

CÔNG TY TNHH JABIL TECHNOLOGY VIỆT NAM



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

**“NHÀ MÁY CÔNG TY TNHH JABIL
TECHNOLOGY VIỆT NAM”**

**ĐỊA CHỈ: ĐƯỜNG SỐ 3, KHU CÔNG NGHIỆP NHƠN TRẠCH II
– NHƠN PHÚ, PHƯỜNG NHƠN TRẠCH, THÀNH PHỐ ĐỒNG NAI**

Nhơn Trạch, tháng 08 năm 2026

CÔNG TY TNHH JABIL TECHNOLOGY VIỆT NAM



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

**“NHÀ MÁY CÔNG TY TNHH JABIL
TECHNOLOGY VIỆT NAM”**

**ĐỊA CHỈ: ĐƯỜNG SỐ 3, KHU CÔNG NGHIỆP NHƠN TRẠCH II
– NHƠN PHÚ, PHƯỜNG NHƠN TRẠCH, THÀNH PHỐ ĐỒNG NAI**

**CHỦ DỰ ÁN ĐẦU TƯ
CÔNG TY TNHH JABIL TECHNOLOGY
VIỆT NAM**

Tổng Giám Đốc



LIU KAI

Nhơn Trạch, Tháng năm 2026

MỤC LỤC

MỤC LỤC	1
DANH MỤC BẢNG BIỂU	4
DANH MỤC HÌNH ẢNH	8
DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT	10
CHƯƠNG 1	11
THÔNG TIN CHUNG VỀ DỰ ÁN ĐẦU TƯ	11
1.1 Tên chủ dự án đầu tư.....	11
1.2. Tên Dự án.....	11
1.2.1. Địa điểm thực hiện dự án đầu tư.....	11
1.2.2. 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)	15
1.2.3. Quy mô của dự án đầu tư theo quy định của pháp luật về đầu tư, đầu tư công.....	15
1.2.4. Loại hình sản xuất, kinh doanh, dịch vụ	15
1.2.5 Phân nhóm dự án đầu tư theo quy định của pháp luật về bảo vệ môi trường	15
1.3. Công suất, công nghệ, sản phẩm của dự án đầu tư	17
1.3.1. Công suất của dự án đầu tư.....	17
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.....	24
1.3.3. Sản phẩm của dự án	69
1.4. Nguyên, nhiên, vật liệu, hóa chất sử dụng của dự án; nguồn cung cấp điện, nước và các sản phẩm của dự án.....	71
1.4.1. Trong giai đoạn thi công, xây dựng, lắp đặt máy móc thiết bị	71
1.4.2. Giai đoạn hoạt động của Dự án.....	72
1.5. Các thông tin khác liên quan đến dự án đầu tư.....	219
1.5.1. Các hạng mục công trình chính	219
1.5.2. Các hạng mục công trình phụ trợ.....	230
1.5.3. Các hạng mục công trình xử lý chất thải và bảo vệ môi trường	231
1.6. Tiến độ, tổng mức đầu tư, tổ chức quản lý và thực hiện Dự án	234

CHƯƠNG 2	239
SỰ PHÙ HỢP CỦA DỰ ÁN ĐẦU TƯ VỚI QUI HOẠCH, KHẢ NĂNG CHỊU TẢI CỦA MÔI TRƯỜNG.....	239
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.....	239
CHƯƠNG 3	247
ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG MÔI TRƯỜNG NƠI THỰC HIỆN DỰ ÁN ĐẦU TƯ.....	247
CHƯƠNG 4	250
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.....	250
4.1. Đánh giá tác động và đề xuất các biện pháp, công trình bảo vệ môi trường trong giai đoạn triển khai thi công xây dựng, cải tạo nhà xưởng Dự án.....	250
4.1.1. Đánh giá, dự báo các tác động	250
4.1.1.1. Tác động do bụi và khí thải	251
4.1.1.2. Đánh giá tác động nước thải của hoạt động thi công xây dựng Dự án.....	257
4.1.1.3. Tác động do chất thải rắn thông thường	259
4.1.1.4. Tác động do chất thải nguy hại	260
4.1.1.5. Tác động do tiếng ồn, độ rung	261
4.1.1.6. Các tác động khác	263
4.1.1.7. Tác động của các rủi ro, sự cố	264
4.1.2. Các công trình, biện pháp thu gom, lưu giữ, xử lý chất thải và biện pháp giảm thiểu tác động tiêu cực khác đến môi trường	265
4.1.2.1. Các công trình, biện pháp thu gom và xử lý bụi, khí thải.....	265
4.1.2.2. Các công trình, biện pháp thu gom và xử lý nước thải.....	267
4.2. Đánh giá tác động và đề xuất các biện pháp, công trình bảo vệ môi trường trong giai đoạn Dự án đi vào vận hành	271
4.3. Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường đề xuất thực hiện	319
4.4. Tổ chức thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	407
4.5. Nhận xét về mức độ chi tiết, độ tin cậy của các kết quả nhận dạng, đánh giá, dự báo	

CHƯƠNG 5	410
PHƯƠNG ÁN CẢI TẠO, PHỤC HỒI MÔI TRƯỜNG, PHƯƠNG ÁN BỒI HOÀN ĐA DẠNG SINH HỌC	410
CHƯƠNG 6	411
NỘI DUNG ĐỀ NGHỊ CẤP GIẤY PHÉP MÔI TRƯỜNG	411
6.1. Nội dung đề nghị cấp phép đối với nước thải.....	411
6.2. Nội dung đề nghị cấp phép đối với khí thải.....	413
6.3. Nội dung đề nghị cấp phép đối với tiếng ồn, độ rung	422
6.4. Yêu cầu về quản lý chất thải, phòng ngừa ứng phó sự cố môi trường	423
6.5. Yêu cầu về phòng ngừa và ứng phó sự cố môi trường	426
CHƯƠNG 7	427
KẾ HOẠCH VẬN HÀNH THỬ NGHIỆM CÔNG TRÌNH XỬ LÝ CHẤT THẢI VÀ CHƯƠNG TRÌNH QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG CỦA DỰ ÁN.....	427
7.1. Kế hoạch vận hành thử nghiệm công trình xử lý chất thải của dự án đầu tư	427
7.2. Chương trình quan trắc chất thải (tự động, liên tục và định kỳ) theo quy định của pháp luật 431	
7.3. Kinh phí thực hiện quan trắc môi trường hằng năm	433
CHƯƠNG 8	434
NỘI DUNG THUYẾT MINH DỰ ÁN ĐẦU TƯ ĐÁP ỨNG TIÊU CHÍ MÔI TRƯỜNG ĐỀ ĐƯỢC XÁC NHẬN DỰ ÁN ĐẦU TƯ THUỘC DANH MỤC PHÂN LOẠI XANH ...	434
CHƯƠNG 9	435
CAM KẾT CỦA CHỦ DỰ ÁN ĐẦU TƯ	435
PHỤ LỤC I - PHÁP LÝ	437
PHỤ LỤC II- BẢN VẼ.....	438

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 1.1. Bảng đối chiếu diện tích giữa Giấy chứng nhận đăng ký đầu tư và Hợp đồng thuê thực tế.....	12
Bảng 1.2. Vị trí tọa độ của dự án	13
Bảng 1.3. Danh sách sản phẩm và công suất đầu ra dự kiến	18
Bảng 1.4. Danh sách sản phẩm và công suất đầu ra dự kiến	69
Bảng 1.5. Khối lượng các nguyên vật liệu.....	71
Bảng 1.6. Nhu cầu tiêu thụ dầu DO	72
Bảng 1.7. Nhu cầu sử dụng nguyên liệu, hóa chất cho quá trình sản xuất	73
Bảng 1.8. Nhu cầu sử dụng trong Lab	154
Bảng 1.9. Nhu cầu sử dụng hóa chất, vật liệu và tính chất hóa lý cho các công trình bảo vệ môi trường.....	156
Bảng 1.10. Bảng cân bằng vật chất của dự án	159
Bảng 1.11. Bảng cân bằng vật chất của dự án cho giai đoạn 1.....	162
Bảng 1.12. Bảng cân bằng vật chất của dự án cho giai đoạn 2.....	164
Bảng 1.13. Bảng cân bằng vật chất của dự án cho giai đoạn 3.....	166
Bảng 1.14. Nhu cầu sử dụng điện các máy móc thiết bị công trình bảo vệ môi trường.....	169
Bảng 1.15. Nhu cầu sử dụng nước của dự án	171
Bảng 1.16. Tổng hợp đối chiếu chỉ số định mức cấp nước Dự án với cơ sở Jabil tham chiếu	176
Bảng 1.17. Danh mục máy móc, thiết bị hệ thống xử lý nước siêu sạch (di) (Công suất nước tinh khiết: 3 m ³ /giờ)	179
Bảng 1.18. Danh mục máy móc thiết bị chính của dự án	182
Bảng 1.19. Danh mục máy móc phòng thí nghiệm	209
Bảng 1.20. Danh mục máy móc sản xuất khuôn mẫu và thiết bị phụ trợ.....	214
Bảng 1.21. Danh mục thiết bị trong phòng lab	215
Bảng 1.22. Danh mục thiết bị các công trình bảo vệ môi trường	216
Bảng 1.23. Bố trí khu vực sản xuất của nhà máy	223
Bảng 1.24. Các hạng mục công trình của dự án	230
Bảng 1.25. Các hạng mục công trình phụ của Dự án	231
Bảng 1.26. Các hạng mục công trình bảo vệ môi trường của dự án.....	231
Bảng 1.27. Phương thức góp vốn	234
Bảng 1.28. Nhu cầu lao động tại dự án.....	238
Bảng 2.1. Bảng các ngành nghề thu hút đầu tư của KCN Nhơn Trạch II - Nhơn Phú.....	240
Bảng 2.2. Giới hạn tiếp nhận của KCN Nhơn Trạch II - Nhơn Phú.....	245

Bảng 4.1. Các tác động và nguồn gây tác động trong giai đoạn xây dựng bổ sung	250
các hạng mục công trình	250
Bảng 4.2. Hệ số và tải lượng khí thải phát sinh từ các phương tiện vận chuyển.....	251
Bảng 4.3. Nồng độ khí thải từ các phương tiện vận chuyển (cộng nồng độ nền)	252
Bảng 4.4. Định mức nhiên liệu cho máy móc thiết bị thi công xây dựng	254
Bảng 4.5. Hệ số và tải lượng ô nhiễm do đốt DO từ các phương tiện thi công.....	254
Bảng 4.6. Nồng độ các chất ô nhiễm trong khí thải từ các phương tiện thi công	255
Bảng 4.7. Tải lượng các chất ô nhiễm của que hàn	255
Bảng 4.8. Tải lượng ô nhiễm khí thải do quá trình hàn phát ra	256
Bảng 4.9. Đặc trưng về nồng độ ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt	258
Bảng 4.10. Mức ồn tối đa từ hoạt động của các phương tiện thi công, lắp đặt	261
Bảng 4.11. Dự báo mức ồn của các phương tiện thi công, lắp đặt thiết bị.....	262
Bảng 4.12. Tổng hợp các nguồn gây tác động môi trường trong giai đoạn hoạt động của Dự án.....	272
Bảng 4.13. Các nguồn ô nhiễm đặc trưng giai đoạn vận hành	275
Bảng 4.14. Tải lượng các chất ô nhiễm trong khí thải phương tiện vận chuyển giai đoạn vận hành toàn tải.....	278
Bảng 4.15. Kết quả quan trắc không khí xung quanh nhà máy	278
Nguồn: Báo cáo kết quả quan trắc môi trường định kì, 2026.....	278
Bảng 4.16. Tính toán tải lượng và nồng độ các chất ô nhiễm trong khí thải khu vực PTN và	
Bảng 4.17. Tính toán tải lượng ô nhiễm từ công đoạn Hàn Laser khuôn mẫu (Hiệu suất xử lý 80%)	282
Bảng 4.18. Tính toán thông số ô nhiễm khí thải từ Phun cát của dây chuyền chế tạo khuôn	284
Bảng 4.19. Định lượng tải lượng và nồng độ chất ô nhiễm khí thải tổ hợp Đúc ép và Lắp ráp	287
Bảng 4.20. Định lượng thông số ô nhiễm khí thải từ Cụm lò sấy UV và lò sấy khô (Tầng 2)	290
Bảng 4.22. Định lượng thông số ô nhiễm khí thải từ phòng pha sơn (Tầng 2)	295
Bảng 4.23. Hệ số ô nhiễm của các chất ô nhiễm trong khí thải đốt dầu DO	297
Bảng 4.24. Tải lượng các chất ô nhiễm trong khí thải của máy phát điện dự phòng	297
Bảng 4.25. Nồng độ các chất ô nhiễm khí từ khí thải của máy phát điện	297
Bảng 4.26. Thống kê các nguồn ô nhiễm nước thải đặc trưng giai đoạn vận hành.....	298
Bảng 4.27. Tác động tổng hợp của việc xả nước thải sinh hoạt ra môi trường	301
Bảng 4.28. Định lượng khối lượng Chất thải rắn sinh hoạt theo lộ trình dự án	305
Bảng 4.29. Khối lượng CTR công nghiệp thông thường phát sinh tại dự án	306

Bảng 4.30. Thành phần, khối lượng CTNH dự kiến phát sinh.....	309
Bảng 4.31. Bảng đánh giá rủi ro cháy nổ tại dự án.....	314
Bảng 4.32. Sự cố cháy nổ và hơi khí độc trong quá trình hoạt động.....	315
Bảng 4.33. Một số sự cố thường gặp trong quá trình vận hành hệ thống XLNT	317
Bảng 4.34. Tổng hợp các hạng mục công trình xử lý môi trường theo lộ trình các giai đoạn của Dự án	319
Bảng 4.35. Thông số kỹ thuật của Hệ thống xử lý khí thải phòng sơn, công suất 20.000 m ³ /giờ	328
Bảng 4.36. Thông số kỹ thuật của Hệ thống xử lý khí thải phòng sơn, công suất 6.000 m ³ /giờ	336
Bảng 4.37. bảng tổng hợp thông số trạm xử lý khí thải khu vực phòng thí nghiệm và đánh bóng tầng 1.....	343
Bảng 4.38. Bảng tổng hợp thông số trạm xử lý khí thải khu vực máy ép đúc nhựa tầng 1 và lắp ráp tầng 2 công suất 39.000 m ³ /giờ.....	350
Bảng 4.39. Tổng hợp thông số trạm xử lý khí thải phòng pha sơn	356
Bảng 4.40. Thông số tính toán lưu lượng hút khí thải buồng, lò sấy UV.....	357
Bảng 4.41. Đối chiếu và đánh giá công suất quạt hút khí thải lò sấy so với lưu lượng thiết kế	358
Bảng 4.42. Tổng hợp thông số trạm xử lý khí thải khu vực lò sấy UV và lò sấy khô công suất 14.500 m ³ /giờ.....	362
Bảng 4.43. Tổng hợp thông số trạm xử lý khí thải khu vực lò sấy UV và lò sấy khô công suất 7.000 m ³ /giờ.....	366
Bảng 4.44. Kích thước các hạng mục công trình.....	382
Bảng 4.45. Bảng kê hạng mục máy móc thiết bị công trình.....	383
Bảng 4.33. Hiệu suất xử lý của hệ thống xử lý nước thải.....	392
Bảng 4.46. Kế hoạch thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường.....	407
Bảng 4.47. Các phương pháp sử dụng trong báo cáo	408
Bảng 6.1. Bảng tổng hợp lưu lượng nước thải phát sinh và biện pháp thu gom, xử lý qua các giai đoạn của dự án	411
Bảng 6.2. Bảng tổng hợp nguồn phát sinh, vị trí và công suất thiết kế các hệ thống xử lý bụi, khí thải qua các giai đoạn của dự án	414
Bảng 6.3 Tổng hợp phân kỳ lưu lượng xả khí thải đề nghị cấp phép.....	416
Bảng 6.4. Bảng tổng hợp các dòng khí thải, lưu lượng xả thải và thông số ô nhiễm đề nghị cấp phép môi trường qua các giai đoạn	416
Bảng 6.5. Bảng chương trình quan trắc, giám sát bụi và khí thải định kỳ đề nghị cấp phép qua các giai đoạn	417

Bảng 6.6. Bảng tổng hợp thông số kỹ thuật, vị trí tọa độ các ống khói thoát khí thải qua các giai đoạn của dự án	420
Bảng 6.7. Bảng giới hạn tối đa cho phép về tiếng ồn áp dụng cho dự án	423
Bảng 6.8. Bảng giới hạn tối đa cho phép về độ rung áp dụng cho dự án	423
Bảng 6.9. Bảng tổng hợp danh mục, mã số và khối lượng chất thải nguy hại phát sinh qua các giai đoạn của dự án	423
Bảng 6.10. Bảng tổng hợp danh mục và khối lượng chất thải rắn công nghiệp thông thường phát sinh qua các giai đoạn của dự án.....	424
Bảng 6.11. Bảng tổng hợp danh mục, mã số và khối lượng chất thải công nghiệp phải kiểm soát phát sinh qua các giai đoạn của dự án	424
Bảng 6.12. Bảng tổng hợp khối lượng chất thải rắn sinh hoạt phát sinh qua các giai đoạn của dự án.....	425
Bảng 7.1. Bảng kế hoạch vận hành thử nghiệm các công trình xử lý bụi và khí thải qua các giai đoạn của dự án	428
Bảng 7.2. Bảng chương trình quan trắc chất thải (bụi, khí thải) trong quá trình vận hành thử nghiệm các công trình xử lý khí thải của dự án.....	429
Bảng 7.3. Bảng chương trình quan trắc, giám sát chất thải (nước thải, khí thải) định kỳ đề nghị cấp phép qua các giai đoạn của dự án.....	431
Bảng 7.4. Bảng kinh phí thực hiện quan trắc môi trường hằng năm	433

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1.1. Vị trí khu vực thực hiện Dự án	13
Hình 1.2. Một số hình ảnh khu vực nhà xưởng thực hiện Dự án	15
Hình 1.3. Sơ đồ Quy trình sản xuất Núm điều chỉnh đồng hồ.....	27
Hình 1.4. Sơ đồ Quy trình sản xuất Tai nghe trùm đầu - Linh kiện âm thanh	30
Hình 1.5. Sơ đồ Quy trình chế tạo khuôn nhựa chính xác, dụng cụ dập chính xác.....	36
Hình 1.6. Sơ đồ quy trình sản xuất Ốp lưng bảo vệ điện thoại.....	42
Hình 1.7. Sơ đồ Quy trình sản xuất iPad BKT Zion & VM	45
Hình 1.8. Sơ đồ Quy trình sản xuất Linh kiện nhựa cho máy tính (Mandrel Mac & Clip Flex Mac)	47
Hình 1.9. Sơ đồ Quy trình sản xuất Linh kiện nhựa cho máy tính (Putter Mac).....	49
Hình 1.10. Sơ đồ Quy trình sản xuất Núm vặn đồng hồ bằng kim loại.....	51
Hình 1.11. Sơ đồ Quy trình sản xuất thiết bị đầu cuối POS, bảng mạch in (PCB)/màn hình, máy in/máy quét.....	56
Hình 1.12. Sơ đồ Quy trình lắp ráp PCB (PCBA) chi tiết.....	58
Hình 1.13. Sơ đồ Quy trình sản xuất Mô-đun nắp trước đồng hồ (Lipo).....	61
Hình 1.14. Sơ đồ Quy trình sản xuất linh kiện cơ khí khác của thiết bị điện tử và tiêu dùng (máy quét, máy in, đầu đọc thẻ POS, màn hình/màn hình hiển thị).....	63
Hình 1.15. Vị trí của dự án trên tổng mặt bằng khu đất	223
Hình 1.16. Mặt bằng hiện trạng tầng 1	226
Hình 1.17. Mặt bằng tổng thể tầng 1 sau cải tạo	227
Hình 1.18. Mặt bằng hiện trạng tầng 2	228
Hình 1.19. Mặt bằng tổng thể tầng 2 sau cải tạo	229
Hình 1.20. Tổ chức quản lý dự án trong giai đoạn xây dựng	235
Hình 1.21. Tổ chức quản lý dự án của công ty	237
Hình 3.1. Sơ đồ thu gom, tiêu thoát nước mưa chảy tràn.....	247
.....	248
Hình 3.2. Sơ đồ mạng lưới thu gom nước thải của Dự án	248
Hình 4.1. Sơ đồ nguyên lý của hệ thống thông gió tự nhiên	321
Hình 4.2. Sơ đồ công nghệ xử lý khí phòng sơn	322
Hình 4.3. Sơ đồ công nghệ xử lý khí khu thí nghiệm và đánh bóng tầng 1	339
Hình 4.4. Sơ đồ công nghệ xử lý khí khu máy ép đúc nhựa tầng 1 và lắp ráp tầng 2	347
Hình 4.5. Sơ đồ công nghệ xử lý khí phòng pha sơn.....	353
Hình 4.6. Sơ đồ công nghệ xử lý khí khu lò sấy UV – lò sấy khô	359
Hình 4.7. Sơ đồ cấu tạo bể tự hoại.....	371

Hình 4.8. Cấu tạo bể tách dầu mỡ.....	372
Hình 4.9 Sơ đồ công nghệ xử lý nước thải tập trung.....	374
Hình 4.10. Thiết bị lọc rác tinh.....	375
Hình 4.11. Bể điều hòa	376
Hình 4.12. Bể keo tụ và cơ chế (Terhi Suopajärvi, 2015)	376
Hình 4.13. Bể tạo bông và cơ chế (Courtney McLaren, 2018).....	377
Hình 4.14. Bể lắng và cơ chế (Anshika Saxena, 2018)	377
Hình 4.15. Bể Anoxic và cơ chế (Nutri-Systems International, Inc, 2004)	378
Hình 4.16. Bể Aerotank và cơ chế nitrat hóa (Nutri-Systems International, Inc, 2004)	380
Hình 4.17. Bể lắng sinh học.....	380
Hình 4.18. Bể khử trùng và cơ chế khử trùng (Haccpper Advantec Corp, 2020)	381
Hình 4.19. Bể nén bùn và cơ chế (Institute for Urban Water Management).....	381
Hình 4.20. Máy ép bùn khung bản và bánh bùn sau ép	382
Hình 4.21. Quy trình vận hành hệ thống xử lý nước thải	394
Hình 4.22. Quy trình ứng phó sự cố cháy nổ tại nhà máy	403

DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT

B

BOD ₅	Nhu cầu oxy sinh hóa
BTCT	Bê tông cốt thép
BTNMT	Bộ Tài nguyên Môi trường
BTXM	Bê tông xi măng

C

COD	Nhu cầu oxy hóa học
CTNH	Chất thải nguy hại
CTR	Chất thải rắn
CTRKS	CTR cần kiểm soát

Đ

ĐTM	Đánh giá tác động môi trường
ĐTV	Động thực vật

G

GPMB	Giải phóng mặt bằng
------	---------------------

H

HTKT	Hạ tầng kỹ thuật
------	------------------

K

KT	Kích thước
KS	Kiểm soát

N

NĐ-CP	Nghị định - Chính phủ
NH	Nguy hại

P, Q

PCCC	Phòng cháy chữa cháy
PCTT-TKCN	Phòng chống thiên tai – tìm kiếm cứu nạn
PTNT	Phát triển nông thôn
QCVN	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia
QĐ-TTg	Quyết định - Thủ tướng
QL	Quốc lộ
QLXDCT	Quản lý xây dựng công trình

T, U

TNHH	Trách nhiệm hữu hạn
TT	Thông tư
TTg	Thủ tướng
TVGS	Tư vấn giám sát
UBND	Ủy ban nhân dân

CHƯƠNG 1

THÔNG TIN CHUNG VỀ DỰ ÁN ĐẦU TƯ

1.1 Tên chủ dự án đầu tư

- Chủ dự án: CÔNG TY TNHH JABIL TECHNOLOGY VIỆT NAM
- Địa chỉ văn phòng: Đường số 3, Khu công nghiệp Nhơn Trạch II – Nhơn Phú, Phường Nhơn Trạch, Thành phố Đồng Nai, Việt Nam.
- Người đại diện theo pháp luật của chủ dự án đầu tư: Ông LIU KAI, Chức vụ: Tổng giám đốc
- Điện thoại: 0986.657.000
- Giấy chứng nhận đăng ký doanh nghiệp công ty trách nhiệm hữu hạn một thành viên, mã số doanh nghiệp 3604083702 đăng ký lần đầu ngày 10 tháng 02 năm 2026 do Phòng đăng ký kinh doanh Sở Tài chính Thành phố Đồng Nai cấp.
- Giấy chứng nhận đăng ký đầu tư chủ trương đầu tư mã số dự án 7645265583, chứng nhận lần đầu ngày 20 tháng 01 năm 2026 do Ban Quản lý các Khu công nghiệp, khu kinh tế Thành phố Đồng Nai cấp.

1.2. Tên Dự án

NHÀ MÁY CÔNG TY TNHH JABIL TECHNOLOGY VIỆT NAM

1.2.1. Địa điểm thực hiện dự án đầu tư

Địa điểm thực hiện: thuê công trình xây dựng và sàn xây dựng của Công ty TNHH Boustead Projects Land (Việt Nam) tại đường số 3, Khu công nghiệp Nhơn Trạch II – Nhơn Phú, Phường Nhơn Trạch, Thành phố Đồng Nai, bao gồm:

- ❖ Tổng diện tích sàn xây dựng thuê của toàn bộ dự án: 26.015,46 m², bao gồm:
 - Tổng diện tích nhà xưởng: 24.012,69 m².
 - Tổng diện tích văn phòng: 2.002,77 m².
- ❖ Cơ cấu phân bổ diện tích sàn phân bổ như sau:
 - Tổng diện tích sàn xây dựng là 22.436,81 m² (theo Giấy chứng nhận đăng ký doanh nghiệp công ty trách nhiệm hữu hạn một thành viên, mã số doanh nghiệp 3604083702 đăng ký lần đầu ngày 10 tháng 02 năm 2026 do Phòng đăng ký kinh doanh Sở Tài chính Thành phố Đồng Nai cấp), bao gồm:
 - + Diện tích nhà xưởng là 20.675,69 m²: Bố trí tại Nhà xưởng 10A gồm các đơn nguyên 10-01, 10-02, 10-05, 10-06, 10-07, 10-08 và khu nhà điều hành và Nhà xưởng 10B tầng 2 các đơn nguyên 10-09, 10-10, 10-11, 10-12).
 - + Diện tích văn phòng diện tích 1.761,12 m²: Bố trí tại các Tòa văn phòng 17A, 17B, 17C và Tầng 3 – 4 Tòa nhà văn phòng 17D.
 - Chủ dự án thuê mở rộng bổ sung: Tổng diện tích sàn xây dựng thuê thêm là 3.578,65 m², bao gồm:

+ Diện tích nhà xưởng diện tích 3.337 m²: Bố trí tại đơn nguyên 10B-03 (Tầng 1 Nhà xưởng 10B).

+ Diện tích văn phòng (241,65 m²): Bố trí tại Tầng 1 và Tầng 2 Tòa nhà văn phòng 17D.

- Căn cứ theo Hợp đồng cho thuê công trình xây dựng, phần diện tích sàn trong công trình xây dựng số 09/2026/HĐTNX.BPLV ngày 04/03/2026 và Thỏa thuận bổ sung số 27/2026/TTBS-HĐTNX.BPLV ngày 04/08/2026 ký giữa Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam và Công ty TNHH Boustead Projects Land (Việt Nam)) thì tổng diện tích của dự án là 26.015,46 m².

Bảng 1.1. Bảng đối chiếu diện tích giữa Giấy chứng nhận đăng ký đầu tư và Hợp đồng thuê thực tế

Hạng mục diện tích	Theo GCNĐKĐT ban đầu	Hợp đồng thuê thực tế + Thuê mở rộng	Chênh lệch diện tích (Thuê mở rộng)	Căn cứ pháp lý xác lập
Diện tích nhà xưởng	20.675,69 m ²	24.012,69 m ²	+3.337,00 m ²	HĐ số 09/2026/HĐTNX.BPLV & TTBS số 27/2026/TTBS-HĐTNX.BPLV
Diện tích văn phòng	1.761,12 m ²	2.002,77 m ²	+241,65 m ²	HĐ số 09/2026/HĐTNX.BPLV & TTBS số 27/2026/TTBS-HĐTNX.BPLV
Tổng diện tích sàn	22.436,81 m ²	26.015,46 m ²	+3.578,65 m ²	Ký với Công ty TNHH Boustead Projects Land (Việt Nam)

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

Tại thời điểm cấp Giấy chứng nhận đăng ký đầu tư chủ trương đầu tư mã số dự án 7645265583, chứng nhận lần đầu ngày 20 tháng 01 năm 2026 do Ban Quản lý các Khu công nghiệp, khu kinh tế Thành phố Đồng Nai cấp, quy mô diện tích sàn của Dự án được đăng ký theo diện tích là 22.436,81 m² (căn cứ Hợp đồng cho thuê công trình xây dựng số 09/2026/HĐTNX.BPLV ngày 04/03/2026). Để chủ động mặt bằng và bảo đảm tính đồng bộ trong quy hoạch dây chuyền công nghệ, Chủ dự án đã ký thỏa thuận bổ sung số 27/2026/TTBS-HĐTNX.BPLV ngày 04/08/2026 thuê thêm 3.578,65m² sàn (tại Tầng 1 Nhà xưởng 10B và Tòa nhà 17D). Phần diện tích mở rộng này đóng vai trò là diện tích sàn dự phòng, phục vụ trực tiếp cho việc lưu trữ hàng hóa, bố trí khu vực phụ trợ và chuẩn bị sẵn sàng mặt bằng lắp đặt thiết bị cho các giai đoạn mở rộng sản xuất tiếp theo của Dự án.

Chủ dự án đang hoàn thiện hồ sơ đề nghị điều chỉnh dự án đầu tư theo quy định của Luật Đầu tư để đăng ký điều chỉnh quy mô tổng diện tích sàn thuê từ 22.436,81 m² lên 26.015,46 m² gửi đến Ban Quản lý các Khu công nghiệp, khu kinh tế Thành phố Đồng Nai phê duyệt. Như vậy, trong nội dung báo cáo đề xuất cấp Giấy phép môi trường này sẽ được thực hiện đánh giá tổng thể trên toàn bộ diện tích sàn thực tế thuê 26.015,46 m² nhằm bảo đảm tính bao quát về mặt kỹ thuật, thống nhất số liệu và phù hợp với tiến trình mở rộng pháp lý đầu tư của Dự án.

- Vị trí tiếp giáp với dự án như sau:

+ Phía Bắc giáp đường số 5A;

+ Phía Nam giáp Công ty Cổ phần Phú Tài (chế biến đá ốp lát).

+ Phía Đông giáp khu nhà xưởng cho thuê của Công ty CP Phát triển Công nghiệp BW.

+ Phía Tây giáp khu nhà xưởng cho thuê của Công ty TNHH Boustead Projects Land (Việt Nam).

- KCN Nhơn Trạch II – Nhơn Phú nằm ở phía Đông Bắc của phường Nhơn Trạch, Thành phố Đồng Nai. Nằm trong vùng công nghiệp lớn nhất Thành phố Đồng Nai, thuận lợi kết nối với các tuyến đường giao thông chính: Quốc lộ 51, đường cao tốc Hồ Chí Minh – Long Thành – Dầu Giây.



Hình 1.1. Vị trí khu vực thực hiện Dự án

Vị trí của dự án được giới hạn bởi các điểm có tọa độ địa lý như ở bảng sau:

Bảng 1.2. Vị trí tọa độ của dự án

Điểm góc	Tọa độ (theo hệ tọa độ VN 2000, kinh độ $107^{\circ}45'$, múi chiếu 3°)	
	X (m)	Y (m)
1	118559	408076
2	1185485	408103
3	1185646	408277
4	1185532	408301

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

❖ Hiện trạng hạ tầng nhà xưởng và tiến độ triển khai thực tế của Dự án

- Hiện trạng hạ tầng nhà xưởng cho thuê

Công trình nhà xưởng xây sẵn đã được đơn vị cho thuê hạ tầng hoàn thiện đồng bộ về mặt kiến trúc và kết cấu cơ bản. Khối nhà xưởng xây dựng nhiều tầng, sàn kiên cố với kết cấu khung thép chịu lực kết hợp bê tông cốt thép, tường bao ngoài lợp tôn, panel cách nhiệt có bố trí đồng bộ hệ thống cửa sổ kính lấy sáng và cửa chớp thông gió tự nhiên, hệ thống cấp điện,

cấp nước, mạng lưới thu gom thoát nước mưa và hệ thống phòng cháy chữa cháy đã được cơ quan chức năng nghiệm thu theo quy định).

- Hiện trạng hoạt động của Chủ dự án (Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam): Tại thời điểm lập báo cáo, Chủ dự án đã tiếp nhận bàn giao mặt bằng nhà xưởng từ đơn vị cho thuê và chỉ đang tiến hành tập kết máy móc, dây chuyền thiết bị về lưu giữ, bảo quản tạm thời tại khu vực mặt bằng được giao. Dự án hoàn toàn chưa thực hiện công tác thi công lắp đặt, chưa đấu nối đường dây công nghệ và chưa đưa vào vận hành thử nghiệm bất kỳ thiết bị, dây chuyền sản xuất nào.

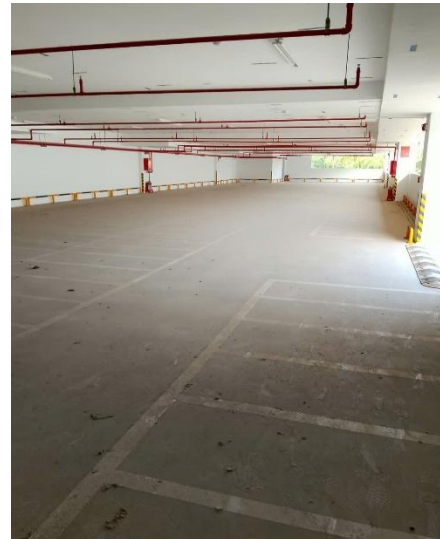
- Hiện trạng các công trình bảo vệ môi trường (Hệ thống xử lý khí thải và nước thải):

+ Toàn bộ các công trình bảo vệ môi trường (bao gồm Trạm xử lý nước thải nội bộ 390 m³/ngày.đêm và 11 Hệ thống xử lý khí thải từ HT-01 đến HT-11) hiện chưa được lắp đặt.

+ Chủ dự án cam kết việc thi công, lắp đặt và hoàn thiện các hệ thống xử lý môi trường sẽ được tiến hành đồng bộ theo tiến độ lắp đặt thiết bị của từng dây chuyền sản xuất qua các giai đoạn (Giai đoạn 1, Giai đoạn 2 và Giai đoạn 3) sau khi hoàn tất các thủ tục pháp lý về môi trường theo quy định.



Khu vực Tầng trệt



Khu vực Tầng lửng



Khu vực Tầng 1



Khu vực tầng 2



Hình 1.2. Một số hình ảnh khu vực nhà xưởng thực hiện Dự án

1.2.2. 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)

- Ban Quản lý các Khu công nghiệp, khu kinh tế Thành phố Đồng Nai.
- Ủy ban nhân dân thành phố Đồng Nai.

1.2.3. Quy mô của dự án đầu tư theo quy định của pháp luật về đầu tư, đầu tư công

Tổng mức đầu tư của dự án là **2.080.000.000.000 VNĐ** (hai nghìn không trăm tám mươi tỷ) (theo Giấy chứng nhận đăng ký đầu tư 7645265583, chứng nhận lần đầu ngày 20 tháng 01 năm 2026 do Ban Quản lý các Khu công nghiệp, khu kinh tế Thành phố Đồng Nai cấp). Căn cứ theo điểm đ, khoản 3, Điều 9 và khoản 2, Điều 10 của Luật Đầu tư công số 58/2024/QH15 được Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam khóa XV, kỳ họp thứ 8 thông qua ngày 29/11/2024 và điểm b, khoản 5, mục III, phần A và mục II, phần B tại phụ lục I ban hành kèm theo Nghị định số 85/2025/NĐ-CP ngày 08/04/2025 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Đầu tư công: Dự án sản xuất thiết bị thông tin, điện tử (Dự án thuộc lĩnh vực quy định tại khoản 3 Điều 9 của Luật này có tổng mức đầu tư từ 160 tỷ đồng đến dưới 3.000 tỷ đồng) → Dự án thuộc nhóm B theo tiêu chí quy định của pháp luật về Đầu tư công.

1.2.4. Loại hình sản xuất, kinh doanh, dịch vụ

Sản xuất linh kiện thiết bị văn phòng máy tính, sản xuất linh kiện thiết bị lưu trữ dữ liệu, thiết bị truyền thông, thiết bị viễn thông, thiết bị mạng và thiết bị lưu trữ, thiết bị hiển thị, thiết bị liên quan đến máy tính và điện tử tiêu dùng, chế tạo khuôn nhựa chính xác và chế tạo khuôn dập chính xác.

1.2.5 Phân nhóm dự án đầu tư theo quy định của pháp luật về bảo vệ môi trường

a. Phân loại nhóm dự án đầu tư theo tiêu chí môi trường

Căn cứ Phụ lục II ban hành kèm theo Nghị định số 48/2026/NĐ-CP ngày 29/01/2026 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 08/2022/NĐ-CP (được sửa đổi bởi Nghị định số 05/2025/NĐ-CP), Dự án thuộc loại hình "*Sản xuất sản phẩm điện tử, máy vi tính và thiết bị quang học (có một trong các công đoạn: mạ; phủ màu bằng sơn hoặc hóa chất; làm sạch bằng hóa chất độc...)*" quy định tại Số thứ tự 17, Cột 3 (Mức III) với quy mô công suất lớn (tổng công suất các nhóm sản phẩm điện tử, vi tính, truyền thông đạt 88.190.000 sản phẩm/năm $\geq$ 50.000.000 sản phẩm/năm).

Căn cứ Phụ lục III ban hành kèm theo Nghị định số 48/2026/NĐ-CP, Dự án thuộc Số

thứ tự 3, Mục I (Dự án thuộc loại hình sản xuất, kinh doanh, dịch vụ có nguy cơ gây ô nhiễm môi trường với công suất lớn quy định tại Cột 3 Phụ lục II), được phân loại là Dự án đầu tư Nhóm I theo quy định tại điểm a khoản 3 Điều 28 Luật Bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14.

b. Căn cứ xác định đối tượng thực hiện ĐTM và cấp Giấy phép môi trường

b1. Về đối tượng thực hiện Đánh giá tác động môi trường (ĐTM):

Căn cứ quy định tại Khoản 1, Mục VI, Phần A, Phụ lục IX ban hành kèm theo Nghị quyết số 66.19/2026/NQ-CP ngày 18/05/2026 của Chính phủ về việc cắt giảm, phân quyền, đơn giản hóa thủ tục hành chính thuộc phạm vi quản lý của Bộ Nông nghiệp và Môi trường, Dự án thuộc trường hợp loại trừ, không phải thực hiện đánh giá tác động môi trường do nằm trong khu sản xuất, kinh doanh, dịch vụ tập trung KCN Nhơn Trạch II – Nhơn Phú đã được cấp Giấy phép môi trường và hoàn thiện đầy đủ công trình hạ tầng kỹ thuật bảo vệ môi trường theo quy định.

b2. Về đối tượng phải có Giấy phép môi trường (GPMT):

Căn cứ theo khoản 1, mục VII, phần A, Phụ lục IX của Nghị quyết số 66.19/2026 ngày 18/05/2026 của Chính phủ về cắt giảm, phân quyền, đơn giản hóa thủ tục hành chính và cắt giảm, đơn giản hoá điều kiện kinh doanh thuộc phạm vi quản lý của Bộ Nông nghiệp và Môi trường thì đối tượng phải có giấy phép môi trường quy định tại Điều 9 Luật bảo vệ môi trường, khoản 9 Điều 1 Luật số 146/2025/QH15; khoản 31 Điều 1 nghị định số 05/2025/NĐ-CP; khoản 2 Điều 24 Nghị định số 48/2026/NĐ-CP thì dự án thuộc đối tượng bắt buộc phải có Giấy phép môi trường do có phát sinh bụi, khí thải xả ra môi trường phải qua hệ thống xử lý với tổng lưu lượng thiết kế đạt 188.500 m³/giờ vượt ngưỡng quy định từ 100.000 m³/giờ trở lên.

b3. Thẩm quyền thẩm định, cấp phép và Biểu mẫu lập Báo cáo đề xuất

- Thẩm quyền cấp Giấy phép môi trường:

+ Căn cứ quy định phân quyền tại Mục II, Phần B, Phụ lục IX ban hành kèm theo Nghị quyết số 66.19/2026/NQ-CP và Điều 41 Luật Bảo vệ môi trường (được sửa đổi tại Khoản 11 Điều 1 Luật số 146/2025/QH15), thẩm quyền cấp Giấy phép môi trường cho Dự án thuộc Ủy ban nhân dân Thành phố Đồng Nai.

+ Ngày 18/03/2026, UBND tỉnh Đồng Nai (nay là UBND Thành phố Đồng Nai) đã ban hành Quyết định số 938/QĐ-UBND ngày 18/3/2026 về việc ủy quyền Trưởng ban Ban Quản lý các Khu công nghiệp, Khu kinh tế Thành phố Đồng Nai thực hiện thẩm định báo cáo đánh giá tác động môi trường và cấp giấy phép môi trường đối với các dự án đầu tư, cơ sở trong các khu công nghiệp, khu kinh tế, khu công nghệ cao trên địa bàn thành phố Đồng Nai. Do đó, Báo cáo đề xuất cấp giấy phép môi trường cho dự án “Nhà máy Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam” sẽ do Ban Quản lý các Khu công nghiệp, Khu kinh tế thành phố Đồng Nai thẩm định và cấp phép.

- Cấu trúc biểu mẫu Báo cáo đề xuất:

Nội dung báo cáo đề xuất cấp giấy phép môi trường của dự án được trình bày theo **Mẫu số 22c** của Thông tư số 09/2026/TT-BNNMT sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/01/2022 của Bộ trưởng BTNMT quy định chi tiết thi hành một số điều của luật BVMT được sửa đổi, bổ sung bởi Thông tư số 07/2025/TT-BTNMT ngày 28/02/2025 và Thông tư số 07/2025/TT-BNNMT ngày 16/6/2025.

b4. Phạm vi và Quy mô công suất đề nghị cấp Giấy phép môi trường

- Phạm vi báo cáo đề xuất cấp giấy phép môi trường: Cấp phép cho toàn bộ diện tích thuê công trình và sàn xây dựng thực tế của Dự án là 26.015,46 m² (bao gồm 24.012,69 m² diện tích sàn nhà xưởng và 2.002,77 m² diện tích văn phòng làm việc) theo Hợp đồng cho thuê công trình xây dựng số 09/2026/HĐTNX.BPLV ngày 04/03/2026 và Thỏa thuận bổ sung số 27/2026/TTBS-HĐTNX.BPLV ngày 04/08/2026 ký với Công ty TNHH Boustead Projects Land (Việt Nam)

- Công suất sản xuất của dự án theo Giấy chứng nhận đầu tư số 7645265583 là:

+ Sản xuất, gia công thiết bị văn phòng và máy tính và các linh kiện dùng trong sản xuất, gia công thiết bị văn phòng và máy tính quy mô 33.970.000 sản phẩm/năm;

+ Sản xuất, gia công thiết bị lưu trữ dữ liệu và các linh kiện sử dụng cho hoạt động sản xuất, gia công thiết bị lưu trữ dữ liệu quy mô 3.500.000 sản phẩm/năm;

+ Sản xuất, gia công thiết bị truyền thông và các linh kiện sử dụng cho hoạt động sản xuất, gia công thiết bị truyền thông: 47.720.000 sản phẩm/năm;

+ Sản xuất, gia công thiết bị công nghiệp điện tử tiêu dùng và các linh kiện dùng cho sản xuất, gia công thiết bị công nghiệp điện tử: 3.000.000 sản phẩm/năm;

+ Chế tạo khuôn nhựa chính xác, dụng cụ dập chính xác với quy mô 120 bộ sản phẩm/năm.

