí trong thời gian lưu lượng đầu vào thấp nhưng vẫn duy trì mức DO không nhỏ hơn 2mg/l
4	Nồng độ NH_3 cao ở	Thời gian lưu giữ bùn quá thấp	Tăng hàm lượng bùn trong bể xử lý sinh học

	đầu ra	Quá trình nitrat hóa chưa đạt yêu cầu	Điều chỉnh và tăng thời gian nitrat hóa
		Tỷ lệ chất hữu cơ/Nito quá thấp	Bổ sung cacbon từ bên ngoài
5	Nồng độ BOD ở đầu ra cao	DO sục khí chưa đủ	Tăng thời gian sục khí
		Lượng bùn hoạt tính thấp	Giảm lượng bùn thải
		Bùn lắng kém	Bổ sung thêm hóa chất trợ lắng
		Do tải trọng bùn thấp, xảy ra hiện tượng bùn tụ thành đám nhỏ, nổi lên rồi trôi theo nước trong quá trình tách nước khỏi bể xử lý sinh học	Tăng lượng bùn dư, giảm thời gian lưu giữ bùn
II	Máy thổi khí		
1	Rò rỉ dầu máy	Quá nhiều dầu máy	Điều chỉnh lượng dầu đến phần giữa mắt dầu khi máy ngừng hẳn
		Sự lỏng lẻo các khớp nối	Siết chặt các chi tiết nối
		Phốt nhớt bị hư	Thay phốt mới
2	Không đủ thể tích khí yêu cầu	Rò rỉ đường ống dẫn khí	Loại bỏ các nguồn gây rò rỉ
		Gia tăng áp lực hút	Loại bỏ các nguồn làm tăng áp lực ở cuối đầu hút
		Dây cu – roa bị giãn	Căng dây lại hoặc thay dây mới
2	Không đủ thể tích khí yêu cầu	Rò rỉ đường ống dẫn khí	Loại bỏ các nguồn gây rò rỉ
		Gia tăng áp lực hút áp lực ở cuối đầu hút	Loại bỏ các nguồn làm tăng
3	Gia tăng áp lực đẩy	Van đóng	Mở hết van
		Tắc nghẽn ống phân phối khí	Làm sạch ống phân phối khí
		Gia tăng mật độ bùn hay cặn lắng	Loại bỏ bùn, cặn lắng
III	Màng lọc		
1	Màng bị Oxy hóa, Phiến màng rò rỉ	Áp suất ngược đầu nước ra khiến màng bị hư hại	Thay bộ phận màng, cải tiến bộ lọc dự phòng
2	Gioăng O bị hở	Lắp không đúng	Thay gioăng O
3	Ống nước ra bị hở	Bị hỏng khi lắp các bộ phận	Thay bộ phận màng
4	Màng bị đóng cặn	Kiểm soát chưa thỏa đáng	Rửa, kiểm soát đóng cặn
5	Xuất hiện cặn bản dạng colloid	Tiền xử lý chưa thỏa đáng	Rửa, cải tiến tiền xử lý
6	Xuất hiện cặn bản sinh học	Tiền xử lý vi sinh vật trong nước thô chưa thỏa đáng	Rửa, khử trùng, cải tiến tiền xử lý
7	Xuất hiện cặn bản hữu cơ	Dầu, inon dương	Rửa, cải tiến tiền xử lý
8	Màng bị nén chặt	Tác động thủy kích	Thay hoặc thêm bộ phận màng

Trong trường hợp hệ thống xử lý nước rỉ rác xảy ra sự cố hoặc nước thải sau xử lý không đạt quy chuẩn cho phép hoặc hệ thống tái sử dụng gặp sự cố, Dự án sẽ thực hiện chuyển toàn bộ lượng nước thải không đạt vào bể sự cố. CDA sẽ bố trí 01 bể dự phòng khẩn cấp trong trường hợp có sự cố, bể có kết cấu bê tông cốt thép, đặt âm, có tổng dung tích 875 m³ đảm bảo lưu chứa nước thải của dự án trong 2,9 ngày. Bể sự cố được vận hành

theo quy trình: tiếp nhận – cách ly – ổn định – tái xử lý - xả thải có kiểm soát. Khi hệ thống xử lý xảy ra sự cố, cán bộ vận hành sẽ đóng van xả nước thải ra nguồn tiếp nhận. Mở van xả nước thải về các bể sự cố. Nước thải sẽ được lưu chứa tạm thời trong bể sự cố trong thời gian chờ cán bộ vận hành kiểm tra và khắc phục các sự cố như đã nêu trên. Sau khi kết thúc quá trình khắc phục sự cố, cán bộ vận hành sẽ mở van đưa nước từ các bể sự cố về bể điều hòa và khởi động lại quá trình xử lý nước thải. Chỉ được phép xả ra môi trường sau khi các thông số đầu ra đạt QCVN liên tục, có ghi nhận bằng quan trắc tự động và kết quả phân tích mẫu.

Trường hợp sự cố phức tạp không thể xử lý trong thời gian lưu trữ của bể sự cố. CDA cam kết dừng mọi hoạt động sản xuất có phát sinh nước thải để khắc phục hệ thống xử lý hoặc liên hệ với đơn vị có chức năng để thu gom, xử lý toàn bộ nước thải của dự án đảm bảo không xả ra môi trường. Sau khi hoàn thành công tác khắc phục sẽ khởi động lại hoạt động xử lý chất thải của nhà máy.

(2). Công trình, thiết bị phòng ngừa, ứng phó sự cố chất thải đối với bụi, khí thải

Chủ dự án thực hiện các biện pháp phòng ngừa sự cố như sau:

- Thường xuyên kiểm tra và bảo trì, bảo dưỡng định kỳ các thiết bị xử lý bụi, khí thải; dự phòng thiết bị để thay thế khi các thiết bị xử lý khí thải hỏng hóc.

- Thực hiện kiểm định, hiệu chuẩn thiết bị quan trắc khí thải tự động, liên tục theo quy định; thiết lập giá trị cảnh báo sớm cho hệ thống quan trắc khí thải tự động, liên tục.

- Hệ thống xử lý bụi, khí thải của lò đốt rác bao gồm hệ thống khử NO_x, hệ thống khử axit, hệ thống phun than hoạt tính, bộ lọc bụi túi. Các thiết bị phụ trợ của các hệ thống xử lý bụi, khí thải này đều được thiết kế có dự phòng công suất (01 làm việc, 01 dự phòng) đảm bảo chế độ làm việc liên tục cho hệ thống.

- Lò đốt rác được thiết kế và trang hệ thống đo lường, giám sát và điều khiển tự động tiên tiến, hiện đại và đồng bộ, phát hiện, cảnh báo và xử lý kịp thời các sự cố có thể xảy ra trong quá trình vận hành.

- Đối với cán bộ công nhân viên tham gia vận hành các hệ thống xử lý môi trường của nhà máy được đào tạo, tập huấn và nắm rõ được quá trình vận hành; tự chủ động khắc phục các sự cố không yêu cầu tính kỹ thuật cao, có thể khắc ngay nhằm hạn chế thấp nhất các rủi ro.

- Ngoài ra, tại ống khói lò đốt của nhà máy sẽ lắp đặt hệ thống thiết bị quan trắc tự động khí thải với các chỉ tiêu quan trắc bao gồm: lưu lượng, nhiệt độ, áp suất, bụi tổng, O₂ dư, SO₂, NO_x, CO, HCl các dữ liệu quan trắc tự động được truyền trực tiếp về Sở Nông nghiệp và Môi trường tỉnh Nghệ An nhằm phát hiện kịp thời sự cố tại hệ thống xử lý khí thải tại nhà máy.

Trong trường hợp phát hiện sự cố, Chủ dự án thực hiện các biện pháp ứng phó sự cố như sau:

- Trường hợp xác định thông số ô nhiễm trong khí thải vượt quy chuẩn kỹ thuật môi trường trước khi xả thải; tiến hành kiểm tra ngay các thiết bị, hệ thống xử lý khí thải để tìm kiếm nguyên nhân và phạm vi sự cố để tiến hành xử lý.

- Trường hợp công trình, thiết bị xử lý khí thải gặp sự cố phải dừng ngay hoạt động để tìm nguyên nhân, thay thế, sửa chữa trong thời gian ngắn nhất. Trường hợp sự cố kéo dài yêu cầu báo cáo người có thẩm quyền để giảm tải hoặc dừng hoạt động của lò đốt để kiểm tra, khắc phục.

- Kiểm soát vận hành lò đốt khi hệ thống quan trắc khí thải tự động, liên tục phát hiện giá trị vượt ngưỡng: sẽ tiến hành dừng hoạt động của lò đốt để kiểm tra hoạt động của hệ thống xử lý khí thải đảm bảo hệ thống vận hành xử lý khí thải đạt quy chuẩn mới tiếp tục đưa lò đốt vào vận hành. Ngoài các thiết bị quan trắc khí thải tự động và liên tục, hệ thống giám sát, đo lường và điều khiển của lò đốt còn có các thiết bị đo lường, cảnh báo khác về thông số phát thải phục vụ vận hành được hiển thị trên màn hình điều khiển của nhân viên vận hành. Khi thông số phát thải phát cảnh báo, nhân viên vận hành sẽ nhận diện và thực hiện các thao tác vận hành để khắc phục giảm thông số phát thải có cảnh báo. Trong trường hợp không khắc phục được sẽ báo cáo Trưởng ca để xin chỉ đạo của lãnh đạo nhà máy.

- Đối với sự cố lọc túi: Bộ lọc bụi túi được trang bị hệ thống thông thổi giám sát áp lực online. Khi phát hiện chênh lệch áp suất vượt quá phạm vi làm việc bình thường thì được đóng lại để kiểm tra và bảo trì trực tuyến. Van nâng được điều khiển bằng điện từ, khi mất điện van tự động mở, để đảm bảo khí thải có thể xả qua túi lọc vải. Trước khi nhà máy khởi động, phun vòi 30 phút phủ kín mặt túi. Sau khi nhiệt độ tăng dần đến giá trị chỉ định, thổi ngược túi lọc vải để túi không bị dính.

- Khi xảy ra dừng lò khẩn cấp, sự thay đổi đột ngột của nhiệt độ và lưu lượng khí thải có thể làm suy giảm hiệu suất của các công đoạn xử lý khí thải, đặc biệt là SNCR và hệ lọc bụi túi vải. Do đó, dự án thiết kế chế độ dừng lò có kiểm soát, trong đó duy trì quạt hút và đầu đốt phụ trợ nhằm đảm bảo quá trình cháy được hoàn tất, hạn chế phát sinh khí thải độc hại và nguy cơ hình thành dioxin/furan, đồng thời giữ nhiệt độ khí thải trên ngưỡng điểm sương để bảo vệ thiết bị lọc bụi và duy trì hiệu quả xử lý khí thải.

Phương án phòng ngừa, ứng phó sự cố đối với hệ thống xử lý khí thải thể hiện tại bảng sau:

Bảng 4. 72: Một số sự cố thường gặp đối với các công trình, thiết bị chính của hệ thống xử lý khí thải và cách khắc phục

STT	Sự cố	Nguyên nhân chính	Cách khắc phục
I	Thiết bị lọc bụi túi		
	Chênh lệch áp suất giữa đầu vào và đầu ra của túi vải quá lớn	Van ngoại tuyến của thiết bị lọc bụi túi bị sự cố; Áp suất khí nén để làm sạch tro bụi khỏi thiết bị lọc bụi túi = 0 hoặc quá thấp;	Kiểm tra cảm biến đồng hồ đo áp suất ở đầu vào và đầu ra của thiết bị lọc bụi túi có bị sự cố không; Kiểm tra áp suất khí nén dùng làm sạch tro bụi của thiết bị lọc bụi túi