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

1.3.1. Công suất của dự án đầu tư

Bảng 1.3. Danh sách sản phẩm và công suất đầu ra dự kiến

STT	Nhóm sản phẩm	Tên sản phẩm/Công nghệ sản xuất	Sản lượng (sản phẩm/ngày)	Sản lượng (sản phẩm/năm)	Trọng lượng giả định (g/sản phẩm)	Tổng trọng lượng (kg/ ngày)
1	Nhóm A - Sản xuất, gia công thiết bị văn phòng và máy tính, và các linh kiện dùng trong sản xuất, gia công thiết bị văn phòng và máy tính quy mô 33.970.000 sản phẩm/năm.	❖ Ốp bảo vệ điện thoại (vỏ trong suốt): Nguyên liệu thô → Ép phun → Kiểm tra → Ứng dụng màng → Mài → CNC → Kiểm tra → Rửa → Lau → Phun sơn → Tháo rời → Kiểm tra → Lau và làm sạch → Đóng gói tự động → Kiểm tra → Đóng gói.	5.000	1.320.000	28	140
2		❖ Khung đỡ iPad/linh kiện nhựa (loại Zion): Nguyên liệu nhựa/cao su & kim loại → Ép phun (Ép kim loại) → Kiểm tra → Đóng gói.	15.000	3.960.000	0,212	3,18
3		❖ Khung đỡ iPad/linh kiện nhựa (loại VM): Nguyên liệu nhựa/cao su & kim loại → Ép phun (Ép kim loại) → Kiểm tra → Đóng gói.	50.000	13.200.000	0,152	7,6
4		❖ Linh kiện nhựa cho máy tính (vỏ bảo vệ - Mandrel Mac): Nguyên liệu nhựa/cao su → Ép phun → Lắp ráp (Ghi nhãn) → Đóng gói	48.636	12.840.000	0,37	-
5		❖ Linh kiện nhựa cho máy tính (Putter Mac): Nguyên liệu nhựa/cao su → Ép phun → CNC → Lắp ráp → Đóng gói.			1,28	-
6		❖ Linh kiện nhựa cho máy tính (Clip Flex Mac): Nguyên liệu nhựa/cao su → Ép phun → Lắp ráp (Ghi nhãn) → Đóng gói			0,32	-

STT	Nhóm sản phẩm	Tên sản phẩm/Công nghệ sản xuất	Sản lượng (sản phẩm/ngày)	Sản lượng (sản phẩm/năm)	Trọng lượng giả định (g/sản phẩm)	Tổng trọng lượng (kg/ ngày)
7		❖ Các thành phần cơ khí khác của thiết bị điện tử và tiêu dùng (Thiết bị đầu cuối POS, bảng mạch in (PCB)/màn hình, máy in/máy quét) - Dòng sản xuất tổng thể Vật liệu đầu vào (PCB trần, nhiều linh kiện điện tử khác nhau) → Lắp ráp linh kiện (PCBA) → PCBA hoàn thiện → Lắp ráp sản phẩm cuối cùng (ví dụ: thiết bị đầu cuối POS, nếu cần) → Kiểm tra chức năng & Cài đặt chương trình cơ sở → Sản phẩm hoàn thiện. - Quy trình lắp ráp PCB (PCBA) chi tiết Nguyên liệu thô → Kho → Kiểm soát chất lượng đầu vào (IQC) → Ghi nhãn → In kem hàn (SMT) → Đặt linh kiện (Nhắc và đặt) → Hàn chảy lại & Làm khô → Kiểm tra quang học tự động(AOI) → Tách bảng → lắp linh kiện xuyên lỗ (THT) → Hàn sóng → Rửa bảng → Kiểm tra cuối cùng & làm lại → PCBA hoàn thiện.	-	2.650.000	-	-
8	Nhóm C-Sản xuất, gia công thiết bị truyền thông và các linh kiện sử dụng cho hoạt động sản xuất, gia công thiết bị truyền thông:	❖ Xem Mô-đun nắp trước (Lipo): Vật liệu đầu vào → Dán màng bảo vệ → Dán keo → Nung (tách bọt khí) → Kiểm tra → Đóng gói.	40.000	10.560.000	8.445	337,8

9	47.720.000 sản phẩm/năm	❖ Núm vận đồng hồ: • Bước 1: Định vị và tiền liên kết màng keo chịu nhiệt HAF với chi tiết Tách (Split) và chi tiết Trục (Shaft). • Bước 2: Lưu hóa sơ bộ lần 1 (Sấy 1) bằng hệ thống bàn sấy gia nhiệt tia hồng ngoại. • Bước 3: Bóc lớp màng lót bảo vệ và cắt tia phần keo thừa. • Bước 4: Lắp ráp tổ hợp Trục và Tách bằng cách ép phần trục kim loại vào vị trí màng keo. • Bước 5: Lưu hóa gia nhiệt lần 2 (Sấy 2) qua dây chuyền sấy hồng ngoại. • Bước 6: Lắp ráp chi tiết Ống lót ngoại vi • Bước 7: Phun tra keo kỹ thuật lần 1 vào các rãnh kết nối giữa ống lót và trục. • Bước 8: Lắp ráp tổ hợp Vòng đỡ và Giá đỡ • Bước 9: Phun tra keo kỹ thuật lần 2 để gia cố khả năng chịu lực. • Bước 10: Sấy đông rắn và lưu hóa tối đa lần 3. • Bước 11: Kiểm soát chất lượng đầu ra (OQC) về ngoại quan và thử nghiệm độ tin cậy. • Bước 12: Máy dán tự động ép phủ màng phim bảo vệ bề mặt. • Bước 13: Đóng gói thành phẩm. ❖ Núm vận đồng hồ kim loại • Bước 1: Gia công Tiện CNC lần 1 để bóc tách vật liệu thừa và tạo hình thô cơ bản. • Bước 2: Vệ sinh bằng sóng siêu âm lần 1 kết hợp chất tẩy rửa hóa học. • Bước 3: Đánh bóng / Phun vi mô bằng các hạt mài mòn áp lực cao. • Bước 4: Vệ sinh siêu âm lần 2 để loại bỏ hạt mài còn sót. • Bước 5: Phun mài mòn vi hạt lần 1 (để tạo độ nhám).	30.000	15.840.000	0,55	16,5
---	-------------------------	---	--------	------------	------	------

STT	Nhóm sản phẩm	Tên sản phẩm/Công nghệ sản xuất	Sản lượng (sản phẩm/ngày)	Sản lượng (sản phẩm/năm)	Trọng lượng giả định (g/sản phẩm)	Tổng trọng lượng (kg/ngày)
		- Bước 6: Vệ sinh siêu âm lần 3. - Bước 7: Gia công Tiện CNC lần 2 để tinh chỉnh các chi tiết phức tạp, tạo rãnh vi mô. - Bước 8: Vệ sinh siêu âm lần 4 (Cleaning 4) làm sạch phoi mịn và dầu gọt. - Bước 9: Phun mài mòn vi hạt lần 2 (MAB 2) để đồng nhất hoàn toàn cấu trúc bề mặt. - Bước 10: Vệ sinh siêu âm lần 5 (Cleaning 5) đảm bảo độ sạch bề mặt tối đa. - Bước 11: Công đoạn Anod hóa (Xử lý bề mặt oxy hóa nhôm gia công bên ngoài). Công đoạn này được chuyển giao toàn bộ cho đơn vị thầu phụ thực hiện, không gia công tại nhà máy. - Bước 12 và 13: Kiểm tra chất lượng (QC và QC 2) bằng máy tự động kết hợp trực quan thủ công trước khi chuyển sang khâu đóng gói.				

STT	Nhóm sản phẩm	Tên sản phẩm/Công nghệ sản xuất	Sản lượng (sản phẩm/ngày)	Sản lượng (sản phẩm/năm)	Trọng lượng giả định (g/sản phẩm)	Tổng trọng lượng (kg/ngày)
10		❖ Khung tai nghe - Linh kiện âm thanh: • FATP 1: Nguyên liệu đầu vào: 2 ống (Tube), 2 mỏ neo (Anchor), 2 dây cáp (Cable), 1 lò xo (Spring) → Giai đoạn chờ RT • Ép khuôn định hình: Ép khuôn khung PA → Ép khuôn bao bọc TPU → Giai đoạn chờ RT • Xử lý nhiệt & Đánh bóng: TPU cắt mép, tiền sấy (lưu hóa) → Đánh bóng cơ học • Sơn phủ bề mặt: Phủ lớp sơn lót → Phủ lớp sơn mềm • FATP 2: Lắp ráp vật liệu bổ sung: 2 vòng đệm, 2 tay đòn, 2 ổ bi, 2 nắp đuôi, 2 phích cắm, 1 tấm che → Dán keo kỹ thuật • FATP 3: Giai đoạn chờ + kiểm tra lực che, lực trượt → Kiểm tra chất lượng đầu ra (OQC) → Đóng gói	5.000	1.320.000	66	330
11	Nhóm C-Sản xuất, gia công thiết bị truyền thông và các linh kiện sử dụng cho hoạt động sản xuất, gia công thiết bị truyền thông: 47.720.000 sản phẩm/năm	❖ Các linh kiện cơ khí khác của thiết bị điện tử và thiết bị tiêu dùng (Máy quét, máy in, đầu đọc thẻ POS, màn hình/màn hình hiển thị): Đúc khuôn → Kiểm tra & Đóng gói.	-	20.000.000	-	-

STT	Nhóm sản phẩm	Tên sản phẩm/Công nghệ sản xuất	Sản lượng (sản phẩm/ngày)	Sản lượng (sản phẩm/năm)	Trọng lượng giả định (g/sản phẩm)	Tổng trọng lượng (kg/ngày)
12	Nhóm B- Sản xuất gia công thiết bị lưu trữ dữ liệu và các linh kiện sử dụng cho hoạt động sản xuất, gia công thiết bị lưu trữ dữ liệu quy mô 3.500.000 sản phẩm/năm.		-	3.500.000	-	-
13	Nhóm D-Sản xuất, gia công thiết bị công nghiệp điện tử tiêu dùng và các linh kiện dùng cho sản xuất, gia công thiết bị công nghiệp điện tử: 3.000.000 sản phẩm/năm		-	3.000.000	-	-
14	Nhóm E-Chế tạo khuôn nhựa chính xác, dụng cụ dập chính xác: 120 bộ sản phẩm/năm	❖ Chế tạo khuôn nhựa chính xác, dụng cụ dập chính xác: Nguyên liệu đầu vào → Hàn laser → Phay/Gia công cơ khí→Mài → Phun cát → Cắt dây EDM→ Gia công CNC → Gia công tia lửa điện → Đánh bóng → Lắp ráp tự động (FA).		120 bộ/năm		

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

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 sản xuất của dự án đầu tư

Hoạt động sản xuất của nhà máy: Dự án sau khi hoàn thành các thủ tục đầu tư, xây dựng các hạng mục công trình đi vào hoạt động với công suất thiết kế: 88.190.120 sản phẩm/năm theo Giấy chứng nhận đăng ký đầu tư mã số dự án 7645265583, chứng nhận lần đầu ngày 20 tháng 01 năm 2026 do Ban Quản lý các Khu công nghiệp, khu kinh tế Thành phố Đồng Nai cấp.

+ A. Sản xuất, gia công thiết bị văn phòng và máy tính, và các linh kiện dùng trong sản xuất, gia công thiết bị văn phòng và máy tính: 33,970,000 sản phẩm/năm.

+ B. Sản xuất, gia công thiết bị lưu trữ dữ liệu và các linh kiện sử dụng cho hoạt động sản xuất, gia công thiết bị lưu trữ dữ liệu: 3.500.000 sản phẩm/năm.

+ C. Sản xuất, gia công thiết bị truyền thông và các linh kiện sử dụng cho hoạt động sản xuất, gia công thiết bị truyền thông: 47.720.000 sản phẩm/năm.

+ D. Sản xuất, gia công thiết bị điện tử tiêu dùng và các linh kiện sử dụng cho hoạt động sản xuất, gia công thiết bị điện tử: 3.000.000 sản phẩm/năm.

+ E. Gia công khuôn nhựa chính xác, dụng cụ dập chính xác: 120 bộ/năm.

Nhằm tối ưu hóa nguồn lực đầu tư, kiểm soát chặt chẽ rủi ro môi trường và bảo đảm sự đồng bộ của hạ tầng kỹ thuật, toàn bộ quy mô hoạt động của dự án được phân chia lộ trình thực hiện thành 03 giai đoạn độc lập nhưng mang tính kế thừa và liên kết chặt chẽ. Cụ thể:

- **Giai đoạn 1:** Đưa vào vận hành phân xưởng gia công khuôn mẫu chính xác và các dây chuyền lắp ráp linh kiện cơ bản (Núm vặn đồng hồ, Khung tai nghe), đi kèm với việc xây dựng các công trình bảo vệ môi trường như hệ thống xử lý khí thải đi kèm và các khu vực lưu trữ chất thải rắn.

- **Giai đoạn 2:** Triển khai mở rộng danh mục sản phẩm sang các dòng linh kiện nhựa, kim loại công nghệ cao và chính xác (M30G, vỏ bảo vệ iPad, Mac), đồng thời hoàn thiện toàn bộ các công trình xử lý môi trường chính của dự án (như Trạm xử lý nước thải tập trung 390 m³/ngày.đêm và các hệ thống xử lý khí thải đi kèm).

- **Giai đoạn 3:** Thực hiện hoàn thiện các dây chuyền sản xuất của nhà máy, đưa vào vận hành các dây chuyền công nghệ cao (Mô-đun nắp trước đồng hồ Lipo, thiết bị POS).

Việc phân kỳ đầu tư thành 03 giai đoạn thực hiện nối tiếp nhau giúp nhà máy tổ chức mặt bằng khoa học, đáp ứng linh hoạt chuỗi cung ứng, đồng thời bảo đảm nguyên tắc: Hạ tầng bảo vệ môi trường luôn được đầu tư hoàn thiện và các công trình bảo vệ môi trường được thiết kế có sẵn công suất dự phòng để đảm bảo thu gom và xử lý toàn bộ các chất thải phát sinh từ hoạt động của các dây chuyền sản xuất mới trước khi đi vào hoạt động chính thức.

❖ Giai đoạn 1

A1. Quy hoạch mặt bằng và bố trí dây chuyền sản xuất

- **Cải tạo hạ tầng và phân khu chức năng:** Tiến hành cải tạo toàn diện không gian nhà xưởng thuê từ Công ty TNHH Boustead Projects Land (Việt Nam); lắp đặt hệ thống

vách ngăn kỹ thuật để phân định rõ ràng các khu vực sản xuất, kho bãi và công trình phụ trợ. Mặt bằng sản xuất được quy hoạch tối ưu hóa cho công suất Giai đoạn 1, đồng thời thiết lập sẵn không gian và hệ thống chờ kết nối hạ tầng kỹ thuật cho các giai đoạn mở rộng tiếp theo.

- **Lắp đặt thiết bị sản xuất Giai đoạn 1:** Triển khai lắp đặt đồng bộ hệ thống máy móc, thiết bị phục vụ hoạt động sản xuất, bao gồm:

+ *Dây chuyền gia công và hoàn thiện núm vặn đồng hồ:* Bố trí cụm máy gia công CNC, máy mài cơ khí chính xác, bàn sấy nhiệt và khu vực kiểm tra thành phẩm.

+ *Dây chuyền lắp ráp khung tai nghe và linh kiện âm thanh:* Tích hợp cụm máy dán keo, hệ thống lò sấy nhiệt/sấy UV, phòng pha sơn và 04 buồng phun sơn lớn.

+ *Phân xưởng đúc ép và khuôn mẫu:* Lắp đặt máy ép nhựa tại Tầng 1, cụm thiết bị chế tạo khuôn nhựa, máy đánh bóng và khu vực phòng thí nghiệm kiểm tra chất lượng (Lab).

A2. Công trình và biện pháp bảo vệ môi trường

Công trình thu gom và xử lý nước thải

- Nước thải sinh hoạt: Với quy mô lao động giai đoạn 1 là 600 người, lưu lượng nước thải sinh hoạt phát sinh là $27 \text{ m}^3/\text{ngày.đêm}$ tính theo định mức 45 L/người/ngày theo TCVN 13606:2023, với tỷ lệ thu gom đạt 100% lượng nước cấp. Toàn bộ lượng nước thải này được thu gom qua mạng lưới thoát nước riêng, xử lý sơ bộ qua hệ thống bể tự hoại 3 ngăn tại xưởng, sau đó tự chảy đầu nối vào Hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt của bên cho thuê nhà xưởng là Công ty TNHH Boustead Projects Land (Việt Nam) theo Hợp đồng tiền ích số 48/2025/HĐTL.BPLV ngày 22/07/2026 với hạn mức tiếp nhận tối đa được thỏa thuận là $41 \text{ m}^3/\text{ngày.đêm}$ tương đương $1.230 \text{ m}^3/\text{tháng}$ và thời hạn tiếp nhận kéo dài từ ngày 04/03/2026 đến ngày 03/06/2033 tương ứng với thời hạn của Hợp đồng cho thuê công trình xây dựng số 09/2026/HĐTNX.BPLV ký ngày 04/03/2026 hoặc thời gian gia hạn hợp đồng thuê. Nước thải sau xử lý của Công ty TNHH Boustead Projects Land (Việt Nam) đạt tiêu chuẩn tiếp nhận của KCN tiếp tục dẫn về Trạm xử lý nước thải tập trung của KCN Nhơn Trạch 2 - Nhơn Phú do Công ty Cổ phần Địa Ốc Thảo Điền quản lý vận hành để xử lý đạt tiêu chuẩn nguồn tiếp nhận.

- Nước thải sản xuất: Tổng lưu lượng phát sinh trong Giai đoạn 1 là $28,45 \text{ m}^3/\text{ngày.đêm}$ bao gồm:

- + Nước xả màng lọc hệ thống DI (dòng reject): $0,45 \text{ m}^3/\text{ngày.đêm}$
- + Nước súc rửa linh kiện và bản mạch PCBA: $15 \text{ m}^3/\text{ngày.đêm}$
- + Nước thải vệ sinh nền sàn nhà xưởng: $3,6 \text{ m}^3/\text{ngày.đêm}$
- + Nước thải làm mát mài cơ khí và máy CNC: $0,01 \text{ m}^3/\text{ngày.đêm}$ ($13,4 \text{ L/ngày}$);
- + Nước xả xúc rửa dụng cụ QC và phòng thí nghiệm (Lab): $2 \text{ m}^3/\text{ngày.đêm}$
- + Nước xả đáy tháp giải nhiệt Chiller và máy nén khí: $7 \text{ m}^3/\text{ngày.đêm}$
- + Nước xả đáy định kỳ của hệ thống xử lý khí buồng sơn: $0,39 \text{ m}^3/\text{ngày.đêm}$ (chu kỳ 3 tháng thay nước 1 lần với thể tích $34,85 \text{ m}^3/\text{đợt}$).

+ *Biện pháp quản lý Giai đoạn 1:* Toàn bộ các dòng nước thải sản xuất phát sinh được thu gom tại nguồn vào các bồn chứa, thùng phuy chuyên dụng kín, lưu giữ tại khu vực quy định và ký hợp đồng chuyển giao toàn bộ cho đơn vị có đầy đủ chức năng thu gom, vận

chuyên và xử lý theo đúng quy định, tuyệt đối không đầu nối vào hệ thống thoát nước của đơn vị cho thuê xưởng. (Từ Giai đoạn 2, các dòng thải này sẽ được thu gom và xử lý trực tiếp tại Trạm XLNT nội bộ 390 m³/ngày.đêm của dự án nhà máy).

Nước thải vệ sinh súng phun sơn: Phát sinh lượng nhỏ, gián đoạn. Chủ dự án thu gom triệt để tại chỗ vào thùng phuy chuyên dụng, dán nhãn chất thải nguy hại (CTNH) và lưu giữ tại kho CTNH để chuyển giao xử lý theo quy định, không xả ra hệ thống thoát nước.

Công trình thu gom và xử lý bụi, khí thải

- Khí thải xả ra môi trường (qua 08 ống khói): Tổng công suất xử lý khí thải Giai đoạn 1 đạt 155.500 m³/giờ, thu gom xử lý qua 08 hệ thống chuyên biệt trước khi xả qua 08 ống khói có chiều cao 24,2 m so với mặt đất, đạt QCVN 19:2024/BTNMT, cột B:

+ Hệ thống HT-01 (Ống khói OK-01 - Tầng 1): Xử lý khí thải khu phòng thí nghiệm (08 điểm) và bụi kim loại từ 16 điểm máy đánh bóng, công suất 10.000 m³/giờ. Công nghệ: Thiết bị lọc bụi túi vải + Thiết bị hấp phụ than hoạt tính; ống thải Ø600 mm.

+ Hệ thống HT-02 (Ống khói OK-02 - Tầng 1 & Tầng 2): Xử lý hơi nhựa, khói thiếc hàn, hơi keo từ 13 chụp hút khu đúc Tầng 1 và 86 hòng hút khu lắp ráp Tầng 2, công suất 39.000 m³/giờ. Công nghệ: Thiết bị hấp phụ than hoạt tính 3 tầng khay than; ống thải Ø1200 mm.

+ Hệ thống HT-03, HT-04, HT-05, HT-06 (Ống khói OK-03, OK-04, OK-05, OK-06 - Tầng 2): Xử lý bụi sơn và hơi dung môi hữu cơ (VOCs) từ 04 buồng sơn lớn, tổng công suất 80.000 m³/giờ (20.000 m³/giờ /buồng). Mỗi buồng sơn áp dụng công nghệ độc lập: Thiết bị phun lốc xoáy đập bụi → Tháp đệm hấp thụ → Thiết bị hấp phụ than hoạt tính; thoát qua 04 ống thải riêng biệt Ø900 mm.

+ Hệ thống HT-07 (Ống khói OK-07 - Tầng 2): Xử lý khí thải, mùi dung môi từ cụm 02 lò sấy UV và 03 lò sấy khô, công suất 14.500 m³/giờ. Công nghệ: Thiết bị hấp phụ than hoạt tính; ống thải Ø800 mm.

+ Hệ thống HT-08 (Ống khói OK-08 - Tầng 2): Xử lý hơi dung môi bay hơi từ 12 chụp hút tại khu vực phòng pha sơn và hành lang phun sơn, công suất 12.000 m³/giờ. Công nghệ: Thiết bị hấp phụ than hoạt tính; ống thải Ø600 mm.

Công trình lưu giữ và quản lý chất thải rắn

Chủ dự án ứng dụng giải pháp sử dụng container thép cải tiến làm hệ thống kho lưu giữ chất thải tập trung, cụ thể:

- Kho chứa Chất thải nguy hại diện tích 30 m²: Bố trí bên trong container kín, sàn được phủ vật liệu chống thấm và thiết kế bờ bao, rãnh thu gom sự cố rò rỉ chất lỏng. Kho được trang bị đầy đủ thùng phuy, tem nhãn, hệ thống PCCC, đảm bảo lưu giữ an toàn các loại bã sơn, dung môi, giẻ lau dính dầu cho Giai đoạn 1 và dự phòng cho tương lai.

- Khu vực tập kết Chất thải rắn công nghiệp thông thường diện tích 47,1 m²: Bố trí kho chứa chuyên biệt (không gian lưu giữ độc lập với CTNH) nhằm phân loại tại nguồn các loại phế liệu, phế kim loại và bao bì.

- Khu vực chứa Rác sinh hoạt: Không bố trí. Bố trí các thùng nhựa HDPE tiêu chuẩn loại 240 L - 660 L có nắp đậy kín để thu gom rác thải phát sinh hàng ngày từ cán bộ, công nhân viên.

- Biện pháp quản lý chung: Toàn bộ các loại chất thải phát sinh đều được chủ dự án

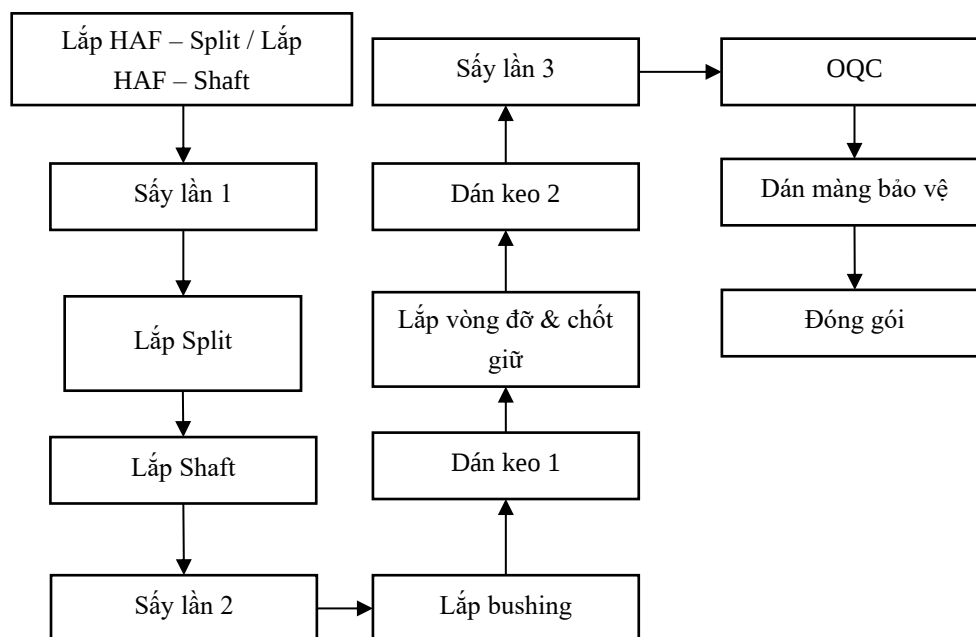
phân loại chặt chẽ tại nguồn và ký hợp đồng chuyển giao định kỳ cho các đơn vị có đầy đủ giấy phép môi trường, chức năng thu gom, vận chuyển và xử lý theo quy định của pháp luật hiện hành.

A3. Các dây chuyền sản xuất

A3.1. Nút vận đồng hồ

❖ Nút điều chỉnh đồng hồ

● Sơ đồ quy trình sản xuất:



Hình 1.3. Sơ đồ Quy trình sản xuất Nút điều chỉnh đồng hồ

● Mô tả quy trình:

✓ Chuẩn bị và tiền liên kết màng keo kích hoạt nhiệt (HAF)

● **Bước 1. Định vị và liên kết sơ bộ màng keo HAF:** Các chi tiết tách (Split) và trục (Shaft) kim loại được đặt lên đồ gá và thao tác thông qua hệ thống Robot lắp ráp tải trọng 7 kg, 10 kg và 20 kg được bố trí tại khu vực sản xuất Tầng 2. Hệ thống thực hiện bóc lớp lót và định vị màng HAF sát vào cấu trúc chi tiết. Công đoạn này phát sinh chất thải rắn công nghiệp thông thường từ lớp màng lót nylon, giấy bảo vệ.

● **Bước 2. Lưu hóa sơ bộ lần 1:** Tổ hợp chi tiết dán màng HAF được đưa qua Lò sấy băng tải (sấy sơ bộ) tại Tầng 2 để gia nhiệt bằng tia hồng ngoại. Nhiệt lượng đóng vai trò kích hoạt polyme trong màng HAF nóng chảy, tạo lực bám dính nền ban đầu. Quá trình này có phát sinh hơi nhiệt và hơi hữu cơ (VOCs).

● **Bước 3. Bóc lớp màng bảo vệ và cắt tỉa:** Sản phẩm di chuyển trên hệ thống Băng chuyền 4 m hoặc 6 m tại dây chuyền Tầng 2 để tiến hành xé bỏ lớp lót bảo vệ mặt trên của màng HAF. Phần keo thừa được cắt tỉa nhằm đảm bảo tính chuẩn xác cơ học, phát sinh màng lót thải bỏ.

✓ Lắp ráp định hình cấu trúc lõi

● **Bước 4. Lắp ráp tổ hợp Trục và Tách:** Máy ép và các Robot tải trọng (7 kg, 10 kg, 20 kg) tại khu vực Tầng 2 được sử dụng để tiến hành ghép nối cơ học, ép phần trục kim loại

vào vị trí màng keo trên cụm chi tiết tách.

• **Bước 5. Lưu hóa gia nhiệt lần 2:** Khối tổ hợp tiếp tục di chuyển qua Lò sấy băng tải (3 công đoạn) kết hợp cùng Máy làm lạnh nước bố trí ở Tầng 2 để lưu hóa hoàn toàn cấu trúc màng keo HAF, hình thành liên kết vĩnh cửu. Công đoạn này có phát sinh hơi nhiệt và VOCs.

• **Bước 6. Lắp ráp Ống lót :** Máy lắp ráp bushing và Bộ cấp liệu bushing nhựa tự động tại Tầng 2 được vận hành để lắp ráp cơ học chi tiết ống lót ngoại vi bao bọc vào bên ngoài tổ hợp bán thành phẩm.

✓ **Phun tra keo gia cố và lưu hóa tối đa**

• **Bước 7. Phun tra keo kỹ thuật lần 1:** Sản phẩm được đưa qua Băng chuyền chấm keo (4 m) và sử dụng Máy chấm keo chuyên dụng tại Tầng 2 để phân phối vi lượng keo kỹ thuật (MPE/Epoxy) vào các rãnh kết nối. Bước này phát sinh vỏ chứa keo thừa, keo thừa bám dính và hơi VOCs.

• **Bước 8. Lắp ráp tổ hợp Vòng đỡ và Giá đỡ:** Hệ thống Robot tự động tại Tầng 2 tiếp tục định vị chi tiết vòng đỡ và giá đỡ vào cấu trúc khi lớp keo chưa kịp đông rắn.

• **Bước 9. Phun tra keo kỹ thuật lần 2:** Máy chấm keo tiếp tục thực hiện phun tra lớp keo thứ 2 lên các điểm tiếp giáp vừa lắp ráp để gia cố khả năng chịu lực. Quá trình này tiếp tục phát sinh hơi VOCs.

• **Bước 10. Sấy đông rắn và lưu hóa tối đa lần 3:** Sản phẩm đi qua Lò sấy băng tải (6 công đoạn) tại Tầng 2 để bay hơi dung môi và thúc đẩy quá trình đông rắn hoàn toàn của keo kỹ thuật.

• **Biện pháp thu gom và xử lý khí thải công đoạn:** Toàn bộ hơi dung môi (VOCs), mùi keo và hơi nhiệt phát sinh từ các bước sấy, chấm keo và lưu hóa của dây chuyền sản xuất Nút điều chỉnh đồng hồ tại Tầng 2 được thu gom bằng hệ thống hòng hút cục bộ (φ100 và φ150mm) bố trí ngay tại nguồn phát sinh, sau đó đầu nối dẫn về Hệ thống xử lý khí thải khu đúc tầng 1 và lắp ráp tầng 2 (Ký hiệu: HT-02 / Ống khói OK-02, công suất 39.000 m³/giờ để xử lý đạt QCVN 19:2024/BTNMT, Cột B.

✓ **Kiểm soát chất lượng và hoàn thiện đóng gói**

• **Bước 11. Kiểm soát chất lượng đầu ra (OQC):** Sản phẩm được kiểm tra ngoại quan (OQC) trực tiếp tại chuyền ở Tầng 2 bằng Máy kiểm tra quang học tự động (AOI) và Kính hiển vi CCD. Ngoài ra, các mẫu sản phẩm được luân chuyển xuống Phòng thí nghiệm (Lab) đặt tại Tầng 1 để thực hiện các bài thử nghiệm độ tin cậy cơ học (REL Test) chuyên sâu thông qua các thiết bị như: Máy đo hình ảnh OMM, Máy kiểm tra lực kéo – đẩy, Máy kiểm tra mô-men xoắn, và Tủ thử nghiệm ngâm nước áp suất. Công đoạn này phát sinh phế liệu lỗi ngoại quan.

• **Bước 12. Phủ màng phim bảo vệ:** Các sản phẩm đạt chuẩn sẽ được ép phủ màng bảo vệ chống xước và khắc mã thông qua Máy khắc laser màng Panda HMX hoặc Máy khắc laser màng xuất hàng TETE bố trí tại Tầng 2.

• **Bước 13. Đóng gói thành phẩm:** Sản phẩm được luân chuyển trên Băng chuyền 12 m (2 tầng) ở Tầng 2 để đóng khay, vào thùng carton theo quy cách và chuyển nhập kho. Bao bì carton hư hỏng sẽ được loại bỏ.

❖ **Loại hình công nghệ được sử dụng và ưu điểm nổi bật:**

Nhà máy áp dụng dây chuyền công nghệ lắp ráp cơ khí và dán keo kỹ thuật hiện đại, có sự phân bố không gian tối ưu giữa các khu vực sản xuất tại Tầng 2 và khu vực kiểm định tại Tầng 1, cụ thể:

- **Hệ thống lắp ráp độ chính xác cao:** Vận hành thông qua các máy ép, bộ cấp liệu tự động và hàng loạt Robot chuyên dụng (tải trọng 7 kg, 10 kg, 20 kg) tại Tầng 2, giúp nâng cao năng suất và đảm bảo độ dung sai cơ học ở mức thấp nhất.

- **Hệ thống gia nhiệt và làm mát khép kín:** Vận hành tự động qua các lò sấy băng tải nhiều công đoạn kết hợp máy làm lạnh nước tại Tầng 2, giúp phân bố bức xạ nhiệt đồng đều, đóng rắn keo nhanh và tiết kiệm điện năng tối ưu.

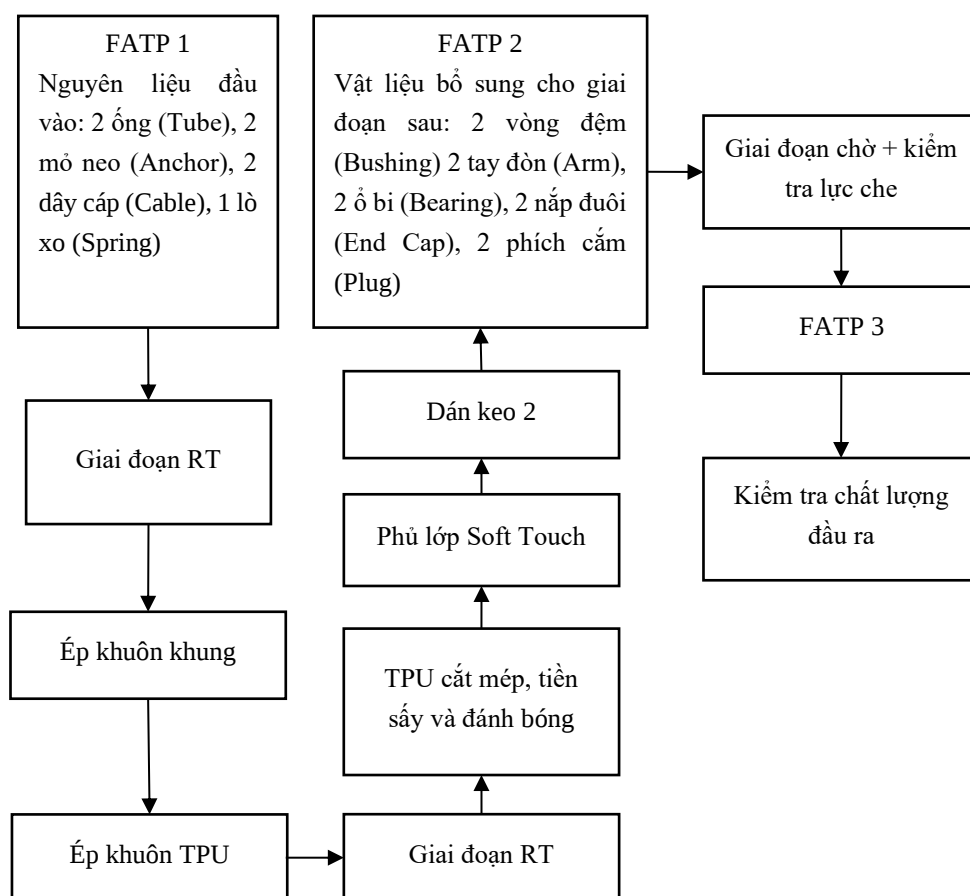
- **Công nghệ phun tra keo kỹ thuật giảm phát thải:** Tích hợp Máy chấm keo tự động điều khiển bằng vi mạch tại Tầng 2, kiểm soát tuyệt đối vi lượng keo tại từng điểm nối. Toàn bộ khói hàn, hơi keo và hơi dung môi hữu cơ (VOCs) phát sinh từ các bàn thao tác, máy chấm keo và lò sấy được thu gom triệt để qua mạng lưới 86 hòng hút chuyên dụng (φ100 và φ150mm) bố trí ngay tại nguồn phát sinh, sau đó đầu nối dẫn về Hệ thống xử lý khí thải khu đúc tầng 1 và lắp ráp tầng 2 (Ký hiệu: HT-02 / Ống khói OK-02, công suất 39.000 m³/giờ để xử lý đạt QCVN 19:2024/BTNMT, Cột B.

- **Hệ thống kiểm soát chất lượng phân cấp:** Ứng dụng trực tiếp Kính hiển vi CCD, máy quang học AOI ngay tại chuyên Tầng 2 để phát hiện lỗi ngoại quan tức thời. Các bài thử nghiệm độ bền kéo, kiểm tra ứng suất và phân tích vật lý chuyên sâu được thực hiện riêng biệt tại Phòng thí nghiệm (Lab) Tầng 1 – nơi khí thải phát sinh được thu gom xử lý độc lập qua Hệ thống xử lý khí thải khu thí nghiệm và đánh bóng tầng 1 (Ký hiệu: HT-01 / Ống khói OK-01, công suất 10.000 m³/giờ), đảm bảo an toàn môi trường làm việc và độ tin cậy của chuỗi cung ứng sản phẩm.

A3.2. Tai nghe trùm đầu - linh kiện âm thanh

Đây là sản phẩm có quy trình phức tạp, được chia thành nhiều công đoạn chính.

- **Sơ đồ quy trình sản xuất**



Hình 1.4. Sơ đồ Quy trình sản xuất Tai nghe trùm đầu - Linh kiện âm thanh

- **Mô tả quy trình:**

Chuỗi sản xuất linh kiện Tai nghe trùm đầu có cấu trúc công nghệ phức tạp, đòi hỏi độ chính xác cơ khí và thẩm mỹ rất cao. Để tối ưu hóa quản lý chất lượng và kiểm soát môi trường, quy trình sản xuất được phân kỳ thành 06 giai đoạn chính, được thực hiện liên hoàn giữa các khu vực chức năng tại Tầng 1 và Tầng 2 của dự án:

✓ FATP 1 (Lắp ráp cụm bán thành phẩm cấp 1 và Ổn định nhiệt độ phòng)

- Lắp ráp và liên kết tự động:

- Tiếp nhận & Cấp liệu tự động: Tại phân xưởng FATP ở Tầng 2, các linh kiện đầu vào gồm Ống dẫn (Tube), Mỏ neo (Anchor), Dây cáp tín hiệu (Cable) và Lò xo (Spring) được nạp vào hệ thống khay chứa của các Thiết bị tự động cấp và lấy liệu.

- Định vị & Ghép nối cơ học: Mạng lưới tay máy Robot công nghiệp đa tải trọng (7 kg, 10 kg, 20 kg) phối hợp đồng bộ với Máy lắp ráp Anchor MS020 để tự động gấp, định vị và lồng ghép các chi tiết vào đồ gá chuẩn xác ở cấp độ vi mô.

- Hàn laser & Tra keo kỹ thuật vi lượng: Tổ hợp linh kiện di chuyển qua trạm gia công kín, nơi hệ thống Máy hàn laser Han's (MS080, MS210) thực hiện các mối hàn liên kết kim loại chính xác; đồng thời Máy chấm keo tự động (Loctite, Sejong) định lượng và tra keo kỹ thuật chuyên dụng lên các điểm tiếp giáp vi mô, tạo thành cụm lõi bán thành phẩm FATP 1 hoàn chỉnh, sẵn sàng luân chuyển sang các công đoạn lắp ráp tiếp theo.

- **Phát sinh**

- Khói hàn, bụi và khí thải hữu cơ (VOCs): Quá trình hàn laser cục bộ và tra keo kỹ thuật phát sinh một lượng nhỏ khói hàn kim loại mịn cùng hơi dung môi hữu cơ bay hơi (VOCs, mùi keo). Toàn bộ lượng khí ô nhiễm này được thu gom triệt để tại nguồn thông qua hệ thống chụp hút áp lực âm lắp đặt ngay trên buồng hàn laser và đầu kim chấm keo. Dòng khí được gom về tuyến ống chịu áp dẫn lưu trực tiếp về Hệ thống xử lý khí thải khu đúc Tầng 1 và lắp ráp Tầng 2 (Ký hiệu: HT-02 / Ống khói OK-02, tổng công suất thiết kế $39.000 \text{ m}^3/\text{giờ}$). Khí thải đi qua tháp hấp phụ than hoạt tính 3 tầng khay than để khử sạch VOCs và mùi trước khi xả ra môi trường qua ống khói $\phi 1.200 \text{ mm}$ có chiều cao 24,2 m so với mặt đất, bảo đảm tuân thủ nghiêm ngặt Cột B, QCVN 19:2024/BTNMT.

- Chất thải nguy hại (CTNH): Vỏ tuýp keo rỗng thải bỏ, đầu kim tra keo dính hóa chất, bã keo thừa đông kết và giặt lau dính keo, dầu mỡ bảo dưỡng thiết bị được thu gom ngay tại vị trí phát sinh vào các thùng chứa chuyên dụng có nắp đậy kín, dán nhãn mã CTNH và chuyển về lưu giữ an toàn tại Kho lưu giữ CTNH diện tích 30 m^2 có gờ ngăn tràn, định kỳ chuyển giao cho đơn vị có giấy phép môi trường xử lý đúng quy định.

- Chất thải rắn công nghiệp thông thường (CTRCNTT): Khay nhựa định hình rách hỏng, bao bì carton bọc linh kiện đầu vào, phôi/chi tiết kim loại lỗi ngoại quan không dính hóa chất được phân loại thu gom về Kho lưu giữ CTRCNTT diện tích $47,1 \text{ m}^2$ để bán phế liệu tái chế. Nước thải: Quy trình gia công lắp ráp FATP 1 vận hành theo phương thức khô hoàn toàn 100%, không sử dụng nước tẩy rửa hay làm mát trực tiếp, do đó không phát sinh nước thải sản xuất.

• **Giai đoạn chờ RT lần 1:** Cụm bán thành phẩm được lưu giữ tạm thời trên các băng chuyền tĩnh và Máy điều hòa di động cho dây chuyền sấy ở khu vực Tầng 2 để ổn định ở nhiệt độ phòng ($25 \pm 2^\circ\text{C}$). Quá trình này giúp các mối keo kỹ thuật tự đông rắn hoàn toàn, đồng thời giải tỏa ứng suất nhiệt cục bộ phát sinh từ vết hàn laser.

• **Phát sinh chất thải:** Khói hàn laser và hơi dung môi hữu cơ (VOCs) từ quá trình tra keo được thu gom tại nguồn bằng các hòng hút chuyên dụng, dẫn về Hệ thống xử lý khí thải khu đúc tầng 1 và lắp ráp tầng 2 (Ký hiệu: HT-02 / Ống khói OK-02, công suất $39.000 \text{ m}^3/\text{giờ}$) qua tháp hấp phụ than hoạt tính 3 tầng; phát sinh vỏ lọ keo thải và giặt lau dính keo (quản lý theo quy định về CTNH). Bước chờ RT không phát sinh chất thải.

✓ **Ép phun định hình và Làm nguội tự nhiên**

• **Ép phun hai thành phần liên hoàn:** Cụm lõi FATP 1 sau khi ổn định keo được luân chuyển xuống khu vực Đúc khuôn (Molding) tại Tầng 1. Hệ thống Robot công nghiệp tải trọng lớn (20 kg, 70 kg, 165 kg) và tay gắp định vị chính xác khối lõi vào lòng khuôn của hệ thống Máy ép phun Fanuc (lực ép 250 tấn và 300 tấn).

- *Ép phun lần 1:* Máy ép phun bơm dòng nhựa kỹ thuật PA nóng chảy qua hệ thống kênh dẫn nóng (hot runner) để bọc kín khung cơ sở bên trong. Cổng phun và cuống nhựa thừa được cắt gọt tự động chính xác bằng Máy cắt laser M30. Bán thành phẩm tiếp tục đi qua trạm quét quang học tự động AOI Hexagon để kiểm tra 100% cấu trúc hình học và loại trừ khuyết tật bọt khí.

- *Ép phun lần 2:* Bán thành phẩm được chuyển tiếp sang khuôn ép thứ 2 hoặc máy ép thủy lực chuyên dụng để tiếp tục bơm phủ lớp nhựa nhiệt dẻo đàn hồi TPU bên ngoài. Hệ thống Chiller làm lạnh nước và Máy điều nhiệt khuôn kết nối tuần hoàn khép kín liên tục để kiểm soát chính xác nhiệt độ khuôn và nòng xilanh.

• **Giai đoạn chờ RT lần 2:** Sản phẩm sau khi tháo khuôn đang ở nhiệt độ cao (200 – 250°C) được chuyển ra khu vực chờ nhiệt độ phòng tại Tầng 1 để làm nguội tự nhiên, giúp mạch polyme đông rắn bền vững, ổn định cơ tính và chống co ngót, cong vênh.

• **Phát sinh chất thải:** Hơi nhựa nung chảy (chứa VOCs, styren, phenol) và khói cắt laser tại khu đúc Tầng 1 được thu gom triệt để qua 13 chụp hút cục bộ, dẫn về hòa mạng xử lý tại Hệ thống xử lý khí thải HT-02 (Ống khói OK-02, công suất 39.000 m³/giờ; phối nhựa PA/TPU thừa và đầu mẫu cắt laser được thu gom tái chế (chất thải rắn công nghiệp thông thường). Chất thải nguy hại là giẻ lau dính dầu mỡ bảo dưỡng máy ép và khuôn đúc được lưu giữ tại Kho CTNH diện tích 30 m². Nước thải là nước làm mát khuôn và máy ép được tuần hoàn kín 100% qua Chiller, tháp giải nhiệt, không xả nước thải sản xuất trực tiếp ra môi trường. Nước xả đáy định kỳ của hệ thống làm mát được dẫn về Trạm xử lý nước thải nội bộ 390 m³/ngày.đêm.

✓ **Xử lý nhiệt và Đánh bóng tự động**

• **Mô tả công đoạn:** Cụm sản phẩm được chuyển sang khu vực Đánh bóng tại Tầng 1. Phần vìa nhựa TPU thừa tiếp tục được cắt gọt bằng Máy cắt laser Han's. Tiếp theo, Lò sấy chuyên dụng sẽ gia nhiệt (100°C trong 70 phút) để giải phóng triệt để ứng suất dư cơ học bên trong vật liệu. Sau khi sấy, hệ thống 34 cánh tay Robot (tải trọng 10 kg) dọc theo các Băng chuyền (4,4 m, 8 m, 20 m) tự động mài và đánh bóng để tạo độ láng mịn bề mặt.

• **Phát sinh chất thải:** Bụi nhựa mịn, hạt mài, khói laser và nhiệt dư từ 16 điểm máy đánh bóng được thu gom triệt để, dẫn về Hệ thống xử lý khí thải khu thí nghiệm và đánh bóng tầng 1 (Ký hiệu: HT-01 / Ống khói OK-01, công suất 10.000 m³/giờ) sử dụng công nghệ Thiết bị lọc túi vải kết hợp Tháp hấp phụ than hoạt tính trước khi xả ra môi trường qua ống khói $\phi 0,6$ m chiều cao ống khói cao 24,2 m so với mặt đất. Chất thải rắn: Bụi mài và vụn nhựa thu hồi từ phễu xả đáy của thiết bị lọc Cartridge được thu gom định kỳ vào thùng chứa thuộc nhóm CTRCNTT diện tích 47,1 m²). Lõi lọc Cartridge và than hoạt tính bão hòa thay thế định kỳ được phân loại, quản lý đúng quy định về CTNH diện tích 30 m².

✓ **Sơn phủ bề mặt**

• **Mô tả công đoạn:** Tại khu vực Tầng 2 của nhà máy, công đoạn sơn phủ bề mặt cho linh kiện khung tai nghe và sản phẩm điện tử cao cấp đòi hỏi quy trình phủ liên hoàn qua 03 lớp kỹ thuật chuyên biệt gồm lớp sơn lót, lớp sơn phủ mềm số 1 và lớp sơn phủ mềm số 2 trước khi đưa qua cụm lò sấy để đóng rắn màng sơn. Để đáp ứng yêu cầu nghiêm ngặt này, Chủ dự án đầu tư bố trí 04 buồng phun sơn lớn hoạt động độc lập (từ Buồng sơn số 01 đến Buồng sơn số 04). Giải pháp phân tách 04 buồng sơn riêng biệt mang lại nhiều ưu điểm vượt trội trước hết là chuyên môn hóa từng lớp phủ hoặc các mã màu khác nhau, loại bỏ hoàn toàn nguy cơ nhiễm chéo hạt sơn, không làm gián đoạn dây chuyền để súc rửa súng phun đổi màu và giảm thiểu tối đa phát sinh dung môi tẩy rửa; tiếp đó là tối ưu hóa hiệu suất và tính linh hoạt trong sản xuất, giúp nhà máy dễ dàng điều tiết công suất theo từng đơn hàng cũng như thuận tiện bảo trì, vệ sinh một buồng mà không gây ảnh hưởng đến tiến độ của các buồng còn lại; đồng thời tiết kiệm năng lượng và kiểm soát ô nhiễm tối ưu do mỗi buồng sơn được kết nối với một hệ thống xử lý khí thải độc lập (từ HT-03 đến HT-06), cho phép chỉ vận hành quạt hút và bơm tuần hoàn của buồng đang hoạt động thực tế thay vì phải chạy liên tục hệ thống công suất lớn gây lãng phí điện năng. Trong quá trình vận hành, sản phẩm sau khi được làm sạch bề mặt và lắp ráp cuộn dây tự động sẽ đưa vào các buồng sơn áp lực âm, nơi hệ thống robot cùng các súng phun tự động phân bổ đồng đều lớp sơn lên bề mặt chi tiết; tiếp theo, bán thành phẩm theo băng chuyền chuyển tiếp qua cụm 02 lò sấy UV và

03 lò sấy khô để sấy bay hơi dung môi, lưu hóa màng sơn đạt chuẩn trước khi chuyển sang công đoạn lắp ráp FATP 2.

• **Phát sinh chất thải:**

- Bụi và khí thải

+ Bụi sơn và hơi dung môi hữu cơ (VOCs: Toluene, Xylene, Ethyl acetate, n-Butyl acetate) phát sinh từ 04 buồng sơn lớn được thu gom triệt để và xử lý qua 04 hệ thống xử lý khí thải độc lập (HT-03, HT-04, HT-05, HT-06 / Ống khói OK-03, OK-04, OK-05, OK-06), công suất mỗi hệ thống là 20.000 m³/giờ (tổng công suất 80.000 m³/giờ. Mỗi hệ thống áp dụng công nghệ xử lý 3 bậc: *Tháp phun lỏng xoáy đập bụi → Tháp đệm hấp thụ → Thiết bị hấp phụ than hoạt tính.*

+ Khí thải mùi và hơi dung môi từ cụm sấy khô, sấy UV được thu gom xử lý qua Hệ thống HT-07 (OK-07, công suất 14.500 m³/giờ); hơi dung môi khu vực pha sơn được thu gom qua Hệ thống HT-08 (OK-08, công suất 12.000 m³/giờ. Khí thải sau xử lý thoát qua các ống khói cao 24,2 m so với mặt đất, cam kết đạt Cột B, QCVN 19:2024/BTNMT.

- Nước thải tháp sơn: Toàn bộ lượng nước đập bụi được tuần hoàn kín trong 04 hệ thống tháp xử lý (tổng dung tích chứa 34,85 m³). Lượng nước bù bay hơi 1 m³/ngày được cấp bổ sung hàng ngày. Nước trong tháp được định kỳ 3 tháng xả đáy vệ sinh thay thế một lần (lưu lượng quy đổi 0,39 m³/ngày). Ở Giai đoạn 1, nước xả đáy tháp sơn được thu gom chuyển giao cho đơn vị có chức năng xử lý; từ Giai đoạn 2 sẽ dẫn về Trạm xử lý nước thải nội bộ công suất 390 m³/ngày.đêm của dự án.

- Chất thải rắn & CTNH: Phát sinh bã sơn keo tụ, băng keo che chắn, giẻ lau dính sơn, vỏ thùng chứa sơn và dung môi thải được chủ dự án thu gom lưu giữ tại kho CTNH để chuyển giao cho đơn vị có chức năng xử lý theo quy định.

✓ **FATP 2 (Lắp ráp cụm bán thành phẩm cấp 2)**

• **Mô tả công đoạn:** Sản phẩm trở lại dây chuyền FATP ở Tầng 2 để lắp thêm linh kiện. Ống lót được gắn bởi Thiết bị lắp ráp bushing chuyên dụng. Tay đòn, Ổ bi, Nắp đuôi, Phích cắm và Tấm bọc đệm được kết nối bằng Máy Hotbar (tự động/thủ công), Máy hàn laser TETE, Máy bấm/tán rivet, và Máy chấm keo chuyên dụng (Nordson, Loctite). Tổ hợp này sau đó chạy qua Lò sấy UV băng tải và Lò sấy nhiệt để lưu hóa, đóng rắn màng keo kỹ thuật hoàn toàn. Cuối cùng, tính liên tục và chức năng điện trở của cụm linh kiện được kiểm tra bằng thiết bị đo điện trở một chiều (DCR).

• **Phát sinh chất thải:**

- Quá trình tra keo, hàn nhiệt và sấy khô phát sinh khói hàn laser, hơi dung môi hữu cơ (VOCs) và mùi keo. Toàn bộ lượng khí thải này được thu gom cục bộ qua các hòng hút chuyên dụng tại nguồn, dẫn về xử lý qua Hệ thống xử lý khí thải khu đúc tầng 1 và lắp ráp tầng 2 (Ký hiệu: HT-02 / Ống khói OK-02, công suất 39.000 m³/giờ và Hệ thống xử lý khí thải lò sấy UV, lò sấy khô tầng 2 (Ký hiệu: HT-07 / Ống khói OK-07, công suất 14.500 m³/giờ sử dụng công nghệ tháp hấp phụ than hoạt tính trước khi xả ra môi trường đạt Cột B, QCVN 19:2024/BTNMT.

- *Chất thải rắn & CTNH:* Phát sinh bao bì nilon bọc linh kiện, khay nhựa bảo vệ (thu gom tái chế theo CTRT thông thường); đầu kim chấm keo dính hóa chất, vỏ tuýp keo thải và giẻ lau dính keo (thu gom quản lý theo quy chuẩn CTNH).

✓ FATP 3 (Hoàn thiện, Kiểm tra chất lượng và Đóng gói)

• **Mô tả công đoạn:** Tại chặng cuối của FATP (Tầng 2), sản phẩm đi qua cụm máy kiểm tra chất lượng chuyên sâu bao gồm: Máy kiểm tra lực kẹp, Máy kiểm tra trượt Arm, Máy kiểm tra lực đẩy lưới, Máy đo điện và Máy AOI kiểm tra khe hở Endcap M30. Các mẫu sản phẩm kiểm tra độ tin cậy được đưa vào Tủ sấy nhiệt độ & độ ẩm không đổi để kiểm tra độ bền trong điều kiện môi trường mô phỏng khắc nghiệt. Sau khi vượt qua bước kiểm tra ngoại quan (OQC), sản phẩm đạt chuẩn được dán màng bảo vệ, đóng gói hút chân không và đóng thùng carton theo quy cách để lưu kho thành phẩm chờ xuất xưởng.

• **Phát sinh chất thải:** Chủ yếu phát sinh chất thải rắn công nghiệp thông thường gồm: phế liệu thùng carton, màng nilon bảo vệ, băng dính thải và sản phẩm lỗi hỏng ngoại quan không chứa thành phần nguy hại. Công đoạn này hoàn toàn không phát sinh dòng nước thải sản xuất hay khí thải độc hại.

❖ Đánh giá trình độ công nghệ và ưu điểm bảo vệ môi trường

- **Đồng bộ hóa và mức tự động hóa cao:** Nhà máy ứng dụng hệ thống cánh tay Robot công nghiệp đa tải trọng (từ 7 kg, 10 kg, 20 kg đến 70 kg, 165 kg), máy ép khuôn Fanuc liên hoàn tại Tầng 1 và dây chuyền phun sơn tự động khép kín tại Tầng 2. Dây chuyền tự động hóa giúp kiểm soát chính xác thông số kỹ thuật, loại trừ hoàn toàn các sai sót do thao tác thủ công, hạ thấp tỷ lệ sản phẩm lỗi hỏng và giảm thiểu phát sinh chất thải rắn phế liệu tại nguồn.

- **Tận dụng các giai đoạn nghỉ nhiệt tự nhiên (RT):** Bố trí các trạm dừng chờ trên băng chuyền tĩnh tại Tầng 1 và Tầng 2 để bán thành phẩm tự ổn định ở nhiệt độ phòng ($25 \pm 2^{\circ}\text{C}$). Giải pháp tản nhiệt thụ động này giúp mối liên kết keo đóng rắn ổn định, giải tỏa triệt để ứng suất nhiệt sau công đoạn ép phun và hàn laser mà hoàn toàn không tiêu tốn điện năng gia nhiệt cưỡng bức, không làm phát sinh nhiệt thừa hay ô nhiễm thứ cấp ra môi trường làm việc.

- **Công nghệ ghép nối kiểm soát phát thải:** Các phương thức như hàn thanh nhiệt, Máy hàn laser (Han's, TETE) hay Máy chấm keo nhỏ giọt (Sejong, Nordson, Loctite) trên hệ thống FATP (Tầng 2) giảm thiểu đáng kể phát thải khói và hơi VOCs so với công nghệ keo phun truyền thống.

- Hệ thống bảo vệ môi trường:

Toàn bộ vị trí phát sinh khí thải, bụi và dung môi hữu cơ đều được thu gom cưỡng bức bằng mạng lưới chụp hút áp lực âm, hòng hút mềm chuyên dụng tại nguồn và dẫn về các hệ thống xử lý độc lập được phân chia theo đặc tính dòng thải (Giai đoạn 1 gồm 08 hệ thống với 08 ống khói, tổng công suất đạt $155.500 \text{ m}^3/\text{giờ}$):

+Hệ thống HT-01 (OK-01 - $10.000 \text{ m}^3/\text{giờ}$): Lọc bụi túi vải kết hợp tháp hấp phụ than hoạt tính cho khu Lab (08 điểm) và máy đánh bóng (16 điểm) tại Tầng 1.

+Hệ thống HT-02 (OK-02 - $39.000 \text{ m}^3/\text{giờ}$): Tháp hấp phụ than hoạt tính 3 tầng khay than xử lý hơi nhựa từ 13 chụp hút khu đúc Tầng 1 và hơi keo/khói hàn từ 86 hòng hút khu lắp ráp FATP Tầng 2.

+Hệ thống HT-03, HT-04, HT-05, HT-06 (OK-03, OK-04, OK-05, OK-06, lưu lượng tổng là $80.000 \text{ m}^3/\text{giờ}$): 04 Buồng sơn lớn độc lập tại Tầng 2 ($20.000 \text{ m}^3/\text{giờ/buồng}$), xử lý qua cụm 3 bậc gồm tháp phun lốc xoáy dập bụi → tháp đệm hấp thụ → tháp hấp phụ than hoạt tính.

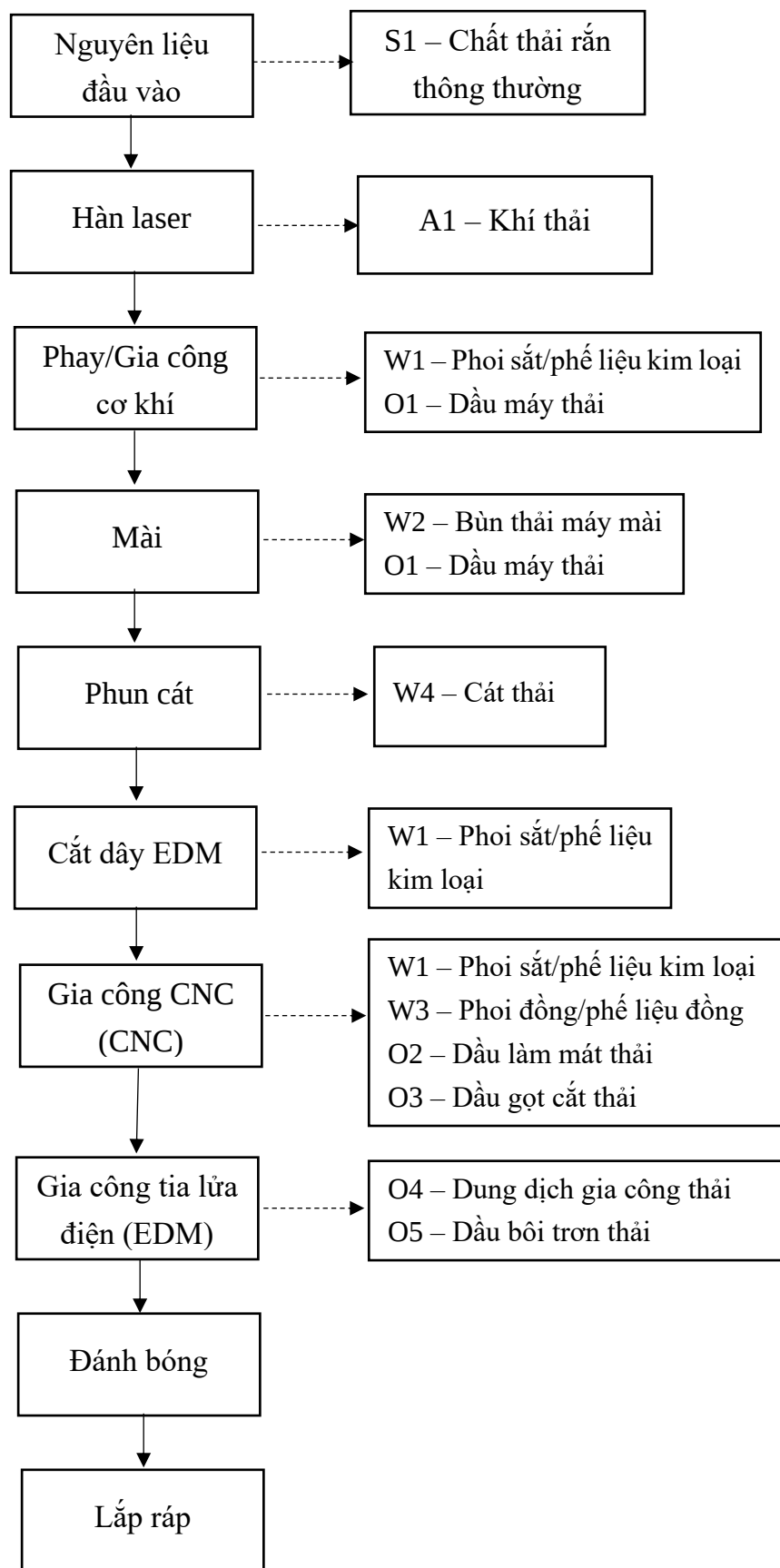
+Hệ thống HT-07 (OK-07 - 14.500 m³/giờ): Tháp hấp phụ than hoạt tính xử lý hơi dung môi từ 02 lò sấy UV và 03 lò sấy khô tại Tầng 2.

+Hệ thống HT-08 (OK-08 - 12.000 m³/giờ): Tháp hấp phụ than hoạt tính thu gom khí thải từ 12 chụp hút khu phòng pha sơn và hành lang phun sơn Tầng 2.

Khí thải sau khi qua các công trình xử lý đều thoát qua các ống khói độc lập có chiều cao 24,2 m so với mặt đất, đảm bảo đạt chuẩn Cột B, QCVN 19:2024/BTNMT trước khi xả ra môi trường.

A3.3. Chế tạo khuôn nhựa chính xác, dụng cụ dập chính xác

- **Sơ đồ quy trình sản xuất**



Hình 1.5. Sơ đồ Quy trình chế tạo khuôn nhựa chính xác, dụng cụ dập chính xác

• **Mô tả quy trình:**

Khu vực ép đúc và CNC được bố trí tập trung tại Tầng 1 của nhà xưởng, phục vụ công tác chế tạo, bảo trì khuôn ép nhựa và gia công chi tiết cơ khí chính xác. Quy trình công nghệ diễn ra tuần tự qua 10 bước gia công liên hoàn như sau:

• **Bước 1. Chuẩn bị nguyên liệu đầu vào:**

- Tiếp nhận phôi thép hợp kim, phôi đồng và các linh kiện khuôn tiêu chuẩn bằng 01 xe nâng bán tự động. Vật tư được tháo dỡ bao bì, đối chiếu thông số kỹ thuật và kiểm tra chất lượng (KCS) trước khi đưa vào gia công.

- Phát sinh chất thải rắn công nghiệp thông thường gồm bao bì carton, pallet gỗ, màng nilon bảo vệ (S1).

• **Bước 2. Hàn Laser:**

- Sử dụng 02 Máy hàn laser AOHUA (model AHL-220III) để hàn đắp bề mặt thép khuôn, ghép nối các chi tiết phôi cơ sở hoặc sửa chữa khuyết tật phôi khuôn kích thước nhỏ.

- Phát sinh khói hàn mang hạt oxit kim loại siêu nhỏ (A1). Dòng khí được thu gom và xử lý cục bộ bằng máy lọc khói hàn Delixi CY-2200MC tích hợp đồng bộ theo máy, xả khí sạch tuần hoàn trở lại không gian xưởng Tầng 1.

• **Bước 3. Phay, Gia công cơ khí thô:**

- Phôi sau khi hàn được đưa lên 02 Máy phay (hiệu Vĩnh Thanh / QJ) để khoan lỗ định vị ban đầu, bóc tách lớp vật liệu thô bên ngoài nhằm tạo biên dạng cơ sở.

- Phát sinh phoi sắt/thép cắt gọt (W1 - CTRT tái chế) và dầu bôi trơn máy rò rỉ/thải bỏ (O1 - CTNH lỏng). Hơi sương dầu bốc lên được xử lý bằng bộ lọc thu hồi sương dầu tích hợp trên máy, khí sạch xả tuần hoàn nội xưởng.

• **Bước 4. Mài phẳng và mài tinh:**

- Sử dụng 04 Máy mài Datong để mài phẳng, mài chà nhám bề mặt thép khuôn đạt độ phẳng kỹ thuật trước khi chuyển sang các bước gia công tinh xảo. Dung dịch làm mát coolant (tổng thể tích bồn 800 L) được bơm tưới nguội liên tục.

- *Phát sinh*

+*Bụi mài*: Được kiểm soát triệt để qua thiết bị thu gom bụi lọc xoáy/túi vải TSG450-II gắn trực tiếp trên từng máy mài, xả khí sạch nội xưởng.

+*Chất thải rắn & CTNH*: Bùn mài nhiễm mạt kim loại (W2) và dầu máy thải (O1) được thu gom quản lý theo quy định CTNH.

+*Nước thải làm mát*: Nước bù bay hơi 40 L/ngày; định kỳ 3 tháng thay bồn dung dịch một lần phát sinh lưu lượng quy đổi 8,9 L/ngày.

• **Bước 5. Phun cát làm sạch bề mặt:**

- Sử dụng 01 Máy phun cát kỹ thuật áp lực cao để làm sạch vết cháy mờ sau nhiệt luyện hoặc tạo độ nhám bề mặt khuôn theo tiêu chuẩn thiết kế.

- Phát sinh cát kỹ thuật thải (W4) thu gom định kỳ. Toàn bộ bụi cát lơ lửng được thu gom khép kín qua thiết bị thu hồi bụi lọc xoáy TM-R tích hợp trên máy, không phát tán ra môi trường xung quanh.

• **Bước 6. Cắt dây EDM:**

- Sử dụng 02 Máy cắt dây tia lửa điện (AGIE CUT2000S và Mitsubishi MV1200S) ngâm trong môi trường nước khử ion (DI) để cắt xuyên khối thép cứng theo biên dạng rãnh/lỗ sắc nét.

- Phát sinh phoi vụn kim loại, đầu mẫu dây cắt kim loại thải (W1 - CTRT tái chế). Quá trình ngâm cắt kín không phát sinh khí thải ra môi trường.

• **Bước 7. Gia công phay CNC:**

- Vận hành 03 Máy phay CNC tốc độ cao (02 máy VL1 - bồn coolant 200 L/máy và 01 máy AV-70S - bồn coolant 150 L) kết hợp 01 Máy đột lỗ Jiasheng SD4030ASCNC để gia công hoàn thiện các hốc, rãnh 3D phức tạp hoặc chế tạo điện cực đồng.

- Phát sinh:

+*Khí thải*: Sương dầu cắt gọt phát sinh được xử lý bằng thiết bị thu hồi sương dầu Fusen AOF-AE20 tích hợp trên máy, xả khí sạch tuần hoàn.

+*Chất thải rắn & CTNH*: Phoi sắt/thép (W1), phoi đồng phế liệu (W3); dầu bôi trơn máy thải (O1), dầu cắt gọt thải (O3 - CTNH lỏng).

+*Nước thải làm mát CNC*: Nước sạch cấp bù bay hơi 20 L/ngày; định kỳ 3 tháng thay dung dịch bồn một lần phát sinh lưu lượng quy đổi 4,5 L/ngày.

• **Bước 8. Gia công phóng điện (Sink er EDM):**

- Vận hành 02 Máy EDM (GF/FORM_S_350) sử dụng điện cực đồng để phóng tia lửa điện ăn mòn bề mặt thép khuôn trong dầu điện môi, tạo ra các biên dạng tinh xảo.

- *Tác động môi trường*: Phát sinh mạt kim loại mịn (W1), dung dịch gia công điện môi thải (O4 - CTNH lỏng) và dầu thủy lực/bôi trơn thải (O5 - CTNH lỏng).

• **Bước 9. Đánh bóng khuôn:**

Bề mặt khuôn sau gia công được chuyển sang khu vực đánh bóng tinh tại Tầng 1. Sử dụng nỉ, sáp đánh bóng chuyên dụng kết hợp 01 Máy làm đá khô để vệ sinh bề mặt, tạo độ bóng gương. Công đoạn hao hụt vật tư không đáng kể và không phát sinh dòng thải ô nhiễm.

• **Bước 10. Lắp ráp và Kiểm tra hoàn thiện:**

Ghép nối các mảnh lõi khuôn, chốt đẩy, vỏ khuôn trên 06 Bảng lắp đặt Tầng 1. Đánh giá độ chính xác của khuôn bằng cụm thiết bị đo lường quang học và tọa độ 3D gồm: 01 Máy đo tọa độ CMM (Explorer Classic), 01 Thiết bị kiểm tra độ cứng, 01 Kính hiển vi CCD (JMT400), 01 Thước đo chiều cao TESA 400 và 02 Máy kiểm tra rò rỉ. Công đoạn kiểm tra không phá hủy, không phát sinh chất thải.

❖ **Đánh giá trình độ công nghệ và ưu điểm bảo vệ môi trường**

• **Khâu chuẩn bị đầu vào và Lắp ráp, đo kiểm (Bước 1, Bước 10):** Vận hành bán tự động kết hợp hệ thống thiết bị đo kiểm quang học không tiếp xúc và máy đo tọa độ 3D (CCD, CMM), đảm bảo độ chính xác dung sai cơ học ở mức micro-mét mà hoàn toàn không phát sinh dòng thải thứ cấp.

• **Gia công cơ khí chính xác (Bước 3, 6, 7, 8):** Các thiết bị Phay, CNC, Cắt dây EDM và Phóng điện EDM đều vận hành tự động theo chương trình điều khiển số (CNC/DNC). Dầu tưới nguội và dung dịch gia công được thu hồi tuần hoàn khép kín tại từng máy, giúp kéo dài tuổi thọ dung dịch, tiết kiệm nguyên liệu và giảm thiểu tối đa tải lượng dầu thải (O1,

O3, O4, O5) phát sinh ra môi trường.

• Xử lý bề mặt và Gia công nhiệt (Bước 2, 4, 5, 9):

Các máy mài, máy phun cát và máy hàn laser đều được tích hợp đồng bộ các cơ cấu lọc hút cục bộ tại nguồn (máy lọc khói Delixi CY-2200MC, bộ thu hồi bụi lọc xoáy TM-R, bộ lọc bụi TSG450-II và bộ thu sương dầu Fusen AOF-AE20). Khí sạch sau xử lý đạt tiêu chuẩn vệ sinh lao động được xả tuần hoàn nội xưởng, không tạo dòng phát thải khí ô nhiễm ra môi trường xung quanh.

• Biện pháp quản lý và phân kỳ xử lý nước thải làm mát gia công (CNC & Máy mài):

- Tổng thể tích nạp ban đầu cho cụm bồn làm mát là 1,185 m³/chu kỳ (0,385 m³ cho CNC + 0,8 m³ cho máy mài). Nước sạch cấp bù tiêu hao hàng ngày là 0,06 m³/ngày (60 L/ngày).

- Tổng lưu lượng nước thải phát sinh (chu kỳ thay 3 tháng/lần) phân bổ theo ngày là 13,4 L/ngày (0,0134 m³/ngày). Toàn bộ dòng nước thải này được dẫn qua bể tách dầu mỡ sơ bộ trước khi quản lý theo tiến độ:

+ *Giai đoạn 1*: Thu gom lưu giữ vào bồn chuyên dụng và hợp đồng chuyển giao toàn bộ cho đơn vị chức năng xử lý theo quy định.

+ *Giai đoạn 2 & Giai đoạn 3*: Sau khi tách dầu mỡ sơ bộ, nước thải được đầu nối dẫn trực tiếp về Trạm xử lý nước thải nội bộ 390 m³/ngày.đêm của nhà máy để xử lý đạt tiêu chuẩn tiếp nhận của KCN trước khi xả vào hệ thống thu gom và xử lý nước thải của KCN.

• Phân loại và lưu giữ chất thải rắn:

- Chất thải rắn thông thường (S1 - bao bì, W1 - phoi thép, W3 - phoi đồng, W4 - cát kỹ thuật thải) được thu gom phân loại tại nguồn và tập kết tại Kho chứa chất thải rắn công nghiệp thông thường diện tích 47,1 m².

- Chất thải nguy hại (O1 ÷ O5 - các loại dầu thải, W2 - bùn mài nhiễm kim loại, giẻ lau dính dầu) được chứa trong các thùng phuy chuyên dụng có nắp đậy, dán nhãn mã CTNH và lưu giữ an toàn tại Kho CTNH diện tích 30 m² có gờ bao ngăn tràn, định kỳ chuyển giao cho đơn vị có giấy phép môi trường xử lý theo đúng quy định.

❖ Giai đoạn 2:

B1. Quy hoạch khu vực sản xuất và lắp đặt thiết bị

• Duy trì hoạt động Giai đoạn 1: Tiếp tục vận hành ổn định phân xưởng và các dây chuyền sản xuất đã được đầu tư từ giai đoạn trước, bao gồm: Dây chuyền sản xuất Núm vận đồng hồ, Dây chuyền sản xuất Khung tai nghe - Linh kiện âm thanh và Phân xưởng chế tạo khuôn nhựa chính xác, dụng cụ dập chính xác.

• Lắp đặt thiết bị mở rộng Giai đoạn 2: lắp đặt đồng bộ hệ thống máy móc phục vụ các dây chuyền sản xuất sản phẩm mới bao gồm:

- Dây chuyền sản xuất Ốp bảo vệ điện thoại (vỏ trong suốt).

- Dây chuyền sản xuất Khung đỡ iPad và linh kiện nhựa (loại Zion và VM).

- Dây chuyền sản xuất Linh kiện nhựa cho máy tính (vỏ bảo vệ Mandrel Mac, Putter Mac, Clip Flex Mac).

- Dây chuyền sản xuất Nút vận đồng hồ kim loại.

B2. Công trình và biện pháp bảo vệ môi trường

Công trình thu gom và xử lý bụi, khí thải

Để kiểm soát triệt để các nguồn phát sinh khí thải mới từ hoạt động mở rộng. Chủ dự án tiến hành xây dựng và đưa vào vận hành hệ thống xử lý khí thải chuyên dụng sau:

- Duy trì các hệ thống đã đầu tư ở Giai đoạn 1: Tiếp tục vận hành ổn định 08 hệ thống xử lý khí thải tương ứng với 08 ống khói xả thải (từ OK-01 đến OK-08), tổng công suất xử lý đạt 155.500 m³/giờ.

- Lắp đặt bổ sung hệ thống xử lý khí thải Giai đoạn 2:

- Nhằm đáp ứng yêu cầu mở rộng sản xuất trong Giai đoạn 2, Chủ dự án đầu tư bổ sung 01 Buồng sơn nhỏ tại Tầng 2 kết nối Hệ thống xử lý khí thải HT-09 / Ống khói OK-09, công suất thiết kế 6.000 m³/giờ phục vụ chuyên biệt cho 03 mục đích chính:

- + Sơn phủ hoàn thiện các chi tiết cơ khí vi mô và linh kiện kích thước nhỏ như nút vận đồng hồ kim loại, phím bấm, khung viền ốp lưng điện thoại, linh kiện máy tính Clip Flex Mac, Putter Mac nhằm tránh phân tán luồng sơn và lãng phí không gian của các buồng sơn lớn 20.000 m³/giờ.

- + Thực hiện công đoạn sơn dặm, sửa lỗi màng sơn cục bộ sau khâu kiểm tra quang học AOI/OQC mà không làm gián đoạn dây chuyền chính;

- + Sơn phủ các lô hàng mẫu thử nghiệm (NPI/R&D) trước khi đưa vào sản xuất đại trà.

- Việc đầu tư buồng sơn nhỏ riêng biệt mang lại hiệu quả kinh tế - kỹ thuật và môi trường vượt trội: giúp tiết kiệm đáng kể điện năng tiêu thụ và giảm hao phí sơn, dung môi khi chỉ vận hành quạt hút công suất nhỏ 6.000 m³/giờ, tương đương 30% công suất buồng sơn lớn khi xử lý các lô hàng lẻ; đảm bảo dây chuyền 04 buồng sơn lớn hoạt động liên tục với công suất cao nhất cho các đơn hàng khối lượng lớn; đồng thời kiểm soát triệt để bụi sơn và hơi dung môi VOCs tại nguồn qua hệ thống xử lý độc lập HT-09 áp dụng công nghệ tháp phun lỏng xoáy kết hợp tháp đệm hấp thụ và tháp hấp phụ than hoạt tính mà không làm xáo trộn chế độ thủy lực hay gây biến động tải trọng của các hệ thống xử lý khí thải hiện hữu. Lắp đặt bổ sung 01 Hệ thống xử lý khí thải buồng sơn nhỏ – Tầng 2 (Ký hiệu: HT-09 / Ống khói OK-09) với công suất thiết kế 6.000 m³/giờ.

- Quy mô khí thải lũy kế Giai đoạn 2: Toàn nhà máy vận hành 09 hệ thống xử lý khí thải tương ứng 09 ống khói (từ OK-01 đến OK-09), nâng tổng công suất xử lý khí thải toàn dự án lên mức 161.500 m³/giờ.

- Tiêu chuẩn xả thải: Toàn bộ các ống thải được thiết kế độc lập, có chiều cao ống khói cao 24,2 m so với mặt đất. Khí thải sau xử lý cam kết đáp ứng nghiêm ngặt giới hạn cho phép tại Cột B, QCVN 19:2024/BTNMT trước khi xả ra môi trường.

- Khí thải xử lý tuần hoàn nội xưởng: Khói hàn, bụi kim loại và sương dầu phát sinh từ các máy gia công CNC, máy mài, máy cắt mới được kiểm soát triệt để bằng các thiết bị lọc cartridge, HEPA và bộ tách sương dầu tích hợp đồng bộ theo từng máy, xả khí sạch tuần hoàn bên trong xưởng.

Công trình thu gom và xử lý nước thải

- Nguồn và lưu lượng phát sinh:

- Nước thải sinh hoạt: Giai đoạn 2 nâng tổng quy mô nhân sự toàn nhà máy lên 1.800 người. Áp dụng định mức 45 L/người/ngày theo TCVN 13606:2023, tổng lưu lượng nước thải sinh hoạt phát sinh là 81 m³/ngày.đêm (thu gom 100% lượng nước cấp sinh hoạt qua hệ thống bể tự hoại 3 ngăn).

- Nước thải sản xuất: Tổng lưu lượng phát sinh là khoảng 61,75 m³/ngày, bao gồm: Nước xả màng lọc RO/DI lưu lượng khoảng 1,05 m³/ngày. Nước xúc rửa bản mạch PCBA và linh kiện lưu lượng khoảng 35 m³/ngày. Nước vệ sinh nền sàn xưởng lưu lượng khoảng 7,2 m³/ngày; Nước làm mát mài CNC lưu lượng khoảng 0,01 m³/ngày; Nước xả khu QC/Lab lưu lượng khoảng 4 m³/ngày. Nước xả đáy tháp giải nhiệt Chiller và máy nén khí lưu lượng khoảng 14 m³/ngày; Nước xả đáy định kỳ tháp xử lý khí buồng sơn lưu lượng khoảng 0,49 m³/ngày cho lũy kế 05 buồng sơn. Tổng lưu lượng nước thải phát sinh toàn nhà máy Giai đoạn 2, lưu lượng khoảng 142,75 m³/ngày.đêm.

- Phương án xử lý và hạ tầng đầu nối:

Chủ dự án đầu tư xây dựng mới 01 Trạm xử lý nước thải nội bộ với công suất thiết kế 390 m³/ngày.đêm ngay trong khuôn viên nhà xưởng ở Giai đoạn 2 (áp dụng công nghệ Hóa lý kết hợp Sinh học và Khử trùng). Trạm xử lý này tiếp nhận và xử lý tập trung toàn bộ nước thải sinh hoạt và nước thải sản xuất của cả 3 Giai đoạn 1, 2 và Giai đoạn 3.

Nước thải sau xử lý tại Trạm XLNT nội bộ đạt tiêu chuẩn tiếp nhận của KCN) được dẫn qua hố ga quan trắc riêng có lắp đặt đồng hồ đo lưu lượng tự động thuộc quyền quản lý của Chủ dự án, sau đó đầu nối vào hệ thống đường ống thu gom của bên cho thuê nhà xưởng (Công ty TNHH Boustead Projects Land (Việt Nam)) để dẫn về Trạm xử lý nước thải tập trung của KCN Nhơn Trạch 2 - Nhơn Phú (Công ty Cổ phần Địa Ốc Thảo Điền) xử lý đạt Cột A trước khi xả ra môi trường tiếp nhận.

Công trình lưu giữ và quản lý chất thải rắn

- Cơ sở hạ tầng lưu giữ tập trung: Tiếp tục sử dụng hệ thống kho lưu giữ chất thải kiên cố đã thiết lập từ Giai đoạn 1, bao gồm: Kho chất thải nguy hại diện tích 30 m² và Kho chất thải rắn công nghiệp thông thường diện tích 47,1 m².

- Biện pháp quản lý và nâng cao năng lực tiếp nhận:

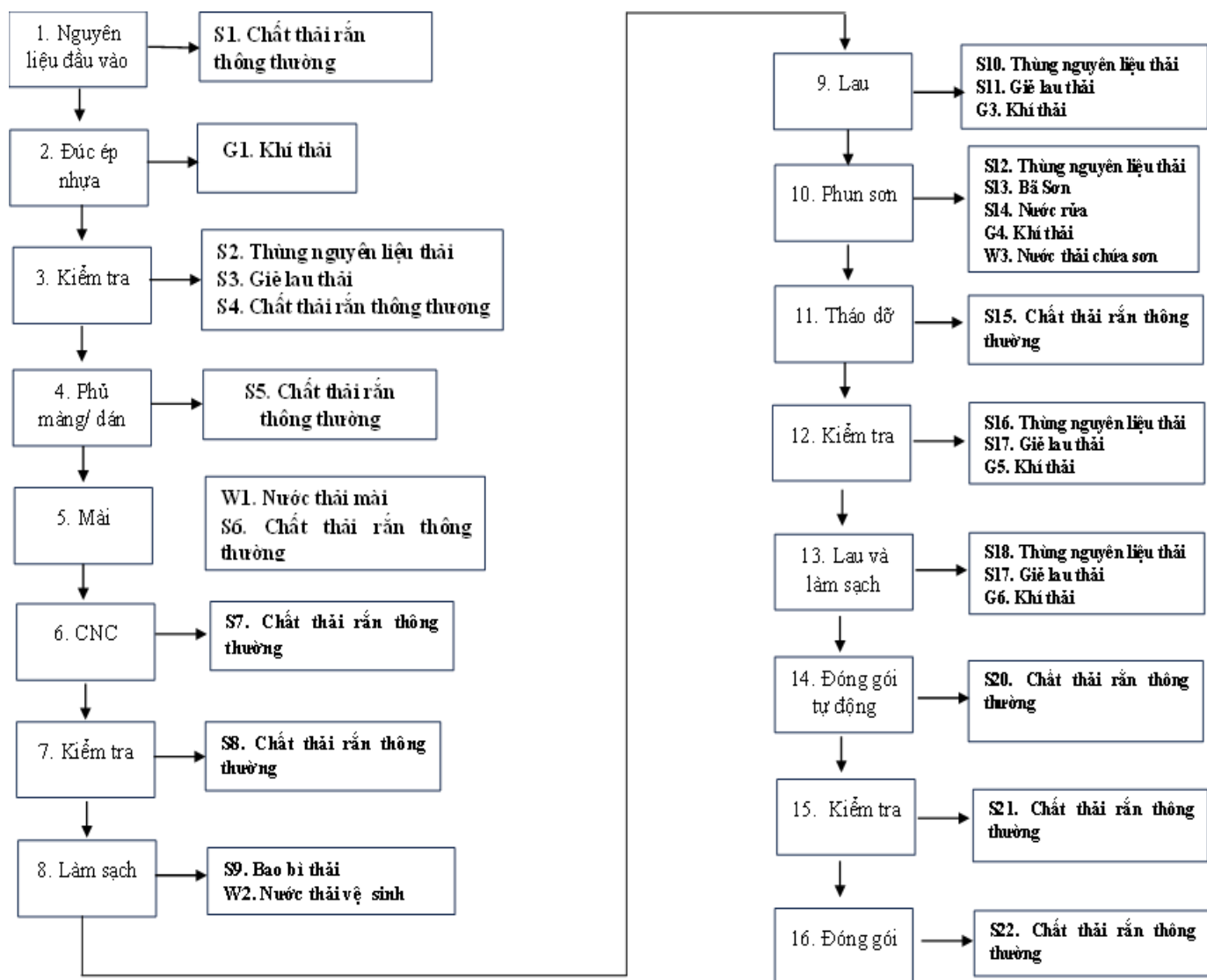
- + Bố trí bổ sung các trang thiết bị lưu chứa tiêu chuẩn (thùng phuy kín dán nhãn CTNH, khay hứng chống tràn, kệ pallet chứa phế liệu và thùng rác composite có nắp đậy) bên trong các kho chứa.