STT	Sự cố	Nguyên nhân chính	Cách khắc phục
		Hồng van điện từ xung nhịp để làm sạch tro bụi khỏi thiết bị lọc bụi túi; Bộ truyền áp suất đầu vào hoặc đầu ra của thiết bị lọc bụi túi bị sự cố; Bụi tro bên trong thiết bị lọc bụi túi tích tụ nghiêm trọng.	Có ổn định bình thường không và có rò rỉ khí tại chỗ không; Kiểm tra xem van ngoại tuyến của thiết bị lọc bụi túi có bị sự cố không; Kiểm tra xem van điện từ dùng làm sạch tro bụi của thiết bị lọc bụi túi có bị sự cố không; Kiểm tra sự tích tụ bụi bên trong thiết bị lọc bụi túi.
II	Bộ phun sương		
	Âm thanh của bộ phun sương bất thường	Mâm phun sương không cân bằng. Lắp đặt mâm phun sương sai Lồng bu lông Vòng bi không xoay được Bộ phun sương đóng cặn	Tiến hành vệ sinh sạch và kiểm tra bộ phun sương. Nếu xử lý không đạt kết quả, hãy liên hệ để được kiểm tra sửa chữa
	Cảnh báo rung bộ phun sương gặp sự cố	Cặn lắng bám trên mâm phun sương phân bố không cân bằng đồng đều. Các bộ phận phun sương không quay được hoặc bị rơi rụng thất lạc. Bị mài mòn không đều bởi vì bị han gỉ. Do biến dạng nhiệt hoặc trục xoay bị vỡ hỏng dẫn đến ổ trục mất cân bằng	Tiến hành vệ sinh bộ phun sương theo đúng quy định, nếu đóng cặn nghiêm trọng có thể ngâm rửa axit bộ phun sương. Tiến hành kiểm tra bộ phun sương, nếu bị mòn nghiêm trọng, hãy liên hệ để thay thế mâm phun sương mới. Nếu thiết bị đo chấn động rung bị sự cố, hãy liên hệ với nhân viên bảo trì kiểm soát nhiệt để được xử lý.
	Cảnh báo ổ trục có nhiệt độ cao	Lưu lượng nước làm mát không đủ. Bộ trao đổi nhiệt nước làm mát hoặc đường ống thứ cấp bị trục trặc. Ổ trục bị mòn nghiêm trọng. Hệ thống dầu bôi trơn bị trục trặc hoặc đường ống dẫn dầu bôi trơn bị tắc	Kiểm tra hệ thống nước làm mát xem có hiện tượng bị rò rỉ hoặc tắc nghẽn hay không, liên hệ với nhân viên bảo trì để xử lý loại bỏ lỗi. Nếu bộ trao đổi nhiệt nước làm mát hoặc đường ống thứ cấp bị sự cố thì cần phải tiến hành sửa chữa. Nếu ổ trục bị mòn nghiêm trọng, cần tiến hành thay thế ổ trục khác. Kiểm tra hệ thống dầu bôi trơn và khôi phục lại vận hành bình thường của nó.

STT	Sự cố	Nguyên nhân chính	Cách khắc phục
	Cảnh báo áp suất nước làm mát quá thấp	Điều chỉnh áp suất không đúng hoặc bị tắc nghẽn. Ống mềm dẫn nước làm mát bị rách hỏng. Mức nước trong két nước làm mát quá thấp. Máy bơm nước làm mát không quay được.	Kiểm tra, vệ sinh và thay thế các phụ kiện. Thay ống mềm dẫn nước làm mát. Bổ sung mực nước của két nước làm mát về mức ổn định bình thường. Kiểm tra máy bơm nước và tiến hành sửa chữa .
III	Hệ thống phun vôi khô		
	Không có vôi vào thiết bị phun vôi khô đang vận hành	Đã sử dụng hết vôi trong Silo chứa. Thiết bị phá vòm hoặc băng tải bị sự cố. Máy thổi vôi bị trục trặc. Vòi phun vôi bị tắc	Kiểm tra xem đã sử dụng hết vôi trong Silo chứa hay chưa. Kiểm tra xác nhận thiết bị phá vòm hoặc băng tải có hoạt động bình thường không. Kiểm tra xác nhận máy thổi vôi có hoạt động ổn định bình thường không. Kiểm tra xác nhận vòi phun vôi có bị tắc hay không, nếu có thì tiến hành thông tắc.
	Quạt roots không thể khởi động	Miệng xả nạp bị tắc nghẽn Cuộn dây động cơ bị cháy hoặc thiết bị khởi động mềm của động cơ bị cháy Ổ trục bị hỏng hoặc kẹt bên trong.	Kiểm tra xác nhận đầu vào và đầu ra của Quạt roots có bị tắc nghẽn hay không, tiến hành thông tắc. Kiểm tra thiết bị, thông báo bộ phận bảo trì để xử lý.
IV	Hệ thống phun than hoạt tính		
	Không có than hoạt tính được bơm vào thiết bị phun than hoạt tính đang vận hành	Silo chứa than hoạt tính đã dùng hết than hoạt tính Thiết bị phá vòm than hoạt tính hoặc thiết bị băng tải bị sự cố. Van giảm áp hoặc van cách ly khí nén hệ thống than hoạt tính bị hỏng.	Kiểm tra Silo chứa than hoạt tính đã dùng hết than hoạt tính hay chưa. Kiểm tra xác nhận thiết bị phá vòm hoặc vận chuyển than hoạt tính có hoạt động bình thường không. Kiểm tra Van giảm áp hoặc van cách ly khí nén hệ thống than hoạt tính có bình thường không.
V	Hệ thống pha chế sữa vôi		
	Áp suất đường ống đầu ra của	Đầu ra của cảm biến đồng hồ đo áp suất tại chỗ bị sự cố.	Kiểm tra tình trạng vận hành của máy bơm sữa Kiểm tra chỉ báo trên đồng hồ đo

STT	Sự cố	Nguyên nhân chính	Cách khắc phục
	máy bơm sữa vôi bị thấp	Máy bơm sữa bị sự cố, trip. Tắc nghẽn đường ống vào/ ra của máy bơm sữa	ghi tại chỗ xem có chính xác chưa. Máy bơm sữa xối rửa ngược và các đường ống liên quan
	Nồng độ sữa vôi bị thấp	Lập trình logic kiểm soát pha chế sữa PLC bị sự cố. Vôi trong thùng chứa vôi đã dùng hết. Cầu vôi hoặc băng tải trục vít (xoắn ốc) bị sự cố. Van điều khiển bổ sung nước cho bồn tiêu hóa, bồn pha loãng bị trục trặc, mất kiểm soát.	Kiểm tra xem lập trình logic kiểm soát pha chế sữa vôi PLC có chính xác bình thường không. Kiểm tra trong silo vôi, lượng vôi còn đủ không. Kiểm tra thiết bị phá vòm và vít tải có bình thường không. Kiểm tra van điều khiển bổ sung nước cho Bồn Biogas, bồn pha loãng có bình thường ổn định không.

Bảng 4. 73: Kịch bản dừng lò khẩn cấp (ESD) và biện pháp kiểm soát

STT	Nội dung	Mô tả sự cố	Tác động đến hệ xử lý khí thải	Biện pháp kiểm soát/giảm thiểu chi tiết
1	Kích hoạt ESD	Nhiệt độ <850°C, CO tăng, mất điện, mất quạt hút	Cháy không hoàn toàn, tăng CO, VOC	- Kích hoạt ESD tự động (interlock) - Ngừng cấp rác ngay - Duy trì cấp khí phụ trợ để đốt kiệt
2	Dừng cấp nhiên liệu	Ngừng cấp rác đột ngột	Giảm nhiệt độ buồng đốt nhanh	- Duy trì đầu đốt DO/khí để giữ $\geq 850^{\circ}\text{C}$ - Giảm tải từ từ, tránh “sốc nhiệt”
3	Giảm nhiệt độ khí thải	Nhiệt độ giảm nhanh qua vùng 200–450°C	Nguy cơ tái sinh dioxin/furan	- Duy trì nhiệt độ cao trong giai đoạn đầu ESD - Làm nguội có kiểm soát (không giảm đột ngột)
4	Ảnh hưởng SNCR	Nhiệt độ không nằm trong vùng tối ưu	Hiệu suất khử NOx giảm	- Tạm ngừng hoặc giảm liều phun ure - Tránh phun dư gây NH ₃ slip
5	Ảnh hưởng hệ trung hòa (vôi)	Biến động nhiệt độ, độ ẩm	Giảm hiệu quả khử HCl, SO ₂	- Điều chỉnh lưu lượng vôi theo tải - Duy trì phun ở mức tối thiểu ổn định
6	Ảnh hưởng than hoạt tính	Nhiệt độ thay đổi	Hiệu quả hấp phụ dao động	- Duy trì cấp than hoạt tính liên tục - Tăng nhẹ liều khi CO/VOC tăng
7	Ảnh hưởng lọc bụi túi vải	Nhiệt độ xuống thấp gần điểm sương	Ngưng tụ → bột bụi, tắc túi	- Duy trì nhiệt độ khí >130–150°C - Giảm lưu lượng khí nếu cần - Không dừng quạt hút đột ngột
8	Mất áp suất âm	Dừng quạt hút hoặc sự cố điện	Khí thải rò rỉ ra ngoài	- Duy trì ID fan bằng nguồn dự phòng - Kiểm soát áp suất âm liên tục

9	Tăng phát thải ngắn hạn	CO, VOC tăng trong ESD	Nguy cơ vượt QCVN	- Giám sát CEMS liên tục - Kéo dài thời gian đốt phụ trợ để hoàn tất cháy
10	Ảnh hưởng tổng thể hệ thống	Toàn bộ chuỗi xử lý bị “sốc tải”	Giảm hiệu suất tổng thể	- Vận hành chế độ ESD theo trình tự (không dừng đột ngột) - Phối hợp đồng bộ giữa lò và hệ xử lý
11	Khôi phục vận hành	Cấp lại rác khi chưa đủ nhiệt	Cháy không hoàn toàn lặp lại	- Chỉ vận hành lại khi $\geq 850^{\circ}\text{C}$ ổn định - Kiểm tra toàn bộ hệ thống trước khi khởi động
12	Quản lý sự cố	Không kiểm soát dữ liệu	Khó đánh giá môi trường	- Ghi nhận dữ liệu CEMS - Báo cáo, phân tích nguyên nhân sau sự cố

(3) Đối với sự cố lò đốt

Lò đốt rác được thiết kế và trang bị hệ thống đo lường, giám sát và điều khiển tự động tiên tiến, hiện đại và đồng bộ, phát hiện, cảnh báo và xử lý kịp thời các sự cố có thể xảy ra trong quá trình vận hành.

*** Biện pháp phòng ngừa sự cố**

Dự án xây dựng bể chứa rác có kích thước 34,3×23,3×27,5m, thể tích 21.978 m³ đủ để lưu chứa rác trong 10 ngày do đó trong trường hợp xảy ra sự cố hoặc bảo trì sẽ không gây ra ứ đọng rác. Ngoài ra, lò đốt rác được thiết kế và trang bị hệ thống đo lường, giám sát và điều khiển tự động tiên tiến, hiện đại và đồng bộ, phát hiện, cảnh báo và xử lý kịp thời các sự cố có thể xảy ra trong quá trình vận hành. Tuy nhiên, để phòng ngừa sự cố ứ đọng rác Chủ dự án thực hiện một số biện pháp sau:

- Trước khi dự án vận hành, Chủ dự án sẽ Ban hành Quy trình vận hành nhà máy/Hướng dẫn về vận hành nhà máy. Đồng thời cán bộ công nhân vận hành sẽ được tập huấn đào tạo để công nhân vận hành nắm vững làm chủ được quy trình kỹ thuật vận hành, nắm vững các biện pháp phòng ngừa và ứng phó các sự cố của lò khi đi vào vận hành.

- Vận hành Nhà máy theo đúng công suất thiết kế;

- Thường xuyên bảo trì, bảo dưỡng máy móc thiết bị để đảm bảo máy móc thiết bị luôn hoạt động trong trạng thái ổn định.

- Lò đốt được trang bị một hệ thống xử lý khói thải, bao gồm hệ thống khử NO_x theo phương pháp SNCR, tháp hấp thụ hơi axit trong khói thải được nối thông với hệ thống đường dẫn khói, hệ thống phun bột vôi khô, hệ thống phun than hoạt tính có đầu phun gắn trên đường khói và bộ lọc bụi túi đặt phía trước quạt khói. Như vậy, hệ thống xử lý khí thải là một thành phần thuộc hệ thống khói thải của lò đốt. Toàn bộ lượng khói thải từ buồng đốt của lò đốt được quạt khói hút theo đường khói và sau khi qua hệ thống xử lý khí thải sẽ được thải ra ngoài nhờ ống khói riêng của lò đốt.

- Lò đốt được trang bị hệ thống điều khiển tự động đốt (ACC) là một bộ DCS độc lập hoàn chỉnh được cung cấp bởi các nhà sản xuất thiết bị lò đốt. Hệ thống này sẽ thực hiện giao tiếp trực tuyến với hệ thống điều khiển DCS của nhà máy. Tất cả các dữ liệu của hệ thống được tải lên hệ thống điều khiển phân tán DCS và sẽ được giám sát và điều khiển từ DCS. Nhiệm vụ chính của hệ thống điều khiển lò đốt tự động (ACC) là duy trì lượng hơi nước theo yêu cầu, đồng thời, kiểm soát chặt chẽ hàm lượng oxy trong khí thải và điều

chỉnh lượng không khí sơ cấp, lượng không khí thứ cấp, tốc độ ghi lò.

- Lò đốt cũng được trang bị các hệ thống bảo vệ để đảm bảo an toàn và tuổi thọ cho toàn bộ hệ thống lò đốt. Hệ thống bảo vệ được thiết kế có tối thiểu hai kênh bảo vệ giống nhau, làm việc song song, đảm bảo độ tin cậy, tính sẵn sàng cao. Tất cả các tín hiệu của hệ thống bảo vệ ít nhất phải là tín hiệu nhân ba và sử dụng lựa chọn hai trong ba. Trang bị các bảo vệ chính của lò đốt, lò hơi gồm:

- + Bảo vệ mức nước cao bao hơi (+200mm)
- + Bảo vệ mức nước thấp bao hơi (-150mm)
- + Bảo vệ quá áp suất bên trong buồng đốt ($\pm 1500\text{Pa}$)

Hệ thống lò đốt được trang bị hệ thống cân bằng khối gió gồm các quạt khối và quạt gió cấp 1, cấp 2, quạt làm mát vách tường lò,... Các quạt khối, gió này đều được trang bị bảo vệ liên động với bảo vệ áp suất của lò đốt.

*** Biện pháp ứng phó sự cố lò đốt**

Trong trường hợp hệ thống xử lý khí thải của lò đốt gặp sự cố không đảm bảo an toàn cho người và thiết bị xung quanh, lò đốt sẽ được dừng sự cố qua nút ấn “Dừng sự cố” trên bàn trực vận hành. Khi đó tổ máy phát điện sẽ tách khỏi lưới điện, hệ thống cấp rác vào lò đốt ngừng hoạt động, hệ thống đi tắt hơi cao áp về bình ngưng được đưa vào làm việc,... Tuy nhiên, hệ thống thông gió cho lò đốt, lò hơi vẫn duy trì trạng thái làm việc để làm mát dần dần toàn hệ thống. Quá trình này được giám sát và điều khiển tự động hoàn toàn. Do đó, hệ thống lò đốt của nhà máy không trang bị van xả tắt (by-pass) cho hệ thống xử lý khí thải để thải ra ống khói.

Biện pháp ứng phó khi xảy ra sự cố trong quá trình vận hành như sau:

- Dự kiến tình huống sự cố:

Nguồn điện của nhà máy bị gián đoạn, mất điện một phần, toàn bộ máy móc quay bị mất điện, dừng hoạt động.

- Phương án ứng phó sự cố:

+ Sau khi xảy ra sự cố mất điện trong nhà máy, nhân viên vận hành điện cần xác định ngay nguyên nhân sự cố, làm rõ phạm vi sự cố và ngắt công tắc giữa điểm sự cố và điểm đầu nối hệ thống.

+ Tiến hành kiểm tra toàn diện tất cả các thiết bị trong hệ thống điện và lập biên bản chi tiết.

+ Người vận hành nồi hơi phải đóng ngay các van chính cấp nước bằng tay của nồi hơi 1# sau khi phát hiện nguồn điện của nhà máy bị gián đoạn, đóng van hơi song song và tắt cả các van cấp hơi bên ngoài, đồng thời mở cửa tuần hoàn. Chú ý đến sự thay đổi mực nước lò hơi nếu mực nước thấp, xác nhận thùng hơi thiếu nước nghiêm trọng thì nghiêm cấm mở cửa chính cấp nước bằng tay để thêm nước vào nồi hơi. Chú ý sự thay đổi áp suất trong bao hơi để ngăn chặn cửa an toàn hoạt động, nếu cần thiết hãy mở van xả bình thu hơi hoặc giảm áp xả bộ quá nhiệt.

+ Đóng vách ngăn điều chỉnh thể tích không khí của quạt sơ cấp và quạt vòi đốt phụ trợ, đồng thời mở hoàn toàn vách ngăn điều chỉnh thể tích không khí của quạt hút cảm ứng để giữ cho lò ở trạng thái thông gió tự nhiên. Đóng tất cả các van thủ công trên đường dẫn khí của đầu đốt và mở các van xả.

+ Sau khi nguồn điện của nhà máy được khôi phục, căn cứ vào tình hình thực tế (như mực nước lò hơi, tình trạng thiết bị phụ trợ,...), sẽ tiến hành kiểm tra toàn diện lò hơi để xác định xem có nên khởi động lò hơi hay không. Nếu xác định rằng lò không thể khởi động được thì hệ thống thủy lực phải được khởi động ngay lập tức và rác chưa đốt hết trên ghi phải được dọn sạch.

+ Khi người vận hành tua bin hơi phát hiện nguồn điện của nhà máy bị gián đoạn thì phải tắt ngay thiết bị an toàn khẩn cấp bằng tay để tránh tua bin hơi chạy quá tốc độ.

+ Thực hiện các biện pháp ngắt chân không của bình ngưng để giảm thời gian không tải của tuabin hơi, chú ý bôi trơn từng ổ trục, nhiệt độ ổ trục và độ rung, đồng thời lập biên bản chi tiết.

+ Sau khi tắt máy, mở dần dần tất cả các tầng thoát nước, nếu có hơi nước vào thì phải đóng cửa thủ công hút giai đoạn một và giai đoạn hai. Xoay máy 180° theo cách thủ công cứ sau 10 phút. Sau khi nguồn điện của nhà máy được phục hồi, khởi động bơm dầu AC và đưa tay quay điện vào.

+ Sau khi nguồn điện của nhà máy được khôi phục, cần xác định xem có nên khởi động máy bơm nước cấp theo mực nước của lò hơi hay không, đồng thời phải kiểm tra toàn diện thân tuabin hơi và các máy phụ trợ của nó và điền vào hồ sơ.

Trường hợp xảy ra các sự cố đối với lò đốt chưa thể khắc phục được trong thời gian ngắn, để đảm bảo hoạt động tiếp nhận rác không bị gián đoạn, chủ dự án đã thiết kế kích thước bể chứa rác đảm bảo lưu chứa rác thải trong 10 ngày.

Bảng 4. 74: Một số sự cố thường gặp khu vực lò đốt và biện pháp khắc phục

STT	Sự cố	Nguyên nhân chính	Cách khắc phục
1	Ghi lò a) Các mảnh ghi lò bị ra hoặc cong vênh. b) Ghi lò không trở lại đúng vị trí. c) Ghi lò dừng lại.	a) Các mảnh vụn (gạch, mảnh sắt) trong thùng rác lọt vào ghi lò và mắc kẹt. b) Do sự cố của các ốc vít của các bộ phận kết nối của ghi lò nên ghi lò không thể dẫn động bình thường. c) Trục dẫn động ghi trục vít hoặc các cầu của trục dẫn động cắt nối trục vít bị hỏng do thiếu dầu, ổ trục tại ghi trượt hoặc trục dẫn động cắt thiếu dầu làm hỏng quá trình truyền động bình thường của bánh vít, hệ thống truyền tải ghi lò. d) Hệ thống truyền động thủy lực hoặc xilanh thủy lực của mạch dầu ghi không hoạt động tốt. e) Đóng tro trong phễu tro phía dưới ghi quá cao gây biến dạng lớn cho các bộ phận của ghi.	a) Trước khi đưa ghi lò vào vận hành phải tiến hành chạy thử nguội không dưới 30 phút. Quá trình chạy thử nguội được vận hành và kiểm soát tại hiện trường. Trong quá trình chạy thử, quan sát cẩn thận xem có bị trượt không, ghi lò và dao cắt có bình thường. b) Trong quá trình vận hành bình thường của thiết bị ghi, cần đặc biệt chú ý kiểm tra tình trạng tích tụ tro trong phễu tro dưới ghi để tránh tích tụ quá mức khi đốt ghi và kiểm tra xem hoạt động của ghi có bình thường hay không. c) Khi ghi lò không trở về đúng vị trí hoặc ngừng chuyển động, ghi lò đơn vị bị lỗi có thể dừng lại và ghi lò có thể được di chuyển tiến và lùi.

		f) Ghi lò bị hỏng hoặc giới hạn bị lỗi.	Nếu cần, rác trên ghi lò bị lỗi có thể được dọn sạch và ghi lò có thể được di chuyển về phía trước và phía sau để loại bỏ các mảnh vụn bị mắc kẹt. - Thực hiện công tác tuần kiểm, kiểm tra thường xuyên tình trạng vận hành của hệ thống ghi, hệ thống bôi trơn cơ cấu truyền động ghi lò. - Đồng thời với kế hoạch bảo trì, bảo dưỡng lò thực hiện công tác kiểm tra, đánh giá tình trạng và khả năng đáp ứng điều kiện làm việc với từng mảnh ghi lò và dây ghi lò chuyển động. - Lắp đặt các thiết bị đo nhiệt độ buồng lửa, camera giám sát buồng lửa, thiết bị đo áp lực khoang gió, switch hành trình xilanh thủy lực, các thiết bị giám sát hệ thống thủy lực ghi lò. - Ban hành các quy trình vận hành lò hơi, quy trình chuyển đổi thiết bị định kỳ, quy trình an toàn, quy trình xử lý sự cố, quy trình bảo dưỡng bảo trì thiết bị.
	Tro bị kẹt trong buồng gió dưới ghi lò	a) Van xả xỉ khí nén trong buồng khí không hoạt động. b) Thẻ tích không khí sơ cấp quá nhỏ dẫn đến xỉ rơi từ ghi lò tăng lên. c) Hiện tượng “ngược đầu cua các lát ghi sét dẫn đến lượng xỉ rơi từ ghi tăng lên. d) Khe hở giữa thiết bị hấp thụ giảm, dẫn đến lượng xỉ rơi từ ghi tăng lên.	- Thực hiện công tác tuần kiểm, kiểm tra thường xuyên tình trạng vận hành của hệ thống xả xỉ và vận chuyển xỉ lọt ghi lò. - Đồng thời với kế hoạch bảo trì, bảo dưỡng lò thực hiện công tác kiểm tra, đánh giá tình trạng và khả năng đáp ứng điều kiện làm việc liên tục của các van xả xỉ, hệ thống băng tải vận chuyển xỉ lọt ghi. - Ban hành các quy trình vận hành lò hơi, quy trình chuyển đổi thiết bị định kỳ, quy trình an toàn, quy trình xử lý sự cố, quy trình bảo dưỡng bảo trì thiết bị. - Lắp đặt các thiết bị giám sát bao gồm: thiết bị đo áp lực

			gió, thiết bị bảo tắc tro, switch bảo đứt xích.

(4) Đối với sự cố lò hơi

Khả năng bị sự cố, thậm chí tạo ra thảm họa của nồi hơi do kết quả của tình trạng cạn nước hoàn toàn trong khi nhiệt độ buồng đốt luôn lớn khiến độ bền của thép giảm rất nhanh. Vì vậy cần lắp đặt hệ thống bảo vệ chống cạn nước. Khi xảy ra cạn nước, bộ bảo vệ sẽ ngắt vòi phun và ngừng hoạt động của quạt gió. Quá trình cấp nhiệt cho nồi hơi ngừng lại.

- Phải chắc chắn rằng chất lượng nước cấp vào nồi hơi thích hợp với nhiệt độ và áp suất hoạt động. Chắc chắn rằng nước sau khi được khử khí phải không còn oxy, thiết bị khử khí vận hành với áp suất thích hợp, và nước ở nhiệt độ bão hòa theo áp suất.

- Định kỳ kiểm tra chất lượng hoạt động của hệ thống xử lý nước. Chúng có thể chảy ra trên bề mặt ống, dẫn đến ống bị quá nhiệt,...

- Không bao giờ sử dụng nước chưa được xử lý khoáng chất cho nồi hơi.

- Điều chỉnh việc xả liên tục để duy trì độ dẫn điện của nước nồi hơi trong giới hạn cho phép và định kỳ xả đáy nồi hơi.

- Việc xả cạn nồi hơi ra khỏi các loại ống có một đầu bị bịt kín như của bộ bảo vệ cạn nước, ống thủy,... một cách định kỳ để ngăn chặn nồi hơi tích tụ vào những khu vực này cũng rất quan trọng. Sự tích tụ của cạn nồi hơi có thể làm cho bộ bảo vệ cạn nước không hoạt động.

- Định kỳ kiểm tra bề mặt tiếp xúc với nước của nồi. Nên để ý đến những dấu hiệu tích tụ và đóng cặn của chất rắn trong ống, và điều chỉnh phương pháp xử lý nước.

- Định kỳ kiểm tra bề mặt tiếp xúc với nước của bộ khử khí để chống ăn mòn. Đây là một biện pháp an toàn quan trọng bởi vì thiết bị khử khí có thể bị nổ vỡ do tác động của ăn mòn. Tất cả nước trong thiết bị khử khí sẽ lập tức hóa hơi trong trường hợp bình bị nổ vỡ.