- + Ký kết các phụ lục hợp đồng với đơn vị có đầy đủ chức năng thu gom và xử lý để tăng tần suất thu gom, vận chuyển phế liệu nhựa PA, TPU, phoi kim loại, bao bì carton, bã sơn, dung môi thải và rác thải sinh hoạt phát sinh từ các dây chuyền mở rộng, đảm bảo chất thải được xử lý triệt để và không để ứ đọng gây ô nhiễm môi trường nội bộ nhà máy.

B3. Các dây chuyền sản xuất

B3.1. Ốp lưng bảo vệ điện thoại (ốp lưng trong suốt)

- Sơ đồ quy trình sản xuất:



Hình 1.6. Sơ đồ quy trình sản xuất Ốp lưng bảo vệ điện thoại

• Mô tả quy trình:

Quy trình sản xuất ốp lưng điện thoại trong suốt đòi hỏi độ chính xác cao về ép khuôn và xử lý bề mặt. Dây chuyền được tự động hóa phần lớn, bố trí liên hoàn giữa Tầng 1 và Tầng 2 của nhà máy, chia thành 04 cụm công đoạn chính:

1. Chuẩn bị nguyên liệu và Ép định hình (Bố trí tại Tầng 1)

• **Bước 1. Nhập nguyên liệu:** Hạt nhựa nguyên sinh và vật tư được tháo dỡ bao bì, sau đó cấp vào hệ thống phễu thông qua bộ thiết bị cấp liệu tự động tại khu vực Ép nhựa ở Tầng 1. Khâu này phát sinh bao bì nylon, thùng carton loại bỏ (S1 - CTRCNTT).

• **Bước 2. Đúc ép nhựa:** Hạt nhựa được gia nhiệt nung chảy (120°C – 180°C) và bơm định hình thông qua 08 Máy ép khuôn chuyên dụng. Sau khi làm nguội bằng nước tuần hoàn, các tay máy Robot tự động (tải trọng 7 kg và 10 kg) sẽ gấp sản phẩm ra khỏi khuôn. Quá trình này phát sinh khí thải hơi nhựa nung chảy (G1) chứa VOCs, Styren được thu gom qua hệ thống chụp hút cục bộ tại nòng ép.

• **Bước 3. Kiểm tra chất lượng sau ép:** Bán thành phẩm đi qua hệ thống kiểm tra quang học tự động (AOI) để phát hiện và phân loại các sản phẩm bị bọt khí, vết cháy hoặc

biến dạng cong vênh. Công đoạn này phát sinh phế liệu nhựa lỗi (S4), vỏ chứa nguyên liệu (S2), giẻ lau dính dầu mỡ (S3) và hơi VOCs (G2).

2. Gia công cơ khí và Làm sạch bề mặt (Bố trí tại Tầng 1)

- **Bước 4. Dán màng bảo vệ:** Sản phẩm đạt chuẩn quang học được chuyển qua 09 Máy dán màng tự động để ép phủ một lớp phim mỏng bảo vệ bề mặt chống trầy xước trong suốt quá trình gia công cơ khí. Bước này phát sinh rác màng nylon thừa (S5).

- **Bước 5. Mài nhẵn tự động:** án thành phẩm chuyển sang phòng Đánh bóng Tầng 1. Tại đây, 09 Máy đánh bóng tự động tiến hành mài mịn đường viền và via gờ ốp lưng. Quá trình mài phát sinh mạt nhựa (S6) và nước thải dập bụi (W1).

- **Bước 6. Gia công CNC:** Chuyển sản phẩm vào khu vực phay CNC Tầng 1. Hệ thống 16 Máy CNC tốc độ cao vận hành tự động phay, khoan chuẩn xác vị trí các lỗ camera, cổng sạc Type-C, khe loa và nút bấm vật lý. Bước này phát sinh phoi nhựa cắt gọt (S7).

- **Bước 7. Kiểm tra chất lượng CNC:** Hệ thống rà soát tự động kích thước và dung sai, tách riêng sản phẩm lỗi CNC (S8).

- **Bước 8. Rửa công nghiệp:** Ốp lưng được chuyển qua 01 Máy làm sạch chuyên dụng và chuỗi 02 Máy phun tia & buồng sóng siêu âm để tẩy sạch dầu mỡ cặn gọt và bụi nhựa bám dính. Bước này phát sinh vỏ can hóa chất tẩy rửa (S9 - CTNH) và nước thải rửa (W2).

3. Xử lý bề mặt và Sơn phủ (Bố trí tại Tầng 2)

- **Bước 9. Lau chùi dung môi:** Bán thành phẩm chuyển lên khu vực phòng Sơn tại Tầng 2, công nhân dùng khăn sạch thấm dung môi chuyên dụng lau tinh bề mặt để tẩy sạch vết vân tay và bụi siêu mịn. Phát sinh vỏ thùng (S10), giẻ lau dính dung môi (S11) và khí thải hơi VOCs (G3).

- **Bước 10. Phun sơn tự động:** Bán thành phẩm sau khi làm sạch bề mặt được gá lên các đồ gá chuyên dụng trên dây chuyền phun sơn tự động khép kín trong buồng sơn áp lực âm tại Tầng 2. Hệ thống máy sơn IM kết hợp các cánh tay Robot (tải trọng 5 kg) thực hiện phun phủ đều các lớp sơn UV chống xước và chống ố vàng. Đối với các chi tiết phụ trợ kích thước nhỏ hoặc công đoạn sơn đậm, sửa lỗi, sản phẩm được chuyển qua buồng sơn nhỏ riêng biệt để tối ưu hóa không gian thao tác và tiết kiệm dung môi.

• Phát sinh:

- Bụi và Khí thải (G4): Bụi sơn và hơi dung môi hữu cơ (VOCs: Toluene, Xylene, Ethyl acetate, Butyl acetate...) phát sinh trong quá trình phun sơn được quạt hút cưỡng bức thu gom triệt để tại nguồn theo chế độ áp lực âm:

- + Đối với các buồng sơn lớn: Dẫn về các Hệ thống xử lý khí thải độc lập HT-03 đến HT-06 (Ống khói OK-03 đến OK-06, công suất 20.000 m³/giờ/hệ thống).

- + Đối với buồng sơn nhỏ: Dẫn về Hệ thống xử lý khí thải HT-09 (Ống khói OK-09, công suất 6.000 m³/giờ).

- + *Công nghệ xử lý:* Cả hai hệ thống đều áp dụng công nghệ 3 bậc liên hoàn (*Tháp phun lỏng xoáy dập bụi → Tháp đệm hấp thụ → Thiết bị hấp phụ than hoạt tính*), khí thải sau xử lý thoát qua các ống khói có chiều cao 24,2 m so với mặt đất, cam kết đạt Cột B, QCVN 19:2024/BTNMT.

- Nước thải tháp sơn (W3): Nước dập bụi tuần hoàn kín trong tháp xử lý, định kỳ 3

tháng xả đáy vệ sinh thay thế một lần (lưu lượng quy đổi theo ngày trong Giai đoạn 2 là 0,49 m³/ngày). Toàn bộ lượng nước thải này được thu gom bằng đường ống riêng dẫn trực tiếp về Trạm xử lý nước thải nội bộ công suất 390 m³/ngày.đêm của nhà máy để xử lý đạt tiêu chuẩn tiếp nhận của KCN trước khi xả ra mạng lưới thu gom và xử lý nước thải của KCN.

- Chất thải rắn và Chất thải nguy hại: Bã sơn keo tụ vớt định kỳ từ đáy buồng sơn (S13), vỏ thùng chứa sơn, dung môi thải (S12), dung dịch súc rửa súng phun sơn (S14) và giẻ lau dính hóa chất được thu gom tại nguồn vào các thùng phuy chuyên dụng có nắp đậy kín, dán nhãn mã CTNH và lưu giữ an toàn tại Kho lưu giữ CTNH diện tích 30 m² để chuyên giao cho đơn vị có chức năng xử lý theo đúng quy định.

• **Bước 11 & Bước 12. Tháo dỡ và Kiểm tra:** Robot tải trọng 20 kg tự động tháo dỡ ốp lưng khỏi đồ gá sau khi qua Lò sấy UV và Tủ sấy ủ nhiệt đóng rắn màng sơn. Sản phẩm được kiểm tra màng sơn ngoại quan. Sản phẩm chạy qua Dây chuyền sấy và Tủ sấy ủ nhiệt để đóng rắn sơn. Phát sinh bao bì, giẻ lau (S15, S16, S17) và hơi VOCs tồn dư (G5).

4. Hoàn thiện và Đóng gói (Bố trí tại Tầng 2)

• **Bước 13. Lau sạch bề mặt:** Tại khu vực FATP Tầng 2, Robot 5 kg hỗ trợ bóc lớp màng bảo vệ tạm thời, bề mặt ốp lưng được lau bóng hoàn thiện bằng cùn công nghiệp (IPA). Phát sinh vỏ chai cùn (S18), giẻ lau (S19) và hơi cùn (G6).

• **Bước 14. Đóng gói hộp con:** Dây chuyền đóng gói tự động tích hợp 04 Robot tải trọng 2 kg thực hiện gấp ốp lưng nạp vào khay nhựa định hình và hộp giấy theo quy cách. Phát sinh bao bì, nhãn mác loại bỏ (S20).

• **Bước 15. Kiểm tra OQC:** Băng chuyền inox cánh đôi 10 m hỗ trợ kiểm tra FQC2 quét mã vạch truy xuất nguồn gốc và kiểm tra trọng lượng từng hộp. Phát sinh sản phẩm đóng gói lỗi (S21).

• **Bước 16. Đóng thùng:** Sản phẩm hoàn thiện chạy trên dây chuyền TB M125, được robot xếp vào thùng carton lớn, dán seal niêm phong và luân chuyển về kho thành phẩm chờ xuất khẩu. Phát sinh thùng hỏng, băng keo thải (S22).

❖ Đánh giá ưu điểm công nghệ và bảo vệ môi trường

• **Tự động hóa sản xuất:** Dây chuyền tích hợp 16 Máy CNC độ chính xác cao và hàng chục cánh tay Robot (tải trọng từ 2 kg đến 20 kg) thay thế hoàn toàn các công đoạn bóc xếp, phun sơn, gấp liệu thủ công. Tỷ lệ tự động hóa cao giúp duy trì độ dung sai kích thước ở mức tối thiểu, hạ thấp tỷ lệ hàng lỗi quang học, giảm thiểu tối đa phế liệu nhựa (S4, S7, S8) phát sinh trong quá trình vận hành.

• **Nước thải (W1, W2, W3):** Toàn bộ nước thải dập bụi mài (W1), nước thải rửa công nghiệp/sóng siêu âm (W2) và nước xả đáy định kỳ buồng sơn (W3) được thu gom bằng hệ thống đường ống riêng, dẫn trực tiếp về Trạm xử lý nước thải nội bộ công suất 390 m³/ngày.đêm được đầu tư xây dựng tại Giai đoạn 2 của nhà máy. Nước thải sau xử lý cam kết đạt chuẩn tiêu chuẩn tiếp nhận của KCN) trước khi đầu nối vào hệ thống thu gom KCN Nhơn Trạch 2 - Nhơn Phú. Riêng dung dịch súc rửa súng phun sơn (S14) phát sinh lượng nhỏ, chứa hàm lượng dung môi cao được thu gom triệt để tại chỗ vào thùng phuy kín, dán nhãn CTNH và lưu giữ tại Kho CTNH để chuyên giao xử lý riêng, tuyệt đối không xả chung vào hệ thống thoát nước.

• Khí thải (G1 - G6):

- *Hơi nhựa nung chảy (G1) và hơi dung môi/cùn (G2, G6):* Từ 08 máy ép khuôn Tầng

1 và các khâu lau cùn, dán keo lắp ráp Tầng 2 được thu gom cưỡng bức qua mạng lưới chụp hút áp lực âm, dẫn về Hệ thống xử lý khí thải HT-02 (Ổng khói OK-02, công suất 39.000 m³/giờ) sử dụng công nghệ tháp hấp phụ than hoạt tính 3 tầng khay than trước khi xả ra môi trường.

- *Bụi mài nhựa (từ công đoạn mài Tầng 1)*: Được thu gom xử lý qua Hệ thống xử lý khí thải HT-01 (Ổng khói OK-01, công suất 10.000 m³/giờ) tích hợp lọc túi vải và tháp hấp phụ than hoạt tính.

- *Bụi sơn và hơi dung môi hữu cơ VOCs (G4)*: Phát sinh từ các buồng sơn tại Tầng 2 được kiểm soát qua hệ thống tháp xử lý khí thải buồng sơn công nghệ 3 bậc (*Tháp phun lỏng xoáy đập bụi → Tháp đệm hấp thụ → Thiết bị hấp phụ than hoạt tính*) tương ứng với các hệ thống HT-03 đến HT-06 (công suất 20.000 m³/giờ /buồng) và HT-09 (buồng sơn nhỏ GĐ2, công suất 6.000 m³/giờ).

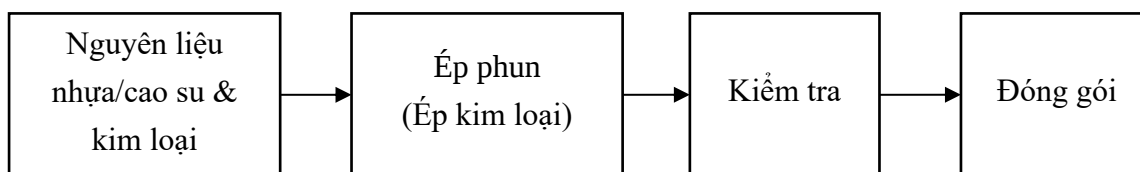
- *Hơi dung môi từ khu vực pha sơn (G3) và lò sấy UV, sấy nhiệt (G5)*: Được dẫn về Hệ thống HT-08 (OK-08, công suất 12.000 m³/giờ) và Hệ thống HT-07 (OK-07, công suất 14.500 m³/giờ) xử lý qua than hoạt tính đạt Cột B, QCVN 19:2024/BTNMT trước khi thoát qua ống khói có chiều cao 24,2 m so với mặt đất.

• **Chất thải rắn (S1 - S22):**

Chất thải rắn thông thường (S1, S4, S5, S7, S8, S20, S21, S22) được phân loại tại chỗ, thu gom vào thùng chứa và chuyển về Kho lưu giữ CTRT thông thường diện tích 47,1 m² để bán phế liệu tái chế. Chất thải nguy hại gồm vỏ can hóa chất, vỏ thùng sơn, dung môi (S2, S9, S10, S12, S16, S18), bã sơn keo tụ (S13) và giẻ lau nhiễm dung môi/hóa chất (S3, S11, S15, S17, S19) được đóng vào các thùng phuy chuyên dụng có nắp đậy kín, dán nhãn mã CTNH và tập kết an toàn tại Kho lưu giữ CTNH diện tích 30 m² có gờ ngăn tràn, định kỳ chuyển giao cho đơn vị có giấy phép môi trường xử lý đúng quy định.

B3.2. Quy trình sản xuất linh kiện Khung đỡ iPad (Mã sản phẩm: BKT ZION & VM)

• **Sơ đồ quy trình sản xuất**



Hình 1.7. Sơ đồ Quy trình sản xuất iPad BKT Zion & VM

• **Mô tả quy trình:**

Dây chuyền sản xuất linh kiện Khung đỡ iPad (Mã dự án: BKT Zion & VM) ứng dụng công nghệ ép bọc kim loại độ chính xác cao. Toàn bộ quy trình được bố trí tập trung tại khu vực Ép nhựa ở Tầng 1 của nhà xưởng, diễn ra liên hoàn qua 03 giai đoạn chính:

1. Chuẩn bị nguyên liệu và Ép phun định hình

• **Xử lý nguyên liệu:** Hạt nhựa nguyên sinh và cao su kỹ thuật được định lượng và phối trộn chính xác qua 01 Bộ trộn liệu tự động. Hỗn hợp vật liệu được nạp vào hệ thống phễu sấy hút liệu chân không tích hợp trên máy ép để sấy khô và hút ẩm tuyệt đối, ngăn ngừa hiện tượng rỗ khí, bọt khí làm suy giảm độ bền cơ học của khung đỡ. Phát sinh bao bì

nilon, pallet gỗ, thùng carton loại bỏ (chất thải rắn công nghiệp thông thường - CTTRT).

• **Gia nhiệt và Ép định hình:** Các cánh tay máy và cơ cấu gấp tự động kèm đồ gá gấp phôi khung kim loại đã định hình sẵn đặt chính xác vào lòng khuôn ép. Quá trình ép được thực hiện trên 01 Máy ép phun Sumitomo 230 tấn (dòng 2 màu chuyên dụng cho mã Zion) và 01 Máy ép phun Fanuc 250 tấn (chuyên dụng cho mã VM). Trong nòng xilanh gia nhiệt (được hỗ trợ bởi 01 máy gia nhiệt), hạt nhựa và cao su kỹ thuật được nung chảy ở dải nhiệt độ cao từ 260°C đến 320°C và bơm ép dưới áp suất thủy lực lớn để bao bọc kín, liên kết chặt chẽ với khung kim loại. Hệ thống 06 Máy điều nhiệt khuôn và 01 cụm Chiller làm lạnh nước tuần hoàn kín kiểm soát chính xác chu kỳ làm nguội, đông đặc vật liệu. Kết thúc chu kỳ ép, hệ thống Robot công nghiệp Fanuc (gồm 01 máy tải trọng 70 kg, 03 máy tải trọng 20 kg và 01 máy tải trọng 10 kg) tự động gấp sản phẩm hoàn thiện ra khỏi khuôn. Tại dải nhiệt độ cao 260°C đến 320°C, nòng xilanh máy ép phát sinh hơi nhựa, hơi cao su nung chảy (chứa VOCs, vết khói nhiệt) được thu gom qua chụp hút áp lực âm cục bộ; phát sinh phôi nhựa/cao su thừa từ cổng bơm và mặt via cắt gọt (CTTRT thông thường).

2. Kiểm soát chất lượng (QC)

• **Kiểm tra quang học và dung sai:** Bán thành phẩm sau khi làm nguội tự nhiên được chuyển sang khu vực kiểm tra chất lượng. Quá trình kiểm tra ngoại quan và kích thước hình học được tự động hóa bằng 01 Máy kiểm tra quang học CCD và 01 Máy AOI quét laser kích thước tự động. Thiết bị tự động nhận diện và phân loại các lỗi bề mặt (vết xước, bọt khí, khuyết góc) hoặc lỗi sai lệch dung sai cơ học.

• **Phát sinh chất thải:** Các sản phẩm bị lỗi ngoại quan hoặc không đạt chuẩn bị loại bỏ thành phế liệu (CTRCNTT). Quá trình kiểm tra quang học khô hoàn toàn không phát sinh nước thải hay khí thải.

3. Hoàn thiện và Đóng gói

• Các sản phẩm đạt chuẩn QC được đưa qua 01 Máy tháo rời để hỗ trợ làm sạch cơ học (nếu cần). Công nhân tiến hành lau sạch bụi tĩnh điện, dán màng phim bảo vệ, dán nhãn mã vạch nhận diện và xếp vào khay nhựa/thùng carton theo đúng quy cách đóng gói xuất xưởng.

• **Phát sinh chất thải:** Giấy, nilon, bao bì hỏng hoặc băng keo loại bỏ (CTRCNTT).

❖ Đánh giá ưu điểm công nghệ và giải pháp môi trường

Dây chuyền sản xuất Khung đỡ iPad (Zion & VM) được thiết kế tối ưu hóa hiệu suất năng lượng, giảm thiểu phát thải tại nguồn và tích hợp hoàn toàn vào hạ tầng bảo vệ môi trường đang vận hành tại dự án:

• **Định vị trực tiếp khung kim loại vào lòng khuôn máy ép trước khi bơm nhựa nóng chảy** giúp tạo liên kết vật lý bền vững mà không cần dùng đến keo dán công nghiệp, hóa chất xử lý bề mặt hay dung môi hữu cơ. Giải pháp này loại bỏ hoàn toàn nguy cơ phát sinh chất thải lỏng nguy hại và hơi dung môi (VOCs) độc hại đặc trưng của công đoạn dán keo.

• **Ứng dụng hệ thống cánh tay Robot Fanuc (tải trọng 10 kg, 20 kg, 70 kg) kết hợp thiết bị đo quang học tự động (AOI, CCD)** giúp kiểm soát chính xác dung sai, giảm tối đa tỷ lệ sản phẩm lỗi hỏng. Toàn bộ khâu ép, QC và đóng gói đều là quy trình khô, không tiêu thụ hóa chất tẩy rửa hay nước rửa công nghiệp, không làm gia tăng tải lượng nước thải sản xuất.

• **Giải pháp xử lý khí thải (Hơi nhựa, cao su):** Hơi nhựa và khí hữu cơ phát sinh tại nòng xilanh ép phun (260°C đến 320°C) được thu gom triệt để tại nguồn bằng các chụp hút áp lực âm, dẫn qua đường ống chịu nhiệt về hòa mạng xử lý tại Hệ thống xử lý khí thải khu

đúc tầng 1 và lắp ráp tầng 2 (Ký hiệu: HT-02 / Ống khói OK-02, công suất thiết kế 39.000 m³/giờ. Khí thải được hấp phụ qua tháp than hoạt tính 3 tầng khay than trước khi thoát ra môi trường qua ống khói ϕ 1,2 m có chiều cao 24,2 m so với mặt đất, đảm bảo đáp ứng nghiêm ngặt Cột B, QCVN 19:2024/BTNMT.

- **Giải pháp quản lý nước thải:** Dây chuyền sản xuất và kiểm tra là quy trình khô hoàn toàn. Nước chỉ sử dụng gián tiếp trong hệ thống giải nhiệt tuần hoàn kín (Chiller và máy điều nhiệt khuôn). Lượng nước xả đáy tháp giải nhiệt định kỳ được thu gom dẫn trực tiếp về **Trạm xử lý nước thải nội bộ công suất 390 m³/ngày.đêm** (được đầu tư từ Giai đoạn 2 của nhà máy) để xử lý đạt tiêu chuẩn tiếp nhận của KCN trước khi xả vào hệ thống thu gom của KCN Nhơn Trạch 2 - Nhơn Phú.

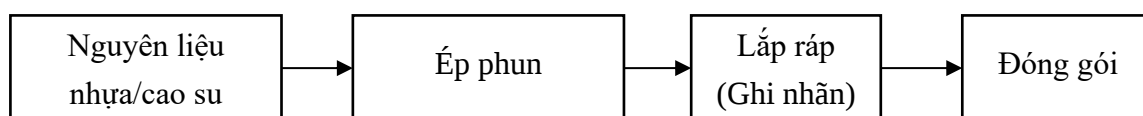
- **Quản lý chất thải rắn (CTRCNTT):**

- *Chất thải rắn công nghiệp thông thường:* Cuồng phun nhựa/cao su thừa, mặt vĩa cơ học, sản phẩm lỗi QC và phế liệu bao bì carton, nilon được thu gom vào các thùng chứa tại chuyên Tầng 1, tập kết về Kho lưu giữ chất thải rắn công nghiệp thông thường diện tích 47,1 m² để định kỳ chuyển giao cho đơn vị tái chế.

- *Chất thải nguy hại:* Giẻ lau dính dầu mỡ bảo dưỡng máy móc, dầu bôi trơn thủy lực định kỳ được thu gom vào thùng phuy chuyên dụng có nắp kín, dán nhãn mã CTNH và lưu giữ an toàn tại Kho CTNH diện tích 30 m² có gờ ngăn tràn, chuyển giao đơn vị có giấy phép môi trường xử lý đúng quy định.

B3.3. Linh kiện nhựa cho máy tính (MANDREL MAC & CLIP FLEX MAC)

- **Sơ đồ quy trình sản xuất:**



Hình 1.8. Sơ đồ Quy trình sản xuất Linh kiện nhựa cho máy tính (Mandrel Mac & Clip Flex Mac)

- **Mô tả quy trình:**

Chuỗi sản xuất linh kiện nhựa máy tính dòng cao cấp (Mandrel Mac và Clip Flex Mac) được quy hoạch đồng bộ, chuyển dịch tối đa sang mô hình tự động hóa. Dây chuyền được bố trí liên hoàn giữa khu vực Ép nhựa (Molding) tại Tầng 1 và khu vực Lắp ráp (FATP) tại Tầng 2, chia làm 03 giai đoạn gia công và hoàn thiện chính:

1. Ép phun hóa dẻo và Định hình sản phẩm (Tại Tầng 1)

- **Mô tả công đoạn:** Nguyên liệu đầu vào gồm hạt nhựa kỹ thuật và cao su chuyên dụng (đối với mã Clip Flex có bổ sung chi tiết kim loại cấp qua Máy cấp liệu tự động) được đưa vào phễu của Máy sấy hút ẩm chân không để loại bỏ độ ẩm. Hỗn hợp nguyên liệu đi vào xilanh của hệ thống Máy ép phun Fanuc 150 tấn tại khu vực Molding Tầng 1. Dưới tác dụng của nhiệt độ gia nhiệt nóng chảy (200⁰C - 280⁰C) và áp suất nén thủy lực lớn, nhựa nóng chảy được bơm điền đầy vào lòng khuôn đúc. Hệ thống Máy điều nhiệt khuôn kết hợp Chiller làm lạnh nước tuần hoàn kín kiểm soát chính xác chu kỳ đông đặc định hình. Cuối chu kỳ ép, các cánh tay Robot công nghiệp (tải trọng 7 kg và 20 kg) phối hợp với cơ cấu gắp tự động gắp bán thành phẩm ra khỏi khuôn.

• **Phát sinh:**

- Khí thải: Hơi nhựa, hơi cao su nung chảy (chứa VOCs) phát sinh tại nòng gia nhiệt được chụp hút áp lực âm cục bộ thu gom triệt để tại nguồn.
- Chất thải rắn: Dầu mẫu nhựa thừa từ cuống phun, cuống keo, mặt via cơ học cắt gọt (thu gom tái chế - CTRT thông thường) và giẻ lau dính dầu mỡ bảo dưỡng khuôn (CTNH).

2. Lắp ráp tự động bằng Cánh tay Robot và Dán nhãn (Tại Tầng 2)

• **Mô tả công đoạn:** Bán thành phẩm nhựa sau khi ép được băng tải luân chuyển lên khu vực dây chuyền Lắp ráp (FATP) tại Tầng 2. Tại đây, mạng lưới các cánh tay Robot lập trình vi mạch (bao gồm Robot tải trọng 7 kg và Robot tải trọng 10 kg) sẽ thực hiện thao tác gấp, định vị và lắp ráp các chi tiết linh kiện phụ trợ ngoại vi. Ngay sau khi hoàn tất liên kết cơ khí, hệ thống Máy dán màng bảo vệ tự động Clip Flex cùng máy dán nhãn sẽ tiến hành hoàn thiện bề mặt và định danh mã vạch sản phẩm một cách chuẩn xác, loại bỏ hoàn toàn sai sót thủ công.

• **Phát sinh chất thải:** Vỏ bao bì, khay nylon chứa linh kiện phụ trợ loại bỏ và lớp giấy lót để nhãn dán sau khi sử dụng (CTRCNTT). Công đoạn lắp ráp cơ học khô, không sử dụng keo dán công nghiệp nên không phát sinh hơi dung môi hay nước thải.

3. Kiểm soát chất lượng (QC) và Đóng gói thành phẩm (Tại Tầng 2 và Phòng Lab)

• **Mô tả công đoạn:** 100% sản phẩm trải qua công đoạn kiểm tra ngoại quan trực quan bằng phương pháp thủ công bởi đội ngũ kỹ thuật viên để rà soát vết xước, bọt khí hay lỗi lệch nhãn. Định kỳ theo lô, các mẫu thử nghiệm cơ lý được chuyển xuống Phòng thí nghiệm (Lab) tại Tầng 1 để đo kích thước dung sai 3D bằng Máy đo hình ảnh quang học OMM và kiểm tra độ bền cơ học qua Máy đo lực kéo – đẩy. Sản phẩm đạt chuẩn được đưa vào dây chuyền đóng gói tự động: nạp vào hộp bảo quản, dán seal niêm phong và đóng thùng carton lưu kho chờ xuất xưởng.

• **Phát sinh chất thải:** Thành phẩm lỗi ngoại quan bị loại bỏ (phế liệu nhựa), thùng carton hỏng, màng nylon bọc và lõi băng keo thải (CTRCNTT).

❖ **Đánh giá ưu điểm công nghệ và giải pháp kiểm soát ô nhiễm**

• Tối ưu hóa năng lượng và nguyên vật liệu: Dây chuyền tích hợp đồng bộ giữa Máy ép phun Fanuc 150 tấn thế hệ mới, Máy điều nhiệt khuôn và hệ thống Robot gấp tự động giúp rút ngắn chu kỳ ép, tiết kiệm điện năng tiêu thụ và duy trì độ chính xác dung sai hình học ở mức tối đa.

• Loại bỏ chất thải nguy hại từ khâu lắp ráp: Khâu lắp ráp và dán nhãn tại Tầng 2 sử dụng 100% liên kết cơ học tự động và màng dán định hình, hoàn toàn không sử dụng keo dán công nghiệp lỏng hay hóa chất tẩy rửa. Điều này giúp loại bỏ triệt để nguy cơ phát sinh chất thải lỏng nguy hại và hơi dung môi hữu cơ độc hại trong không gian nhà xưởng.

• Xử lý triệt để khí thải tại nguồn: Lượng khí thải hữu cơ, hơi nhựa nung chảy bốc lên tại nòng xilanh của các Máy ép phun Fanuc 150 tấn ở Tầng 1 được thu gom cưỡng bức bằng mạng lưới chụp hút áp lực âm. Dòng khí này được dẫn theo đường ống thu gom về hòa mạng xử lý tại Hệ thống xử lý khí thải khu đúc tầng 1 và lắp ráp tầng 2 (Ký hiệu: HT-02 / Ống khói OK-02, tổng công suất thiết kế 39.000 m³/giờ. Khí thải được hấp phụ qua tháp than hoạt tính 3 tầng khay than trước khi xả ra môi trường qua ống khói ϕ 1,2 m có chiều cao 24,2 m so với mặt đất, đảm bảo đáp ứng nghiêm ngặt Cột B, QCVN 19:2024/BTNMT.

- Quy trình khô, không phát sinh nước thải sản xuất: Toàn bộ chuỗi công đoạn từ ép phun, lắp ráp, dán nhãn đến đóng gói và thử nghiệm QC đều là quy trình khô. Nước làm mát khuôn và máy ép được tuần hoàn kín qua tháp giải nhiệt Chiller; nước xả đáy định kỳ của hệ thống giải nhiệt được thu gom dẫn trực tiếp về **Trạm xử lý nước thải nội bộ công suất 390 m³/ngày.đêm** của nhà máy để xử lý đạt tiêu chuẩn tiếp nhận của KCN trước khi đầu nối vào mạng lưới thu gom KCN Nhơn Trạch 2 - Nhơn Phú.

- Tính chất công nghệ của cả 3 giai đoạn (Ép phun, Lắp ráp, Đóng gói) hoàn toàn không sử dụng hóa chất tẩy rửa hay dung môi lỏng, không phát sinh nước thải sản xuất. Nguồn nước làm mát cho Máy điều nhiệt khuôn được tuần hoàn khép kín 100% qua tháp giải nhiệt.

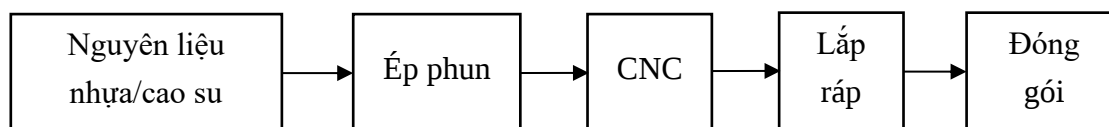
- **Quản lý chất thải rắn:**

- Chất thải rắn công nghiệp thông thường: Cuồng phun nhựa thừa, mặt vĩa cơ học, sản phẩm lỗi QC, giấy lót nhãn và phế liệu bao bì carton, nilon được thu gom phân loại tại nguồn, tập kết về Kho lưu giữ chất thải rắn công nghiệp thông thường diện tích 47,1 m² để định kỳ chuyển giao cho đơn vị có chức năng thu gom, tái chế.

- Chất thải nguy hại: Giẻ lau dính dầu mỡ bảo dưỡng máy ép được thu gom vào thùng phuy chuyên dụng có nắp kín, dán nhãn mã CTNH và lưu giữ an toàn tại Kho lưu giữ CTNH diện tích 30 m² có gờ ngăn tràn theo đúng quy định của Thông tư 02/2022/TT-BTNMT..

B3.4 Linh kiện nhựa cho máy tính (PUTTER MAC)

- **Sơ đồ quy trình sản xuất:**



Hình 1.9. Sơ đồ Quy trình sản xuất Linh kiện nhựa cho máy tính (Putter Mac)

- **Mô tả quy trình:**

Dây chuyền sản xuất linh kiện nhựa máy tính dòng Putter Mac ứng dụng quy trình tích hợp giữa công nghệ ép phun bọc kim loại và chế tác cơ khí chính xác CNC kỹ thuật số. Toàn bộ quy trình được tự động hóa đồng bộ, phân bổ liên hoàn giữa Tầng 1 và Tầng 2 theo 03 giai đoạn chính:

1. Gia nhiệt và Ép phun tạo phôi nhựa cơ sở (Tại Tầng 1)

- **Mô tả công đoạn:** Hạt nhựa kỹ thuật đầu vào được nạp qua hệ thống 03 Máy hút ẩm chân không để sấy khô và tách ẩm hoàn toàn. Vật liệu được cấp tự động vào xilanh của hệ thống 03 Máy ép phun Fanuc 250 tấn tại khu vực Ép nhựa (Molding) Tầng 1. Quá trình ép kết hợp định hình trực tiếp chi tiết kim loại thông qua 06 Máy cấp liệu tự động và 06 Robot tải trọng 5 kg. Hạt nhựa được hóa dẻo ở nhiệt độ cao (200⁰C - 280⁰C) và bơm phun áp suất lớn vào lòng khuôn để bọc kín chi tiết kim loại. Chu trình làm nguội, đông đặc vật liệu được kiểm soát khép kín bởi 09 Máy điều nhiệt khuôn kết hợp Chiller làm lạnh nước. Kết thúc chu kỳ, hệ thống tay máy gấp kết hợp Robot công nghiệp tải trọng lớn (03 Robot 50 kg và 03 Robot 20 kg) tự động gấp tách phôi ra khỏi khuôn. Khu vực này tích hợp 03 Máy bơm, phun keo vi lượng tự động để liên kết điểm phụ, 03 Máy khắc laser mã QR truy xuất nguồn gốc và luân chuyển qua 03 Băng chuyền 1,2 m.

- **Phát sinh:**

- **Khí thải:** Hơi nhựa nung chảy (chứa VOCs, Styren) và khói laser phát sinh tại nòng máy ép được chụp hút áp lực âm thu gom cục bộ tại nguồn.

- **Chất thải rắn:** Dầu mẫu cuống phun nhựa thừa, mặt vĩa cơ học (CTRT thông thường) và giẻ lau dính dầu mỡ bảo dưỡng khuôn (CTNH).

2. Gia công cơ khí chính xác bằng công nghệ CNC (Tại Tầng 1)

• **Mô tả công đoạn:** Phôi nhựa sau khi làm nguội được chuyển sang khu vực phòng CNC tại Tầng 1 để gia công các biên dạng 3D phức tạp, rãnh trượt và lỗ kỹ thuật đòi hỏi dung sai khắt khe. Quy trình phay, cắt gọt cơ khí được thực hiện bởi 09 Máy CNC tốc độ cao vận hành hoàn toàn tự động theo chương trình điều khiển số. Hệ thống tích hợp 09 Robot (tải trọng 20 kg) để tự động hóa hoàn toàn khâu cấp - lấy phôi. Dây chuyền sử dụng bổ sung 01 Máy ép cơ khí để hỗ trợ nắn chỉnh và định hình chính xác kích thước.

• **Phát sinh chất thải:** Phát sinh phoi nhựa cắt gọt, mặt nhựa mịn (CTRT thông thường); dầu bôi trơn rò rỉ, dầu làm mát tưới nguội thải và giẻ lau dính dầu (thu gom quản lý theo quy chuẩn CTNH). Máy CNC có hệ thống gom sương dầu tuần hoàn cục bộ.

3. Lắp ráp hoàn thiện tự động và Đóng gói thành phẩm

• **Mô tả công đoạn:** Linh kiện sau gia công CNC đạt chuẩn được chuyển tiếp lên khu vực Lắp ráp (FATP) tại Tầng 2 bằng hệ thống băng chuyền chuyên dụng để lắp ráp cơ học đồng bộ, hạn chế tiếp xúc thủ công nhằm ngăn ngừa tích tụ điện tích và nhiễm bẩn bề mặt. Định kỳ theo lô sản xuất, các mẫu thử nghiệm được chuyển xuống Phòng thí nghiệm (Lab) tại Tầng 1 để rà soát dung sai hình học bằng Máy đo hình ảnh quang học OMM và kiểm tra cơ lý bằng Máy đo lực kéo – đẩy. Sản phẩm qua khâu hậu kiểm ngoại quan (OQC) đạt chuẩn sẽ được đưa vào 01 Máy đóng gói chân không, dán seal mã vạch định danh và đóng thùng carton lưu kho chờ xuất xưởng.

• **Phát sinh chất thải:** Thành phẩm lỗi ngoại quan (phế liệu nhựa); bao bì giấy carton, màng nilon bọc, lõi băng keo loại bỏ (CTRCNTT).

❖ Đánh giá ưu điểm công nghệ và giải pháp tích hợp hạ tầng bảo vệ môi trường:

Chuỗi công nghệ sản xuất dòng linh kiện Putter Mac được quy hoạch đồng bộ, kết hợp chặt chẽ giữa hiệu suất cơ khí từ máy móc Fanuc, Robot Nhật Bản và giải pháp kiểm soát luồng thải:

• **Tối ưu hóa năng lượng và nguyên vật liệu:** Dây chuyền tích hợp đồng bộ 03 Máy ép phun Fanuc 250 tấn, 09 Máy điều nhiệt khuôn, 09 Máy CNC và hệ thống cánh tay Robot đa tải trọng (5 kg, 20 kg, 50 kg). Mức độ tự động hóa 100% từ khâu tiếp liệu đến gấp phôi giúp loại bỏ sai sót thủ công, tối ưu hóa chu kỳ sản xuất và giảm tỷ lệ hàng phế phẩm tại nguồn. Các máy bơm keo vi lượng tự động kiểm soát chính xác lượng keo tại từng vi điểm, hạn chế tối đa việc phát tán hơi dung môi hữu cơ so với thao tác quét keo thủ công.

• **Giải pháp kiểm soát và thu gom khí thải:** Toàn bộ hơi nhựa nung chảy, hơi keo và khói khắc laser tại các máy ép phun Fanuc Tầng 1 được thu gom cưỡng bức bằng mạng lưới chụp hút áp lực âm. Dòng khí được dẫn theo tuyến ống chịu áp về hòa mạng xử lý tại Hệ thống xử lý khí thải khu đúc tầng 1 và lắp ráp tầng 2 (Ký hiệu: HT-02 / Ống khói OK-02, tổng công suất 39.000 m³/giờ). Khí thải được hấp phụ qua tháp than hoạt tính 3 tầng khay than trước khi xả ra môi trường qua ống khói ϕ 1,2 m có chiều cao 24,2 m so với mặt đất, đảm bảo đáp ứng nghiêm ngặt Cột B, QCVN 19:2024/BTNMT.

• **Quy trình gia công khô, không phát sinh nước thải sản xuất:** Quy trình ép phun, phay CNC và lắp ráp hoàn thiện đều là thao tác khô, không sử dụng hóa chất tẩy rửa dạng lỏng nên không làm phát sinh nước thải sản xuất trực tiếp. Nước làm mát khuôn và máy ép được tuần hoàn kín qua cụm Chiller/tháp giải nhiệt. Nước xả đáy định kỳ của hệ thống giải nhiệt được thu gom dẫn trực tiếp về Trạm xử lý nước thải nội bộ công suất 390 m³/ngày.đêm đầu tư từ Giai đoạn 2 để xử lý đạt tiêu chuẩn tiếp nhận của KCN trước khi đầu nối vào hệ thống KCN Nhơn Trạch 2 - Nhơn Phú.

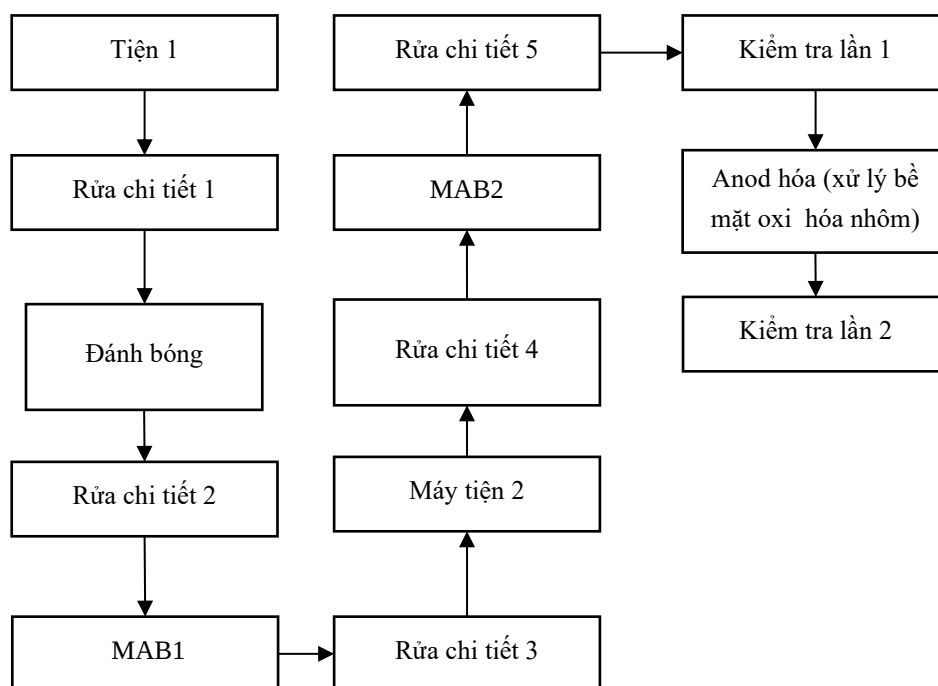
• **Thu gom và quản lý chất thải rắn:**

- Chất thải rắn công nghiệp thông thường: Phoi nhựa CNC, cuống phun thừa, vĩa nhựa, sản phẩm lỗi QC và phế liệu bao bì carton, màng nilon được phân loại tại nguồn, tập kết về Kho lưu giữ CTRT thông thường diện tích 47,1 m² để định kỳ chuyển giao cho đơn vị tái chế.