Bảng 4. 75: Kịch bản ứng phó nổ lò hơi

Stt	Kịch bản sự cố	Nguyên nhân	Biện pháp ứng phó khẩn cấp	Biện pháp phòng ngừa
1	Nổ lò hơi do quá áp	Hồng van an toàn, lỗi điều khiển áp suất	Dừng khẩn cấp (ESD), ngắt nhiên liệu, sơ tán, cô lập khu vực, gọi PCCC	Kiểm định định kỳ, lắp van an toàn, cảm biến áp suất
2	Nổ do cạn nước	Lỗi cấp nước, hồng cảm biến mực nước	Dừng lò, làm mát, sơ tán nhân sự	Lắp cảnh báo mực nước, kiểm tra vận hành
3	Nổ do ăn mòn, nứt vỡ	Ăn mòn kim loại, không bảo trì	Khoanh vùng, dập cháy, cứu nạn	Bảo trì định kỳ, kiểm tra vật liệu
4	Cháy lan sau nổ	Nhiên liệu rò rỉ, tia lửa	Dập cháy bằng hệ thống PCCC tại	Kiểm soát rò rỉ nhiên liệu

			chỗ	

(5). Giảm thiểu sự cố tiếp nhận rác thải

Trong trường hợp khối lượng rác tiếp nhận tăng đột biến vào các ngày lễ, tết hoặc khi xảy ra sự cố hạ tầng tiếp nhận, Dự án áp dụng các biện pháp phòng ngừa – ứng phó như:

- Bể chứa rác được thiết kế với thời gian lưu chứa 10 ngày và có thể tăng dung tích lưu chứa lên đến 30% nếu đóng các cửa tiếp nhận. Thiết kế này giúp nhà máy đảm bảo khả năng lưu chứa khi khối lượng rác tiếp nhận tăng đột biến.

- Điều tiết khung giờ tiếp nhận với đơn vị thu gom, tăng ngày vận hành để mở rộng thời gian xử lý trong phạm vi 330-340 ngày/năm, dự phòng máy phát điện và thiết bị xúc nạo.

- Trường hợp vượt tải nghiêm trọng hoặc lò đốt tạm ngừng, dự án sẽ tạm thời chuyển một phần rác đến cơ sở xử lý đủ điều kiện theo quy định.

Các biện pháp này bảo đảm hoạt động tiếp nhận – xử lý rác không gây tồn lưu kéo dài, không phát tán mùi, nước rỉ rác ra môi trường và không ảnh hưởng tới mỹ quan, sức khỏe cộng đồng.

* Biện pháp ứng phó khi dừng hoạt động tiếp nhận rác

- Trường hợp dừng tiếp nhận do bảo trì – bảo dưỡng thiết bị
- + Thông báo trước 24–48 giờ cho đơn vị thu gom địa phương.
- + Kích hoạt khu vực chứa tạm thời trong nhà máy (bunker chứa có mái che, nền bê tông, hệ thu gom nước rỉ).
- + Tăng tần suất vận hành khi hệ thống hoạt động trở lại (tăng ngày vận hành).
- Trường hợp dừng tiếp nhận do sự cố kỹ thuật (hỏng lò đốt, băng tải, máy xúc, nguồn điện)
- + Ngưng tiếp nhận rác.
- + Đơn vị thu gom tạm thời giữ rác tại trạm trung chuyển/tuyến, không chuyển đến nhà máy trong 12–24 giờ.
- + Điều phối phương tiện đến đơn vị xử lý dự phòng theo hợp đồng liên kết.

(6). Đối với sự cố đốt rác hiệu quả phát điện thấp

Để ứng phó với sự cố phát điện thấp, Nhà máy cần áp dụng các biện pháp sau:

- Tăng thời gian lưu của rác trong bể > 7 ngày để giảm lượng nước trong rác, tăng nhiệt lượng khi đốt;
- Đảm bảo chất lượng rác đầu vào và tính toán lượng dầu đốt phù hợp với mỗi thời điểm trong năm (nhiệt độ môi trường, lượng mưa,...) làm ảnh hưởng đến chất lượng rác;
- Thường xuyên kiểm tra, bảo dưỡng để tìm ra các lỗi kỹ thuật liên quan đến về mặt truyền nhiệt của lò hơi và tuabin, để đảm bảo hiệu quả truyền nhiệt và phát điện lớn nhất.

(7). Đối với sự cố rò rỉ, tràn đổ hóa chất

- Thành lập tổ ứng phó sự cố tại chỗ.

- Trang bị hệ thống báo cháy, chữa cháy tự động và các phương tiện chữa cháy cơ động.

- Bố trí đầy đủ các thiết bị phòng ngừa ứng phó sự cố như: thiết bị chữa cháy, thiết bị y tế, thiết bị bảo hộ, dụng cụ thu gom hóa chất đổ tràn....

- Xây dựng kho chứa hóa chất và sắp xếp các loại hóa chất đúng quy trình lưu trữ, sử dụng hóa chất tại kho.

- Lập kế hoạch phòng ngừa ứng phó sự cố hóa chất.

- Khi phát hiện các sự cố nguy hiểm (mất mát hóa chất nguy hiểm, tràn đổ, cháy nổ...) phải báo ngay cho người chịu trách nhiệm. Khi phát hiện những hư hỏng người chịu trách nhiệm phải ghi nhận, báo cáo và lên kế hoạch sửa chữa kịp thời.

- Trang bị trang thiết bị ứng phó đối với sự cố tràn đổ hóa chất.

- Để sử dụng và quản lý tốt hóa chất trong quá trình hoạt động, Công ty sẽ lập các bảng chỉ dẫn an toàn hóa chất (mẫu MSDS) đối với từng loại hóa chất được sử dụng và xử lý tại Công ty. Thực hiện đúng quy trình quản lý và sử dụng hóa chất theo các bảng MSDS (mẫu phiếu an toàn hóa chất kèm theo Thông tư số 01/2026/TT-BCT ngày 17/01/2026 của Bộ công thương) đã lập.

Bảng 4. 76: Quy trình ứng phó sự cố rò rỉ, đổ tràn hóa chất trong quá trình hoạt động với lượng lớn

Bước thực hiện	Người thực hiện	Thực hiện
Bước 1	Người phát hiện/ NVVH/Bảo vệ	Thông báo cho Cán bộ quản lý về chủng loại hóa chất, mức độ tràn đổ và người bị tai nạn (nếu có) Hô hoán hoặc gọi điện thoại để những nhân viên ở các khu lân cận đem thêm dụng cụ (xăng, xe rửa...) đến trợ giúp;
Bước 2	Người phát hiện/ NVVH/Bảo vệ/ Nhân viên đến hỗ trợ	Sơ cứu người bị tai nạn (nếu có) bằng nước rửa và trang bị sơ cấp cứu và trợ giúp người bị nạn để hạn chế tối đa những hậu quả gia tăng;
	Cán bộ quản lý	Chỉ định nhân viên đem bổ sung các dụng cụ sơ cấp cứu (thuốc men, băng ca...) nếu có người bị thương; Phân công người đưa người bị thương đến cơ sở y tế gần nhất hoặc gọi cấp cứu 115 nếu là trường hợp nặng;
Bước 3	Các NV tham gia ứng phó	Cô lập và bơm hóa chất vào thùng chứa hoặc sử dụng xăng xúc, cát ... để cô lập lượng hóa chất bị tràn đổ, hạn chế tối đa phạm vi chảy lan ra xung quanh;
Bước 4	Cán bộ quản lý	Phân công nhân viên lập rào chắn, dựng biển cảnh báo nguy hiểm để cô lập hiện trường; Tổ chức nhân viên thực hiện các biện pháp thích hợp xử lý loại hóa chất bị tràn đổ theo Hướng dẫn Lưu giữ và sử dụng hóa chất;
Bước 5	Cán bộ quản lý	Tổ chức nhân viên vệ sinh sạch sẽ khu vực hiện trường; Lập biên bản báo cáo sự cố theo trình tự của Quy trình điều tra sự cố đã ban hành.

Trong trường hợp tràn đổ hóa chất với lượng nhỏ: Người phát hiện/NVVH dùng cát/mùn cưa có sẵn tại chỗ để cô lập, thấm hút lượng hóa chất bị tràn đổ, sau đó xúc vào thùng chứa và tiến hành xử lý theo Hướng dẫn Quản lý chất thải.

Bảng 4. 77: Kịch bản ứng phó sự cố rò rỉ, vỡ bể chứa hóa chất

STT	Hạng mục/Thiết bị	Kịch bản sự cố	Nguyên nhân	Biện pháp ứng phó khẩn cấp	Biện pháp phòng ngừa
1	Bể chứa axit (HCl, H ₂ SO ₄)	Rò rỉ nhỏ	Ăn mòn, hỏng gioăng	Khóa van, dùng vật liệu thấm hút, trung hòa bằng vôi/Na ₂ CO ₃	Bể chống ăn mòn, kiểm tra định kỳ
2	Bể chứa axit	Vỡ bể, tràn lớn	Nứt vỡ, va chạm	Cô lập khu vực, đắp đê bao, trung hòa hóa chất	Thiết kế đê bao ≥110%, vật liệu chống ăn mòn
3	Bể chứa bazơ (NaOH)	Rò rỉ	Lỗi vận hành, đường ống hỏng	Trang bị PPE, thu gom, trung hòa bằng axit yếu	Kiểm soát vận hành, cảnh báo rò rỉ
4	Hệ thống bơm/đường ống	Tràn khi bơm	Quá áp, lỗi thao tác	Dừng bơm, khóa van, thu gom hóa chất	Quy trình vận hành chuẩn
5	Khu lưu trữ hóa chất	Tràn do mưa/sự cố	Không có đê bao, thoát nước kém	Ngăn chặn dòng chảy, thu gom	Thiết kế sàn kín, có hệ thống thu gom sự cố

(8). Đối với sự cố tràn dầu

Chủ dự án sẽ xây dựng Kế hoạch phòng ngừa ứng phó sự cố tràn dầu trước khi đi vào vận hành. Quy trình ứng phó sự cố tràn dầu được thực hiện theo các bước sau:

- Bước 1: Trưởng ca vận hành lệnh dừng toàn bộ các hoạt động của thiết bị tại khu vực tiếp nhận dầu, đồng thời huy động lực lượng, phương tiện ứng phó trong ca cơ động đến hiện trường để ứng phó sự cố:

- Nhóm 1 (03-05 người): Nhanh chóng sử dụng phao vây thấm dầu hoặc các bao chứa tro, xỉ đã được đóng sẵn, xếp tạo thành đê ngăn bao quanh khu vực có dầu tràn, khi xếp đê ngăn, vây dầu cần lựa chọn vị trí có địa hình thấp hơn, theo hướng của dầu tràn.

- Nhóm 2 (02-03 người): Dùng sử dụng phao vây thấm dầu hoặc bao chứa tro, xỉ tiếp tục vây chặn các cửa thoát nước mưa xung quanh khu vực dầu tràn để tránh dầu tràn theo đường thoát nước mưa ra kênh Thương Phế Bình

- Bước 2: Trưởng ca thông báo bằng loa cầm tay cho mọi người và các phương tiện khu vực xung quanh, nhanh chóng rời khỏi khu vực dầu tràn, điều động xe xúc lật, xe vận chuyển, Đội PCCC&CNCH đến hiện trường để sẵn sàng cấp cứu người và chữa cháy khi có sự cố tai nạn, cháy nổ xảy ra.

- Bước 3: Phân công 01 người giám sát vị trí đường cống thoát nước mưa của nhà

máy ra kênh Thương Phế Binh để kịp thời có biện pháp ứng phó khi có hiện tượng dầu tràn ra đến suối. Phân công 02 người làm nhiệm vụ canh gác, không cho người và các phương tiện vào khu vực có dầu tràn.

- Bước 4: Sau khi cô lập được khu vực dầu tràn, lực lượng ứng cứu tại chỗ triển khai thiết bị vớt dầu như ca, gáo để vớt dầu đưa vào phuy chứa.

- Bước 5: Sau khi công tác vớt dầu kết thúc, dùng tấm hút dầu hoặc tro bay, xỉ đáy rải lên mặt bằng (theo thực tế) khu vực dầu tràn để thấm dầu, sau đó tiến hành công tác thu dọn, vệ sinh hiện trường, đảm bảo an toàn về môi trường và phòng chống cháy nổ.

- Bước 6: Dầu vớt được, bao chứa tro xỉ đã sử dụng, giặt lau, tro xỉ thấm dầu đóng vào bao chứa CTNH chuyên dùng vận chuyển bằng xe xúc lật đưa về lưu giữ tại kho chứa chất thải nguy hại của Công ty.

- Bước 7: Trưởng ca vận hành phân công người kiểm tra, đánh giá môi trường nước, môi trường đất tại khu vực xung quanh hiện trường và cống thoát nước mưa ra kênh Thương Phế Binh, nếu có hiện tượng bị nhiễm dầu sẽ tiếp tục huy động lực lượng để xử lý.

- Bước 8: Sau khi xử lý xong sự cố. Trưởng ca vận hành kiểm tra lần cuối toàn bộ các khu vực, đảm bảo an toàn môi trường và phòng chống cháy nổ thì ra lệnh kết thúc ứng phó sự cố.

- Bước 9: Ban chỉ huy ứng phó sự cố triển khai công tác khắc phục hậu quả, tổ chức lại sản xuất, triệu tập các thành phần liên quan họp kiểm điểm trách nhiệm, đánh giá rút kinh nghiệm trong công tác ứng phó sự cố.

Bước 10: Ban chỉ huy ứng phó sự cố tổng hợp tổng giá trị thiệt hại do sự cố tràn dầu gây ra, lập thủ tục và hồ sơ pháp lý yêu cầu bên gây ra sự cố chịu trách nhiệm bồi thường (nếu có) và lập báo cáo gửi các cấp có thẩm quyền theo quy định.

(9). Biện pháp phòng ngừa, ứng phó sự cố khác

a. Giảm thiểu tai nạn lao động

Để đảm bảo an toàn lao động cho cán bộ, nhân viên trong Nhà máy, Công ty sẽ tiếp tục thực hiện nghiêm chỉnh các nội quy sau:

- Cung cấp đầy đủ và đúng chủng loại các trang thiết bị bảo hộ lao động cho công nhân, đặc biệt là các thiết bị bảo hộ lao động chuyên dùng dành cho công nhân làm việc. Tăng cường kiểm tra, nhắc nhở công nhân sử dụng trang bị bảo hộ lao động khi làm việc. Kiên quyết đình chỉ công việc của công nhân khi thiếu trang bị bảo hộ lao động.

- Luôn chú ý cải thiện điều kiện làm việc của công nhân, đảm bảo các yếu tố vi khí hậu và điều kiện lao động đạt Tiêu chuẩn do Bộ Y tế ban hành để đảm bảo sức khỏe cho người lao động.

- Chủ dự án tuyên truyền, phổ biến và đào tạo các kỹ năng phòng chống tai nạn lao động cho công nhân viên nhà máy.

- Bố trí nhân viên chuyên trách về vệ sinh, môi trường và an toàn lao động. Nhân viên này có trách nhiệm theo dõi, hướng dẫn cho công nhân thực hiện các biện pháp vệ sinh và an toàn lao động.

- Sắp xếp, bố trí các máy móc thiết bị đảm bảo trật tự, gọn gàng và khoảng cách an toàn cho công nhân làm việc.

CDA kiểm tra định kỳ, kiểm tra đột xuất phòng tránh rủi ro tai nạn lao động

b. Biện pháp phòng chống và ứng phó sự cố cháy nổ

- Trang bị đầy đủ các phương tiện, thiết bị cảnh báo, phòng cháy chữa cháy tại tất cả các nơi Trang bị đầy đủ các phương tiện, thiết bị cảnh báo, phòng cháy chữa cháy tại tất cả các nơi cần thiết trong các phân xưởng, nhà kho, văn phòng, trên xe vận chuyển chất thải.... Hệ thống phòng chống cháy nổ cho dây chuyền được thiết kế theo các tiêu chuẩn Việt Nam và tiêu chuẩn NFPA, bao gồm hệ thống phát hiện báo cháy, hệ thống chữa cháy. Hệ thống này bao gồm mạng đường ống mạch vòng và các bình chữa cháy đảm bảo độ tin cậy cao. Các phương tiện chữa cháy bao gồm:

+ Bình chữa cháy xách tay: Có 3 loại bình chữa cháy xách tay được trang bị ở địa điểm cần thiết bao gồm: Bình chữa cháy dùng bột khô, bình chữa cháy dùng chất lỏng và bình chữa cháy dùng bột hoá học (bao gồm cả các loại bình xe đẩy di động).

+Các phương tiện dập cháy bằng nước: Nhà máy được trang bị 3 loại bơm cấp nước chữa cháy, bao gồm: bơm sử dụng động cơ điện, bơm sử dụng động cơ diesel, bơm Jokey. Các vòi cứu hỏa được trang bị bên trong và bên ngoài bao quanh công trình.

- Thành lập và duy trì đội PCCC phân bố tại các phòng ban và khu vực nhà xưởng;

- Các vật liệu dễ cháy nổ được bố trí an toàn cách xa các nguồn có khả năng phát sinh lửa;

- Các nhà xưởng đều có lối thoát hiểm với đầy đủ biển báo, chỉ đường cho mọi người trong trường hợp khẩn cấp;

- Vận hành các thiết bị máy móc đúng quy trình kỹ thuật, quy định về an toàn;

- Thường xuyên kiểm tra sự an toàn hệ thống đường dây điện, tình trạng hoạt động của các máy móc thiết bị để hạn chế tối đa sự cố chập điện, cháy nổ...

- Nhân viên vận hành nhà máy phải được đào tạo các kỹ năng phòng chống và xử lý khi gặp sự cố cháy nổ.

- Nâng cao ý thức PCCC của CBCN, nghiêm cấm tất cả các công nhân viên hút thuốc lá trong khu vực vận hành.

- Chủ dự án kiểm tra định kỳ, kiểm tra đột xuất phòng tránh rủi ro cháy nổ.

- Các thiết bị điện trong hệ thống XL khói thải đều được thiết kế với cấu hình 2x100% (1 làm việc, 1 dự phòng); Các thiết bị được thay thế định kỳ nhằm đảm bảo hoạt động ổn định; có hệ thống thiết bị dự phòng để thay thế khi khẩn cấp.

Bảng 4. 78: Quy trình các bước ứng phó sự cố cháy nổ trong quá trình vận chuyển chất thải

Bước thực hiện	Người thực hiện	Thực hiện
Bước 1	Người phát hiện/ NVVC	Hô hoán báo cháy thật to để huy động thêm người khu vực xung quanh, người đi đường trợ giúp; Kêu gọi người dân xung quanh ngắt cầu dao nguồn điện tại các vị trí/khu vực liền kề tắt cầu dao để tránh chạm chập điện do hậu quả vụ cháy nổ gây ra;
Bước 2	Người phát hiện/ NVVC	Trực tiếp/nhờ người dân đưa người bị tan nạn (nếu có) ra khỏi xe vận chuyển; Trực tiếp/nhờ người dân thông báo cho Công an PCCC (114) và cấp cứu (115) để cấp cứu người bị tai nạn; Sử dụng các phương tiện chữa cháy tại chỗ để dập tắt đám cháy;
Bước 3	Người phát hiện/ NVVC	Tiếp tục cùng với những người hỗ trợ/ Công an PCCC tham gia dập tắt đám cháy; Gọi điện thoại thông báo cho người quản lý trực tiếp/Lãnh đạo công ty về sự cố cháy nổ; Phối hợp với cơ quan chức năng liên quan lập các hồ sơ tại chỗ theo quy định;
Bước 4	Cán bộ quản lý	Báo cáo nhanh với GD KXLQT và Lãnh đạo công ty về sự cố và chuẩn bị các thủ tục để tiến hành điều tra, giải quyết sự cố theo chỉ đạo của Lãnh đạo công ty.

Bảng 4. 79: Quy trình các bước ứng phó sự cố cháy nổ trong nhà máy

Bước thực hiện	Người thực hiện	Thực hiện
Bước 1	Người phát hiện	Hô hoán báo cháy thật to, gõ keng báo động hoặc sử dụng điện thoại để huy động thêm người trợ giúp; Ngắt cầu dao nguồn điện tại khu vực xảy ra cháy nổ;
Bước 2	Người phát hiện/ NVVH/ Bảo vệ	Sử dụng các phương tiện chữa cháy tại chỗ để dập tắt đám cháy;
	Cán bộ quản lý	Xem xét mức độ vụ cháy, người bị thương, và thông báo nhanh cho GD KXLQT và lãnh đạo công ty; Đánh giá tình hình và gọi lực lượng PCCC chuyên nghiệp nếu cần thiết (114).
	Nhân viên đến hỗ trợ	Đem thêm các bình chữa cháy đến hỗ trợ chữa cháy; Mang theo trang bị sơ cấp cứu đến hỗ trợ cấp cứu;
Bước 3	Cán bộ quản lý	Phân công nhân viên rải nối ống nước chữa cháy từ vị trí hòng nước cứu hỏa gần nơi cháy nhất đến vị trí xảy ra cháy;

Bước thực hiện	Người thực hiện	Thực hiện
		Phân công nhân viên khởi động bơm nước cứu hỏa khi nhận được hiệu lệnh; Tổ chức sơ tán người và tài sản (nếu có thể) đến điểm tập kết an toàn (tập trung về sân trước văn phòng KXL);
Bước 4	Cán bộ quản lý	Chỉ huy chữa cháy và kiểm tra để dập tắt triệt để đám cháy;
Bước 5	Cán bộ quản lý	Báo cáo nhanh với GD và Lãnh đạo công ty, và cùng với cơ quan chức năng liên quan lập biên bản báo cáo sự cố; Tổ chức dọn dẹp hiện trường, kiểm tra và bổ sung trang bị PCCC thay thế cho các trang bị đã sử dụng.

c. Biện pháp giảm thiểu sự cố đối với hệ thống cấp nước

*** Giảm thiểu sự cố ô nhiễm nguồn nước**

Bảng 4. 80: Các biện pháp phòng ngừa, ứng phó nguồn nước ô nhiễm

TT	Các loại nguy cơ	Biện pháp phòng ngừa	Biện pháp ứng phó
1	-Độ đục tăng cao bất thường do mưa lũ. -Hàm lượng chất hữu cơ trong nước thô tăng cao.	- Chủ động dự trữ hóa chất (phèn, Clo, polymer, vôi đảm bảo đủ dùng trong tối thiểu 1 tháng); - Chủ động về thiết bị, hóa chất xử lý nước luôn sẵn sàng khi cần là sử dụng được, không để bị động.	* Phòng Điều hành: - Châm đón đầu phèn theo bảng jatest phèn sau đó tính chỉnh dần liều lượng châm cho phù hợp. - Khi xuất hiện mưa lớn, lũ, độ đục của nước đầu vào sẽ tăng rất nhanh nên cần tính toán thời gian nước lũ về đến nhà máy xử lý. - Khi nước về đến trạm bơm, theo quan sát thực tế nhân viên vận hành trạm báo ngay cho phòng điều hành, Phòng hóa nghiệm để lấy mẫu phân tích và xử lý. - Khởi động ngay hệ thống châm bổ sung polymer (nếu cần), giảm lưu lượng nước thô bơm lên khu xử lý (nếu cần) để tăng hiệu quả xử lý nước, phối hợp với Phòng hóa nghiệm để tăng cường giám sát chất lượng nước Nhà máy. - Trong trường hợp đã áp dụng mọi biện pháp, nhưng nước ra nhà máy có độ đục vượt tiêu chuẩn cho phép thì sẽ giảm lưu lượng hoặc có thể ngừng tạm thời bơm để xử lý cho tới khi độ đục nước ra đạt quy chuẩn. * Phòng Hóa nghiệm: - Thực hiện jatest phèn (nếu cần thiết), tăng cường tần suất lấy mẫu kiểm tra độ đục nước thô, nước sau lắng

TT	Các loại nguy cơ	Biện pháp phòng ngừa	Biện pháp ứng phó
			và nước ra (đặc biệt là nước thô và nước sau lắng), phối hợp với phòng điều hành sản xuất giám sát chặt chẽ chất lượng nước vào và ra. - Tăng tần suất kiểm tra chất lượng nước với chỉ tiêu mùi vị, độ đục, pH.
2	Độ pH thấp do mưa kéo dài hoặc pH nước cao	- Xây dựng và tuân thủ Quy trình kiểm tra giám sát chất lượng nước của Công ty - Chủ động máy móc thiết bị, hóa chất để sẵn sàng châm vôi, phèn khi cần - Cập nhật theo dõi tin tức về dự báo thời tiết của khu vực.	* Phòng hóa nghiệm: - Thực hiện jatest vôi hoặc phèn để có liều lượng châm vôi hoặc phèn phù hợp đảm bảo pH nước ra Nhà máy đạt Quy chuẩn. * Phòng điều hành: - Chuẩn bị đầy đủ thiết bị pha vôi và châm vôi hoặc phèn theo liều lượng jatest của Phòng hóa nghiệm.