- Chất thải nguy hại: Dầu cắt gọt/dầu bôi trơn CNC thải, giẻ lau dính dầu mỡ, vỏ lọ keo thải được thu gom vào thùng phuy chuyên dụng có nắp kín, dán nhãn mã CTNH và lưu giữ an toàn tại Kho lưu giữ CTNH diện tích 30 m² có gờ ngăn tràn, định kỳ chuyển giao cho đơn vị có giấy phép môi trường xử lý đúng quy định.

B3.5 Nút vận đồng hồ bằng kim loại

• **Sơ đồ quy trình sản xuất**



Hình 1.10. Sơ đồ Quy trình sản xuất Nút vận đồng hồ bằng kim loại

• **Mô tả quy trình:**

Quy trình chế tác phôi kim loại cho nút vận đồng hồ đòi hỏi độ chính xác cơ học và chất lượng hoàn thiện bề mặt ở cấp độ vi mô, kết hợp giữa gia công cơ khí cắt gọt CNC, xử lý cơ - nhiệt bề mặt và công nghệ bảo vệ oxy hóa nhôm. Toàn bộ dây chuyền gia công cơ khí, mài và làm sạch siêu âm được bố trí tập trung tại khu vực Nút vận đồng hồ kim loại ở Tầng 1 của nhà xưởng, diễn ra liên hoàn qua các công đoạn sau:

• **Bước 1. Gia công Tiện lần 1 (Tiện thô):** Thanh nguyên liệu nhôm/hợp kim được

nạp tự động vào hệ thống 100 Máy tiện B0125 tại Tầng 1 để bóc tách lớp vật liệu thô bên ngoài, tạo hình biên dạng hình học cơ bản. Dầu tưới nguội, dầu cắt gọt được bơm tuần hoàn để làm mát dao cắt.

- **Phát sinh:** Phoi kim loại (CTRCNTT); Dầu làm mát, dầu cắt gọt rò rỉ (CTNH).

- **Bước 2. Vệ sinh siêu âm lần 1 :** Phôi kim loại sau tiện thô được chuyển vào Dây chuyền làm sạch sóng siêu âm bán tự động tại Tầng 1. Dao động sóng siêu âm kết hợp dung dịch tẩy rửa bóc tách triệt để dầu mỡ và nhũ tương cắt gọt bám dính trong các hốc rãnh.

- **Phát sinh:** Phát sinh nước thải rửa công nghiệp chứa dầu mỡ và cặn kim loại.

- **Bước 3. Đánh bóng và mài rà bề mặt:** Bán thành phẩm được chuyển qua cụm thiết bị đánh bóng gồm 03 Máy mài phẳng và 02 Máy mài rà/mài tinh tại Tầng 1 để làm nhẵn bề mặt và cải thiện cơ tính phôi.

- **Phát sinh:** Phát sinh bụi kim loại và hạt mài mòn. Bụi mài được thu gom qua hệ thống chụp hút cục bộ nối về Hệ thống xử lý khí thải HT-01 (Ống khói OK-01, công suất 10.000 m³/giờ)

- **Bước 4. Vệ sinh siêu âm lần 2:** Đưa phôi qua Dây chuyền làm sạch tự động để tẩy sạch hạt mài và bụi kim loại siêu mịn còn sót lại sau công đoạn mài bóng.

- **Phát sinh:** nước thải làm sạch sóng siêu âm.

- **Bước 5. Phun mài mòn vi hạt lần 1 (MAB 1):** Phôi chạy qua hệ thống 16 Máy phun cát vi phun (Micro Abrasive Blasting - MAB) tại Tầng 1. Khí nén áp lực cao bắn các hạt mài kỹ thuật lên bề mặt để tạo độ nhám tế vi đồng nhất.

- **Phát sinh:** cát kỹ thuật thải và bụi cát. Bụi cát được thu hồi khép kín bằng thiết bị thu hồi bụi lọc xoáy (Cyclone) tích hợp đồng bộ theo máy để tuần hoàn hạt cát.

- **Bước 6. Vệ sinh siêu âm lần 3:** Làm sạch bề mặt sản phẩm qua bể rửa siêu âm để loại bỏ hoàn toàn các vi hạt cát mài bám dính sau bước MAB 1.

- **Phát sinh:** nước thải rửa siêu âm.

- **Bước 7. Gia công Tiện lần 2:** Phôi kim loại tiếp tục được gá lên Máy tiện B0125 tinh chỉnh để tiện rãnh vi mô, gia công ren và hoàn thiện các biên dạng chi tiết phức tạp với dung sai cực nhỏ

- **Phát sinh:** Phoi kim loại mịn; Dầu cắt gọt thải.

- **Bước 8. Vệ sinh siêu âm lần 4:** Tẩy sạch dầu tưới nguội và phoi kim loại siêu nhỏ phát sinh từ công đoạn tiện tinh bằng dây chuyền rửa siêu âm.

- **Phát sinh:** nước thải rửa công nghiệp.

- **Bước 9. Phun mài mòn vi hạt lần 2 (MAB 2):** Xử lý bề mặt lần cuối qua cụm máy phun cát vi phun để đồng nhất màu sắc và cấu trúc nhám vi mô trước khi xử lý bề mặt.

- **Phát sinh:** Bụi cát được thiết bị thu hồi lọc xoáy thu giữ tuần hoàn tại chỗ.

- **Bước 10. Vệ sinh siêu âm lần 5:** Sử dụng Dây chuyền làm sạch kết hợp 03 Máy rửa sóng siêu âm đơn để làm sạch tinh khiết bề mặt sản phẩm, sấy khô và đóng gói vào khay chuyên dụng.

- **Phát sinh:** nước thải rửa siêu âm công đoạn hoàn thiện.

• **Bước 11. Công đoạn Anod hóa (Xử lý bề mặt oxy hóa nhôm gia công bên ngoài):** Sản phẩm sau Vệ sinh siêu âm 5 được đóng gói và chuyển giao toàn bộ cho đơn vị thầu phụ để thực hiện Anod hóa. Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam không thực hiện công đoạn anod hóa, điện hóa trực tiếp tại nhà máy.

• **Bước 12 & 13. Kiểm tra chất lượng (QC 1 & QC 2):** Sản phẩm sau khi gia công Anod hóa từ nhà thầu phụ bàn giao lại sẽ trải qua quy trình kiểm tra chất lượng nghiêm ngặt tại Tầng 1 bằng: 12 Kính hiển vi CCD, 01 Máy kiểm tra quang học tự động AOI và 18 Máy thử nghiệm phun muối SIRT/máy đo trở kháng điện bề mặt để kiểm tra khuyết tật ngoại quan, độ dày màng oxy hóa và độ bền ăn mòn. Sản phẩm đạt tiêu chuẩn được đóng gói chân không, dán tem mã vạch và đóng thùng carton nhập kho thành phẩm.

• **Phát sinh:** Phế liệu nôm kim loại lỗi ngoại quan (CTRCNTT) và vỏ bao bì carton, khay nhựa bảo vệ (CTRT thông thường).

❖ **Đánh giá ưu điểm công nghệ và giải pháp kiểm soát môi trường:**

• Loại bỏ triệt để ô nhiễm hóa chất xi mạ: Điểm cốt lõi trong giải pháp công nghệ thân thiện với môi trường của dự án là việc gia công ngoài 100% thuê thầu phụ đối với công đoạn Anod hóa bề mặt. Giải pháp này giúp nhà máy triệt tiêu hoàn toàn nguồn phát sinh hơi axit ăn mòn độc hại (H_2SO_4 , HNO_3 , HCl) và dòng nước thải chứa hóa chất xi mạ/kim loại nặng nguy hại (Ni, Cr, Al, Zn...), không gây áp lực tải lượng hóa chất lên hạ tầng xử lý môi trường nội bộ.

• Mức độ tự động hóa cao, tối ưu hóa nguyên liệu và giảm phế thải: Toàn bộ hệ thống 100 Máy tiện B0125, 16 Máy phun cát MAB, cụm máy mài và chuỗi dây chuyền rửa siêu âm tại Tầng 1 đều vận hành tự động theo chương trình kỹ thuật số. Việc ứng dụng hệ thống quang học AOI và kính hiển vi kỹ thuật số CCD giúp kiểm soát dung sai kích thước ở mức chính xác tuyệt đối, giảm thiểu tối đa tỷ lệ sản phẩm lỗi hỏng tại nguồn.

• Biện pháp thu gom và xử lý nước thải sản xuất tập trung:

Nước thải từ 05 công đoạn rửa sóng siêu âm (chứa dầu mỡ và cặn kim loại) cùng nước làm mát gia công tiện CNC (lưu lượng khoảng 13,4 L/ngày) được thu gom bằng đường ống riêng, dẫn qua bể tách dầu mỡ sơ bộ. Nước thải sau tách dầu được dẫn trực tiếp về Trạm xử lý nước thải nội bộ công suất 390 m³/ngày.đêm (được đầu tư xây dựng tại Giai đoạn 2 của nhà máy) để xử lý bằng phương pháp Hóa lý kết hợp Sinh học và Khử trùng đạt tiêu chuẩn tiếp nhận của KCN trước khi đầu nối xả thải vào mạng lưới thu gom KCN Nhơn Trạch 2 - Nhơn Phú.

• Kiểm soát bụi cơ học và khí thải tại nguồn: Các máy phun cát vi phun (MAB) và máy mài vận hành trong buồng kín áp lực âm tại Tầng 1, tích hợp cơ cấu lọc xoắn xoáy (Cyclone) và màng lọc túi vải để thu hồi hạt mài tái sử dụng tuần hoàn, không phát tán bụi ra xưởng sản xuất. Bụi mài tinh và hơi nhiệt từ khu vực đánh bóng được thu gom qua mạng lưới chụp hút dẫn về Hệ thống xử lý khí thải HT-01 (Ống khói OK-01, công suất 10.000 m³/giờ) qua thiết bị lọc túi vải và tháp than hoạt tính trước khi thoát ra môi trường qua ống khói có chiều cao 24,2 m so với mặt đất, đảm bảo đạt Cột B, QCVN 19:2024/BTNMT.

• Phân loại và quản lý chất thải rắn, chất thải nguy hại:

- Chất thải rắn công nghiệp thông thường: Phoi kim loại nhôm/hợp kim từ 100 máy tiện, nôm kim loại lỗi QC và bao bì carton, khay nylon được thu gom phân loại tại nguồn, lưu giữ tại Kho CTRT thông thường diện tích 47,1 m² để bán phế liệu tái chế 100%.

- Chất thải nguy hại: Dầu cắt gọt/dầu bôi trơn máy tiện thải, văng dầu mỡ từ bể tách sơ

bộ, bunn mài nhiễm mặt kim loại và giẻ lau dính dầu được đóng thùng phuy kín, dán nhãn mã CTNH và lưu giữ an toàn tại Kho CTNH diện tích m² có gờ ngăn tràn, định kỳ chuyên giao cho đơn vị có giấy phép môi trường xử lý theo đúng quy định.

❖ **Giai đoạn 3**

C1. Quy hoạch khu vực sản xuất và lắp đặt thiết bị

Tiếp tục vận hành ổn định phân khu sản xuất và toàn bộ các dây chuyền hiện hữu từ Giai đoạn 1 và Giai đoạn 2 nhằm bảo đảm tính liên tục của chuỗi cung ứng, bao gồm:

- Các dây chuyền Giai đoạn 1: Dây chuyền sản xuất Núm vận đồng hồ; Dây chuyền sản xuất Khung tai nghe - Linh kiện âm thanh; Phân xưởng chế tạo khuôn mẫu chính xác và dụng cụ dập

- Các dây chuyền Giai đoạn 2: Dây chuyền sản xuất Ốp bảo vệ điện thoại (vỏ trong suốt); Dây chuyền sản xuất Khung đỡ iPad và linh kiện nhựa (mã Zion và VM); Dây chuyền sản xuất Linh kiện nhựa máy tính (Mandrel Mac, Putter Mac, Clip Flex Mac); Dây chuyền sản xuất Núm vận đồng hồ kim loại.

- Lắp đặt thiết bị mở rộng phục vụ sản xuất cho Giai đoạn 3: Triển khai lắp đặt đồng bộ hệ thống máy móc, thiết bị để đưa vào vận hành các dòng sản phẩm mới: Dây chuyền sản xuất và lắp ráp bản mạch điện tử PCBA, thiết bị thanh toán POS, máy quét mã vạch, màn hình hiển thị và các cấu trúc cơ khí phụ trợ. Dây chuyền sản xuất Mô-đun nắp trước đồng hồ cao cấp (Mô-đun nắp trước - Lipo).

Nhằm đáp ứng mục tiêu mở rộng sản xuất đạt 100% công suất thiết kế và phục vụ chuyên biệt cho các dòng sản phẩm công nghệ cao mới trong Giai đoạn 3 (gồm Mô-đun nắp trước đồng hồ cao cấp - Lipo, vỏ ngoài máy quét, thiết bị thanh toán POS và khung màn hình hiển thị), Chủ dự án đầu tư bổ sung 01 Buồng sơn lớn số 05 (kết nối Hệ thống xử lý khí thải HT-10 / OK-10, công suất thiết kế 20.000 m³/giờ) đồng bộ cùng 01 Cụm lò sấy UV và lò sấy khô bổ sung (kết nối Hệ thống xử lý khí thải HT-11 / OK-11, công suất thiết kế 7.000 m³/giờ) tại khu vực Tầng 2. Việc đầu tư bổ sung đồng bộ hai hạng mục này xuất phát từ các yêu cầu kỹ thuật và môi trường cấp thiết: Trước hết, các dòng sản phẩm mới yêu cầu công nghệ phủ bề mặt cao cấp, sơn chống bám vân tay AF, phủ màng quang học đa lớp với chế độ sấy đóng rắn theo dải bước sóng UV và nhiệt độ gia nhiệt chuyên biệt. Do đó, việc thiết lập buồng sơn và cụm lò sấy độc lập là giải pháp bắt buộc nhằm loại bỏ hoàn toàn nguy cơ nhiễm chéo bụi sơn, hạt màu và hơi dung môi với các dây chuyền sơn hiện hữu của Giai đoạn 1 và Giai đoạn 2. Đồng thời, giải pháp này giúp giải tỏa việc quá tải công suất khi toàn bộ 05 buồng sơn và cụm lò sấy HT-07 trước đó đã vận hành kín tải cho các dòng khung tai nghe, ốp điện thoại và linh kiện máy tính. Dưới góc độ bảo vệ môi trường và tối ưu hóa năng lượng, việc phân tách riêng hệ thống xử lý khí thải buồng sơn HT-10 (áp dụng công nghệ 3 bậc: *Tháp phun lỏng xoáy dập bụi* → *Tháp đệm hấp thụ* → *Thiết bị hấp phụ than hoạt tính*) và hệ thống xử lý khí thải lò sấy HT-11 (tháp than hoạt tính khử mùi và VOCs) cho phép xử lý tối ưu theo đúng đặc tính dòng thải, bảo đảm tính ổn định thủy lực, tiết kiệm điện năng nhờ cơ chế đóng, ngắt linh hoạt theo tiến độ thực tế mà không làm xáo trộn áp suất của mạng lưới xử lý khí thải hiện hữu (từ HT-01 đến HT-09), cam kết khí thải xả ra môi trường luôn đáp ứng nghiêm ngặt QCVN 19:2024/BTNMT, Cột B qua các ống khói có chiều cao 24,2 m so với mặt đất.

C2. Công trình và biện pháp bảo vệ môi trường Giai đoạn 3

C2.1. Công trình thu gom và xử lý bụi, khí thải

Nguồn phát sinh: Hoạt động mở rộng trong Giai đoạn 3 phát sinh bụi kim loại, bụi nhựa, hơi sấy nhiệt, khói hàn thiếc, khói laser từ dây chuyền lắp ráp PCBA và bụi sơn, hơi dung môi hữu cơ (VOCs) từ việc bổ sung thêm buồng phun sơn bề mặt và cụm lò sấy.

Phương án thu gom và xử lý: Duy trì vận hành các hệ thống hiện hữu: Tiếp tục vận hành ổn định 09 hệ thống xử lý khí thải tương ứng với 09 ống khói (từ OK-01 đến OK-09) đã đầu tư từ Giai đoạn 1 và Giai đoạn 2, tổng công suất 161.500 m³/giờ.

Lắp đặt bổ sung các hệ thống xử lý mới ở Giai đoạn 3: Hệ thống HT-10 (Ống khói OK-10 - Tầng 2): Xử lý bụi sơn và hơi dung môi hữu cơ (VOCs) từ 01 Buồng sơn lớn bổ sung, công suất thiết kế 20.000 m³/giờ. Áp dụng công nghệ xử lý 3 bậc: Tháp phun lỏng xoáy đập bụi → Tháp đệm hấp thụ → Thiết bị hấp phụ than hoạt tính; ống thải ϕ 0,9 m.

Hệ thống HT-11 (Ống khói OK-11 - Tầng 2): Xử lý khí thải, mùi dung môi và hơi nhiệt từ cụm Lò sấy UV, lò sấy khô bổ sung, công suất thiết kế 7.000 m³/giờ. Áp dụng công nghệ: Thiết bị hấp phụ than hoạt tính; ống thải ϕ 0,6 m.

Quy mô khí thải hoàn chỉnh của dự án: Khi Giai đoạn 3 đi vào hoạt động toàn tải, toàn bộ nhà máy vận hành đồng bộ 11 hệ thống xử lý khí thải tương ứng với 11 ống khói độc lập (từ OK-01 đến OK-11), nâng tổng công suất xử lý khí thải cực đại toàn dự án lên mức 188.500 m³/giờ.

Tiêu chuẩn xả thải: Toàn bộ 11 ống khói thải được thiết kế độc lập, mỗi ống thải có chiều cao 24,2 m so với mặt đất. Khí thải sau xử lý cam kết đáp ứng nghiêm ngặt giới hạn cho phép tại Cột B, QCVN 19:2024/BTNMT trước khi xả ra môi trường.

C2.2. Công trình thu gom và xử lý nước thải Lưu lượng và nguồn phát sinh nước thải Giai đoạn 3 (Đạt 100% công suất thiết kế):

Nước thải sinh hoạt: Quy mô lao động khi đạt công suất là 2.600 người. Định mức phát sinh là 45 L/người/ngày (TCVN 13606:2023), tổng lưu lượng nước thải sinh hoạt phát sinh là 117 m³/ngày.đêm thu gom 100% qua hệ thống bể tự hoại 3 ngăn. Nước thải sản xuất: Tổng lưu lượng phát sinh là 122,39 m³/ngày, bao gồm: Nước xả màng lọc RO/DI lưu lượng khoảng 1,5 m³/ngày; Nước xúc rửa bản mạch PCBA và linh kiện lưu lượng khoảng 50 m³/ngày; Nước vệ sinh nền sàn xưởng lưu lượng khoảng 13,5 m³/ngày; Nước làm mát mài CNC lưu lượng khoảng 0,01 m³/ngày; Nước xả khu QC, Lab lưu lượng khoảng 6,8 m³/ngày; Nước xả đáy tháp giải nhiệt Chiller và máy nén khí lưu lượng khoảng 50 m³/ngày; Nước xả đáy định kỳ tháp xử lý khí buồng sơn lưu lượng khoảng 0,58 m³/ngày cho lũy kế 06 buồng sơn). Tổng lưu lượng nước thải phát sinh toàn nhà máy Giai đoạn 3: 239,39 m³/ngày.đêm.

Phương án thu gom và xử lý: Toàn bộ nước thải sinh hoạt sau khi qua bể tự hoại 3 ngăn và các dòng nước thải sản xuất phát sinh được mạng lưới đường ống riêng biệt thu gom tự chảy về Trạm xử lý nước thải nội bộ công suất 390 m³/ngày.đêm (đã được xây dựng hoàn thiện từ Giai đoạn 2). Công suất thiết kế trạm 390 m³/ngày.đêm đảm bảo hệ số an toàn K = 1,63 khi toàn bộ dự án hoạt động tối đa công suất 239,39 m³/ngày. Nước thải sau xử lý đạt tiêu chuẩn tiếp nhận của KCN chảy qua hố ga quan trắc độc lập có lắp đặt đồng hồ đo lưu lượng tự động thuộc quyền quản lý của Chủ dự án, sau đó đầu nối vào mạng lưới thu gom chung của KCN Nhơn Trạch 2 - Nhơn Phú

C2.3. Công trình lưu giữ và quản lý chất thải rắn

Hạ tầng lưu chứa tập trung: Dự án tiếp tục sử dụng hệ thống kho lưu giữ chất thải kiên cố đã thiết lập từ Giai đoạn 1 và Giai đoạn 2 nhằm tối ưu hóa quỹ đất và hạ tầng có sẵn, bao

gồm:

- Kho lưu giữ Chất thải nguy hại diện tích 30 m²: Nền bê tông chống thấm, có gờ bao ngăn tràn, rãnh thu dung dịch rò rỉ sự cố và trang bị đầy đủ thiết bị PCCC theo Thông tư 02/2022/TT-BTNMT.

- Kho lưu giữ Chất thải rắn công nghiệp thông thường diện tích 47,1 m²: Phân loại riêng biệt phế liệu phoi kim loại, nhựa phế phẩm, vỏ bao bì carton, khay nylon.

- Khu vực tập kết Rác thải sinh hoạt: Trang bị hệ thống thùng nhựa HDPE composite (240 L - 660 L) có nắp đậy kín tại nhà rác có mái che.

Biện pháp quản lý:

- Bố trí bổ sung các thùng chứa, sọt rác, phuy thép dán nhãn định danh mã chất thải tại từng vị trí thao tác trên dây chuyền sản xuất Giai đoạn 3 để phân loại triệt để tại nguồn.

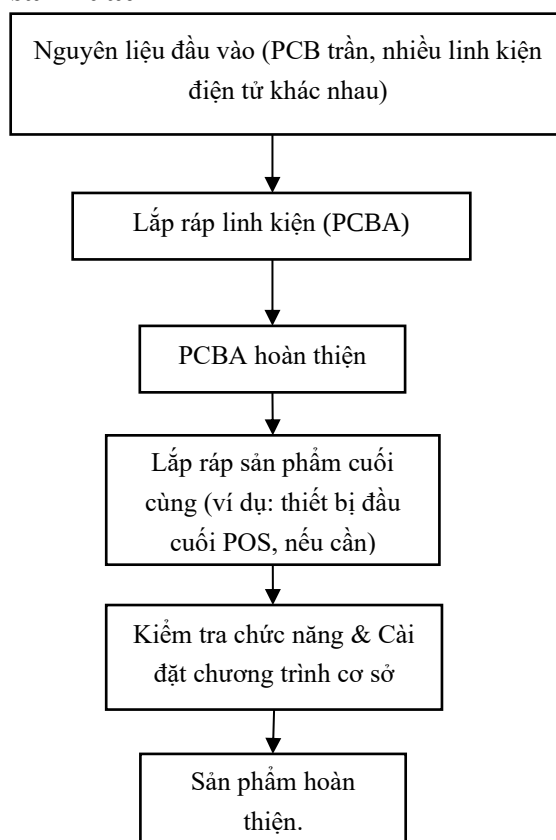
- Ký kết các phụ lục hợp đồng với đơn vị có đầy đủ giấy phép môi trường để tăng tần suất thu gom, vận chuyển ngoại khu đối với toàn bộ khối lượng chất thải gia tăng trong Giai đoạn 3, bảo đảm chất thải được thu dọn và chuyển giao xử lý định kỳ, không để ứ đọng gây ô nhiễm thứ cấp hoặc phát sinh mùi hôi trong khuôn viên nhà xưởng.

C3. Các dây chuyền sản xuất

C3.1 Quy trình sản xuất: thiết bị đầu cuối POS, bảng mạch in (PCB)/màn hình, máy in/máy quét

C3.1.1 Dòng sản xuất tổng thể

• Sơ đồ quy trình sản xuất



Hình 1.11. Sơ đồ Quy trình sản xuất thiết bị đầu cuối POS, bảng mạch in (PCB)/màn hình, máy in/máy quét

Thuyết minh dòng sản xuất tổng thể:

Quy trình sản xuất được tổ chức liên hoàn và đồng bộ giữa các khu vực chức năng tại nhà máy (Tầng 1 và Tầng 2), bắt đầu từ khâu tiếp nhận và kiểm soát chất lượng nghiêm ngặt nguồn nguyên liệu đầu vào bao gồm các tấm mạch in trần (Bare PCB), tổ hợp linh kiện điện tử vi mô (IC, chip, tụ điện, điện trở...) và hạt nhựa nguyên sinh. Dòng sản xuất được chia thành các giai đoạn chính sau:

- **Gia công định hình vỏ cơ khí (Tại Tầng 1):** Song song với quá trình sản xuất mạch điện tử, phần vỏ nhựa và khung cơ khí của máy quét (scanner), máy in, thiết bị thanh toán POS và màn hình hiển thị được chế tạo tại khu vực Ép nhựa ở Tầng 1. Hạt nhựa kỹ thuật sau khi qua máy sấy hút ẩm chân không được cấp tự động vào xilanh của hệ thống Máy ép phun Fanuc 150 tấn để hóa dẻo và bơm ép định hình dưới áp suất cao. Quá trình làm nguội, giải nhiệt khuôn được kiểm soát khép kín bằng máy điều nhiệt khuôn và hệ thống Chiller tuần hoàn. Chu kỳ gắp tách sản phẩm thô ra khỏi khuôn được tự động hóa hoàn toàn nhờ mạng lưới Robot công nghiệp đa tải trọng (7 kg, 20 kg, 50 kg), bảo đảm độ chính xác dung sai cơ học ở mức tối đa. Hơi nhựa nung chảy (chứa VOCs) phát sinh tại nòng máy ép được thu gom triệt để tại nguồn bằng chụp hút áp lực âm, dẫn về hòa mạng xử lý tại Hệ thống xử lý khí thải khu đúc tầng 1 và lắp ráp tầng 2 (Ký hiệu: HT-02 / Ống khói OK-02, công suất 39.000 m³/giờ) qua tháp hấp phụ than hoạt tính 3 tầng khay than; phế liệu cuống phun, vĩa nhựa thừa được thu gom tái chế (CTRT thông thường).

- **Lắp ráp linh kiện điện tử (PCBA):** Vật tư linh kiện điện tử vi mô và bản mạch in trần (PCB) được chuyển vào phân hệ lắp ráp PCBA. Dây chuyền kết hợp đồng bộ giữa công nghệ dán bề mặt (SMT - Surface Mount Technology) cho các vi chip, linh kiện dán và công nghệ xuyên lỗ (THT - Through-Hole Technology) cho các linh kiện chân cắm, đi qua lò hàn đối lưu, hàn sóng để hình thành cấu trúc mạch điều khiển điện tử hoàn chỉnh. Sau khi hàn, mạch PCBA được làm sạch qua cụm máy rửa sóng siêu âm bằng nước khử khoáng (DI) để loại bỏ hoàn toàn cặn chất trợ hàn (flux). Khói hàn thiếc và hơi trợ hàn bốc lên từ các lò hàn SMT/THT được thu gom qua hòng hút cục bộ nối về Hệ thống xử lý khí thải HT-02; nước thải từ công đoạn súc rửa mạch PCBA phát sinh lưu lượng khoảng 50 m³/ngày ở GĐ3 được thu gom bằng đường ống kín dẫn thẳng về Trạm xử lý nước thải nội bộ công suất 390 m³/ngày.đêm của nhà máy để xử lý đạt Tiêu chuẩn Cột B trước khi xả vào hệ thống thu gom KCN Nhơn Trạch 2 - Nhơn Phú.

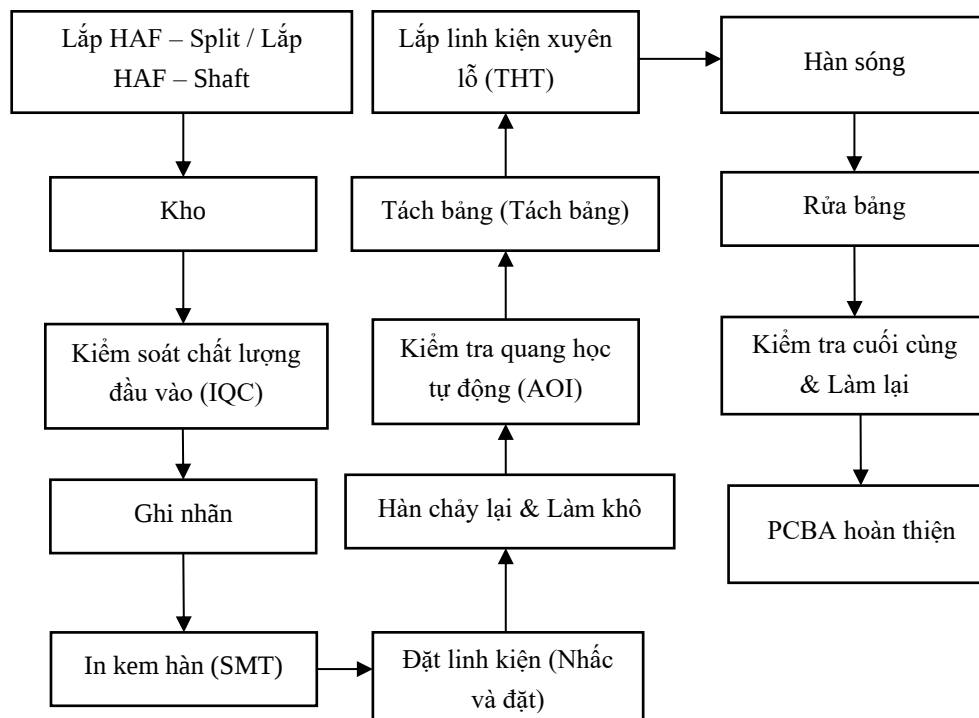
- **Lắp ráp hoàn thiện sản phẩm (Tại Tầng 2):** Sau khi vượt qua các bước kiểm tra quang học tự động (AOI) và kiểm tra mạch trực tuyến (ICT), các cụm bo mạch PCBA hoàn thiện cùng phần vỏ khung cơ khí (đã ép tại Tầng 1) được luân chuyển lên khu vực Lắp ráp (FATP) tại Tầng 2. Tùy thuộc vào từng mã đơn hàng cụ thể (thiết bị đầu cuối POS, màn hình hiển thị, máy in hoặc máy quét mã vạch), bo mạch lõi được tích hợp đồng bộ với phần vỏ cơ khí, tấm nền hiển thị, cụm quét quang học, đầu in nhiệt và hệ thống dây cáp kết nối ngoại vi thông qua các cánh tay Robot lắp ráp kết hợp máy chấm keo vi lượng tự động.

- **Kiểm tra chức năng và Đóng gói:** Cuối cùng, sản phẩm trải qua công đoạn Kiểm tra chức năng toàn diện & Cài đặt chương trình cơ sở trước khi được đóng gói thành Sản phẩm hoàn thiện và nhập kho xuất xưởng. Hơi keo và dung môi bay hơi cục bộ tại các bàn thao tác Tầng 2 được 86 hòng hút chuyên dụng thu gom dẫn về Hệ thống xử lý khí thải HT-02 (OK-02, công suất 39.000 m³/giờ); phát sinh vỏ bao bì nilon, khay linh kiện thải bỏ (thu gom tái chế - CTRT thông thường).

- **Kiểm tra chức năng, Nạp phần mềm và Đóng gói xuất xưởng:** Sản phẩm sau lắp ráp hoàn thiện trải qua công đoạn kiểm tra chức năng toàn diện (FCT), kiểm tra độ tin cậy

và cài đặt chương trình cơ sở (nạp Firmware). Sản phẩm đạt chuẩn 100% yêu cầu kỹ thuật sẽ được dán màng bảo vệ, dán tem nhãn mã vạch truy xuất nguồn gốc, đóng gói hút chân không và đóng thùng carton nhập kho thành phẩm chờ xuất xưởng. Công đoạn kiểm tra và đóng gói là quy trình khô, chỉ phát sinh chất thải rắn công nghiệp thông thường gồm thùng carton rách hỏng, lõi băng keo và màng nylon bảo vệ loại bỏ.

C3.1.2. Quy trình lắp ráp PCB (PCBA) chi tiết



Hình 1.12. Sơ đồ Quy trình lắp ráp PCB (PCBA) chi tiết

• Mô tả quy trình

Dây chuyền gia công và lắp ráp linh kiện vi mạch điện tử (PCBA) được thiết kế khép kín, mức độ tự động hóa cao và bố trí tập trung toàn bộ tại khu vực Lắp ráp (FATP) ở Tầng 2 của nhà xưởng, diễn ra liên hoàn qua 04 cụm công đoạn chuẩn hóa:

1. Chuẩn bị nguyên vật liệu và Tiền xử lý (Tại Tầng 2)

• **Bước 1. Lắp HAF – Split / Lắp HAF – Shaft:** ới với các mã bo mạch tích hợp cơ cấu trục bản lề hoặc khớp nối nắp, chi tiết cơ khí được dán màng keo kích hoạt nhiệt HAF (Heat Activated Film) trên đồ gá chuyên dụng để chuẩn bị cho công đoạn ép nhiệt liên kết sau. Phát sinh lớp màng phim bảo vệ bóc thải (CTRT thông thường).

• **Bước 2. Kho (Lưu trữ nguyên liệu):** oàn bộ bản mạch in trần (Bare PCB), linh kiện điện tử vi mô (IC, chip, cuộn cảm, tụ điện, điện trở...) và linh kiện cơ khí ngoại vi được lưu giữ nghiêm ngặt trong Kho vật tư Tầng 2 đáp ứng các tiêu chuẩn về kiểm soát nhiệt độ, độ ẩm và chống tĩnh điện (ESD). Phát sinh thùng carton, bao bì nylon bảo vệ (CTRT thông thường).

• **Bước 3. Kiểm soát chất lượng đầu vào (IQC):** Vật tư xuất kho trải qua quy trình kiểm tra thông số điện - cơ nghiêm ngặt bằng kính hiển vi và thiết bị đo kiểm chuyên dụng nhằm đảm bảo linh kiện đạt chuẩn 100% trước khi nạp lên chuyên. Tác động môi trường: Phát sinh linh kiện hỏng, khuyết tật đầu vào (trả lại nhà cung cấp hoặc thu gom theo CTRT).

2. Công nghệ dán bề mặt tự động SMT (Tại Tầng 2)

- **Bước 4. Ghi nhãn:** Tấm PCB trần được đưa vào đầu chuyên, hệ thống máy tự động tiến hành dán nhãn hoặc khắc mã laser ma trận (DataMatrix / QR Code) để thiết lập hệ thống truy xuất nguồn gốc xuyên suốt vòng đời sản phẩm.

- **Bước 5. In kem hàn (SMT):** Bản mạch PCB đi qua Máy in kem hàn tự động stencil printer. Lớp kem hàn hợp kim thiếc không chì được quét và điền đầy với độ dày chuẩn xác micromet lên các điểm tiếp xúc của bo mạch. Phát sinh vỏ hũ, tuýp chứa kem hàn rỗng (CTNH) và giẻ lau, cuộn giấy lau khuôn in dính kem hàn (CTNH).

- **Bước 6. Hàn chảy lại và Làm nguội:** Bảng chuyển chuyển PCB sang hệ thống máy mounter tốc độ cao. Các tay máy Robot định vị quang học tự động gắp và đặt chính xác hàng nghìn vi linh kiện dán (SMD) lên các vị trí đã in kem hàn. Phát sinh cuộn băng tải nhựa mang linh kiện (CTRT thông thường).

- **Bước 7. Hàn chảy lại & Làm khô:** Bo mạch mang linh kiện đi qua Lò hàn đối lưu. Nhiệt độ lò được kiểm soát nghiêm ngặt theo biên dạng nhiệt từ 120⁰C đến 235⁰C để nung chảy kem hàn, kích hoạt chất trợ hàn (flux) và kết tinh lại thành các mối hàn điện - cơ vững chắc khi làm nguội. Phát sinh khói hàn mang hơi nhựa thông, axit hữu cơ từ chất trợ hàn (VOCs). Dòng khí này được thu gom triệt để tại nắp lò sấy bằng hòng hút áp lực âm, dẫn về Hệ thống xử lý khí thải HT-02 (Ống khói OK-02, công suất 39.000 m³/giờ) qua tháp hấp phụ than hoạt tính 3 tầng khay than trước khi thoát ra môi trường.

3. Kiểm tra, Tách bảng và Hàn xuyên lỗ THT (Tại Tầng 2)

- **Bước 8. Kiểm tra quang học tự động (AOI):** Bo mạch sau lò hàn được Máy quét quang học AOI tự động kiểm tra 100% các lỗi lệch chân, thiếu mối hàn, bắc cầu thiếc hoặc ngược cực tính. Bo mạch lỗi (NG) được phân luồng sang bàn sửa chữa thủ công sử dụng mỏ hàn có chụp hút cục bộ.

- **Bước 9. Cắt tách bảng:** Tấm panel bo mạch lớn được đưa vào Máy cắt phay định tuyến CNC chuyên dụng để cắt bỏ viền khung và tách rời thành từng bản PCBA đơn lẻ. Phát sinh đầu mẫu phế liệu bo mạch PCB (CTRT thông thường) và bụi thủy tinh (được thu giữ bằng bộ lọc bụi tích hợp trên máy).

- **Bước 10. Lắp linh kiện chân cắm xuyên lỗ (THT):** Các linh kiện kích thước lớn (biến áp, tụ hóa, đầu nối connector...) được cắm chân xuyên qua các lỗ mạ trên bo mạch bằng robot tự động hoặc bàn gá thủ công.

- **Bước 11. Hàn sóng tự động:** Mặt dưới của bo mạch lướt qua sóng thiếc nóng chảy của Máy hàn sóng để cố định và liên kết điện các chân cắm THT. Tác động môi trường & Kiểm soát: Khói hàn và hơi trợ hàn bốc lên từ buồng hàn sóng được hòng hút áp lực âm thu gom dẫn về Hệ thống HT-02 (OK-02). Thiết bị thu hồi xỉ hàn chuyên dụng gắn liền với máy tự động tách xỉ thiếc để tái chế; phần xỉ hàn thải còn lại được thu gom quản lý nghiêm ngặt theo danh mục CTNH.

4. Vệ sinh bo mạch, Hậu kiểm và Hoàn thiện (Bố trí tại Tầng 2)

- **Bước 12. Rửa bo mạch công nghiệp:** Bo mạch được chuyển vào Máy rửa chuyên dụng sử dụng 100%. Nước khử khoáng, khử ion (DI) kết hợp sóng siêu âm và sấy khô bằng khí nén nóng để tẩy sạch hoàn toàn dư lượng chất trợ hàn (flux) và cặn bám ion. Phát sinh nước thải rửa bo mạch PCBA (lưu lượng khoảng 35 m³/ngày ở Giai đoạn 2 và tăng lên 50 m³/ngày ở Giai đoạn 3).

- **Bước 13. Kiểm tra chức năng (ICT / FCT) và Hoàn thiện ngoại quan:** Bán thành

phẩm trải qua máy kiểm tra mạch tích hợp (ICT) và kiểm tra chức năng mạch hoạt động (FCT). Mẫu đạt chuẩn được phủ lớp keo màng bảo vệ chống ẩm, chống oxy hóa nếu khách hàng yêu cầu.

• **Bước 14. Đóng gói bảo vệ chống tĩnh điện:** Bản mạch PCBA hoàn thiện được xếp vào các khay chống tĩnh điện, đóng túi nhôm hút chân không ESD để luân chuyển nội bộ đến phân xưởng tích hợp vỏ máy (như máy POS, máy quét, thiết bị màn hình) hoặc đóng thùng carton xuất khẩu. Phát sinh màng nilon, khay nhựa hỏng, thùng carton rách (CTRT thông thường).

❖ **Đánh giá ưu điểm công nghệ và giải pháp kiểm soát môi trường**

Dây chuyền sản xuất thiết bị đầu cuối POS và Bảng mạch in (PCBA) ứng dụng công nghệ vi điện tử tiên tiến, kết hợp giữa năng lực tự động hóa cao và giải pháp bảo vệ môi trường đã được đầu tư đồng bộ tại dự án:

- Đồng bộ hóa công nghệ SMT/THT hiện đại, giảm thiểu phế thải tại nguồn:
 - Toàn bộ quy trình in kem hàn, gấp linh kiện tốc độ cao, hàn chảy lại và kiểm tra quang học AOI được vận hành trên dây chuyền tự động khép kín.
 - Tỷ lệ lỗi hàn được kiểm soát ở mức phần triệu (PPM), giảm thiểu tối đa lượng bo mạch phế phẩm và phế liệu điện tử phát sinh so với công nghệ hàn thủ công truyền thống.
- Giải pháp thu gom và xử lý triệt để khói hàn thiếc, hơi dung môi:
 - Toàn bộ khói hàn, hơi trợ hàn (chứa VOCs, bụi khói oxit kim loại) phát sinh từ các lò hàn Reflow và máy hàn sóng THT được thu gom trực tiếp tại nguồn bằng mạng lưới chụp hút/hạng hút áp lực âm Tầng 2.
 - Khí thải được dẫn về xử lý tại Hệ thống xử lý khí thải khu đúc tầng 1 và lắp ráp tầng 2 (Ký hiệu: HT-02 / Ống khói OK-02, công suất thiết kế 39.000 m³/giờ) qua tháp hấp phụ than hoạt tính 3 tầng khay than. Khí thải sau xử lý xả qua ống khói có chiều cao 24,2 m so với mặt đất, cam kết đạt Cột B, QCVN 19:2024/BTNMT.

❖ **Thu gom và xử lý tập trung nước thải rửa bo mạch:**

Toàn bộ lượng nước thải phát sinh từ công đoạn súc rửa bo mạch PCBA lưu lượng khoảng 35 m³/ngày ở GĐ2 và lưu lượng khoảng 50 m³/ngày ở GĐ3 được thu gom bằng hệ thống đường ống chuyên dụng dẫn trực tiếp về Trạm xử lý nước thải nội bộ công suất 390 m³/ngày.đêm của nhà máy.Nước thải được xử lý bằng công nghệ Hóa lý kết hợp Sinh học và Khử trùng đạt tiêu chuẩn tiếp nhận của KCN trước khi dẫn qua hố ga quan trắc độc lập của dự án để xả vào mạng lưới thu gom KCN Nhơn Trạch 2 - Nhơn Phú.