*** Biện pháp giảm thiểu và ứng phó sự cố vỡ đường ống nước**

Để quản lý tuyến ống cấp nước được an toàn và thuận lợi trong quá trình vận hành. Cần có các giải pháp cụ thể như sau:

- Cắm cột cảnh báo dọc trên các tuyến ống cấp nước nhằm tránh các hiện tượng hoạt động trên mặt đất gây mất an toàn tuyến ống như vỡ ống, móp ống;
- Thường xuyên kiểm tra tuyến ống đặc biệt các đoạn bằng qua đường, đoạn qua cầu, đoạn thường xuyên có các phương tiện ra vào dọc tuyến;
- Định kỳ kiểm tra hệ thống van, đường ống trên tuyến ống;
- Định kỳ xúc xả tuyến ống nước sạch trên tuyến;
- Định kỳ kiểm tra hệ thống van, đường ống trên tuyến; bảo trì, bảo dưỡng hệ thống bơm chuyển tải;
- Kiểm tra hệ thống thiết bị, chế độ hoạt động của các tủ điều khiển điều khiển bơm.

Trường hợp xảy ra sự cố với tuyến ống, tiến hành các công tác cụ thể như sau:

- + Tìm vị trí sự cố, đóng/mở van ngừng cấp nước hoặc dừng trạm bơm cấp nước;
- + Lập biện pháp thi công: Căn cứ các bản vẽ hoàn công, dữ liệu kỹ thuật của tuyến ống đưa ra thời gian, biện pháp thi công hợp lý với từng vị trí gặp sự cố.
- + Chuẩn bị máy móc, dụng cụ, mặt bằng và xử lý sự cố bằng các biện pháp hàn, vá hoặc thay thế đường ống.

+ Hoàn trả mặt bằng sau khi khắc phục sự cố.

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

4.3.1. Danh mục công trình, biện pháp bảo vệ môi trường và kế hoạch xây lắp của dự án đầu tư

Danh mục các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường của Nhà máy và kế hoạch xây lắp được tổng hợp trong bảng sau:

Bảng 4. 81: Danh mục công trình, biện pháp BVMT

TT	Hạng mục công trình xử lý chất thải và bảo vệ môi trường	Thông tin kỹ thuật	Kế hoạch xây lắp
I	Giai đoạn thi công xây dựng		
1	Nhà vệ sinh di động	10 cái	Trước khi thi công xây dựng
2	Mương thoát nước	Rộng 40cm x sâu 40 cm	
3	Hố thu gom nước thải thi công	2 x 1,5 x 1,2 m	
4	Trang thiết bị thu gom chất thải rắn sinh hoạt	3 x 2 x 1,5 m	
5	Trang thiết bị thu gom chất thải nguy hại	15-20 thùng 120 l	
6	Kho lưu trữ CTTT và CTNH	05 thùng 120 l	
7	Trang thiết bị PCCC tại công trường		
II	Giai đoạn vận hành		
1	Thùng lưu giữ chất thải sinh hoạt	20 lít - 120 lít (khoảng 20 cái)	Hoàn thành trong giai đoạn thi công xây dựng
2	Thùng lưu giữ chất thải nguy hại	10 cái	
2	Kho lưu giữ CTR nguy hại	diện tích khoảng 20 m ²	
3	Hệ thống xử lý khí thải lò đốt số 1	01 Hệ thống - công suất 134.565 Nm ³ /h	
4	Hệ thống xử lý khí thải lò đốt số 2	01 Hệ thống - công suất 134.565 Nm ³ /h	
5	Hệ thống xử lý mùi của bể chứa rác và hệ thống xử lý nước rỉ rác	01 hệ thống - công suất 100.000 m ³ /h	
6	Hệ thống xử lý nước thải công nghiệp	01 Hệ thống - Công suất 600 m ³ /ngày đêm	

TT	Hạng mục công trình xử lý chất thải và bảo vệ môi trường	Thông tin kỹ thuật	Kế hoạch xây lắp
7	Hệ thống xử lý nước rỉ rác	01 Hệ thống - Công suất 400 m ³ /ngày đêm	
8	Kho lưu trữ tro bay tạm thời (lưu tro bay sau hóa rắn trước khi xử lý theo quy định)	01 nhà	
9	Nhà xử lý xỉ đáy lò	01 nhà	

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

4.3.2.1. Trong giai đoạn triển khai xây dựng dự án

(1). Trách nhiệm của chủ dự án

Giao thầu, yêu cầu thực hiện và giám sát việc thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường đối với các nhà thầu thi công.

Chịu trách nhiệm trước pháp luật về kết quả thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường của các nhà thầu thi công theo quy định của nhà nước.

Phối hợp với các cơ quan chức năng trong việc thực hiện các biện pháp bảo vệ môi trường trong suốt quá trình thi công dự án.

Thành lập tổ kỹ thuật chuyên trách hoặc thuê đơn vị tư vấn để giám sát, quản lý và thực hiện các nhiệm vụ có liên quan.

(2). Trách nhiệm của Ban quản lý dự án

Lựa chọn nhà thầu thi công, quản lý, giám sát việc thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường của nhà thầu thi công.

Chịu trách nhiệm trước chủ dự án về các kết quả thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường trong thi công dự án, trong đó bao gồm:

Trong suốt quá trình xây dựng giám sát việc tuân thủ các biện pháp bảo vệ môi trường được đề ra trong báo cáo đề xuất cấp GPMT và công việc này được tiến hành bởi một giám sát kỹ thuật của Ban quản lý dự án.

Báo cáo với Chủ dự án và các cơ quan chức năng về việc tuân thủ các biện pháp bảo vệ môi trường.

(3). Trách nhiệm của các đơn vị thi công

Chịu trách nhiệm thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường theo đúng nội dung đề xuất trong hồ sơ thầu thi công và quy định của nhà nước về bảo vệ môi trường.

Chịu trách nhiệm trước Chủ dự án về kết quả thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường trong suốt quá trình thi công dự án.

Thành lập tổ công tác thực hiện chuyên trách về các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường trong thi công dự án.

Có trách nhiệm tuân thủ các biện pháp giảm thiểu tác động môi trường đã được đề xuất trong báo cáo đánh giá tác động môi trường.

Báo cáo kịp thời các sự cố môi trường phát sinh trong quá trình xây dựng các hạng mục của dự án cho các giám sát kỹ thuật và cán bộ phụ trách môi trường của Ban quản lý

dự án để có các biện pháp xử lý.

4.3.2.2. Trong giai đoạn vận hành

Trong giai đoạn Dự án đi vào vận hành, Công ty cổ phần môi trường Việt Nam sẽ thành lập bộ phận theo dõi về môi trường và an toàn nhằm giám sát về môi trường và an toàn trong quá trình hoạt động của Nhà máy.

4.4. Nhận xét về mức độ chi tiết, độ tin cậy của các kết quả đánh giá, dự báo:

4.4.1. Mức độ chi tiết của các đánh giá tác động môi trường.

Báo cáo đề xuất cấp giấy phép môi trường của Dự án đã áp dụng các phương pháp đánh giá các tác động môi trường như: Phương pháp so sánh; Phương pháp thống kê, phương pháp khảo sát hiện trường và phân tích phòng thí nghiệm, ... Trong báo cáo này, các kỹ thuật, công nghệ áp dụng, đánh giá môi trường được thể hiện ở các đánh giá về:

- Hiện trạng môi trường nền: được đánh giá cụ thể dựa trên các đo đạc môi trường tại các vị trí cụ thể trong khu vực thực hiện Dự án;

- Phương án thiết kế và xây dựng lựa chọn cho từng hạng mục công trình được trình bày chi tiết và rõ ràng;

- Các tác động được đánh giá khi triển khai Dự án trong các giai đoạn chuẩn bị, thi công và vận hành Dự án lần lượt được đánh giá tác nhân gây tác động, tác nhân chịu tác động về tính chất, nguyên nhân hình thành, tính chất ảnh hưởng, khả năng phát thải, ước tính định lượng...

- So sánh với hệ thống các tiêu chuẩn, quy chuẩn môi trường hiện hành về môi trường không khí, đất, nước.

Các phương pháp áp dụng để dự báo ô nhiễm môi trường phát sinh đều là các phương pháp phổ biến, đã và đang được sử dụng rộng rãi trong quá trình đánh giá tác động môi trường các dự án phát triển kinh tế - xã hội tại Việt Nam cũng như các nước trên thế giới. Tuy nhiên, việc áp dụng các phương pháp này còn gặp nhiều khó khăn như:

- Phương pháp sử dụng hệ số phát thải do các tổ chức nước ngoài nghiên cứu biên soạn nên khi áp dụng vào Việt Nam độ chính xác chưa cao do công nghệ, phương tiện tại Việt Nam thường cũ và lạc hậu hơn. Các rủi ro, sự cố môi trường mới chỉ đưa ra được các sự cố, rủi ro đại diện, mang tính phổ biến. Tuy nhiên trong thực tế còn rất nhiều sự cố, rủi ro khác có thể xảy ra mà do nhiều yếu tố không thể lường trước được.

- Quá trình dự báo các tác động đến môi trường đã chọn lọc các phương pháp khoa học gắn liền với tính thực tiễn của Dự án để đưa ra các kết quả tiệm cận với thực tế, giúp chủ dự án và các cơ quan Quản lý Nhà nước về bảo vệ môi trường có cơ sở để triển khai các công việc tiếp theo của Dự án.

4.4.2. Độ tin cậy của đánh giá tác động môi trường.

Độ tin cậy của báo cáo được đánh giá trên các dữ liệu, thông tin, số liệu... cung cấp và tính toán. Khả năng, mức độ tin cậy của đánh giá thể hiện:

- Tính chính xác, đặc trưng, đồng bộ của số liệu: các số liệu về hiện trạng môi trường nền và thông tin về khu vực dự án;

- Tính trung thực và chính xác: Phương pháp lấy mẫu hiện trường và phân tích trong phòng thí nghiệm tuân thủ theo các quy định về lấy mẫu và phân tích các chỉ tiêu trong bộ tiêu chuẩn Việt Nam hiện hành;

- Tính tin cậy: So sánh theo các thông số môi trường trong bộ tiêu chuẩn về môi trường quy định (QCVN 05:2023/BTNMT)

- Quy chuẩn Việt Nam: QCVN 08:2023/BTNMT; QCVN 09:2023/BTNMT; QCVN14:2025/BTNMT; QCVN 03:2023/BTNMT; QCVN26:2025/BNNMT; QCVN27:2025/BNNMT; một số các Quy chuẩn, tiêu chuẩn hiện hành khác của Việt Nam.

- Tính hợp lệ: Tuân thủ theo các quy định chung về Giấy phép môi trường.

Vì vậy có thể đánh giá: báo cáo đề xuất cấp phép môi trường của Dự án là đầy đủ, đặc trưng, chính xác về số liệu, thông tin liên quan và phương pháp đánh giá. Do vậy, báo cáo có độ tin cậy cao và hợp lệ về mặt pháp lý. Nó là cơ sở để Chủ dự án, Cơ quan Quản lý Môi trường ở địa phương điều chỉnh và quản lý khi thực thi dự án theo đúng các quy định về môi trường. Qua đó, giảm thiểu tối đa tác động xấu đến môi trường xung quanh và cộng đồng.

Nhìn chung các phương pháp này đưa ra một cách nhìn trực quan đối với các vấn đề môi trường có liên quan đến Dự án. Tuy nhiên độ chính xác còn phụ thuộc rất nhiều vào khả năng, sức chịu tải và tính thích nghi của môi trường... Do đó, một cách định tính thì độ chính xác của phương pháp là có thể chấp nhận được trong phạm vi của báo cáo.

Bảng 4. 82: Mức độ chi tiết và độ tin cậy của các đánh giá.

TT	Các đánh giá, dự báo	Độ chi tiết	Diễn giải
I	<i>Giai đoạn thi công xây dựng</i>		
1	Tác động do bụi và khí thải từ quá trình đào đắp, thi công xây dựng các hạng mục thi công	Cao	- Định lượng cụ thể tải lượng và nồng độ chất ô nhiễm - Chi tiết hóa các tác động trong quá trình thi công của Dự án - Sử dụng tài liệu tại Văn bản số 1074/BTNMT-KSÔNMT ngày 21/2/2024 Hướng dẫn kỹ thuật kiểm kê phát thải bụi và khí thải từ nguồn thải điểm, nguồn diện và nguồn di động
2	Tác động do nước mưa chảy tràn	Cao	- Định lượng cụ thể tải lượng chất ô nhiễm - Sử dụng phương pháp cường độ giới hạn để xác định lượng nước mưa chảy tràn
3	Tác động do nước thải sinh hoạt	Cao	- Định lượng cụ thể tải lượng và nồng độ chất ô nhiễm
4	Tác động do chất thải thi công xây dựng	Trung bình	- Mức độ tác động ở mức định tính - Độ tin cậy trung bình do đánh giá tác động ở mức định tính
5	Tác động do tiếng ồn và rung	Cao	- Định lượng cụ thể mức ồn, rung cho từng thiết bị - Sử dụng phương pháp tính toán lan truyền tiếng ồn
6	Tác động do chất thải rắn	Trung bình	- Mức độ tác động ở mức định tính - Độ tin cậy trung bình do đánh giá tác động ở

TT	Các đánh giá, dự báo	Độ chi tiết	Diễn giải
			mức định tính
7	Tác động do chất thải nguy hại	Trung bình	- Mức độ tác động ở mức định tính - Độ tin cậy trung bình do đánh giá tác động ở mức định tính
I	<i>Giai đoạn vận hành</i>		
1	Tác động do bụi và khí thải	Cao	- Độ tin cậy cao do Sử dụng số liệu tại Văn bản số 1074/BTNMT-KSÔNMT ngày 21/2/2024 Hướng dẫn kỹ thuật kiểm kê phát thải bụi và khí thải từ nguồn thải điểm, nguồn diện và nguồn di động
2	Tác động do ồn	Trung bình	- Độ tin cậy trung bình do đánh giá tác động ở mức định tính
3	Tác động do nước thải	Cao	- Độ tin cậy trung bình do đánh giá tác động ở mức định lượng.
	<i>Các tác động do rủi ro, sự cố môi trường</i>		
1	Tác động gây nên bởi các rủi ro, sự cố trong giai đoạn thi công xây dựng	Trung bình	- Mức độ tác động là định tính - Độ tin cậy trung bình do tác động ở mức định tính
2	Tác động gây nên bởi các rủi ro, sự cố của Dự án trong giai đoạn vận hành	Trung bình	- Mức độ tác động là định tính - Sử dụng các thông tin để đánh giá theo tài liệu tham khảo - Độ tin cậy trung bình do tác động ở mức định tính
3	Tác động do sự cố cháy nổ	Cao	- Định lượng cụ thể tải lượng và nồng độ chất ô nhiễm - Sử dụng mô hình để tính toán đánh giá, dự báo tác động do sự cố tràn dầu theo các kịch bản

CHƯƠNG V. PHƯƠNG ÁN CẢI TẠO, PHỤC HỒI MÔI TRƯỜNG, PHƯƠNG ÁN BỒI HOÀN ĐA DẠNG SINH HỌC

(Dự án không thuộc loại hình khai thác khoáng sản, dự án chôn lấp chất thải, dự án có phương án bồi hoàn đa dạng sinh học, do đó không phải lập phương án cải tạo, phục hồi môi trường, phương án cải tạo, phục hồi môi trường đối với dự án chôn lấp chất thải và phương án bồi hoàn đa dạng sinh học)

CHƯƠNG VI. NỘI DUNG ĐỀ NGHỊ CẤP, CẤP LẠI GIẤY PHÉP MÔI TRƯỜNG

6.1. Nội dung đề nghị cấp phép đối với nước thải

Toàn bộ nước thải của Dự án sau xử lý đạt QCVN 40:2024/BTNMT, cột A được tái sử dụng toàn bộ không xả trực tiếp ra môi trường do đó không thuộc đối tượng xin cấp phép theo quy định tại Điều 39, Luật Bảo vệ môi trường năm 2020.

6.2. Nội dung đề nghị cấp phép đối với bụi, khí thải (nếu có):

6.2.1. Nguồn phát sinh khí thải

- Nguồn số 01: Khí thải lò đốt số 1
- Nguồn số 02: Khí thải lò đốt số 2
- Nguồn số 03: Khí thải, mùi từ bể chứa rác
- Nguồn số 04: Khí thải, mùi từ bể UASB của hệ thống xử lý nước rỉ rác.
- Nguồn số 05: Khí thải, mùi từ bể điều hòa, bể trung gian, bể A/O, bể chứa bùn, bể nước tách bùn của hệ thống xử lý nước rỉ rác.

6.2.2. Dòng khí thải, vị trí xả thải

6.2.2.1. Vị trí xả khí thải:

(1). Dòng số 1: Tương ứng với ống khói của hệ thống xử lý khí thải lò đốt số 1, tọa độ vị trí xả khí thải: $X = 1348191,73$; $Y = 591873,36$.

(2). Dòng số 1: Tương ứng với ống khói của hệ thống xử lý khí thải lò đốt số 2, tọa độ vị trí xả khí thải: $X = 1348189,83$; $Y = 59186,20$.

(3). Dòng số 3: Tương ứng với ống thoát khí của hệ thống xử lý mùi từ bể chứa rác thải sinh hoạt và khí thải, mùi từ hệ thống xử lý nước rỉ rác (bể điều hòa, bể trung gian, bể A/O, bể chứa bùn, bể nước tách bùn), tọa độ vị trí xả khí thải: $X = 1348150,46$; $Y = 591788,58$.

(4). Dòng số 4: Tương ứng với đuốc đốt khí từ bể UASB của hệ thống xử lý nước rỉ rác, tọa độ vị trí xả khí thải: $X = 1348138,96$; $Y = 591821,30$.

6.2.2.2. Lưu lượng xả khí thải lớn nhất:

- Dòng khí thải số 01: $134.565 \text{ m}^3/\text{giờ}$.
- Dòng khí thải số 02: $134.565 \text{ m}^3/\text{giờ}$.
- Dòng khí thải số 03: $100.000 \text{ m}^3/\text{giờ}$.
- Dòng khí thải số 04: $350 \text{ m}^3/\text{giờ}$.

6.2.2.3. Phương thức xả khí thải:

- Dòng khí thải số 01, 02: Khí thải sau khi xử lý được xả ra môi trường qua ống khói, ống thoát khí xả liên tục khi hoạt động.

- Dòng khí thải số 03, 04: Khí thải sau khi xử lý được xả ra môi trường qua ống thoát khí, xả gián đoạn (khi lò đốt không hoạt động).

6.2.2.4. Chất lượng khí thải trước khi thải vào môi trường không khí bảo đảm đáp ứng các yêu cầu về bảo vệ môi trường. Các dòng khí thải số 01 bảo đảm đáp ứng QCVN 19:2024/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khí thải công nghiệp, cột A và Chỉ thị

EU 75:2010 (EU Directive 75:2010), đối với các thông số cùng thuộc QCVN 19:2024/BTNMT và Chỉ thị EU 75:2010 thì áp dụng giá trị giới hạn theo Chỉ thị EU 75:2010. Các dòng khí thải số 02, 03 bảo đảm đáp ứng QCVN 19:2024/BTNMT, cột A, cụ thể như sau:

TT	Chất ô nhiễm	Đơn vị tính	Giá trị giới hạn cho phép	Tần suất quan trắc định kỳ	Quan trắc tự động, liên tục	
I	Dòng khí thải số 01 (QCVN 19:2024/BTNMT, cột A; Chỉ thị EU 75:2010)					
1.	Lưu lượng	m ³ /giờ	192.512		Quan trắc tự động liên tục	
2.	Nhiệt độ	°C	-			
3.	Áp suất	-	-			
4.	O ₂ dư	%	6 -15			
5.	Bụi tổng	mg/Nm ³	10			
6.	SO ₂	mg/Nm ³	50			
7.	NO _x	mg/Nm ³	180			
8.	CO	mg/Nm ³	50			
9.	HCl	mg/Nm ³	10			
10.	NH ₃	mg/Nm ³	≤ 15	3 tháng 1 lần	Không thuộc đối tượng	
11.	H ₂ S	mg/Nm ³	≤ 3			
12.	F-	mg/Nm ³	≤ 2			
13.	Độ khói	mg/Nm ³	≤ 2			
14.	Thủy ngân và hợp chất tính theo thủy ngân (Hg)	mg/Nm ³	≤ 0,05	6 tháng 1 lần		
15.	Tổng các kim loại (bao gồm: Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V và hợp chất tương ứng)	mg/Nm ³	≤ 0,5			
16.	Tổng kim loại Cd, TI và hợp chất tương ứng,	mg/Nm ³	≤ 0,5			
17.	Hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (tính theo TVOC, bao gồm các cấu tử: Benzen, Toluen, Etylbenzen, Xylen, Etyl Axetat, Butyl Axetat)	mg/Nm ³	≤ 15			
18.	Tổng dioxin/furan	ngTEQ/Nm ³	0,1	1 năm/lần		
II	Dòng khí thải số 02, 03 (QCVN 19:2024/BTNMT, cột A)					
1	Amoniac và hợp chất amoni	mg/Nm ³	≤ 25	03 tháng/lần	Không áp dụng	
2	Hydro sunphua	mg/Nm ³	≤ 8			
3	Metyl mercaptan (CH ₃ SH)	mg/Nm ³	≤ 15			

6.3. Nội dung đề nghị cấp phép đối với tiếng ồn, độ rung (nếu có):

- Nguồn phát sinh tiếng ồn, độ rung:
 - Nguồn số 01: Lò đốt số 1
 - Nguồn số 02: Lò đốt số 2
 - Nguồn số 03: Tuabin phát điện số 1
 - Nguồn số 04: Tuabin phát điện số 2
 - Nguồn số 05: Hệ thống xử lý nước rỉ rác

- Nguồn số 06: Hệ thống xử lý nước thải công nghiệp
- Nguồn số 07: Máy phát điện dự phòng
- Các chất ô nhiễm và giá trị giới hạn của các chất ô nhiễm:

+ Giá trị giới hạn đối với tiếng ồn theo quy chuẩn QCVN 26:2025/BNNT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn:

Stt	Thời gian áp dụng trong ngày và mức ồn cho phép (dBA)			Ghi chú
	Ngày (06h - trước 18h)	Tối (18h-trước 22h)	Đêm (22h-trước 06h)	
1	55	50	45	Khu vực E

+ Giá trị giới hạn đối với độ rung theo quy chuẩn QCVN 27:2025/BNNT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về độ rung:

Stt	Thời gian áp dụng trong ngày và mức gia tốc rung cho phép dB		Ghi chú
	Ngày (06:00 ~ trước 22:00)	Đêm (22:00 ~ trước 06:00)	
1	70	65	Khu vực D

CHƯƠNG VII. KẾ HOẠCH VẬN HÀNH THỬ NGHIỆM CÔNG TRÌNH XỬ LÝ CHẤT THẢI VÀ CHƯƠNG TRÌNH QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG CỦA DỰ ÁN

7.1. Kế hoạch vận hành thử nghiệm công trình xử lý chất thải của dự án đầu tư:

7.1.1. Công trình và thời gian dự kiến vận hành thử nghiệm

Vận hành thử nghiệm công trình xử lý được thực hiện theo quy định tại điều 46 Luật bảo vệ Môi trường số 72/2020/QH14 ngày 17/11/2020 và điều 31 Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của dự án là công trình:

Bảng 7. 1: Các công trình vận hành thử nghiệm

TT	Hạng mục công trình vận hành thử nghiệm	Thời gian vận hành thử nghiệm		Công suất	
		Bắt đầu	Kết thúc	Thiết kế	Thời điểm kết thúc VHTN
1	Hệ thống xử lý khí thải lò đốt số 1	Sau khi dự án hoàn thành xây dựng	6 tháng từ khi bắt đầu VHTN	134.565 m ³ /giờ.	134.565 m ³ /giờ.
2	Hệ thống xử lý khí thải lò đốt số 2			134.565 m ³ /giờ.	134.565 m ³ /giờ.
3	Hệ thống xử lý khí thải, mùi từ bể chứa rác; từ hệ thống xử lý nước rỉ rác (phát sinh từ bể AO, bể điều hòa, bể trung gian và bể chứa bùn)			100.000 m ³ /giờ	100.000 m ³ /giờ

- Theo điểm k, khoản 1, điều 31 Nghị định 08/2022/NĐ-CP được sửa đổi bổ sung tại khoản 1 điều 11 Nghị định 48/2026/NĐ-CP, công trình xử lý khí thải, mùi từ bể UASB của hệ thống xử lý nước rỉ rác, công suất 350 m³/giờ không thuộc đối tượng vận hành thử nghiệm.