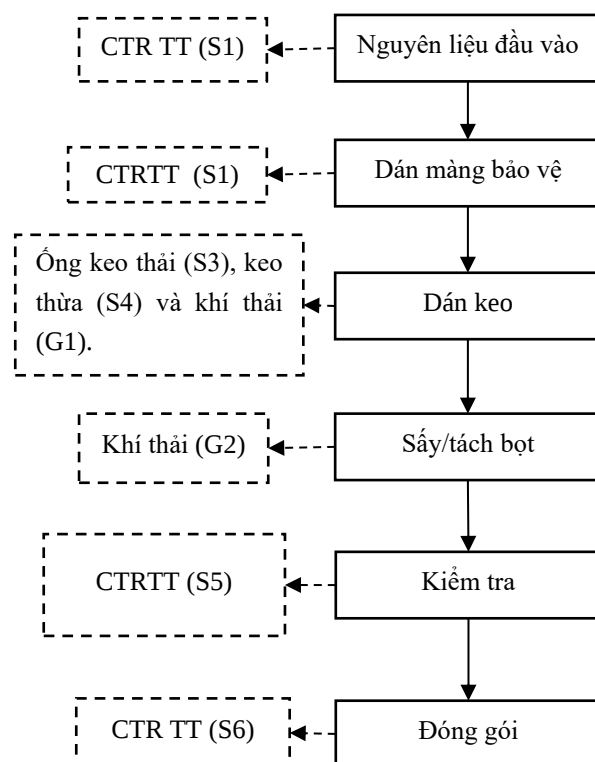
• **Quản lý chất thải rắn và chất thải nguy hại:**

Chất thải rắn công nghiệp thông thường: Mẫu bo mạch cắt rìa, cuộn băng tải nhựa, khay ESD hỏng và thùng carton đóng gói được thu gom lưu giữ tại Kho CTRT thông thường diện tích 47,1 m² để bán phế liệu tái chế.

Chất thải nguy hại: Xỉ hàn thiếc, vỏ hũ chứa kem hàn, giẻ lau dính kem hàn/chất trợ hàn được thu gom vào các thùng chứa chuyên dụng có nắp đậy, dán nhãn mã CTNH và lưu giữ an toàn tại Kho lưu giữ CTNH diện tích 30 m² có gờ ngăn tràn, định kỳ chuyển giao cho đơn vị có giấy phép môi trường phù hợp để xử lý theo đúng quy định.

C3.2. Mô-đun nắp đồng hồ (lipo)

• **Sơ đồ quy trình sản xuất:**



Hình 1.13. Sơ đồ Quy trình sản xuất Mô-đun nắp trước đồng hồ (Lipo)

- **Mô tả quy trình:**

Dây chuyền lắp ráp Mô-đun nắp trước đồng hồ (Lipo) là tổ hợp công nghệ tự động hóa khép kín, yêu cầu độ chính xác tuyệt đối về phòng sạch và liên kết hóa học. Quy trình đi qua 06 công đoạn liên hoàn được phân bổ chủ yếu tại khu vực Lắp ráp (FATP) ở Tầng 2 và Phòng thí nghiệm (LAB) ở Tầng 1:

- **Bước 1. Tiếp nhận nguyên liệu đầu vào:** Bán thành phẩm (mặt kính, khung viền) được tiếp nhận vào đầu chuyền tại Tầng 2. Hệ thống tay máy tự động hoặc công nhân tiến hành mở bao bì và kiểm tra đối chiếu mã vật tư theo tiêu chuẩn. (Phát sinh chất thải: Phế liệu vỏ bao bì, hộp carton loại bỏ - Mã S1, thuộc nhóm Chất thải rắn công nghiệp thông thường - CTRCNTT).

- **Bước 2. Dán màng bảo vệ:** Sản phẩm đi qua hệ thống máy ép màng tự động, với sự hỗ trợ của các Máy lắp ráp màn hình và Máy lắp ráp dải niêm phong (keo lót). Một lớp màng nylon mỏng được phủ phẳng lên bề mặt nắp đồng hồ để chống trầy xước, tĩnh điện. (Phát sinh chất thải: Cuộn rulo lõi màng, màng bảo vệ thừa/lõi - Mã S2, CTRCNTT).

- **Bước 3. Điểm dán keo:** Sản phẩm di chuyển vào buồng máy phun keo vi lượng tự động. Công đoạn này sử dụng 12 Máy chấm keo tự động được bố trí tập trung tại khu vực Lắp ráp Tầng 2. Tay robot phân phối lượng keo kỹ thuật chính xác đến từng micromet lên các điểm tiếp giáp. (Phát sinh chất thải: Hơi dung môi bay hơi - Mã G1; vỏ/ống tuýp keo thải - Mã S3 và bã keo thừa/giẻ lau dính keo - Mã S4 là Chất thải nguy hại - CTNH).

- **Bước 4. Sấy gia nhiệt và Tách bột:** Ngay sau khi dán keo, tổ hợp linh kiện được đưa vào hệ thống thiết bị gia nhiệt bao gồm Tấm gia nhiệt (WLT), Thiết bị ngưng tụ (WLT) và các cụm đồ gá gia nhiệt. Nhiệt độ giúp lưu hóa polyme, đồng thời áp suất chân không sẽ hút/tách toàn bộ bột khí siêu nhỏ. (Phát sinh chất thải: Khí thải chứa mùi keo, VOCs nồng

độ cao - Mã G2).

- **Bước 5. Kiểm tra chất lượng (QC):** Sản phẩm qua trạm kiểm tra quang học tự động (AOI) tại chuyên Tầng 2 để loại bỏ 100% lỗi lệch hình học hoặc khuyết màng keo. Đồng thời, các mẫu thử nghiệm độ bền được luân chuyển xuống Phòng thí nghiệm (LAB) tại Tầng 1 để kiểm tra chuyên sâu bằng hàng loạt thiết bị mới 100% như: Đồng hồ đo lực đẩy-kéo Instron 68TM-30+, Máy quang phổ CAS-140 (Đức), Máy thử va đập Gardner (Đức), Máy kiểm tra WLT (bộ điều khiển áp suất), Máy kiểm tra khả năng bôi lội (Vỏ máy + Dây đeo + PAS + SPK + Phụ kiện gioăng), Máy kiểm tra lực đẩy chu kỳ MSAC, cùng các thiết bị đánh giá như MP8, Tomcat, Máy mài và thiết bị tháo rời bộ phận gia nhiệt. (Phát sinh chất thải: Bán thành phẩm lỗi, hỏng - Mã S5, CTCRNTT và nước thải từ thiết bị kiểm tra khả năng chống nước, bôi lội tại phòng Lab).

- **Bước 6. Đóng gói hoàn thiện:** Các mô-đun nắp đồng hồ Lipo đạt 100% tiêu chuẩn được máy tự động đóng vào khay định hình và thùng carton tại Tầng 2 để chuyển lưu kho thành phẩm. (Phát sinh chất thải: Bao bì hỏng, màng nilon thừa - Mã S6, CTCRNTT).

❖ **Đánh giá ưu điểm công nghệ và giải pháp kiểm soát môi trường:**

- Việc tích hợp 12 Máy chấm keo và các thiết bị đo lường chuẩn xác tại LAB (Tầng 1) giúp triệt tiêu các thao tác thủ công, kiểm soát dung sai ở mức gần bằng 0, tiết kiệm điện năng tiêu thụ và giảm thiểu tối đa tỷ lệ phát sinh phế phẩm (S5).

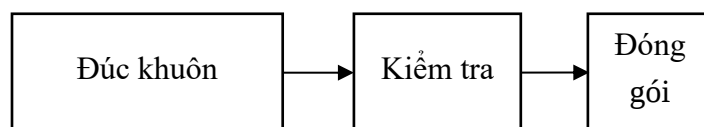
- Toàn bộ lượng khí thải chứa hơi dung môi và VOCs bốc lên từ 12 Máy chấm keo (G1) và cụm thiết bị sấy, tách bột WLT (G2) tại Tầng 2 được hệ thống chụp hút, hòng hút áp lực âm cục bộ thu gom triệt để. Dòng khí được dẫn lưu trực tiếp về hòa mạng xử lý tại Hệ thống xử lý khí thải khu đúc tầng 1 và lắp ráp tầng 2 (Ký hiệu: HT-02 / Ống khói OK-02, tổng công suất thiết kế 39.000 m³/giờ). Khí thải được hấp phụ qua tháp than hoạt tính 3 tầng khay than trước khi xả ra môi trường qua ống khói ϕ 1,2 m có chiều cao 24,2 m so với mặt đất, đảm bảo đáp ứng nghiêm ngặt Cột B, QCVN 19:2024/BTNMT.

- Quy trình lắp ráp Lipo tại chuyên là quy trình khô. Nước thải phát sinh từ công đoạn thử nghiệm ngâm nước, khả năng bôi lội tại Phòng Lab Tầng 1 (nằm trong tổng lưu lượng nước thải QC/Lab 6,80 m³/ngày của Giai đoạn 3 được mạng lưới đường ống riêng thu gom dẫn thẳng về Trạm xử lý nước thải nội bộ công suất 390 m³/ngày.đêm của nhà máy để xử lý đạt tiêu chuẩn Cột B trước khi đầu nối xả thải vào mạng lưới thu gom KCN Nhơn Trạch 2 - Nhơn Phú.

- Chất thải rắn công nghiệp thông thường (S1, S2, S5, S6): Thu gom phân loại tại nguồn vào các sọt chứa chuyên dụng, tập kết về Kho lưu giữ CTRT thông thường diện tích 47,1 m² để định kỳ bán phế liệu tái chế. Chất thải nguy hại (S3 - vỏ tuýp keo thải, S4 - bã keo thừa, giẻ lau dính keo): Được cách ly ngay tại vị trí phát sinh vào các thùng phuy chuyên dụng có nắp đậy kín, dán nhãn mã CTNH và lưu giữ an toàn tại Kho lưu giữ CTNH diện tích 30 m² có gờ ngăn tràn, định kỳ chuyển giao cho đơn vị có giấy phép môi trường xử lý theo đúng quy định của Thông tư 02/2022/TT-BTNMT.

C.3.3 Các linh kiện cơ khí khác của thiết bị điện tử và tiêu dùng (máy quét, máy in, đầu đọc thẻ POS, màn hình/màn hình hiển thị)

- **Sơ đồ quy trình sản xuất:**



Hình 1.14. Sơ đồ Quy trình sản xuất linh kiện cơ khí khác của thiết bị điện tử và tiêu dùng (máy quét, máy in, đầu đọc thẻ POS, màn hình/màn hình hiển thị)

- **Mô tả quy trình:**

Dây chuyền sản xuất các linh kiện cơ khí phụ trợ cho thiết bị điện tử (phục vụ lắp ráp máy quét, máy in, đầu đọc thẻ POS, màn hình) ứng dụng công nghệ ép phun bọc lõi kim loại tích hợp. Quy trình được vận hành tự động hóa cao, khép kín qua 03 công đoạn chính và được quy hoạch tập trung tại khu vực Đúc khuôn ở Tầng 1 của nhà xưởng:

- **Nung chảy và Đúc khuôn định hình:**

- **Mô tả công đoạn:** Nguyên liệu đầu vào (hạt nhựa kỹ thuật khô hoặc cao su silicone) được cấp tự động thông qua hệ thống 06 Máy hút ẩm (thương hiệu Topstar/CHN, STOLZ/JPN) để sấy khô và tách ẩm tuyệt đối. Tiếp đó, vật liệu được nạp vào xilanh của 01 Máy ép phun Fanuc 150 tấn đặt tại khu vực Molding Tầng 1. Dưới tác dụng gia nhiệt điện trở ở dải nhiệt độ cao từ 260°C đến 320°C, nguyên liệu chuyển hoàn toàn sang trạng thái nóng chảy nhớt (hóa dẻo). Trước chu kỳ ép, các chi tiết lõi kim loại (sắt/thép định hình) đã được cơ cấu gắp định vị chính xác vào lòng khuôn cơ khí. Dưới lực nén áp suất lớn, dòng polymer nóng chảy được bơm ép bao bọc và phủ kín hoàn toàn lõi kim loại. Quá trình làm nguội và ổn định nhiệt độ khuôn được kiểm soát khép kín thông qua 12 Máy điều nhiệt khuôn kết hợp hệ thống Chiller làm lạnh nước tuần hoàn. Kết thúc chu kỳ lưu hóa và đông đặc, khuôn mở và hệ thống 07 Robot công nghiệp (gồm 01 Robot tải trọng 7 kg, 02 Robot tải trọng 20 kg và 04 Robot tải trọng 50 kg) tự động gắp sản phẩm hoàn thiện ra ngoài.

- **Phát sinh:** Quá trình hóa dẻo polymer ở dải nhiệt 260°C đến 320°C phát sinh một lượng nhỏ hơi nhựa và khí hữu cơ (VOCs) tại đầu nòng xilanh máy ép, được thu gom triệt để bằng hệ thống chụp hút áp lực âm cục bộ; phát sinh phôi nhựa/cao su thừa từ công phun, cổng bơm, mặt via cơ học (CTRT thông thường) và giẻ lau dính dầu mỡ bảo dưỡng khuôn máy (CTNH).

- **Kiểm tra chất lượng (QC - Bố trí tại Tầng 1):**

- **Mô tả công đoạn:** Bán thành phẩm sau khi được Robot tháo khuôn và làm nguội tự nhiên được chuyển sang trạm kiểm tra ngoại quan tại Tầng 1. Kỹ thuật viên thực hiện rà soát trực quan kết hợp dùng đo để phát hiện và loại bỏ các khuyết tật hình thức (như vết trầy xước, ba-via nhựa thừa, bọt khí hoặc rỗ bề mặt), đảm bảo sản phẩm đạt độ tinh xảo và dung sai cơ học khắt khe.

- **Phát sinh:** linh kiện nhựa, cao su bị lỗi ngoại quan không thể khắc phục được thu gom phân loại vào nhóm CTRT thông thường để tái chế. Công đoạn kiểm tra khô hoàn toàn không phát sinh nước thải hay khí thải.

- **Đóng gói hoàn thiện:**

- **Mô tả công đoạn:** ác sản phẩm đạt chuẩn 100% chất lượng được công nhân làm sạch cơ học bụi bám, dán màng phim bảo vệ và xếp thủ công vào các khay định hình, thùng carton tiêu chuẩn để chống va đập. Sản phẩm được dán nhãn mã vạch định danh và chuyển giao nội bộ cho các phân xưởng lắp ráp hoàn thiện hoặc nhập kho thành phẩm chờ xuất xưởng.

- **Phát sinh chất thải:** Phát sinh bao bì giấy, thùng carton rách hỏng, màng nilon bảo vệ loại bỏ trong quá trình thao tác (CTRT thông thường).

❖ **Đánh giá ưu điểm công nghệ và giải pháp kiểm soát môi trường:**

- Dây chuyền đầu tư thế hệ Máy ép phun Fanuc 150 tấn tự động khép kín kết hợp mạng lưới 07 cánh tay Robot công nghiệp đa tải trọng (01 máy 7 kg, 02 máy 20 kg, 04 máy 50 kg) giúp tối ưu hóa chu trình nung chảy, tiết kiệm điện năng và giảm thiểu tối đa sai sót thao tác.

- Việc ứng dụng công nghệ bơm ép bao bọc trực tiếp khung kim loại trong lòng khuôn tạo ra kết cấu linh kiện liền khối vững chắc mà hoàn toàn không cần sử dụng hóa chất hay keo dán công nghiệp, loại trừ triệt để nguy cơ phát sinh dòng chất thải lỏng nguy hại (dung môi, bã keo thừa) và hơi hóa chất độc hại ra môi trường lao động.

- Toàn bộ chuỗi thao tác từ nạp liệu qua Máy hút ẩm, ép đúc khuôn, kiểm tra QC đến đóng gói đều vận hành theo phương thức gia công cơ lý khô, không sử dụng nước tẩy rửa hay làm mát trực tiếp sản phẩm, do đó không phát sinh nước thải sản xuất trực tiếp từ dây chuyền.

- Nước làm mát cho 12 Máy điều nhiệt khuôn và máy ép được tuần hoàn khép kín 100% qua cụm Chiller/tháp giải nhiệt. Lượng nước xả đáy định kỳ của hệ thống làm mát được thu gom bằng đường ống riêng dẫn trực tiếp về Trạm xử lý nước thải nội bộ công suất 390 m³/ngày.đêm của nhà máy để xử lý đạt tiêu chuẩn Cột B trước khi xả vào mạng lưới thu gom KCN Nhơn Trạch 2 - Nhơn Phú.

- Toàn bộ lượng khí thải hữu cơ hơi nhựa, VOCs bốc lên từ nòng xilanh gia nhiệt của Máy ép phun Fanuc 150 tấn ở nhiệt độ cao (260°C đến 320°C) được hệ thống chụp hút áp lực âm bao trùm thu gom tức thời tại nguồn.

- Dòng khí này được tuyến đường ống chịu áp dẫn lưu về hòa mạng xử lý tại Hệ thống xử lý khí thải khu đúc tầng 1 và lắp ráp tầng 2 (Ký hiệu: HT-02 / Ống khói OK-02, tổng công suất thiết kế 39.000 m³/giờ.

- Khí thải đi qua tháp hấp phụ than hoạt tính 3 tầng khay than để khử mùi và loại bỏ hoàn toàn các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi trước khi xả ra môi trường qua ống khói độc lập có chiều cao 24,2 m so với mặt đất, cam kết tuân thủ nghiêm ngặt Cột B, QCVN 19:2024/BTNMT.

- *Chất thải rắn công nghiệp thông thường:* Cuồng phun thừa, vĩa nhựa, sản phẩm lỗi QC và phế liệu bao bì carton, nilon được phân loại tại nguồn, tập kết về Kho lưu giữ CTRT thông thường diện tích 47,1 m² để định kỳ chuyển giao cho đơn vị tái chế.

- *Chất thải nguy hại:* Giẻ lau dính dầu mỡ bảo dưỡng và dầu bôi trơn máy ép định kỳ được thu gom vào thùng phuy chuyên dụng có nắp đậy kín, dán nhãn mã CTNH và lưu giữ an toàn tại Kho lưu giữ CTNH diện tích 30 m² có gờ ngăn tràn, định kỳ chuyển giao cho đơn vị có giấy phép môi trường xử lý theo đúng quy định.

D. Quy trình hoạt động phòng thí nghiệm

Phòng thí nghiệm của dự án được thiết lập nhằm phục vụ công tác kiểm soát chất lượng (QC), thử nghiệm độ bền vật liệu, phân tích cơ tính và hóa tính của các sản phẩm, bán thành phẩm (bao gồm ốp lưng điện thoại, linh kiện thiết bị văn phòng, linh kiện iPad, núm đồng hồ và bản mạch điện tử PCBA). Phòng Lab được bố trí tập trung tại khu vực LAB ở Tầng 1

Sơ đồ quy trình hoạt động: Tiếp nhận mẫu thử → Chuẩn bị hóa chất, thiết bị → Tiến

hành thử nghiệm (cơ tính, hóa tính) → Vệ sinh dụng cụ → Xử lý số liệu, lưu mẫu và Quản lý chất thải.

Thuyết minh chi tiết quy trình:

• Bước 1: Tiếp nhận mẫu và chuẩn bị thiết bị, hóa chất

- Kỹ thuật viên tiếp nhận mẫu linh kiện đại diện từ các công đoạn sản xuất (Đúc khuôn, gia công CNC, phòng sơn, dây chuyền SMT/FATP).
- Chuẩn bị và pha chế dung dịch chuyên dụng cho các phép thử (KCl, cồn IPA, Acetone, NaCl, NaOH, Axit Lactic...) tại khu vực pha chế có trang bị máy khuấy từ và cân phân tích điện tử.
- Vận hành hệ thống máy lọc nước tinh khiết RO/DI và bật hệ thống hút khí cục bộ tại 08 tủ hút chuyên dụng nhằm kiểm soát an toàn bay hơi hóa chất.
- Phát sinh hơi dung môi hữu cơ bay hơi nhẹ, vỏ chai lọ chứa hóa chất tinh khiết và nước xả màng lọc RO/DI.

• Bước 2: Tiến hành các phép thử nghiệm chuyên sâu

- Thử nghiệm ăn mòn và độ bền môi trường: Đưa mẫu vào buồng thử nghiệm phun sương muối SIRT (sử dụng dung dịch NaCl/NaOH) hoặc buồng thử nghiệm lão hóa gia tốc UV/nhiệt ẩm để đánh giá khả năng chống gỉ sét, độ bền lớp oxy hóa anodized và độ bám dính của màng sơn phủ.
- Thử nghiệm hóa học & Vệ sinh mẫu: Thao tác trực tiếp với dung môi phân tích (cồn IPA, Acetone) bên trong tủ hút có kết nối hệ thống xử lý khí thải.
- Thử nghiệm cơ tính và phân tích cấu trúc 3D:
 - + Đo kích thước và dung sai hình học bằng Máy đo tọa độ 3 chiều (CMM Explorer Classic), Máy đo quang học OMM, Kính hiển vi quang học CCD (Keyence VHX-7000) và Máy đo biên dạng Keyence VR-3000.
 - + Kiểm tra độ bền cơ lý bằng Đồng hồ đo lực đẩy - kéo Instron 68TM-30+, Máy thử va đập Gardner, Máy đo độ nhám bề mặt Sensofar và Máy thử độ mài mòn Taber.
 - + Thử nghiệm chuyên biệt cho từng dòng sản phẩm: Máy kiểm tra rơi tự do tải trọng, Máy kiểm tra chu kỳ trượt Arm, Máy kiểm tra áp suất chống nước/ngâm nước bơi lội (cho núm vặn và nắp đồng hồ Lipo), Tủ thử nghiệm nhiệt độ & độ ẩm không đổi.
- Phát sinh hơi dung môi (VOCs), bụi mài mẫu, nước thải từ các buồng phun sương muối, máy thử ngâm nước và mẫu thử cơ tính bị phá hủy (hỏng).

• Bước 3: Vệ sinh dụng cụ và hoàn tất thử nghiệm

- Dụng cụ thủy tinh, khay chứa mẫu sau thử nghiệm được tráng rửa sạch bằng bể điều nhiệt sóng siêu âm và nước sạch.
- Mẫu đạt chuẩn được lưu kho mẫu theo quy định truy xuất nguồn gốc; mẫu hỏng sau thử nghiệm cơ lý được thu gom và phân loại theo quy chuẩn chất thải.
- Phát sinh nước thải rửa dụng cụ thí nghiệm và chất thải rắn.

❖ Đánh giá ưu điểm và giải pháp môi trường

- Lượng khí thải chứa hơi dung môi (VOCs) và bụi phát sinh từ 08 điểm tủ hút hóa

chất và các thiết bị mài mẫu cơ học trong phòng Lab được thu gom áp lực âm cục bộ.

- Dòng khí được dẫn lưu trực tiếp về hòa mạng xử lý tại Hệ thống xử lý khí thải khu vực phòng thí nghiệm và đánh bóng – Tầng 1 (Ký hiệu: HT-01 / Ống khói OK-01, công suất thiết kế 10.000 m³/giờ.

- Khí thải đi qua thiết bị lọc bụi túi vải/cartridge để giữ lại toàn bộ bụi hạt mịn, sau đó qua tháp hấp phụ than hoạt tính để loại bỏ hơi dung môi hữu cơ trước khi xả ra môi trường qua ống khói $\phi 0,6$ m có chiều cao 24,2 m so với mặt đất, đảm bảo đạt Cột B, QCVN 19:2024/BTNMT.

- Nước thải phát sinh từ các máy thử nghiệm ngâm nước, máy phun muối và nước rửa dụng cụ phòng Lab (lưu lượng phát sinh cực đại ở Giai đoạn 2 là 4 m³/ngày và Giai đoạn 3 là 6,8 m³/ngày được thu gom bằng tuyến đường ống riêng biệt.

- Toàn bộ lượng nước thải này được dẫn trực tiếp về Trạm xử lý nước thải nội bộ công suất 390 m³/ngày.đêm của nhà máy để xử lý bằng phương pháp Hóa lý kết hợp Sinh học và Khử trùng, đảm bảo nước thải sau xử lý đạt tiêu chuẩn tiếp nhận của KCN trước khi qua hố ga quan trắc đầu nối vào hệ thống thu gom KCN Nhơn Trạch 2 - Nhơn Phú.

- Chất thải nguy hại: Dung dịch hóa chất phân tích thải, nước súc rửa ban đầu nhiễm hóa chất, vỏ chai lọ hóa chất rỗng, mẫu thử hỏng dính hóa chất và giẻ lau dính dung môi được phân loại ngay tại nguồn, đóng thùng phuy chuyên dụng có nắp kín, dán nhãn cảnh báo mã CTNH và lưu giữ an toàn tại Kho lưu giữ CTNH diện tích 30 m² có gờ ngăn tràn, định kỳ chuyển giao cho đơn vị có giấy phép môi trường xử lý đúng quy định.

- Chất thải rắn công nghiệp thông thường: Mẫu thử cơ học hỏng (khung nhựa, phối kim loại) không nhiễm hóa chất được thu gom chuyển về Kho lưu giữ CTRT thông thường diện tích 47,1 m² để bán phế liệu tái chế.

1.3.2.2. Đánh giá việc lựa chọn công nghệ của dự án đầu tư

Việc lựa chọn công nghệ cho các dây chuyền sản xuất tại Nhà máy Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam được đánh giá dựa trên các tiêu chí khắt khe về hiệu suất sinh thái, giải pháp sản xuất sạch hơn và mô hình kinh tế tuần hoàn. Tính ưu việt của công nghệ áp dụng tại dự án thể hiện qua các nội dung trọng tâm sau:

- Các phân hệ cốt lõi như gia công khuôn mẫu chính xác (Máy phay CNC, Cắt dây EDM, Cắt Laser Han's), công nghệ dán bề mặt vi mạch (SMT/THT - PCBA), ép phun định hình (Fanuc, Sumitomo) và tra keo kỹ thuật vi lượng (Lipo, FATP) đều sử dụng 100% máy móc tự động hóa. Việc ứng dụng mạng lưới hàng trăm cánh tay Robot công nghiệp (tải trọng từ 2 kg đến 165 kg) kết hợp hệ thống kiểm tra quang học tự động (AOI Hexagon, Kính hiển vi CCD, CMM) giúp kiểm soát chính xác dung sai cơ học ở mức micromet.

- Trình độ tự động hóa cao loại trừ triệt để sai sót do thao tác thủ công, hạ thấp tỷ lệ hàng phế phẩm, trực tiếp giảm phát sinh rác thải điện tử và phế liệu công nghiệp tại nguồn.

- Loại bỏ hoàn toàn nguồn thải nguy hại từ công đoạn xi mạ, Anod hóa: Dự án áp dụng giải pháp gia công ngoài (100% thuê thầu phụ có đầy đủ giấy phép môi trường) đối với công đoạn Anod hóa bề mặt nhôm của linh kiện Núm vặn đồng hồ. Giải pháp này giúp nhà máy triệt tiêu hoàn toàn nguy cơ phát sinh dòng khí thải hơi axit ăn mòn (H₂SO₄, HCl, HNO₃) và nước thải chứa kim loại nặng nguy hại (Ni, Cr, Al, Zn), loại bỏ triệt để áp lực ô nhiễm hóa chất lên hạ tầng xử lý môi trường của dự án.

- Dự án đầu tư các buồng phun sơn tự động khép kín vận hành ở trạng thái áp lực âm, sử dụng súng phun sơn áp lực thấp kết hợp cánh tay Robot phân định lượng sơn vì mô chuẩn xác. Việc quy hoạch 05 buồng sơn lớn ($20.000\text{m}^3/\text{giờ/buồng}$) và 01 buồng sơn nhỏ ($6.000\text{m}^3/\text{giờ/buồng}$) cho phép chuyên môn hóa theo từng lớp phủ, mã màu, loại bỏ nguy cơ nhiễm chéo, không làm gián đoạn dây chuyền để súc rửa súng sơn và giảm thiểu tối đa dung môi tẩy rửa.

- Mỗi buồng sơn và cụm lò sấy được kết nối hệ thống xử lý khí thải độc lập, cho phép đóng/ngắt linh hoạt theo tiến độ thực tế, giúp tiết kiệm đáng kể điện năng tiêu thụ và hóa chất xử lý.

- Đối với các dây chuyền sản xuất Khung đỡ iPad, linh kiện máy tính (Mandrel Mac, Putter Mac, Clip Flex Mac) và linh kiện phụ trợ thiết bị điện tử, hạt nhựa/cao su kỹ thuật được nung chảy và bơm ép trực tiếp bao bọc lấy khung lõi kim loại ngay trong lòng khuôn ép Fanuc/Sumitomo.

- Kết cấu liên khối siêu bền này loại bỏ hoàn toàn việc sử dụng keo dán công nghiệp hay dung môi xử lý bề mặt, triệt tiêu nguy cơ phát sinh chất thải nguy hại dạng lỏng (bã keo thừa, dung môi thải) và hơi hóa chất độc hại ra môi trường lao động.

- Tại công đoạn hàn sóng của dây chuyền lắp ráp vi mạch, nhà máy trang bị thiết bị thu hồi và tách xỉ hàn chuyên dụng gắn liền với máy. Lượng thiếc sạch oxit hóa thấp được hoàn nguyên và tuần hoàn sử dụng lại trực tiếp cho bể hàn nóng chảy, vừa giảm tiêu hao nguyên liệu thiếc hàn, vừa giảm thiểu khối lượng xỉ hàn thải (CTNH) cần chuyển giao xử lý.

- Ngoại trừ công đoạn súc rửa bo mạch PCBA (bằng 100% nước khử khoáng DI) và hệ thống nước làm mát tuần hoàn kín, toàn bộ các quy trình ép phun, phay CNC, lắp ráp FATP, kiểm tra QC và đóng gói đều là thao tác khô, không làm phát sinh nước thải công nghiệp trực tiếp. Toàn bộ nước thải sinh hoạt (sau bể tự hoại) và các dòng nước thải sản xuất (nước rửa bo mạch, nước làm mát CNC sau tách dầu, nước xả đáy tháp sơn, nước xả phòng Lab, nước xả đáy Chiller) được thu gom bằng mạng lưới đường ống riêng dẫn về Trạm xử lý nước thải nội bộ công suất $390\text{ m}^3/\text{ngày.đêm}$ của nhà máy để xử lý đạt tiêu chuẩn tiêu chuẩn KCN.

- Dòng thải sau xử lý được dẫn qua 01 hồ ga quan trắc và đầu nối độc lập có lắp đặt đồng hồ đo lưu lượng tự động thuộc quyền quản lý của Chủ dự án, trước khi đầu nối vào hệ thống thu gom của đơn vị cho thuê xưởng để dẫn về Trạm xử lý nước thải tập trung KCN Nhơn Trạch 2 - Nhơn Phú.

- Đồng bộ hóa tuyệt đối với hệ thống công trình bảo vệ môi trường qua 3 giai đoạn: Mạng lưới thu gom khí thải áp lực âm tại nguồn phân luồng triệt để theo đặc tính ô nhiễm, dẫn về 11 hệ thống xử lý khí thải độc lập tương ứng với 11 ống khói xả thải (tổng công suất xử lý cực đại khi dự án vận hành 100% thiết kế đạt $188.500\text{ m}^3/\text{giờ}$:

+ HT-01 (OK-01 - $10.000\text{ m}^3/\text{giờ}$): Lọc bụi túi vải kết hợp tháp than hoạt tính xử lý bụi và khí thải khu Lab, đánh bóng Tầng 1.

+ HT-02 (OK-02 - $39.000\text{ m}^3/\text{giờ}$): Tháp than hoạt tính 3 tầng xử lý hơi nhựa khu đúc Tầng 1 và hơi keo, khói hàn khu lắp ráp FATP Tầng 2.

+ HT-03 đến HT-06 và HT-10 (OK-03 đến OK-06 và OK-10 - $20.000\text{ m}^3/\text{giờ/hệ thống}$): 05 Buồng sơn lớn Tầng 2 ứng dụng công nghệ 3 bậc (Tháp phun lọc xoáy → Tháp

hấp thụ → Tháp hấp phụ than hoạt tính).

+ HT-07 và HT-11 (OK-07 - 14.500 m³/giờ; OK-11 - 7.000 m³/giờ: Tháp than hoạt tính xử lý hơi dung môi từ các cụm lò sấy UV và lò sấy khô Tầng 2.

+ HT-08 (OK-08 - 12.000 m³/giờ): Tháp than hoạt tính xử lý hơi dung môi khu phòng pha sơn và hành lang sơn Tầng 2.

+ HT-09 (OK-09 - 6.000 m³/giờ: Hệ thống 3 bậc xử lý khí thải buồng sơn nhỏ Tầng 2.

+ Toàn bộ 11 ống khói được thiết kế độc lập, chiều cao vượt đỉnh mái nhà xưởng 1,5m, bảo đảm nồng độ các chất ô nhiễm sau xử lý đáp ứng nghiêm ngặt Cột B, QCVN 19:2024/BTNMT.

Công nghệ sản xuất áp dụng tại dự án là công nghệ tiên tiến, hiện đại, đạt mức độ tự động hóa cao và tuân thủ chặt chẽ các nguyên tắc bảo vệ môi trường. Các giải pháp sản xuất sạch hơn được lồng ghép đồng bộ ngay từ khâu thiết kế quy trình, bảo đảm dự án phát triển bền vững, an toàn sinh thái và hoàn toàn phù hợp để được cơ quan chức năng xem xét cấp Giấy phép môi trường theo đúng quy định pháp luật.

1.3.3. Sản phẩm của dự án

Theo kế hoạch sản xuất tại nhà máy, các sản phẩm lần lượt hoạt động theo 3 giai đoạn theo các mốc dự kiến như sau

Bảng 1.4. Danh sách sản phẩm và công suất đầu ra dự kiến

STT	Nhóm sản phẩm	Tên sản phẩm	Sản lượng (sản phẩm/ngày)	Sản lượng (sản phẩm/năm)	Trọng lượng giả định (g/sản phẩm)	Tổng trọng lượng (kg/ngày)	Ghi chú	Thời gian hoạt động
1	A	Ốp bảo vệ điện thoại (vỏ trong suốt)	5.000	1.320.000	28	140	Giai đoạn 2	Tháng 03/2027
2		Khung đỡ iPad/linh kiện nhựa (loại Zion)	15.000	3.960.000	0,212	3.18	Giai đoạn 2	Tháng 03/2027
3		Khung đỡ iPad/linh kiện nhựa (loại VM)	50.000	13.200.000	0,152	7.6	Giai đoạn 2	Tháng 03/2027
4		Linh kiện nhựa cho máy tính (vỏ bảo vệ - Mandrel Mac)	48.636	12.840.000	0,37	-	Giai đoạn 2	Tháng 03/2027
5		Linh kiện nhựa cho máy tính (Putter Mac)			1,28	-	Giai đoạn 2	Tháng 03/2027
6		Linh kiện nhựa cho máy tính (Clip Flex Mac)			0,32	-	Giai đoạn 2	Tháng 03/2027
7		Các thành phần cơ khí khác của thiết bị điện tử và tiêu dùng	-	2.650.000	-	-	Giai đoạn 3	Tháng 03/2028

STT	Nhóm sản phẩm	Tên sản phẩm	Sản lượng (sản phẩm/ngày)	Sản lượng (sản phẩm/năm)	Trọng lượng giả định (g/sản phẩm)	Tổng trọng lượng (kg/ngày)	Ghi chú	Thời gian hoạt động
8	C	Xem Mô-đun nắp trước (Lipo)	40.000	10.560.000	8.445	337,8	Giai đoạn 3	Tháng 03/2028
9		Núm vặn đồng hồ	30.000	15.840.000	0,55	16,5	Giai đoạn 1, Giai đoạn 2 (Núm vặn đồng hồ kim loại)	Tháng 10/2026 và Tháng 03/2027
10		Khung tai nghe - Linh kiện âm thanh	5.000	1.320.000	66	330	Giai đoạn 1	Tháng 10/2026
11	C	Các linh kiện cơ khí khác của thiết bị điện tử và thiết bị tiêu dùng (Máy quét, máy in, đầu đọc thẻ POS, màn hình/màn hình hiển thị)	20.000.000	-	-	-	Giai đoạn 3	Tháng 03/2028
12	B		3.500.000	-	-	-		
13	D		3.000.000	-	-	-		
14	E	Chế tạo khuôn nhựa chính xác, dụng cụ dập chính xác		120 bộ/năm			Giai đoạn 1	Tháng 10/2026

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

1.4. Nguyên, nhiên, vật liệu, hóa chất sử dụng của dự án; nguồn cung cấp điện, nước và các sản phẩm của dự án

1.4.1. Trong giai đoạn thi công, xây dựng, lắp đặt máy móc thiết bị

Dự án sẽ sử dụng các loại máy móc, thiết bị hiện đại, chất lượng tốt và đảm bảo cho công tác thi công.

Bảng 1.5. Khối lượng các nguyên vật liệu

STT	Tên vật tư	Đơn vị	Khối lượng
1	Đá 1x2	m ³	2.455
2	Đá 2x4	m ³	1.024
3	Đá 4x6	m ³	831
4	Thép các loại	tấn	2.360
5	Cát các loại	m ³	2.354
6	Xi măng PC40	tấn	3.249
7	Gạch xây (5x10x20)	viên	2.000
8	Gạch lát vỉa hè (300x300x25)	m ²	10.000
9	Các vật liệu khác	tấn	500

Nguồn: Dự toán khối lượng công trình của Dự án

Nguồn cung ứng vật liệu sắt thép, xi măng, đá,... được mua từ các đại lý trên địa bàn Thành phố Đồng Nai, đáp ứng các yêu cầu sau:

Cát: Cát đảm bảo độ sạch, lẫn tạp chất không vượt quá giới hạn cho phép. Cát thiên nhiên dùng cho bê tông thỏa mãn kỹ thuật trong thiết kế và TCVN1770:1986, 14TCN68:1998.

Sắt thép: Có nguồn gốc rõ ràng và có giấy chứng nhận của nhà máy về chất lượng thép và được đơn vị có tư cách pháp nhân kiểm tra chất lượng theo từng lô hàng

Đá các loại: Cứng rắn, đặc chắc, bền, không bị nứt rạn, không bị phong hóa, không bị hà. Quy cách đá sử dụng cho công trình đảm bảo theo yêu cầu của thiết kế về cường độ, trọng lượng viên đá, kích thước và hình dạng...; Kích thước đá phụ thuộc từng kết cấu theo bản vẽ thiết kế; Mặt đá lộ ra ngoài tương đối bằng phẳng.

Xi măng: Xi măng cho công trình là xi măng PC30, PC40 thỏa mãn TCVN 2682-1992 và TCXD 65:1989, toàn bộ xi măng đưa vào sử dụng đều có chứng chỉ chất lượng, thời gian xuất xưởng và được kiểm định chuyên môn.

Nhiên liệu dầu diesel

Trong giai đoạn thi công xây dựng, các thiết bị, máy móc thi công sử dụng nhiên liệu dầu diesel như máy đào, máy ủi, ô tô,... Khối lượng dầu diesel tiêu hao được xác định như sau:

Bảng 1.6. Nhu cầu tiêu thụ dầu DO

Thiết bị	Số lượng (chiếc)	Nhiên liệu (lít)	Nhu cầu sử dụng (lít)	Khối lượng tiêu thụ (kg/h)
Động cơ				50,2
Ô tô tự đổ 10T	06	57	342	34,2
Ô tô tự đổ 15 T	20	64	342	34,2
Ô tô tưới nước, dung tích 5m ³	02	23	46	4,6
Ô tô tưới nhựa	02	57	114	11,4
Thiết bị khác				147,6
Máy đầm bánh hơi tự hành 16T	03	38	114	11,4
Máy đào ≤1,6m ³	05	113	565	56,5
Máy đào ≤0,8m ³	03	65	195	19,5
Máy ủi <110CV	05	46	230	23,0
Máy rải cấp phối đá dăm 50-60m ³ /h	03	30	90	9,0
Máy rải bê tông nhựa 130-140 CV	03	63	189	18,9
Máy bơm nước 10CV	03	5	15	1,5

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

Ghi chú: Trọng lượng riêng của dầu là 0,8 kg/l, 01 ca làm việc 8 giờ.

Nguồn cung cấp: Nhiên liệu được thu mua tại các cơ sở bán lẻ xăng dầu. Sử dụng các thùng phi thép chuyên dùng để chứa và tập kết trong kho của lán trại. Khu vực kho được xây dựng đảm bảo an toàn công tác phòng cháy chữa cháy và bảo đảm vệ sinh môi trường.

❖ Nhu cầu sử dụng nước

Trong giai đoạn thi công xây dựng, Chủ Dự án sử dụng nước từ giếng khoan tại chỗ để phục vụ vệ sinh, làm mát thiết bị máy móc và phục vụ cho nhu cầu sinh hoạt của công nhân:

Nước cấp cho sinh hoạt của công nhân chủ yếu là nước rửa chân tay, tắm rửa sau giờ làm việc và nước đi vệ sinh. Với số lượng công nhân thi công dự kiến khoảng 100 người, áp dụng tiêu chuẩn dùng nước sinh hoạt của công nhân theo TCVN 13606:2023 của Bộ xây dựng là 45 lít/người/ca thì lượng nước sử dụng ước tính khoảng:

$$100 \text{ người} \times 45 \text{ lít/người/ca} = 4,5\text{m}^3/\text{ngày}.$$

Nước cấp cho quá trình vệ sinh, làm mát thiết bị, máy móc và nước cho các hoạt động tưới ẩm nền đường, vật liệu,... khoảng 5m³/ngày.

Do đó, tổng nhu cầu sử dụng nước lớn nhất giai đoạn này xấp xỉ 10m³/ngày.

❖ Nhu cầu sử dụng điện

Nhu cầu sử dụng điện: Chủ yếu phục vụ máy móc thi công như máy cắt uốn cốt thép, máy đầm bê tông, máy hàn, máy trộn bê tông....

Nguồn cấp điện: Nguồn điện từ lưới điện 22KV hiện trạng tại khu vực. Đơn vị thi công sẽ hợp đồng với đơn vị quản lý điện khu vực để đấu nối điện vào trong công trường.

1.4.2. Giai đoạn hoạt động của Dự án

Hệ thống nguyên liệu của dự án này được thiết kế để cung cấp phối liệu cho công suất thiết kế 88.190.120 sản phẩm/năm.

Bảng 1.7. Nhu cầu sử dụng nguyên liệu, hóa chất cho quá trình sản xuất

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
Chất tẩy rửa công nghiệp Y-15	10213-79-3	Silicon pentahydrate	6	10	5.200	-	5.200	-	kg	Vệ sinh ộp điện thoại	Trạng thái: Chất lỏng. Màu sắc: Thường là không màu hoặc vàng nhạt. Mùi: Mùi dung môi đặc trưng (hơi hắc) hoặc mùi cồn. Tính tan: Tan tốt trong các dung môi hữu cơ, có thể ít tan hoặc không tan trong nước (tùy thuộc vào công thức cụ thể là gốc dầu hay gốc nước) Tỉ trọng: Thường nhẹ hơn nước < 1g/cm ³
	1310-58-3	Anhydrous sodium sulfate	1	4							
	31075-24-8	olyquaternary ammonium salt	0.1	0.5							

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
Nhựa Polycarbonate	18600-59-4	2,2'-(1,4-phenylene) bis(4H-3,1-benzoxazin-4-on)	0.1	0.3	152.000	152.000	-	-	kg	công đoạn cấp hạt nhựa vào máy ép/đúc	Trạng thái: Hạt nhựa rắn (Pellets). Tỷ trọng: Khoảng 120g/cm ³ Độ hòa tan: Không tan trong nước. Điểm nóng chảy: Không có điểm nóng chảy sắc nét (nhựa vô định hình), bắt đầu mềm hóa quanh mức 145 ⁰ C đến 160 ⁰ C
Nhựa TPU	13463-67-7	Bột màu trắng	1	1	60.000	60.000	-	-	kg	Hạt nhựa dùng để ép (đúc)	Trạng thái: Hạt nhựa rắn (Pellets). Độ cứng (Hardness): Khoảng 85 Shore A (Đây là loại nhựa
	1333-86-4	Bột màu đen	1	1							
	9002-88-4	Phụ gia-1	3	3							
	24937-78-8	Phụ gia-2	3	3							

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
	proprietary	Nhựa nền TPU	96	96							có độ cứng trung bình, cảm giác giống cao su cứng, dẻo dai). Tỷ trọng: Khoảng 1.1 – 1.2 g/cm ³ Tính tan: Không tan trong nước; tan trong một số dung môi cực mạnh như dimethylformamide hoặc tetrahydrofuran. Điểm nóng chảy: Khoảng 180 ⁰ C đến 210 ⁰ C
Sơn phủ bóng UV tự	78-93-3	Methyl ethyl ketone (MEK)	20	25	34.320	-	34.320	-	kg	Sơn nhựa acrylic	Trạng thái: Chất lỏng.
	108-83-8	Diisobutyl ketone (DIBK)	10	15							
	108-10-1	Methyl isobutyl ketone	1	5							

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
phục hồi vết xước	proprietary	proprietary	59,2	59,2							Màu sắc: Trong suốt. Cơ chế đóng rắn: Sử dụng tia cực tím (UV Curing). Độ nhớt: Thấp đến trung bình (thiết kế để phun hoặc phủ màng mỏng). -Tính chất đặc biệt: Chứa các liên kết polymer có tính đàn hồi cao, cho phép cấu trúc bề mặt "chảy" nhẹ hoặc quay lại trạng thái cũ khi gặp nhiệt độ hoặc theo thời gian để lấp đầy các vết xước mịn.

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
Dung môi pha loãng sơn UV tự phục hồi	111-76-2	Monobutyl ether của ethylene glycol	99	100	6.000	-	6.000	-	kg	Chất pha loãng (UV không nước) dùng cho sơn	Trạng thái: Chất lỏng trong suốt, không màu. Mùi: Mùi dung môi đặc trưng (mùi hắc nhẹ). Tỷ trọng: Thường nhẹ hơn nước (khoảng 0,8-0,9 g/cm³) Điểm chớp cháy: Rất thấp (thường < 23°C) thuộc nhóm chất lỏng cực kỳ dễ cháy. Tốc độ bay hơi: Được tính toán để bay hơi đồng bộ với quá trình dàn trải của lớp sơn

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
											UV, giúp bề mặt phẳng mịn.
Dung môi pha loãng sơn UV (Dòng HI-2)	111-76-2	Monobutyl ether của ethylene glycol	50	55	4.800	-	4.800	-	kg	Chất pha loãng (UV không nước) dùng cho sơn	Trạng thái: Chất lỏng trong suốt, không màu. Mùi: Mùi este/ketone đặc trưng, khá hắc. Độ bay hơi: Dòng HI-2 thường được thiết kế có tốc độ bay hơi trung bình đến chậm hơn so với dòng BC thông thường, giúp lớp sơn có thời gian dần trải tốt hơn. Điểm chớp cháy: Thấp
	78-93-3	Methyl ethyl ketone (MEK)	35	40							
	141-78-6	Ethyl acetate	15	20							

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
											($<23^{\circ}\text{C}$) rất dễ cháy. Tính tan: Không tan trong nước, tan hoàn toàn trong các dung môi hữu cơ.
Chất đóng rắn Isocyanate phân tán trong nước	28182-81-2	Polyisocyanate alifatic dựa trên hexamethylene diisocyanate (HDI)	75	85	800	800	-	-	kg	Chất đóng rắn dùng cho sơn	Trạng thái: Chất lỏng dạng nhũ tương hoặc chất lỏng nhớt trong suốt/hơi đục. Màu sắc: Không màu đến vàng nhạt. Độ nhớt: Thường ở mức trung bình dễ dàng phối trộn thủ công hoặc máy vào phần nhựa (resin). Hàm lượng rắn: Thường dao động
	108-65-6	Propylene glycol monomethyl ether acetate (PGMEA)	15	25							

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
											khoảng 60% - 80% (tùy nồng độ pha loãng). Khả năng hòa tan: Có khả năng phân tán hoàn toàn trong nước
Sơn phủ UV (hoặc Mực in UV) hệ dung môi/nước.	proprietary	Polyurethane gốc nước	32	38	10.000	10.000	-	-	kg	Sơn chính	Trạng thái: Chất lỏng. Màu sắc: Tùy theo mã màu (thường là màu bạc, đen hoặc
	34590-94-8	Dipropylene glycol monomethyl ether (DPM)	0	5							
	7732-18-5	Nước khử ion	50	58							
	29911-28-2	Dipropylene glycol monobutyl ether	0	5							

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
	proprietary	Chất phụ gia	1	5							trong suốt dựa trên mã 15909-2). Độ nhớt: Được điều chỉnh phù hợp cho phương pháp phun (spray coating) hoặc in lưới. Tỷ trọng: Khoảng 1- 1.2 g/m ³ . Cơ chế khô: Phản ứng quang hóa (Photopolymerization) dưới cường độ đèn UV phù hợp.
	proprietary	Polyurethane gốc nước	36	45	6.000	-	6.000	-	kg		Trạng thái: Chất lỏng.

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
Sơn phủ Polyurethane (Sơn PU)	7732-18-5	Nước khử ion	55	65							Màu sắc: Tùy thuộc mã màu cụ thể (thường là các hệ màu bạc hoặc màu đặc trưng cho vỏ nhựa). Độ bóng: Có thể điều chỉnh từ mờ đến bóng cao tùy công thức. Cơ chế khô: Khô tự nhiên ở nhiệt độ phòng hoặc sấy nhiệt (thường sấy ở 60°C - 80°C để đạt độ bám dính tốt nhất). Độ bền: Kháng hóa chất, kháng mài mòn và chịu được
	57-55-6	Propylene glycol	2	8							
	proprietary	Chất phụ gia	1	5							

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
											tác động của thời tiết tốt hơn các dòng sơn 1K thông thường.
Sơn phủ hệ nước	proprietary	Nhựa	15	25	9.200	9.200	-	-	kg	Sơn gốc nước	Trạng thái: Chất lỏng. Mùi: Mùi nhẹ, không hắc như sơn dung môi. Độ hòa tan: Có thể pha loãng bằng nước sạch (nước khử ion/nước cất). Hàm lượng VOC (Hợp chất hữu cơ bay hơi): Rất thấp, đáp ứng các tiêu chuẩn khắt khe về môi trường.
	proprietary	Màu	15	20							
	proprietary	Chất độn	1	5							
	proprietary	Bột bạc	1	1							
	proprietary	Chất phụ gia	5	10							
	107-98-2	Propylene glycol monomethyl ether (PGME)	1	1							
	108-65-6	Propylene glycol monomethyl ether acetate (PGMEA)	1	1							
	7732-18-5	Nước	40	50							
	111-76-2	2-Butoxyethanol	1	5							

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
	34590-94-8	Dipropylene Glycol Monomethyl Ether (DPME)	1	5							Cơ chế khô: Khô vật lý (nước bay hơi) hoặc khô nhiệt (sấy cưỡng bức)
	112-34-5	Diethylene Glycol Monomethyl Ether (DEGME)	1	5							
	121-44-8	Triethylamine	1	1							
	111-90-0	Diethylene glycol monoethyl ether	1	5							
	107-21-1	Ethylene glycol	1	1							
	7534-94-3	Isobornyl methacrylate	1	1							
Chất đóng rắn hệ nước	proprietary	Nhựa/resin	70	80	640	640	-	-	kg	Chất đóng rắn dùng cho sơn	Trạng thái: Chất lỏng dạng nhũ tương hoặc lỏng trong suốt. Màu sắc: Không màu hoặc vàng nhạt. Tính tan: Có khả năng phân tán và hòa tan hoàn toàn trong nước.
	623-84-7	1,2-Propylene glycol diacetate	20	30							
	98-94-2	N,N-Dimethylcyclohexylamine (DMCHA)	1	1							

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
											Tính chất hóa học: Chứa các gốc chức có khả năng phản ứng mạnh với nhựa Acrylic/Polyurethane trong sơn nước.
Cồn Ethanol 95%	00064-17-5	Ethanol (rượu etylic)	95	95	5.200	5.200	-	-	kg	Lau sạch / Vệ sinh bề mặt	Trạng thái: Chất lỏng trong suốt, linh động. Mùi: Mùi rượu đặc trưng, hơi nồng. Tỷ trọng: Khoảng 0,80 – 0,81 g/cm ³ (nhẹ hơn nước). Điểm chớp cháy: Khoảng 13 ⁰ C-17 ⁰ C. Đây là chất lỏng cực kỳ dễ cháy ngay cả ở nhiệt độ phòng.

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
											Tính tan: Tan vô hạn trong nước. Tốc độ bay hơi: Rất nhanh.
Chất đóng rắn công nghiệp	28182-81-2	Hexamethylene diisocyanate (HDI) homopolymer	40	70	19.200	19.200	-	-	kg	Chất đóng rắn dùng cho sơn mờ	Trạng thái: Chất lỏng. Màu sắc: Trong suốt hoặc hơi ngả vàng nhẹ. Mùi: Mùi dung môi đặc trưng (hơi hắc). Tính tan: Tan trong các dung môi hữu cơ như Butyl Acetate, Xylene. Phản ứng với nước. Tỷ trọng: Khoảng 0,95-1,05 g/cm ³ . Điểm chớp cháy: Khoảng 25 ⁰ C-30 ⁰ C.
	111109-77-4	Dipropylene glycol dimethyl ether (DPnM)	25	40							
	SUB1399 85	Polyisocyanate alifatic gốc nước dựa trên HDI	10	25							

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
Sơn phủ bóng mờ Polyurethane hệ nước	/	Hỗn hợp	0	100	13.000	13.000	-	-	kg	Sơn chính dùng cho lớp sơn mờ	Trạng thái: Chất lỏng dạng nhũ tương. Màu sắc: Trắng sữa khi ở dạng lỏng, nhưng trở nên trong suốt sau khi khô hoàn toàn. Độ bóng: Mờ (Low Gloss), thường nằm trong khoảng 10% - 30% tùy theo góc nhìn và độ dày màng sơn. Tỷ trọng: Khoảng 1.02-1.06 g/cm ³ (gần bằng nước).

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
											Hàm lượng VOC: Rất thấp, thân thiện với môi trường và sức khỏe người lao động. Độ hòa tan: Tan và pha loãng được bằng nước sạch (nước khử ion).
Sơn phủ bóng cao Polyurethane hệ nước.	/	Hỗn hợp	0	100	24.000	24.000	-	-	kg		Trạng thái: Chất lỏng dạng nhũ tương màu trắng sữa (nhưng sẽ trở nên trong suốt hoàn toàn sau khi khô). Độ bóng): Thường đạt mức > 80 - 90 GU (Gloss Units) ở góc 60°, tạo chiều

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
											sâu cho màu sắc bên dưới. Tỷ trọng: Khoảng 1.03-1.07 g/cm ³ Hàm lượng rắn: Khoảng 30% - 40% tùy công thức. Độ hòa tan: Pha loãng dễ dàng bằng nước sạch hoặc nước khử ion
Chất tẩy rửa bề mặt sơn	64-17-5	Ethanol (rượu etylic)	90	100	320.00 0	30.000	290.00 0	-	kg	Vệ sinh súng phun sơn	Trạng thái: Chất lỏng linh động. Màu sắc: Trong suốt, không màu.

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
	/	Chất hoạt động bề mặt	0.1	3							Mùi: Mùi dung môi đặc trưng (hơi hắc nhưng bay hơi nhanh). Tốc độ bay hơi: Rất nhanh (được thiết kế để lau xong là khô ngay, không để lại vết sọc hoặc dư lượng trên mặt sơn). Tính tan: Tan hoàn toàn trong các dung môi hữu cơ, không tan trong nước. Điểm chớp cháy: Thường thấp <23 ⁰ C thuộc nhóm chất lỏng cực kỳ dễ cháy .
	/	Các chất phụ gia khác	0.1	2							

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
Cao su Silicone chịu nhiệt (Dòng NJ-1002)	68083-19-2	Dimethylsiloxane/poly(dimethylsiloxane) đóng đầu vinyl	65	65	2.000	-	-	2.000	kg	Silicone đồng hồ	Trạng thái: Dạng hợp chất dẻo hoặc lỏng nhớt (tùy thuộc vào việc đây là hệ đổ khuôn RTV hay ép nhiệt HTV). Màu sắc: Đỏ gạch/Đỏ sẫm. Mùi: Không mùi hoặc mùi nhẹ đặc trưng của silicone. Tính chất nhiệt: Có khả năng chịu được nhiệt độ làm việc liên tục từ 200°C đến 250°C , và chịu được mức nhiệt cao hơn trong thời gian ngắn.
	7631-86-9	Silicon dioxide / Silica	35	35							
	proprietary	chất xúc tác bạch kim.	1	1							

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
											Tính cách điện: Rất tốt (hàng số điện môi ổn định) Tính tan: Không tan trong nước và hầu hết các dung môi thông thường.
Cao su Silicone lỏng (Phần A)	68083-19-2	Dimethylsiloxane/poly(dimethylsiloxane) đóng đầu vinyl	61	61	2000	-	-	2.000	kg		Trạng thái: Dạng lỏng sệt hoặc dạng bột nhão (Paste). Màu sắc: Đỏ (thường là đỏ gạch hoặc đỏ sẫm). Mùi: Không mùi hoặc mùi nhẹ đặc trưng của polymer silicone. Tỷ trọng: Khoảng 1.2 - 1.5 g/cm ³ (do
	63148-57-2	Polymethylhydrosiloxane (PMHS)	5	5							
	7631-86-9	Silicon dioxide	32	32							
	84632-65-5	Bis(p-chlorophenyl)-1,4-diketopyrrolopyrrole	2	2							
	proprietary	Chất ức chế	1	1							

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
											chứa các chất độc chịu nhiệt như oxit sắt). Khả năng chịu nhiệt: Sau khi phối trộn và đóng rắn, sản phẩm có thể chịu nhiệt ổn định từ 200°C đến 250°C. Độ hòa tan: Không tan trong nước; có thể trương nở hoặc tan một phần trong các dung môi hydrocarbon như Xylene, Toluene.
Keo Epoxy một thành	25068-38-6	Epoxy resin (nhựa epoxy)	25	40	10.000	-	-	10.000		Bộ phận	Trạng thái: Dạng bột nhão (Paste)

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
phần 3M 6102.	33007-83-9	Trimethylolpropane tris(3-mercaptopropionate)	20	30					591 ml	bơm keo: Dán keo	hoặc chất lỏng sệt nồng độ cao. Màu sắc: Đen. Mùi: Mùi nhựa nhẹ đặc trưng. Cơ chế đóng rắn: Đóng rắn bằng nhiệt Keo ổn định ở nhiệt độ phòng nhưng sẽ phản ứng hóa học tạo liên kết cực mạnh khi được sấy nóng (thường ở mức 120°C - 150°C). Độ bền: Khả năng chịu lực xé và lực bong tróc cực tốt. Kháng hóa chất, độ
	proprietary	Chất độn	18	28							
	proprietary	Poly(butadiene-acrylate)	5	15							
	36484-54-5	Epoxy resin	1	10							
	proprietary	Polyamine aliphatic biến tính	1	10							
	proprietary	Sản phẩm phản ứng của dichlorodimethylsilane và silica	7	7							
	2530-83-8	3-(2,3-epoxypropoxy)propyltrimethoxysilane	5	5							
	57029-59-1	2-Methyl-3-methylene-2-(4-methyl-3-penten-1-yl)bicyclo[2.2.1]heptane (Norbornene derivative)	1	5							
	1333-86-4	Carbon black (than đen)	1	1							

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
	77-99-6	2,2-Bis(hydroxymethyl)butanol (BHMB)	1	1							ảm và sốc nhiệt tuyệt vời.
Keo Epoxy một thành phần 3M 6101	25068-38-6	Nhựa epoxy 1	15	40	55.000	55.000	-	-	ML	Sản phẩm dán keo / bơm keo	Trạng thái: Dạng sệt (Paste). Màu sắc: Thường là màu đen hoặc trắng (tùy thuộc vào phiên bản cụ thể của dòng 6101). Cơ chế đóng rắn: Keo chỉ thực sự phản ứng và hóa cứng khi đạt đến ngưỡng nhiệt độ cài đặt (thường từ 100 ⁰ C đến 150 ⁰ C). Độ nhớt: Được thiết kế để có tính ổn định cao, không
	33007-83-9	Trimethylolpropane tris(3-mercaptopropionate)	15	40							
	/	Chất độn	10	30							
	/	Poly(butadiene-acrylate)	5	20							
	36484-54-5	Nhựa epoxy 2	3	7							
	67762-90-7	Sản phẩm phản ứng của dimethylsiloxane/dimethylsilicone với silica	1	5							
	/	Polyamine aliphatic biến tính	1	5							
	2530-83-8	3-(2,3-epoxypropoxy)propyltrimethoxysilane	< 3								

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
											bị chảy xệ sau khi bơm lên vị trí cần dán. Độ bền: Khả năng chịu lực va đập và lực xé rất cao sau khi đóng rắn hoàn toàn.
Keo Epoxy một thành phần 3M 6011 LV	25085-99-8	2,2'-[(1-methyl-1-ethylethyl)bis(4,1-phenylene)methylene...	20	55	55.000	55.000	-	-	ML	Sản phẩm dán keo / bơm keo	Trạng thái: Chất lỏng hơi sệt (nhưng có tính chảy tốt). Màu sắc: Thường là màu đen hoặc trong đục (tùy phiên bản cụ thể). Cơ chế đóng rắn: Cần tác động nhiệt độ (thường từ 100 ⁰ C - 150 ⁰ C để
	471-34-1	Calcium carbonate (CaCO ₃)	20	55							
	/	Derivative propane biến tính	10	30							
	25068-38-6	Polymer của Bisphenol A và epichlorohydrin (epoxy resin)	0.1	20							
	/	Polyamine aliphatic biến tính	< 20								
	2530-83-8	3-(2,3-epoxypropoxy)propyltrimethoxysilane	0.01	5							
	9003-35-4	Phenolic polymer (nhựa phenolic)	0.01	2							

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
	/	Derivative alicyclic heterocycle	0.01	2							hoàn thành phản ứng hóa học. ☐ Ưu điểm của LV: Khả năng tự san phẳng tốt, giúp bề mặt keo sau khi bơm rất mịn và đồng nhất.
	7782-50-5	Chlorine (Cl ₂)	< 0.05								
Keo Loctite 5191	/	Siloxane thay thế (substituted siloxane)	90	100	5.000	5.000	-	-	ML	Sản phẩm dán keo / bơm keo	Trạng thái: Chất lỏng dạng sệt hoặc gel. Màu sắc: Trong suốt hoặc trắng đục (tùy biến thể). Cơ chế đóng rắn: Đóng rắn bằng tia cực tím (UV) hoặc hệ đóng rắn kép
	75980-60-8	Photoinitiator (chất khơi mào quang học)	0,1	0,25							

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
											(UV kết hợp với độ ẩm không khí). Điều này cho phép keo khô ngay lập tức dưới đèn UV và tiếp tục đóng rắn ở những vùng khuất ánh sáng nhờ độ ẩm. Độ nhớt: Trung bình đến cao, giúp keo không bị chảy tràn sau khi tra. Tính chất sau khi khô: Tạo thành một lớp bảo vệ dẻo, có khả năng giảm chấn, chống rung và chịu nhiệt tốt.

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
Miếng dán tản nhiệt biến đổi pha.	/	Chất chứa fluor (fluorinated material)	10	40	130.00 0	130.00 0	-	-	ML	Sản phẩm dán keo / bơm keo	Trạng thái ở nhiệt độ phòng: Ở dạng rắn, khô ráo, giúp dễ dàng cắt và dán vào linh kiện mà không bị lem hay chảy như keo tản nhiệt thông thường. Trạng thái khi làm việc: Khi nhiệt độ linh kiện tăng lên (thường trên 45 ⁰ C đến 55 ⁰ C), vật liệu sẽ mềm hóa (chuyển pha) . Lúc này, nó sẽ chảy lỏng nhẹ để lấp đầy mọi khe hở siêu nhỏ giữa bề mặt chip và phiên tản nhiệt, tối

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
											ưu hóa khả năng truyền nhiệt. Độ dẫn nhiệt: Rất cao (thường nằm trong khoảng 3 – 5 W/m.K hoặc cao hơn tùy phiên bản sản xuất). Độ dày: Cực mỏng, giúp giảm thiểu trở kháng nhiệt.
Keo cấu trúc Acrylic (Phần A)	80-62-6	Methyl methacrylate (MMA)	30	60	520.00 0	520.00 0	-	-	ML	Sản phẩm dán keo / bơm keo	Trạng thái: Chất lỏng sệt hoặc dạng gel (Paste). Màu sắc: Thường là màu trắng đục, vàng nhạt hoặc trong suốt (tùy mã hàng).
	/	Thành phần bảo mật	10	30							
	9011-87-4	Poly(methyl methacrylate) (PMMA)	5	10							
	64742-43-4	Paraffin (sáp paraffin)	1	5							
	52628-03-2	2-Hydroxyethyl methacrylate phosphate ester	1	5							
	79-41-4	Methacrylic acid	1	5							
	99-97-8	N,N-Dimethyl-p-toluidine	1	5							

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
	142-90-5	Lauryl methacrylate	1	5							Mùi: Mùi nồng đặc trưng cực kỳ mạnh. Tỷ trọng: Khoảng 0,95 – 1,05 g/cm ³ . Tốc độ đông rắn: Rất nhanh sau khi trộn với phần B (thời gian thao tác thường chỉ từ 3-10 phút). Điểm chớp cháy: Thấp (khoảng 10 ⁰ C – 15 ⁰ C), thuộc nhóm chất lỏng cực kỳ dễ cháy
Chất xúc tác keo Acrylic (Phần B)	94-36-0	Benzoyl peroxide	30	60					ML		Trạng thái: Dạng lỏng sệt, gel hoặc bột nhão. Mùi: Mùi nhẹ hơn Phần A nhưng vẫn
	27178-16-1	Diisodecyl adipate	10	30							
	25085-99-8	Bisphenol A epoxy resin	5	10							

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
	557-05-1	Zinc stearate	1	5							có mùi hóa chất đặc trưng. Tính ổn định: Rất nhạy cảm với nhiệt độ. Peroxide trong Phần B có thể phân hủy mạnh nếu gặp nhiệt độ cao.
	131298-44-7	Isodecyl benzoate	1	5							
	/	Thành phần bảo mật	1	5							
Ethanol Cồn thực phẩm	64-17-5	Ethanol không nước	≥99.9		500	500	-	-	L	Lau sản phẩm	Trạng thái: Chất lỏng linh động, không màu, trong suốt. Mùi vị: Có mùi thơm đặc trưng của rượu, vị cay nồng. Tính tan: Tan vô hạn trong nước. Tỷ trọng: 0.789 ⁰ C (nhẹ hơn nước).

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng			Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất	
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2				Giai đoạn 3
Keo AB hai thành phần (thường là hệ Epoxy hoặc Acrylic)	68083-19-2	Polysiloxane	70%		1.000	-	1.000	-	KG	Keo A:LSR KET-6026-50A-ASBK	Trạng thái: Dạng lỏng sệt hoặc gel (Paste). Cơ chế đông rắn: Phản ứng hóa học xảy ra khi trộn A và B theo tỷ lệ quy định (1:1, 2:1 hoặc 10:1). Phản ứng tỏa nhiệt: Quá trình đông rắn là một phản ứng tỏa nhiệt (Exothermic). Nếu trộn lượng quá lớn cùng lúc, keo có thể trở nên rất nóng và bốc khói.
	7631-86-9	Silicon dioxide	28%		1.500	-	1.500	-			
	12768-98-8	Carbon black	1%								

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
Chất tẩy rửa bảng mạch	106-97-87498-6	Butane / Propane	45	55	160	160	-	-	L	Ép phun tạo hình (MD)	Trạng thái: Chất lỏng trong suốt, không màu. Mùi: Mùi dung môi nhẹ, dễ chịu hơn so với các loại xăng thơm hoặc dung môi công nghiệp truyền thống. Tốc độ bay hơi: Rất nhanh. Sản phẩm được thiết kế để khô ngay lập tức mà không để lại cặn bẩn hay vết ố trên bề mặt. Tính dẫn điện: Không dẫn điện (cách điện tốt), an toàn khi vệ sinh các
	64742-47-8	Solvent naphtha, hydrotreated light	45	55							

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
											thiết bị điện đang hoạt động (ở điện áp thấp).
Chai xịt chống gỉ bảo vệ khuôn	68476-85-7	Hydrocarbon aerosol (< 0.1% 1,3-丁二烯)	50	70	160	160	-	-	L		Trạng thái: Dạng lỏng chứa trong bình xịt nén khí. Màu sắc: Xanh lá cây đặc trưng. Lớp màng bảo vệ: Sau khi xịt, dung môi sẽ bay hơi để lại một lớp màng dầu (hoặc sáp) mỏng màu xanh, có tác dụng ngăn cách hoàn toàn bề mặt kim loại với độ ẩm
	647472-49-0	Hydrocarbons, C7, n-alkanes, isoalkanes, cycloalkanes	10	30							
	67-64-1	Acetone	1	10							

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
											và oxy trong không khí. Tính chất đặc biệt: Có khả năng đẩy lùi hơi ẩm (displacement) và trung hòa axit từ dầu vân tay người chạm vào khuôn.
Dầu bôi trơn tổng hợp cao cấp ML-12	5/9/8002	Base oil	15	10	15	15	-	-	L		Trạng thái: Dạng lỏng chứa trong bình xịt nén khí. Màu sắc: Thường là chất lỏng trong suốt hoặc hơi vàng nhạt. Khả năng chịu nhiệt: Hoạt động ổn định trong dải
	/	Phụ gia đặc biệt	5	15							
	68476-85-7	Propellant – Chất đẩy	60	70							

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
											nhiệt độ rộng, từ - 40°C đến 150°C. Trạng thái: Dạng lỏng chứa khí nén, khi xìt ra tạo thành một lớp màng bôi trơn dạng mỡ sệt. Thành phần bôi trơn: Thường chứa các hạt kim loại mịn (như đồng, nhôm) hoặc các chất bôi trơn rắn (như Graphite, MoS2) lơ lửng trong dầu gốc tổng hợp. Khả năng chịu nhiệt: Cực cao, thường có thể chịu được nhiệt độ từ -
AEROSOL Chai xịt chống kẹt khớp	64742-52-5	Phân đoạn dầu nặng hydro hóa chứa cycloalkane từ dầu mỏ (<3% chất hòa tan trong DMSO)	30	60	15	15	-	-	L		
	68476-86-8	Khí dầu mỏ hóa lỏng (LPG), đã khử lưu huỳnh	10	30							
	142-82-5	n-Heptane – n-Heptan	10	30							
	7429-90-5	Aluminum – Nhôm	3	7							
	7782-42-5	Graphite tự nhiên	1	5							

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
											20°C lên đến hơn 1000°C (tùy phiên bản cụ thể). Màu sắc: Thường có màu xám bạc hoặc đồng đặc trưng.
Ethanol tuyệt đối	64-17-5	Ethanol – Cồn etylic	99.9	99.9	250	250	-	-	L	Lau sạch, lau bề mặt	Trạng thái: Chất lỏng trong suốt, không màu, linh động. Mùi: Mùi rượu đặc trưng nhưng nồng hơn cồn thông thường do độ tinh khiết cao. Tỷ trọng: khoảng 0.789 g/cm ³ (nhẹ hơn nước).

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
											Điểm chớp cháy: Khoảng 13 ⁰ C. Đây là hóa chất cực kỳ dễ bắt cháy ở nhiệt độ phòng.
Nước		Nước	50	50	109.50 0	109.50 0	-	-	L	Lau chùi làm sạch	Trạng thái: Chất lỏng trong suốt, không màu, không mùi, không vị. Tỷ trọng: 1 g/cm ³ tại 4 ⁰ C (đây là quy chuẩn để so sánh tỷ trọng của các hóa chất khác). Nhiệt độ sôi: 100 ⁰ C (tại áp suất khí quyển tiêu chuẩn).

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
											Nhiệt độ đông đặc: 0 ⁰ C
Cồn thực phẩm		Ethanol – Cồn etylic	95	95	450	450	-	-	L		Trạng thái: Chất lỏng trong suốt, không màu, linh động. Mùi: Mùi thơm đặc trưng của rượu. Tỷ trọng: 0,789 g/cm ³ (nhẹ hơn nước). Điểm sôi: 78.3 ⁰ C.
Cồn không nước	64-17-5	Ethanol – Cồn etylic	≥99.9		450	450	-	-	L	Lắp ráp	Trạng thái: Chất lỏng trong suốt, không màu, linh động. Mùi: Mùi rượu đặc trưng nhưng nồng

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng			Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3		
										hơn còn thông thường do độ tinh khiết cao. Tỷ trọng: 0.789 g/cm ³ (nhẹ hơn nước). Điểm chớp cháy: Khoảng 13°C. Đây là hóa chất cực kỳ dễ bắt cháy ở nhiệt độ phòng. Tính hút ẩm: Rất mạnh. Ethanol tuyệt đối sẽ nhanh chóng hút hơi ẩm từ không khí nếu để hở nắp, làm giảm nồng độ cồn.

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
Chất bôi trơn khô AP-107	Không công bố	Hydrofluoroether	85	95	1600	1600	-	-	KG		Trạng thái: Chất lỏng chứa trong bình xịt nén khí, sau khi xịt sẽ bay hơi nhanh để lại lớp màng khô. Thành phần bôi trơn: Chứa bột PTFE (Teflon) siêu mịn hoặc các hạt nhựa Fluorine.
	Không công bố	Perfluoropolyether	0	10							
	Không công bố	Polytetrafluoroethylene	0	5							

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
Mỡ bôi trơn khuôn mẫu AG-5212	25085-99-8	Epoxy resin – Nhựa epoxy	50%	80%	400.00 0	400.00 0	-	-	ML		Trạng thái: Dạng mỡ sệt. Màu sắc: Thường có màu trắng hoặc trắng đục (giúp không làm bẩn sản phẩm nhựa nếu lỡ dính phải). Thành phần: Sử dụng dầu gốc tổng hợp chịu nhiệt kết hợp với chất làm đặc hữu cơ và các phụ gia bôi trơn rắn (như PTFE). Khả năng chịu nhiệt: Điểm nổi bật nhất của AG-5212 là khả năng chịu nhiệt ổn định,
	2425-79-8	Butanediol diglycidyl ether	0.30%	5%							
	Bí mật thương mại	Nhựa epoxy biến tính	30%	50%							

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
											thường từ -20°C đến 150°C (có thể chịu đỉnh nhiệt cao hơn trong thời gian ngắn). Độ bay hơi: Cực thấp, giúp mỡ không bị khô hay tạo cặn bám cứng trong thời gian dài.
Keo cấu trúc chịu va đập Loctite HHD 6008 400ml	103837-35-0	Polymer của diglycidyl ether bisphenol A với 1,1'-methylenebis(phenyl isocyanate)	30%	50%	600.000	600.000	-	-	ML		Trạng thái: Dạng gel sệt, có độ nhớt trung bình đến cao (giúp keo không bị chảy loãng khi dán theo chiều thẳng đứng).
	101-68-8	4,4'-Methylenebis(phenyl isocyanate)	30%	50%							
	5873-54-1	1-Isocyanato-2-[(4-isocyanatophenyl)methyl]benzene	10%	20%							
	5/2/2536	1,1'-Methylenebis(2-isocyanatobenzene)	0.1	1%%							

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
											Màu sắc: Thường có màu trắng đục hoặc hơi vàng nhạt. Cơ chế đông rắn: Đông rắn ở nhiệt độ phòng sau khi được trộn. Tốc độ đông rắn nhanh (đạt cường độ sơ bộ trong vài phút).
Chất trợ hàn sóng	7732-18-5	Nước	85%	95%							Trạng thái: Chất lỏng, màu vàng nhạt hoặc không màu. Độ pH: Có tính axit nhẹ (để tẩy lớp oxy hóa trên chân linh kiện và bảng mạch). Hệ dung môi: Thường là hệ nước
	Bí mật thương mại	Chất hoạt tính độc quyền	4%	25%	270.000	270.000	-	-	ML		

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
											(Water-based) nên rất thân thiện với môi trường và an toàn cháy nổ hơn hệ cồn.
Keo dán nhanh	7085-85-0	Ethyl cyanoacrylate	90%	100%	65.000	65.000	-	-	G		Trạng thái: Chất lỏng trong suốt, không màu. Độ nhớt: Thấp, giúp keo dễ dàng thẩm thấu vào các khe hở hẹp. Cơ chế đóng rắn: Đóng rắn bằng độ ẩm bề mặt
	123-31-9	Hydroquinone	/	1%							
Keo UV bảo vệ bảng mạch	không công bố	Acrylate isocyanate	25%	30%	27.000	27.000	-	-	ML		Trạng thái: Chất lỏng trong suốt hoặc hơi vàng nhạt, có độ nhớt từ thấp đến trung bình.
	không công bố	Aliphatic amine	10%	20%							
	7534-94-3	Isobornyl methacrylate	10%	20%							

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
	7/3/2680	N,N-Dimethylacrylamide	10%	20%							Tính chất đặc biệt: Nhiều dòng UV9700 có tính năng “Đóng rắn kép”: khô ngay lập tức bằng đèn UV và tiếp tục đóng rắn hoàn toàn ở những vùng khuất ánh sáng nhờ độ ẩm không khí hoặc nhiệt độ. Khả năng kiểm tra: Thường chứa chất phát quang UV, giúp kiểm tra độ đồng đều của lớp phủ dưới đèn soi tia cực tím.
	24650-42-8	2,2-Dimethoxy-2-phenylacetophenone	2.50%	10%							
	7473-98-5	2-Hydroxy-2-methyl-1-phenyl-1-propanone	1.00%	2.50%							
	2530-83-8	2,3-Epoxypropylpropyltrimethoxysilane	1%	2.50%							
	75980-60-8	2,4,6-Trimethylbenzoyldiphenylphosphine oxide	1%	2.50%							
	4083-64-1	p-Tolyl isothiocyanate	0.10%	1.00%							
	162881-26-7	Phenylbis(2,4,6-trimethylbenzoyl)phosphine oxide	0.25%	0.10%							
	101-02-0	Triphenyl phosphite	0.10%	0.25%							
	264888-31-5	Hỗn hợp hydroxyethyl acrylate và aliphatic isocyanate	10.00 %	20.00 %							
	28182-81-2	Poly(hexamethylene diisocyanate)	10.00 %	20.00 %							

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
Chất đóng rắn keo Epoxy 3M Phần A	4246-51-9	3,3-Oxybis(2-hydroxypropylamine)	10.00 %	50.00 %	450.00 0	450.00 0	-	-	ML		Trạng thái: Dạng bột nhão hoặc lỏng sệt nồng độ cao. Màu sắc: Thường là màu Hồ phách (hoặc trắng đục (tùy phiên bản cụ thể)). Độ nhớt: Rất cao, có tính chất là keo không bị chảy xệ khi dán trên bề mặt thẳng đứng.
	Bí mật thương mại	Nhựa epoxy biến tính	40.00 %	80.00 %							
	90-72-2	2,4,6-Tris(dimethylaminomethyl)phenol	1.00%	5.00%							
	67762-90-7	Silica vô định hình	1.00%	5.00%							
	55120-75-7	Muối canxi	1.00%	5.00%							
Nhựa Epoxy 3M Phần B	25068-38-6	Nhựa epoxy	85.00 %	93.00 %	170.00 0	170.00 0	-	-	ML		Trạng thái: Dạng bột nhão sệt. Màu sắc: Thường có màu trắng hoặc trắng đục. Khi trộn với phần A (thường có màu hồ phách),
	2530-83-8	3-Glycidyloxypropyltrimethoxysilane	0.00%	0.50%							
	Bí mật thương mại	Polymer acrylate	7.00%	13.00 %							

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
											hỗn hợp cuối cùng sẽ có màu trắng ngà hoặc vàng nhạt. Độ nhớt: Rất cao, có đặc tính không chảy xệ, giúp keo giữ nguyên hình dạng sau khi bơm ra, không bị lem chảy trên các bề mặt đứng hoặc trần nhà.
Dung môi pha loãng	142-82-5	n-Heptane	20	80	760.00 0	-	760.00 0	-	kg	Chất pha loãng (loại dung môi) dùng	Trạng thái: Chất lỏng trong suốt, không màu. Mùi: Mùi dung môi đặc trưng, khá nồng. Tốc độ bay hơi: Trung bình đến
	141-78-6	Ethyl acetate (Este etyl axetat)	5	25							
	8008-20-6	Dầu hỏa	5	25							
	108-83-8	Diisobutyl ketone	5	25							

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng			Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất	
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2				Giai đoạn 3
									cho sơn	nhánh (được thiết kế để giúp màng sơn khô nhanh và mịn màng). Độ tan: Không tan trong nước, tan tốt trong các dung môi hữu cơ khác.	
Chất đóng rắn	68478-92-2	Phức hợp platinum	1	5	14.800				kg	Chất đóng rắn dùng cho sơn	Trạng thái: Chất lỏng trong suốt, màu vàng nhạt hoặc không màu. Mùi: Mùi hắc đặc trưng của nhóm Isocyanate hoặc dung môi hữu cơ. Đặc tính phản ứng: Cực kỳ nhạy cảm với độ ẩm. Chất sẽ phản ứng
	67-63-0	Isopropanol	40	55							
	141-78-6	Ethyl acetate	45	55							

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
											với hơi nước trong không khí dẫn đến hiện tượng vón cục, đục màu hoặc mất tác dụng đóng rắn. Tính tan: Tan trong các dung môi chuyên dụng
Sơn phủ bề mặt	67763-03-5	Nhựa fluoro-silicone	20	40	192.000	-	192.000	-	kg	Sơn trung gian chống vân tay loại dung môi	Trạng thái: Chất lỏng có màu (hệ dung môi). Độ bóng: Tùy theo yêu cầu, dòng BT803 thường có các cấp độ từ bóng mờ (Matt) đến bóng cao (High Gloss).
	7631-86-9	Silica (SiO ₂)	4	8							
	9002-84-0	Polytetrafluoroethylene	1	3							
	Bí mật thương mại	Chất phụ gia độc quyền	1	5							
	8008-20-6	Dầu hỏa	5	25							
	123-86-4	Butyl acetate	5	25							
	141-78-6	Ethyl acetate	5	25							
	42-82-5	n-Heptane	5	40							

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
Sơn phủ bề mặt	67763-03-5	Nhựa fluoro-silicon	20	40	200.00 0	-	200.00 0	-	kg	Sơn phủ bề mặt chống vân tay loại dung môi	Trạng thái: Chất lỏng có màu (hệ dung môi hữu cơ). Độ nhớt: Được thiết kế tối ưu cho quy trình phun súng sơn.
	7631-86-9	Silica (SiO ₂)	4	8							
	9002-84-0	Polytetrafluoroethylene (PTFE)	1	3							
	Bí mật thương mại	Chất phụ gia độc quyền	1	5							
	8008-20-6	Dầu hỏa	5	25							
	123-86-4	Butyl acetate	5	25							
	141-78-6	Ethyl acetate	5	25							
	142-82-5	n-Heptane	5	40							
Sơn phủ bề mặt	4-1-9003	Nhựa acrylate	15	40	300.00 0	-	300.00 0	-	kg	Sơn lót chống vân tay loại dung môi	Trạng thái: Chất lỏng có màu, hệ dung môi hữu cơ.
	123-86-4	Butyl acetate	5	20							
	108-94-1	Cyclohexanone	5	20							
	Bí mật thương mại	Chất phụ gia độc quyền	1	3							
	108-83-8	Diisobutyl ketone	5	20							
	141-78-6	Ethyl acetate	5	20							
	7631-86-9	Silica (SiO ₂)	2	5							

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
	123-42-2	Dipropylene glycol monomethyl ether	5	20							
Dung môi pha loãng	108-94-1	Cyclohexanone	10	20	148.00 0	-	148.00 0	-	kg	Chất pha loãng (loại dung môi) dùng cho sơn	Trạng thái: Chất lỏng trong suốt, không màu, linh động. Mùi: Mùi dung môi hữu cơ đặc trưng, nồng và dễ bay hơi. Tính tan: Không tan trong nước, hòa tan tốt các loại nhựa Acrylic, Polyurethane.
	123-86-4	Butyl acetate	25	30							
	123-42-2	Dipropylene glycol monomethyl ether	10	20							
	141-78-6	Ethyl acetate	20	40							
Chất đóng rắn	28182-81-2	Poly(hexamethylene diisocyanate)	60	70	14.800	14.800	-	-	kg	Chất đóng rắn dùng cho sơn	Trạng thái: Chất lỏng trong suốt, không màu hoặc vàng nhạt. Mùi: Mùi hóa chất đặc trưng, nồng.
	123-86-4	Butyl axetat	10	40							

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
											Tính tan: Tan tốt trong các dung môi pha loãng chuyên dụng
Nhựa Polycarbonate biến tính IP7700255 Nhựa cao cấp	Bí mật thương mại	Polycarbonate	55	75	50.000	-	50.000	-	KG	Hạt nhựa dùng cho ép khuôn	Độ bền va đập: Cực cao (được mệnh danh là "kim loại trong suốt"), giúp sản phẩm không bị vỡ khi rơi rớt. Chịu nhiệt: Khả năng chịu nhiệt độ cao ổn định, không bị biến dạng trong môi trường làm việc nóng của thiết bị điện tử. Độ co ngót: Thấp, giúp đảm bảo kích

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
											thước chi tiết sau khi ép nhựa cực kỳ chính xác. Độ bóng bề mặt: Cao, mang lại tính thẩm mỹ cho sản phẩm hoàn thiện.
	Bí mật thương mại	Acrylonitrile-Butadiene-Styrene copolymer (ABS)	10	20							Trạng thái: Chất lỏng dạng nhựa sệt, độ nhớt được kiểm soát chặt chẽ để đảm bảo độ dày lớp
	1333-86-4	Carbon black	0	1							

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
											phù đồng nhất.
Hợp kim nhựa PC/ABS IP7700408 Nhựa cao cấp	Bí mật thương mại	Polycarbonate	59		50.000	-	50.000	-	KG	Hạt nhựa (MD) dùng cho ép khuôn	Trạng thái: Chất lỏng dạng nhựa sệt, độ nhớt ổn định. Độ co ngót: Rất thấp, giúp bảo vệ các môi nối cơ học không bị ứng suất dư sau khi đóng rắn. Kháng hóa chất: Sau khi khô, màng nhựa có khả năng chống thấm nước, chống dầu và chịu được các dung môi vệ sinh công nghiệp nhẹ.
	9003-56-9	Copolymer ba thành phần của Acrylonitrile, Butadiene và Styrene (ABS)		20							
	181028-79-5	Sản phẩm phản ứng của POCl ₃ với Bisphenol A và phenol		15							
	25053-09-2	Copolymer của Methyl Methacrylate, Butadiene và Styrene		5							
	1333-86-4	Carbon black		1							
Chimei Acryrex®	bí mật thương mại	Chất phụ gia	0	1	377.000	.	.	377.000	KG	Hạt nhựa dùng	Độ trong suốt: Có khả năng truyền sáng lên đến 92% ,

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
CM-207 PMMA Hạt nhựa PMMA (Mica) trong suốt.	9011-14-7	Poly(methyl methacrylate) (PMMA)	99	100						cho ép khuôn	tương đương với thủy tinh nhưng trọng lượng chỉ bằng một nửa. Độ cứng bề mặt: Cao nhất trong số các loại nhựa nhiệt dẻo, khả năng chống trầy xước rất tốt.
	9003-56-9	Copolymer Acrylonitrile-Butadiene-Styrene (ABS)	98	100							Độ bóng bề mặt: Rất cao, cho sản phẩm hoàn thiện có vẻ ngoài sang trọng. Cân bằng cơ tính: Đây là mã nhựa có sự cân bằng cực tốt giữa độ cứng, độ bền va đập và khả năng chịu nhiệt.
Hạt nhựa ABS màu trắng	bí mật thương mại	Chất phụ gia	0	2							

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
Hạt nhựa ABS màu đen.	9003-56-9	Copolymer Acrylonitrile-Butadiene-Styrene (ABS)	98	100							Độ bóng bề mặt: Rất cao. Màu đen 9005 khi đúc ra cho bề mặt sâu, bóng như gương. Độ bền va đập: Rất tốt. Nhựa có khả năng chịu được các tác động ngoại lực mà không bị nứt vỡ giòn. Khả năng chịu nhiệt: Nhiệt độ biến dạng nhiệt ổn định, phù hợp cho các thiết bị sinh nhiệt nhẹ khi hoạt động.
	bí mật thương mại	Chất phụ gia	0	2							

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
Hạt nhựa POM màu đen	bí mật thương mại	/	/	/							Độ bền: Cực tốt, nhựa có thể chịu được chu kỳ uốn và kéo lặp đi lặp lại mà không bị nứt gãy. Hệ số ma sát thấp: Có đặc tính "tự bôi trơn", giúp các bánh răng hoặc chi tiết trượt hoạt động êm ái, giảm tiếng ồn. Kháng hóa chất: Chống chịu rất tốt với các loại dung môi, nhiên liệu, dầu mỡ và các chất tẩy rửa mạnh.
Hạt nhựa hợp kim	1333-86-4	Carbon black	0.3	1							Độ bền va đập: Cực tốt ngay cả ở nhiệt độ thấp, nhờ

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
PC/ABS màu đen											sự kết hợp giữa tính dẻo của ABS và độ cứng của PC. Kháng hóa chất: Đây là đặc điểm nổi bật của dòng CX. Nó có khả năng chống nứt vỡ (Stress cracking) khi tiếp xúc với các chất sát trùng, cồn hoặc các dung dịch tẩy rửa bệnh viện thường xuyên. Khả năng gia công: Tính chảy loãng (Flow) cao, giúp ép phun các chi tiết mỏng và có

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
											cấu trúc phức tạp một cách dễ dàng. Độ ổn định kích thước: Rất cao, đảm bảo các chi tiết lắp ráp chính xác tuyệt đối.
Hạt nhựa ABS màu xám than	9003-56-9	Copolymer Acrylonitrile-Butadiene-Styrene (ABS)	98	100							Trạng thái: Dạng hạt rắn, không mùi ở nhiệt độ thường. Độ bóng bề mặt: Rất cao, đặc biệt đẹp khi kết hợp với tông màu xám đậm RAL 7016. Độ bền va đập: có khả năng chịu va đập (Impact strength) vượt trội, giúp sản phẩm khó
	bí mật thương mại	Chất phụ gia	0	2							

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
											bị nứt vỡ khi xảy ra va chạm. Tính chảy loãng: Cao, giúp việc ép phun các chi tiết mỏng hoặc có diện tích bề mặt lớn trở nên dễ dàng và ổn định hơn.
Hạt nhựa ABS màu đen bóng	9003-56-9	Copolymer Acrylonitrile-Butadiene-Styrene (ABS)	98	100							Đặc tính chống tia UV: Khác với các dòng ABS thông thường, mã này chứa các phụ gia hấp thụ tia cực tím, giúp màng nhựa không bị giòn hóa, nứt vỡ hoặc bạc màu khi sử dụng ngoài trời.
	1333-86-4	Carbon black	0	0.6							
	6829-22-7	Phenyl-quinoline-naphthodiazabenzophenone (dạng hợp chất quang hóa)	0	0.3							
	110-30-5	N,N'-ethylenebis(octadecanamide)	0	0.7							
	17354-14-2	1,4-Bis(butylamino)anthraquinone	0	0.2							
	13463-67-7	Titanium dioxide (TiO ₂)	0	0.2							

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
											Độ bóng bề mặt: Rất cao. Nhựa khi đúc ra có độ mịn và phản chiếu ánh sáng tốt. Tính chảy loãng: Có tính chảy rất tốt, giúp điền đầy các chi tiết khuôn mỏng mà không gây ra ứng suất dư lớn. Độ cứng: Khả năng chống trầy xước bề mặt tốt hơn so với các dòng ABS phổ thông.
II. Hóa chất dùng trong gia công khuôn mẫu (Nhờ chủ dự án bổ sung thêm các thông tin về mã CAS, tên hóa học, Min %, Max%)											
Dầu làm mát trực					75	75	-	-	L	Máy CNC	Chất lỏng màu vàng nhạt, ít mùi, có khả

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
chính SHELL JH-5											năng bôi trơn và làm mát tốt, không tan trong nước, có độ nhớt ổn định, khả năng chống oxy hóa và chống mài mòn cao.
Dầu bôi trơn trục chính VG68	68649-42-3	Dầu công nghiệp – dầu thủy lực gốc dầu khoáng (hỗn hợp)			30	30	-	-	L	Máy CNC	Dạng lỏng, màu vàng nâu, mùi nhẹ; khó hòa trộn với nước; ổn định trong điều kiện thông thường, không tự bốc cháy và không có nguy cơ nổ; khi cháy có thể tạo thành oxit cacbon, lưu huỳnh và nitơ.