- Theo điểm i, khoản 1, Điều 31 Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10 tháng 01 năm 2022 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Bảo vệ môi trường như sau:

7.1.2. Kế hoạch quan trắc chất thải, đánh giá hiệu quả xử lý của các công trình, thiết bị xử lý chất thải

Thực hiện quan trắc chất thải trong quá trình vận hành thử nghiệm theo quy định tại Điều 21 của Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT, được sửa đổi bổ sung tại điểm c, khoản 8, Điều 1 TT07/2025, cụ thể

Bảng 7. 2: Chi tiết kế hoạch đo đạc, lấy mẫu chất thải đánh giá hiệu quả xử lý của hệ thống xử lý nước thải

STT	Vị trí lấy mẫu	Thời gian VHTN	Số lượng mẫu quan trắc tối thiểu	Thông số quan trắc
1	Tại ống thải của hệ thống xử lý khí thải lò đốt số 1 và 2	75 ngày đầu (giai đoạn điều chỉnh)	05 lần (15 ngày/lần): Mẫu tổ hợp 1 mẫu (đầu ra)/lần x 5 lần = 05 mẫu	Lưu lượng, áp suất, nhiệt độ, O ₂ , bụi, SO ₂ , NO _x , CO và HCl, NH ₃ , H ₂ S, Flo (F) và hợp chất F (tính theo Florua), Thủy ngân (Hg) và hợp chất Hg (tính theo Hg), Tổng các kim loại (bao gồm: Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V và hợp chất tương ứng), Tổng kim loại Cd, Tl và hợp chất tương ứng, Hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (tính theo TVOC, bao gồm các cấu tử: Benzen, Toluene, Etylbenzen, Xylen, Etyl Axetat, Butyl Axetat), Dioxin/Furan, độ khói.
		07 ngày cuối (giai đoạn vận hành ổn định)	07 lần (01 ngày/lần): Mẫu đơn 1 mẫu/lần x 7 lần = 0x7 mẫu	
2	Tại ống thải của hệ thống xử lý khí thải, mùi từ bể chứa rác; từ hệ thống xử lý nước rỉ rác (phát sinh từ bể AO, bể điều hòa, bể trung gian và bể chứa bùn)	75 ngày đầu (giai đoạn điều chỉnh)	05 lần (15 ngày/lần): Mẫu tổ hợp 1 mẫu (đầu ra)/lần x 5 lần = 05 mẫu	NH ₃ , H ₂ S, Metyl mercaptan (CH ₃ SH).
		07 ngày cuối (giai đoạn vận hành ổn định)	07 lần (01 ngày/lần): Mẫu đơn 1 mẫu/lần x 7 lần = 0x7 mẫu	

7.2. Chương trình quan trắc chất thải tự động, liên tục và định kỳ theo quy định của pháp luật.

7.2.1. Giai đoạn thi công xây dựng

(1). Giám sát chất thải rắn và CTNH

- Thực hiện phân định, phân loại, thu gom các loại chất thải rắn và CTNH theo quy định của Luật Bảo vệ môi trường, Nghị định số 08/2022/NĐ-CP và Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT.

- Định kỳ chuyển giao chất thải rắn và CTNH cho đơn vị có đầy đủ năng lực, chức năng thu gom, vận chuyển và xử lý theo đúng quy định.

(2). Giám sát môi trường không khí

- Vị trí giám sát: 01 vị trí tại giữa khu vực thi công xây dựng dự án; 01 vị trí tại cổng ra vào Dự án.

- Thông số giám sát: Tiếng ồn, độ rung, tổng bụi lơ lửng (TSP), SO₂, CO, NO₂.

- Tần suất giám sát: 06 tháng/lần trong suốt quá trình thi công xây dựng.

- Quy chuẩn so sánh: QCVN 05:2023/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí; QCVN 26:2025/BNNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn và QCVN 27:2025/BNNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về độ rung.

7.2.2. Trong giai đoạn vận hành

7.2.2.1. Giám sát nước thải

Dự án không thuộc đối tượng giám sát tự động liên tục, giám sát định kỳ nước thải theo quy định tại Điều 97 Nghị định số 08/2022/NĐ-CP.

7.2.2.2. Giám sát khí thải

(1). Giám sát khí thải tự động, liên tục

- Vị trí giám sát: 02 vị trí tại đầu ra của 2 ống khói lò đốt.

- Tần suất giám sát: liên tục 24/24 giờ.

- Thông số giám sát: Lưu lượng, áp suất, nhiệt độ, O₂, bụi, SO₂, NO_x, CO và HCl.

- Quy chuẩn áp dụng: QCVN 19:2024/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khí thải công nghiệp, cột A; Chỉ thị EU 75:2010 (Directive 2010/75/EU).

((2)). Giám sát khí thải định kỳ

a. Giám sát khí thải lò đốt

- Vị trí giám sát: 02 vị trí tại đầu ra của 2 ống khói lò đốt.

- Tần suất giám sát: 06 tháng/lần đối với các thông số: kim loại nặng, hợp chất hữu cơ, 01 năm/lần đối với thông số Dioxin/Furan và 03 tháng/lần đối với các thông số còn lại.

- Thông số giám sát: NH₃, H₂S, Flo (F) và hợp chất F (tính theo Florua), Thủy ngân (Hg) và hợp chất Hg (tính theo Hg), Tổng các kim loại (bao gồm: Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V và hợp chất tương ứng), Tổng kim loại Cd, TI và hợp chất tương ứng, Hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (tính theo TVOC, bao gồm các cấu tử: Benzen, Toluen, Etylbenzen, Xylen, Etyl Axetat, Butyl Axetat), Dioxin/Furan, độ khói.

- Quy chuẩn áp dụng: QCVN 19:2024/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khí thải công nghiệp, cột A; Chỉ thị EU 75:2010 (Directive 2010/75/EU).

b. Giám sát mùi hôi

- Vị trí giám sát: 01 vị trí tại đầu ra của hệ thống khử mùi phát sinh từ bể chứa rác và từ hệ thống xử lý nước rỉ rác.

- Tần suất giám sát: Khi hệ thống khử mùi từ bể chứa rác và từ hệ thống xử lý nước rỉ rác hoạt động (lò đốt dừng hoạt động).

- Thông số giám sát: NH_3 , H_2S , Metyl mercaptan (CH_3SH).

- Quy chuẩn áp dụng: QCVN 19:2024/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khí thải công nghiệp, cột A.

7.2.2.3. Giám sát chất thải rắn, CTNH

- Thực hiện phân định, phân loại, thu gom các loại chất thải rắn và CTNH theo quy định của Luật Bảo vệ môi trường, Nghị định số 08/2022/NĐ-CP và Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT.

- Định kỳ chuyển giao chất thải rắn và CTNH cho đơn vị có đầy đủ năng lực, chức năng thu gom, vận chuyển và xử lý theo đúng quy định.

7.2.2.4. Giám sát nước mặt

Thực hiện giám sát hoạt động khai thác nước mặt để phục vụ nước cấp cho Dự án theo quy định của Luật Tài nguyên nước và các văn bản pháp luật khác có liên quan.

7.2.2.5. Giám sát khác

Thực hiện giám sát môi trường lao động; giám sát công tác PCCC, an toàn điện, an toàn và vệ sinh lao động; giám sát nguy cơ hư hỏng, tắc nghẽn hệ thống thu gom nước thải và nước mưa; giám sát hoạt động vận hành hệ thống xử lý khí thải, hệ thống xử lý nước thải và các giám sát khác theo quy định của pháp luật; cập nhật thông tin giám sát vào sổ nhật ký để theo dõi.

CHƯƠNG VIII

NỘI DUNG THUYẾT MINH DỰ ÁN ĐẦU TƯ ĐÁP ỨNG TIÊU CHÍ MÔI TRƯỜNG ĐỂ ĐƯỢC XÁC NHẬN DỰ ÁN ĐẦU TƯ THUỘC DANH MỤC PHÂN LOẠI XANH

Theo quy định tại Quyết định số 21/2025/QĐ-TTg ngày 04/7/2025 của Thủ tướng Chính phủ về việc quy định tiêu chí môi trường và việc xác nhận dự án đầu tư thuộc danh mục phân loại xanh, hoạt động sản xuất điện từ chất thải rắn sinh hoạt và chất thải rắn thông thường thuộc danh mục các loại hình dự án có thể được xem xét xác nhận là dự án đầu tư thuộc danh mục phân loại xanh khi đáp ứng các tiêu chí môi trường theo quy định.

Tuy nhiên, trong báo cáo này Chủ dự án không đề nghị tích hợp nội dung xác nhận dự án thuộc danh mục phân loại xanh trong hồ sơ báo cáo đề xuất cấp giấy phép môi trường.

CHƯƠNG IX. CAM KẾT CỦA CHỦ DỰ ÁN ĐẦU TƯ

1. Cam kết về tính chính xác, trung thực của hồ sơ đề nghị cấp phép môi trường

Chúng tôi cam kết về độ trung thực, chính xác, toàn vẹn của các số liệu, thông tin trong hồ sơ đề nghị cấp giấy phép môi trường. Nếu có gì sai trái chúng tôi hoàn toàn chịu trách nhiệm trước pháp luật Việt Nam.

2. Cam kết việc xử lý chất thải đáp ứng các quy chuẩn, tiêu chuẩn kỹ thuật về môi trường và các yêu cầu về bảo vệ môi trường khác có liên quan:

Cam kết thực hiện đúng các quy định của pháp luật về đất đai, môi trường và tài nguyên nước. Tuân thủ các quy định của pháp luật về môi trường theo Luật bảo vệ môi trường năm 2020, Nghị định số 08/2022/NĐ-CP, Nghị định số 05/2025/NĐ-CP và các hướng dẫn tại Thông tư 02/2022/TT-BTNMT, Thông tư 07/2025/TT-BTNMT.

Cam kết có biện pháp, kế hoạch, nguồn lực để thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường của dự án, cụ thể:

- Tuân thủ, thực hiện tốt các biện pháp giảm thiểu tác động môi trường trong các giai đoạn của Dự án như đã nêu trong báo cáo đề xuất cấp giấy phép môi trường.

- Kiểm soát chặt chẽ các nguồn thải trong quá trình triển khai thực hiện dự án (giai đoạn thi công và vận hành), đảm bảo nồng độ các chất ô nhiễm phát thải vào môi trường đạt Quy chuẩn quy định. (về nước thải, khí thải).

- Cam kết vận chuyển đúng tải trọng tuyến đường, duy tu bảo dưỡng kịp thời khi tuyến đường bị xuống cấp.

- Thường xuyên kiểm tra, hệ thống thoát nước mưa, hệ thống thu gom và thoát nước thải, đảm bảo không bị tắc nghẽn, gây ngập úng và đổ tràn ra môi trường.

- Vận hành liên tục, ổn định hệ thống xử lý nước thải công nghiệp; đảm bảo chất lượng nước thải sau xử lý đạt tiêu chuẩn về môi trường theo QCVN40:2025/BTNMT, cột A và tái sử dụng toàn bộ cho Nhà máy.

- Mùi khí thải từ hệ thống xử lý mùi xử lý đạt QCVN40:2025/BTNMT, cột A

- Vận hành liên tục, ổn định hệ thống xử lý nước rỉ rác đã đầu tư; đảm bảo chất lượng nước thải sau xử lý đạt tiêu chuẩn về môi trường theo QCVN40:2025/BTNMT, cột A và tái sử dụng cho Nhà máy.

- Cam kết tuân thủ và xử lý khí thải lò đốt đảm bảo đạt giới hạn cho phép theo QCVN19:2024/BTNMT, cột A và Chỉ thị EU 75:2010 (EU Directive 75:2010), đối với các thông số cùng thuộc QCVN 19:2024/BTNMT và Chỉ thị EU 75:2010 thì áp dụng giá trị giới hạn theo Chỉ thị EU 75:2010 trước khi xả thải ra môi trường.

- Thu gom triệt để chất thải rắn phát sinh trong giai đoạn xây dựng và vận hành của dự án. Chất thải rắn phát sinh được thu gom, phân loại và lưu chứa hợp lý. Thực hiện quản lý chất thải rắn phát sinh tại Nhà máy theo Thông tư 02/2022/TT-BTNMT, Thông tư 07/2025/TT-BTNMT và ký hợp đồng với các đơn vị có chức năng vận chuyển và xử lý chất thải theo quy định hiện hành.

- Quan tâm thực hiện các biện pháp quản lý PCCC, trang bị hệ thống chữa cháy nội bộ theo quy định hiện hành. Thực hiện kiểm tra định kỳ, chạy thử các máy bơm cứu hỏa, hệ thống đường cấp nước chữa cháy.

- Thường xuyên tuyên truyền cho tất cả các nhân viên nhà máy về công tác bảo vệ môi trường, ứng phó các sự cố môi trường,...

Công ty cam kết nghiêm túc thực hiện công tác giám sát môi trường để có những điều chỉnh hợp lý và đúng theo quy định của Luật Bảo vệ môi trường; Thực hiện chương trình quản lý môi trường, chương trình giám sát môi trường như đã nêu trong Chương 5 của báo cáo. Công tác quan trắc giám sát môi trường hàng năm được thực hiện bởi đơn vị có tư cách pháp nhân độc lập có chức năng quan trắc, giám sát môi trường, có VIMCERT và có sự giám sát của đơn vị chức năng.

Công ty cam kết chịu hoàn toàn trách nhiệm và bồi thường thiệt hại đến những đối tượng bị ảnh hưởng do hoạt động của dự án theo Luật Bảo vệ môi trường và Nghị định 45/2022/NĐ-CP quy định về xử phạt vi phạm hành chính trong lĩnh vực bảo vệ môi trường nếu để xảy ra sự cố môi trường trong quá trình xây dựng và vận hành dự án.