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
Mỡ bôi trơn LUBE LHL-X100	Bí mật thương mại	Mỡ bôi trơn công nghiệp LHL-X100			8	8	-	-	L	Máy CNC	Không tan trong nước, ổn định ở điều kiện thường, tránh chất oxy hóa mạnh, có thể phát sinh CO/CO ₂ khi cháy.
Dầu bôi trơn SHELL MORLINA S2 B 32					5	5	-	-	L	Máy CNC	Dầu bôi trơn công nghiệp có độ nhớt ổn định, khả năng chống mài mòn và chống oxy hóa tốt. Sản phẩm có khả năng tách nước hiệu quả, chống tạo bọt và chống rỉ sét, giúp giảm ma sát và bảo vệ các chi tiết máy trong quá trình vận hành.

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
Dầu bôi trơn dẫn hướng SHELL TONNA S3 M 68					25	25	-	-	L	Máy CNC	dầu bôi trơn chuyên dụng cho băng trượt và dẫn hướng máy công cụ, có khả năng bôi trơn, chống mài mòn và chống hiện tượng rung giật tốt, có độ bám dính cao, khả năng tách nước và chống oxy hóa hiệu quả, giúp giảm ma sát
Dầu cắt gọt Blasocut 201					100	100	-	-	L	Máy CNC	Dầu cắt gọt có khả năng bôi trơn và làm mát tốt, giúp giảm ma sát và hạn chế mài mòn trong quá trình gia công kim loại. Sản phẩm

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
											có khả năng chống oxy hóa, chống ăn mòn và giúp nâng cao tuổi thọ dụng cụ, thiết bị gia công.
Dầu cắt gọt B-Cool 9665	78-96-6 26896-20-8 102-71-6 95-14-7 101-83-7	Dung dịch gia công kim loại B-Cool 9665			70	70	-	-	L	Máy CNC	Dạng lỏng màu vàng, mùi amin, ổn định ở điều kiện thường, pH kiềm nhẹ, có thể gây kích ứng da và mắt.
Dầu bôi trơn công nghiệp S3M68 hoặc S2M32	Bí mật thương mại	Dầu thủy lực SHELL TELLUS S2 M			15	15	-	-	L	EW	Dạng lỏng màu vàng nhạt, ít tan trong nước, ổn định ở điều kiện thường, tránh chất oxy hóa mạnh, axit và bazơ mạnh.
Dung dịch dầu gia công	64771-72-8	Dầu phóng điện EDM IonoPlus 3000			50	50	-	-		EDM	Dạng lỏng màu xanh huỳnh quang,

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
IonoPlus 3000	64742-46-7 64742-47-8 8042-47-5										khó tan trong nước, ổn định ở điều kiện thường, có thể tạo hỗn hợp hơi dễ cháy ở nhiệt độ cao.
Dầu bôi trơn Mobil Vactra No. 4	128-37-0	Dầu bôi trơn dẫn hướng máy công cụ MOBIL VACTRA NO.4			2	2	-	-	L	EDM	Dạng lỏng màu hổ phách, ít tan trong nước, ổn định ở điều kiện thường, tránh chất oxy hóa mạnh và nhiệt độ cao.
Cồn Ethanol 95%					37.5	37.5	-	-	Kg	FA/G	Chất lỏng không màu, dễ bay hơi, dễ cháy, tan hoàn toàn trong nước, thường được sử dụng làm dung môi, chất tẩy rửa và khử trùng.
Mỡ bôi trơn					0.03	0.03	-	-	Kg	FA	Mỡ bôi trơn có khả

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
kiểm tra độ chính xác											năng giảm ma sát, chống mài mòn và bảo vệ bề mặt thiết bị, giúp đảm bảo độ chính xác và ổn định trong quá trình kiểm tra, đo lường cơ khí.
Chất chống rỉ khuôn NIC (màu xanh)	26635-64-3 111-84-2 74-98-6 106-97-8 75-28-5	Hỗn hợp chất chống gỉ khuôn dạng xit			5	5	-	-	Kg	FA	Dạng lỏng màu xanh, mùi dung môi, rất dễ cháy, bay hơi mạnh, ổn định ở điều kiện thường.
Dung dịch xit bôi trơn chống rỉ WD-40					3,25	3,25	-	-	Kg	FA/G	Dung dịch có khả năng bôi trơn, chống rỉ sét, chống ẩm và làm sạch bề mặt kim loại, giúp bảo vệ và duy trì

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
											hoạt động ổn định của thiết bị cơ khí.
Sơn xịt Dinosaur Bi Yan					0,5	0,5	-	-	Kg	FA	Sơn dạng xịt, khô nhanh, bám dính tốt trên bề mặt kim loại và nhựa, có khả năng bảo vệ bề mặt và tạo lớp phủ màu đồng đều.
Mỡ bôi trơn tổng hợp chịu nhiệt độ cao					3	3	-	-	Kg	FA	Mỡ bôi trơn có khả năng chịu nhiệt cao, chống mài mòn và chống oxy hóa tốt, giúp giảm ma sát và bảo vệ thiết bị trong điều kiện nhiệt độ cao.
Khí Argon					1080	1080	-	-	Kg	Hàn sửa chữa	Khí không màu, không mùi, trơ hóa học, không cháy và

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
											không duy trì sự cháy, thường được sử dụng trong hàn kim loại và môi trường bảo vệ khí công nghiệp.
N-heptane					50	50	-	-	Kg	FA/G	Chất lỏng không màu, dễ bay hơi, không tan trong nước, dễ cháy và có mùi đặc trưng của hydrocarbon. Thường được sử dụng làm dung môi trong công nghiệp và phòng thí nghiệm.
Dung dịch cắt gọt và mài tổng					75	75	-	-	Kg	G	Dung dịch có khả năng làm mát, bôi trơn và chống mài

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
hợp đa chức năng AGIP SMILX 720											mòn tốt, giúp giảm ma sát và nâng cao hiệu quả gia công kim loại. Sản phẩm có tính ổn định cao, chống oxy hóa, chống ăn mòn và phù hợp cho các công đoạn cắt gọt, khoan và mài kim loại.
Dầu thủy lực và băng trượt MOBIL VACUOLI NE 1405					75	75	-	-	Kg	G	Dầu có khả năng bôi trơn, chống mài mòn và chống oxy hóa tốt, giúp giảm ma sát, chống rỉ sét và duy trì vận hành ổn định cho hệ thống thủy lực và băng trượt máy

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
											công cụ.
Chất bôi trơn khô BN (BN = Boron Nitride – Nitrua Bo)	107-83-5 68476-85-7 106-97-8 75-28-5 74-98-6	Chất bôi trơn/chất tách khuôn dạng xịt LUBAR BN			17,5	17,5	-	-	Kg	FA	Không tan trong nước, rất dễ cháy, bay hơi mạnh, ổn định ở điều kiện thường.
Mỡ silicone MYSTICAL SI-55	4485-12-5 7631-86-9	Mỡ bôi trơn silicone SI-55			0,5	0,5	-	-	Kg	FA	Dạng mỡ bán rắn màu trắng bán trong, không mùi, ổn định ở điều kiện thường, tránh chất oxy hóa mạnh.
Hạt thủy tinh	65997-17-3	Hạt bi thủy tinh			0,05	0,05	-	-		Gia công phun cát	Dạng rắn màu trắng, không mùi, ổn định ở điều kiện thường, không cháy, không nổ.

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
Ôxít nhôm (hạt mài kim cương)	1344-28-1	Oxit nhôm nung chảy nâu (Al_2O_3)			125	125	-	-	Kg	Gia công phun cát	Dạng bột/hạt màu nâu, không tan trong nước, ổn định, không cháy, bụi có thể gây kích ứng hô hấp.
Dung dịch mài đá dầu FLASH 600	102-71-6 81-88-9 7732-18-5 56-81-5	Dầu mài/đánh bóng FLASH 600			1	1	-	-	Kg	SP	Dạng lỏng màu hồng, tan trong nước, ổn định ở điều kiện thường, không dễ cháy.
Chất chống kẹt chịu nhiệt độ cao MYSTICAL 1000					0,005	0,005	-	-	Kg	FA	Chất có khả năng chống kẹt, chống mài mòn và chịu nhiệt cao, giúp bảo vệ bề mặt kim loại, giảm ma sát và ngăn ngừa hiện tượng bó cứng trong quá trình vận

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
											hành thiết bị.
Carbon dioxide rắn (đá khô)	124-38-9	Cacbon dioxit rắn (CO ₂) – Đá khô			1000	1000	-	-	Kg	Đá khô	Chất ở trạng thái rắn lạnh sâu (đá khô), không màu, không mùi; thăng hoa trực tiếp từ rắn sang khí; không cháy, không gây nổ; tan trong nước tạo axit cacbonic (H ₂ CO ₃); ổn định trong điều kiện sử dụng thông thường, tránh nhiệt độ trên 52°C và tránh tiếp xúc với bụi kim loại hoạt tính.
Dầu silicone 1000 cSt					1	1	-	-	Kg	FA	Chất lỏng trong suốt, có độ nhớt cao, khả năng chịu

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
											nhiệt, chống oxy hóa và chống thấm nước tốt, thường được sử dụng để bôi trơn, cách điện và bảo vệ bề mặt thiết bị.
Keo taro hòa tan trong nước chịu cực áp WILMA SKITOMO					1,75	1,75	-	-	Kg	FA	Keo gia công có khả năng bôi trơn và chịu cực áp tốt, giúp giảm ma sát, chống mài mòn và nâng cao hiệu quả trong quá trình taro, cắt ren và gia công kim loại.
Chất bôi trơn Nyecorr 140	7632-00-0	Mỡ bôi trơn công nghiệp NYECORR 140			0,25	0,25	-	-	Kg	FA	Dạng bán rắn màu trắng, ổn định ở điều kiện thường, không cháy nổ,

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
											tránh chất oxy hóa mạnh, độc với môi trường nước.
Mỡ Petrolatum Panef P-16					1	1	-	-	Kg	FA	Chất dạng bán rắn, có khả năng bôi trơn, chống ẩm và chống ăn mòn tốt, thường được sử dụng để bảo vệ bề mặt kim loại và các chi tiết cơ khí.
Kem mài kim cương	64742-47-8 8042-47-5	Kem mài kim cương			0,05	0,05	-	-	Kg	SP	Dạng kem sệt, không mùi, không tan trong nước, ổn định ở điều kiện thường, tránh chất oxy hóa mạnh.
Chất xúc tác nhanh (MXBON					1	1	-	-	Kg	G	Chất xúc tác có khả năng thúc đẩy quá trình đóng rắn

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
2001G)											nhanh, giúp tăng tốc độ kết dính và nâng cao hiệu quả sử dụng của keo hoặc vật liệu liên kết.
Dầu trục chính MOBIL VELOCITE NO.6					1	1	-	-	Kg	G	Dầu có độ nhớt thấp, khả năng bôi trơn và tản nhiệt tốt, giúp giảm ma sát, chống mài mòn và duy trì vận hành ổn định cho trục chính máy công cụ tốc độ cao.
Dầu tuần hoàn CPC Guoguang R32					1	1	-	-	Kg	FA	Dầu có khả năng bôi trơn, chống mài mòn và chống oxy hóa tốt, giúp giảm ma sát, chống rỉ sét

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
											và duy trì vận hành ổn định cho hệ thống tuần hoàn và thiết bị cơ khí.
Dung dịch làm sạch E99					20	20	-	-	Kg	SP	Dung dịch có khả năng làm sạch dầu mỡ, bụi bẩn và tạp chất trên bề mặt thiết bị, bay hơi nhanh và hỗ trợ duy trì độ sạch cho chi tiết cơ khí, linh kiện.
Chất chống rỉ bay hơi (có màu)					12,5	12,5	-	-	Kg	FA	Chất có khả năng chống oxy hóa và ăn mòn kim loại, tạo lớp bảo vệ chống rỉ sét trên bề mặt thiết bị và chi tiết kim loại trong

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
											quá trình lưu trữ, bảo quản.
Keo làm kín ren LOCTITE 577	2082-81-7 109-16-0 110-16-7	Keo làm kín ren LOCTITE 577			0,75	0,75	-	-	Kg	FA	Dạng lỏng màu vàng, mùi acrylic nhẹ, ít tan trong nước, ổn định ở điều kiện thường, tránh chất oxy hóa mạnh, axit và bazơ mạnh.
Chất tẩy rửa khuôn SUNECON KR-303					0,01	0,01	-	-	Kg	FA	Dung dịch có khả năng làm sạch dầu mỡ, bụi bẩn và cặn bám trên bề mặt khuôn, bay hơi nhanh, hỗ trợ duy trì độ sạch và bảo vệ bề mặt khuôn trong quá trình sử dụng.
III. Nguyên liệu sử dụng cho sản xuất											

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
Thép 2711					600	600			Kg	Chế tạo khuôn	Thép hợp kim có độ cứng, độ bền và khả năng chống mài mòn cao, thường được sử dụng trong chế tạo khuôn, chi tiết cơ khí và các bộ phận chịu tải trọng lớn.
Thép M333					800	800			Kg	Chế tạo khuôn	Thép khuôn có độ cứng cao, khả năng chống ăn mòn và đánh bóng tốt, thường được sử dụng trong chế tạo khuôn nhựa chính xác và các chi tiết yêu cầu độ hoàn thiện bề mặt cao.
Thép P20					170	170			Kg	Chế	Thép hợp kim có độ

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
										tạo khuôn	bền, độ dẻo và khả năng gia công tốt, thường được sử dụng trong chế tạo khuôn nhựa, khuôn đúc và các chi tiết cơ khí chịu tải trọng trung bình.
Thép SKD11					200	200			Kg	Chế tạo khuôn	Thép hợp kim có độ cứng, khả năng chống mài mòn và độ bền cao, thường được sử dụng trong chế tạo khuôn dập nguội, dao cắt và các chi tiết cơ khí chịu tải trọng lớn.
Thép SKD61					70	70			Kg	Chế tạo khuôn	Thép hợp kim chịu nhiệt có độ bền, độ cứng và khả năng

Hóa chất	CAS	Tên hóa học/ Thành phần	Min %	Max %	Khối lượng sử dụng				Đơn vị	Công đoạn sử dụng	Tính chất
					Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3			
											chống mài mòn cao, thường được sử dụng trong chế tạo khuôn đúc áp lực, khuôn dập nóng và các chi tiết làm việc ở nhiệt độ cao.
Thép W8PH					100	100			Kg	Chế tạo khuôn	Thép hợp kim có độ bền cao, khả năng chịu lực và chống mài mòn tốt, thường được sử dụng trong chế tạo chi tiết cơ khí, khuôn mẫu và các bộ phận yêu cầu độ cứng, độ ổn định cao.

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

Ghi chú: Trong Giai đoạn 1, dự án chủ yếu vận hành dây chuyền sơn linh kiện khung tai nghe bằng các hệ sơn gốc nước (như SOKAN WBB310, Cashew Topcoat) với hàm lượng VOCs thấp. Toàn bộ các dòng sơn chức năng hệ dung môi, sơn UV và dung môi pha loãng (Thinner) với tải lượng phát thải VOCs lớn sẽ được đưa vào sử dụng tại Giai đoạn 2, đồng bộ với tiến độ lắp đặt dây chuyền sản xuất ốp lưng điện thoại. Sự phân kỳ hóa chất này là cơ sở để dự án thiết kế lộ trình đầu tư hệ thống xử lý khí thải buồng sơn tương ứng.

Bảng 1.8. Nhu cầu sử dụng trong Lab

STT	Chemical	Mục đích sử dụng	Số lượng/năm	Đơn vị	Xuất xứ
1	Oleic Acid	Thử nghiệm hóa học	4400	ml	Trung Quốc
2	Sodium Chloride (NaCl)	Thử nghiệm phun sương muối	117000	g	Trung Quốc
3	Sodium hydroxide (NaOH)	Điều chỉnh giá trị pH của dung dịch nước muối	6052	g	Trung Quốc
4	Buffer solution	Hiệu chuẩn máy đo pH	5032	ml	Trung Quốc
5	Triethanolamine (TEA)	Thử nghiệm hóa học	120	ml	Trung Quốc
6	Isopropyl Alcohol (IPA) - 70%	Thử nghiệm hóa học/Vệ sinh làm sạch	2580	ml	Trung Quốc
7	pH Electrolyte (KCl)	PH	120	ml	Trung Quốc
8	Sodium Phosphate	Thử nghiệm mô hôi nhân tạo	3600	g	Trung Quốc
9	Pure Lactic Acid	Thử nghiệm mô hôi nhân tạo	3600	g	Trung Quốc
10	L-histamine hydrochloride	Thử nghiệm mô hôi nhân tạo	960	g	Trung Quốc
11	Sea-Salt	Thử nghiệm môi trường nước biển (muối biển)	60000	g	Trung Quốc
12	Potassium Carbonate (K ₂ CO ₃)	Điều chỉnh và kiểm tra pH	960	g	Trung Quốc
13	Sodium Bisulfate Anhydrous (NaHSO ₄)	Điều chỉnh và kiểm tra pH	512	g	Trung Quốc

STT	Chemical	Mục đích sử dụng	Số lượng/năm	Đơn vị	Xuất xứ
14	Sodium Dichloroisocyanurate Dihydrate (C3Cl2N3NaO3·2H2O)	Thử nghiệm môi trường nước hồ bơi	280	g	Trung Quốc
15	Acetone	Thử nghiệm hóa học	300	ml	Trung Quốc
16	Acrylic Powder	Tạo mặt cắt mẫu	7718	g	Trung Quốc
17	Acrylic Liquid	Tạo mặt cắt mẫu	6120	ml	Trung Quốc
18	Epoxy Crystal King Resin-Liquid Epoxy Resin	Tạo mặt cắt mẫu	52040	g	Trung Quốc
19	Epoxy Crystal King Hardener-Benzylamine	Tạo mặt cắt mẫu	24970	g	Trung Quốc
20	Ethyl cyanoacrylate	Thử nghiệm kéo	720	g	Trung Quốc
21	Artificial Sebum Pickering LabsPN 1700-0702,200g	Thử nghiệm hóa học	360	g	Trung Quốc
22	Artificial Perspiration (1700-0015, 200ml, 4.3 pH,Stabilized)	Thử nghiệm hóa học	1540	ml	Trung Quốc
23	Synthetic Sebum (200g)	Thử nghiệm hóa học	180	g	Trung Quốc
24	absolute ethyl alcohol	Bảo dưỡng máy kiểm tra nhiệt độ và độ ẩm cao	120	kg	Trung Quốc
25	Dust Sebum Emulsion-Pion500ML	Thử nghiệm hóa học	1000	ml	Trung Quốc
26	LOCTITE 498 instant adhesive20g	Dùng cho thử nghiệm va đập đồng hồ	100	g	Trung Quốc
27	LOCTITE Debonder 50ml	Dùng cho thử nghiệm va đập đồng hồ	250	ml	Trung Quốc
28	antisludging agent	Sử dụng cho máy lọc nước tinh khiết	100	kg	Trung Quốc

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

Bảng 1.9. Nhu cầu sử dụng hóa chất, vật liệu và tính chất hóa lý cho các công trình bảo vệ môi trường

STT	Hạng mục / Tên hóa chất, vật liệu	Trạng thái	Tính chất hóa lý cơ bản (Tham khảo MSDS/Catalogue)	Mục đích sử dụng	Giai đoạn 1 (GD chuẩn bị/đầu tư)	Giai đoạn 2 (Lũy kế ~84% CS)	Giai đoạn 3 (100% CS Tối đa)
I	HỆ THỐNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI TẬP TRUNG (390 m³/ngày.đêm)				Chưa hoạt động (Thu gom chuyển giao)	Vận hành tiếp nhận (142,75 – 327 m³/ngày)	Vận hành toàn tải (239,39 – 390 m³/ngày)
1	PAC (Poly Aluminium Chloride 31%)	Bột/Hạt	Bột màu vàng hoặc trắng ngà. Dễ tan trong nước (tỏa nhiệt nhẹ), dung dịch có tính axit nhẹ. Tính hút ẩm mạnh.	Keo tụ chất lơ lửng, tạo bông cặn trong cụm bể keo tụ – tạo bông hóa lý.	0 kg/tháng	1.688 kg/tháng	2.010 kg/tháng (~67 kg/ngày)
2	Hóa chất khử màu (Dạng đậm đặc)	Lỏng	Chất lỏng nhớt, trong suốt đến vàng nhạt. Tan vô hạn trong nước, độ ổn định cao, không cháy nổ.	Khử màu triệt để các phức màu hữu cơ từ nước súc rửa và nước sơn tại bể phản ứng.	0 kg/tháng	504 kg/tháng	600 kg/tháng (~20 kg/ngày)
3	Polymer Anion	Bột	Hạt bột màu trắng, hút ẩm mạnh. Khi hòa tan tạo dung dịch có độ nhớt rất cao, trơn trượt.	Trợ keo tụ kết dính bông cặn tại bể lắng và liên kết bùn cho máy ép bùn.	0 kg/tháng	25 kg/tháng	30 kg/tháng (~1 kg/ngày)
4	Hóa chất điều chỉnh pH (H ₂ SO ₄ / Na ₂ CO ₃ / NaOH)	Lỏng / Bột	H ₂ SO ₄ : Dung dịch lỏng sánh, ăn mòn mạnh; Na ₂ CO ₃ /NaOH: Tạo kiềm mạnh khi hòa tan trong nước.	Cân bằng pH nước thải về ngưỡng tối ưu 6,5 – 8,5 bằng hệ thống châm tự động (pH Controller).	0 kg/tháng	378 kg/tháng	450 kg/tháng (~15 kg/ngày)
5	Dưỡng chất vi sinh (Ure, Mật rỉ đường, DAP)	Lỏng / Hạt	Mật rỉ sánh đặc; Ure/DAP dạng hạt trắng, tan tốt trong nước, không độc hại.	Bổ sung nguồn dinh dưỡng đa lượng (C:N:P) nuôi cấy vi sinh vật tại cụm bể sinh học Anoxic – Aerotank.	0 kg/tháng	50 kg/tháng	60 kg/tháng (~2 kg/ngày)

STT	Hạng mục / Tên hóa chất, vật liệu	Trạng thái	Tính chất hóa lý cơ bản (Tham khảo MSDS/Catalogue)	Mục đích sử dụng	Giai đoạn 1 (GD chuẩn bị/đầu tư)	Giai đoạn 2 (Lũy kế ~84% CS)	Giai đoạn 3 (100% CS Tối đa)
6	Chlorine / Dung dịch NaOCl	Hạt / Lỏng	Bột trắng hoặc dung dịch vàng nhạt, mùi clo hắc đặc trưng. Chất oxy hóa mạnh, diệt khuẩn nhanh.	Khử trùng, tiêu diệt vi khuẩn Coliform, E.Coli tại bể khử trùng trước khi xả ra mạng lưới KCN.	0 kg/tháng	50 kg/tháng	60 kg/tháng (~2 kg/ngày)
II	CÁC HỆ THỐNG XỬ LÝ BỤI, KHÍ THẢI (11 Hệ thống / 11 Ống khói)				08 Hệ thống / 08 Ống khói (HT-01 ÷ HT-08)	09 Hệ thống / 09 Ống khói (Bổ sung HT-09)	11 Hệ thống / 11 Ống khói (Bổ sung HT-10, HT-11)
1	Lõi lọc Cartridge sợi bông nén (Lọc bụi khô)	Rắn / Lõi nếp gấp	Vật liệu cellulose/polyester ép nếp chịu áp lực cao. Diện tích bề mặt lọc lớn (11 m ² /lõi). Chịu rũ bụi khí nén 4–6 bar (Ø325 mm, L=900 mm).	Lọc và giữ lại bụi kim loại mịn, hạt mài tại HT-01 (Khu vực Lab và Đánh bóng Tầng 1).	Nạp mới cho HT-01: 12 lõi	Thay thế định kỳ cho HT-01: 12 lõi/năm	Thay thế định kỳ cho HT-01: 12 – 24 lõi/năm
2	Than hoạt tính dạng viên nén (Hấp phụ VOCs)	Rắn / Viên trụ	Than gáo dừa hoạt hóa dạng trụ (Ø3–4 mm), màu đen, độ xốp cao, diện tích bề mặt riêng >900 m ² /g. Trơ hóa học, nhiệt độ bắt cháy cao.	Hấp phụ hơi dung môi hữu cơ (VOCs), hơi nhựa, khói hàn thiếc và khử mùi tại các tháp xử lý khí thải.	Nạp mới ban đầu: 11.170,5 kg (HT-01 ÷ HT-08)	Nạp mới HT-09: 1.905,0 kg (Kèm thay thế định kỳ than bão hòa)	Nạp mới HT-10 & HT-11: 7.554,0 kg (Kèm thay thế định kỳ toàn bộ 11 ống khói)

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

❖ Cân bằng vật chất của dự án

Sự cân bằng vật chất của Dự án Nhà máy Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam được thiết lập dựa trên nguyên lý bảo toàn khối lượng và chuỗi số liệu thực chứng từ hệ thống cung ứng công nghệ cao của Tập đoàn Jabil (tại nhà máy TP. Hồ Chí Minh và các nhà máy bên Trung Quốc). Sự chuyển dịch và biến đổi từ nguyên vật liệu đầu vào thành sản phẩm và các dòng chất thải đầu ra phản ánh chính xác bản chất cơ học, hóa lý của từng công đoạn công nghệ, cụ thể như sau:

1. Phân hệ gia công cơ khí và định hình (Hạt nhựa nguyên sinh và Phôi kim loại)

- Đối với dòng vật chất nhựa: Dưới tác động của lực ép phun và quy trình gia nhiệt điện trở ở dải nhiệt độ cao (từ 180°C đến 320°C), khối lượng hạt nhựa nguyên sinh được hóa dẻo và chuyển hóa tối đa 98,5% thành cấu trúc sản phẩm thương mại. Khoảng 1% khối lượng dư thừa từ rãnh dẫn, cuống phun được thu gom cơ học tại nguồn dưới dạng chất thải rắn công nghiệp thông thường (CTRCNTT). Tỷ lệ hao hụt 0,5% còn lại bị nhiệt phân nhẹ, chuyển hóa thành dòng khí thải hữu cơ (hơi nhựa/VOCs) phát sinh cục bộ tại nòng xilanh máy ép phun.

- Đối với dòng vật chất kim loại (thép, đồng): Dưới tác động của lực cắt gọt cơ học từ hệ thống máy tiện và phay CNC, khoảng 92% khối lượng phôi thô được định hình thành linh kiện hữu ích. 8% khối lượng bị bóc tách tạo thành phoi kim loại loại bỏ có dính dầu làm mát/dầu cắt gọt. Số liệu tỷ lệ nghịch này hoàn toàn khớp với tải lượng chất thải nguy hại (CTNH - phoi dính dầu) phát sinh được thống kê trong thực tế vận hành.

2. Phân hệ hóa chất bề mặt và dung môi linh động (Sơn, Thinner, Cồn IPA)

Đặc thù vận hành của các phân xưởng (đặc biệt là dây chuyền sơn phủ bề mặt và khâu vệ sinh phòng sạch) đòi hỏi tiêu thụ một lượng dung môi hóa chất nhất định. Sự luân chuyển dòng vật chất này diễn ra theo hai nhánh trạng thái (khí và lỏng/rắn) như sau:

- Dung môi pha sơn và súc rửa: Khoảng 80% khối lượng dung môi nhẹ (chứa các gốc vòng thơm như Toluene, Xylene) dưới tác dụng của lò sấy hồng ngoại và áp lực súng phun sẽ hóa hơi hoàn toàn, phát sinh thành dòng khí thải VOCs. Dòng khí này được thu gom triệt để và dẫn về hệ thống tháp xử lý khí thải của xưởng sơn. 20% khối lượng dung môi còn lại làm nhiệm vụ bão hòa cặn màu trong bồn súc rửa súng phun, được lưu giữ và định kỳ thải bỏ dưới dạng CTNH lỏng.

- Cồn công nghiệp (Ethanol, IPA): Áp dụng tại khâu lau sạch màng phim và vệ sinh linh kiện (OQC). Với đặc tính bay hơi cực nhanh, khoảng 95% khối lượng cồn chuyển hóa thành khí thải VOCs khuếch tán trong không gian thao tác. 5% khối lượng dung dịch còn lại thấm thấu và lưu giữ cố định trong cấu trúc sợi cotton của giẻ lau xưởng, thiết lập nên tỷ lệ khối lượng tịnh cấu thành dòng chất thải giẻ lau nhiễm thành phần nguy hại (CTNH).

Bảng 1.10. Bảng cân bằng vật chất của dự án

STT	Tên nguyên vật liệu, hóa chất đầu vào	Đơn vị tính	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3	Tỉ lệ hao hụt / Chuyển hóa dòng vật chất theo tiêu chuẩn các dự án của công ty TNHH Jabil Technology tại Thành phố Hồ Chí Minh và Trung Quốc	Giải trình dòng vật chất đầu ra
I NGUYÊN LIỆU SẢN XUẤT CHÍNH							
1	Hạt nhựa nguyên sinh các loại (PA, TPU, PC, ABS...)	Tấn/năm	1.200	4.500	8.500	- 98,5% Cấu thành sản phẩm - 1,0% Phôi thừa, đầu mẫu cơ học - 0,5% Hao hụt nhiệt lượng dạng khói bụi.	- Chuyển hóa thành vỏ ốp trong suốt, khung iPad, vỏ Mac và POS. - 1,0% thu gom dưới dạng chất thải rắn công nghiệp thông thường (CTRCNTT). - 0,5% phát sinh VOCs mùi nhựa nung chảy, thu gom về hệ thống xử lý Tầng 1 & Tầng 2.
2	Phôi kim loại đầu vào (Thép khuôn, phôi đồng, nhôm)	Tấn/năm	350	800	1.200	- 92,0% Khối lượng giữ lại trong sản phẩm. - 8,0% Phoi cắt gọt, mặt vụn mài.	- Định hình kết cấu lõi khuôn chính xác, dụng cụ dập và thân núm vặn. - 8,0% chuyển hóa hoàn toàn thành phoi sắt, phoi đồng thải phát sinh từ máy phay, CNC, cắt dây (EW).
3	Bo mạch in điện tử (PCB chưa lắp linh kiện)	Triệu tấm/năm	0	0	3	- 99,8% Chuyển tiếp thành thành phẩm. - 0,2% Bo mạch lỗi ngoại quan.	- Vận hành từ GĐ3 cho dây chuyền lắp ráp bo mạch (PCBA). - 0,2% bo lỗi dính thiếc hàn hoặc nứt vỡ cơ học được gom xử lý dạng Chất thải nguy hại (CTNH).
4	Linh kiện điện tử rời (Chipset, màn hình, tụ điện)	Triệu cái/năm	0	0	35	- 99,95% Cấu thành thiết bị. - 0,05% Rơi vãi, bao bì dính linh kiện.	- Phục vụ khâu lắp ráp thiết bị POS và mô-đun nắp trước (Lipo). - Khối lượng hao hụt chuyển thành CTRCNTT rác vô cơ.
II HÓA CHẤT, VẬT LIỆU PHỤ TRỢ							

STT	Tên nguyên vật liệu, hóa chất đầu vào	Đơn vị tính	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3	Tỉ lệ hao hụt / Chuyển hóa dòng vật chất theo tiêu chuẩn các dự án của công ty TNHH Jabil Technology tại Thành phố Hồ Chí Minh và Trung Quốc	Giải trình dòng vật chất đầu ra
5	Hóa chất sơn phủ bề mặt (Sơn lót, sơn mềm hữu cơ)	Tấn/năm	15	45	65	- 65,0% Bám dính tạo màng sản phẩm. - 30,0% Bụi sơn lơ lửng không bám. - 5,0% Dung môi hữu cơ tự do.	- Phục vụ phân xưởng sơn màng nước. - 30% đập bằng tháp phun lốc xoáy tuần hoàn kín → Keo tụ thành bã sơn thải (CTNH). - 5% khuếch tán dạng VOCs, xử lý bằng than hoạt tính.
6	Dung môi pha sơn và súc rửa súng phun (Thinner)	Tấn/năm	4,5	12	18	- 80,0% Bay hơi động lực học trong buồng sấy. - 20,0% Tồn dư lỏng súc rửa súng phun.	- 80% bay hơi giải phóng Toluene, Xylene dẫn ra 04 ống khói phòng sơn. - 20% dung môi rửa súng nhiễm cặn màu thu gom đóng thùng kín (CTNH lỏng).
7	Cồn công nghiệp lau chùi linh kiện (Ethanol / IPA)	Tấn/năm	2,5	7	11	- 95,0% Bay hơi tự nhiên tại phòng sạch. - 5,0% Bám dính giẻ lau vải cotton.	- Sử dụng vệ sinh bề mặt nhựa, OQC và tháp sóng âm. - 95% bốc hơi tạo VOCs xử lý qua thông gió. - 5% ngấm tạo thành giẻ lau nhiễm thành phần nguy hại (CTNH).
8	Keo dán kỹ thuật đặc chủng (Keo HAF, MPE, Epoxy)	Tấn/năm	1,2	3	5,5	- 97,0% Liên kết cố định chi tiết. - 3,0% Keo thừa đóng rắn, bám đồ gá.	- Phục vụ dây chuyền dán núm đồng hồ và đặc biệt là khâu điểm keo chân không mô-đun nắp Lipo (GD3). - 3% keo dư, vỏ chứa keo (Mã S3, S4) thải bỏ dạng CTNH. - Phát sinh hơi dung môi (Mã G1, G2) đưa về tháp xử lý Tầng 2.
9	Dầu bôi trơn, làm mát mài cơ khí (Pha nước tỉ lệ 1:10)	Tấn/năm	3,5	8	15	- 15,0% Hao hụt nhiệt lượng và bám phoi. - 85,0% Thải bỏ định kỳ do biến tính.	- Sử dụng tưới nguội máy CNC, phay, tiện, mài, EDM. - 15% bốc hơi thành sương dầu hoặc dính theo phoi. - 85% xả bỏ tạo nước thải mài CNC đưa về phân hệ hóa lý, thoát qua hố ga đầu nối riêng của Jabil

STT	Tên nguyên vật liệu, hóa chất đầu vào	Đơn vị tính	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3	Tỉ lệ hao hụt / Chuyển hóa dòng vật chất theo tiêu chuẩn các dự án của công ty TNHH Jabil Technology tại Thành phố Hồ Chí Minh và Trung Quốc	Giải trình dòng vật chất đầu ra
							trước khi vào hệ thống của đơn vị cho thuê xưởng.
10	Vật liệu hàn mạch (Thiếc hàn, chì, kem hàn)	Tấn/năm	0	0	4,2	- 95,0% Tạo mối nối chân linh kiện. - 4,0% Rơi vãi thành xỉ hàn cơ học. - 1,0% Hóa hơi nhiệt độ hàn sóng.	- Áp dụng tại lò SMT và máy hàn sóng PCBA (GĐ3). - 4% xỉ thiếc sinh ra được thu hồi và tái chế tuần hoàn ngay tại chỗ bằng thiết bị chuyên dụng, triệt tiêu lượng CTNH xả thải. - 1% khói hàn (Mã A1) bẫy lọc qua hệ thống xử lý tầng 1.
11	Hóa chất keo tụ, trung hòa cho Trạm xử lý NT	Tấn/năm	0	6,5	8,2	- 100% Tiêu hao phản ứng tạo bông lắng.	- Kích hoạt từ GĐ2 khi đưa Trạm XLNT nội bộ vào vận hành. - Kết tủa cùng chất ô nhiễm hình thành bùn thải lý hóa ép khuôn.
III NHIÊN LIỆU PHỤ TRỢ KHÁC							
12	Điện năng thương phẩm lưới điện quốc gia	kWh/năm	4,2 triệu	9,5 triệu	16,8 triệu	- 1,0% Tổn hao truyền tải nội bộ dây dẫn. - 99,0% Chuyển hóa thành cơ nhiệt năng.	- Tiêu thụ cho cụm Chiller làm mát, gia nhiệt lò sấy, động cơ máy ép phun và hệ thống xử lý môi trường.
13	Dầu Diesel (Nhiên liệu chạy máy phát điện)	Tấn/năm	12	25	35	- 100% Tiêu hao đốt cháy hoàn toàn.	- Chỉ tiêu thụ khi lưới điện gặp sự cố. Khí thải xả qua ống khói máy phát.

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

Bảng 1.11. Bảng cân bằng vật chất của dự án cho giai đoạn 1

STT	Tên nguyên vật liệu, hóa chất đầu vào	Đơn vị	Lượng đầu vào GD1	Tỷ lệ (%)	Lượng đầu ra cụ thể GD1	Phân định dòng chất thải / Giải pháp kỹ thuật môi trường
I	NGUYÊN LIỆU SẢN XUẤT CHÍNH					
1	Hạt nhựa nguyên sinh các loại (PA, TPU, PC, ABS...)	Tấn/năm	1.200,00	98,5% 1,0% 0,5%	1.182,0 12,0 6,0	- Cấu thành các sản phẩm nhựa cơ bản GD1 (núm vặn, khung tai nghe). - Chất thải rắn công nghiệp thông thường (CTRCNTT) - Thu gom tái chế. - Khí thải hữu cơ (VOCs) mùi nhựa nung chảy, thu gom xử lý cục bộ.
2	Phôi kim loại đầu vào (Thép khuôn, phôi đồng, nhôm)	Tấn/năm	350	92,0% 8,0%	322,0 28,0	- Định hình kết cấu lõi khuôn chính xác và dụng cụ dập (Xưởng Tooling). - Chất thải nguy hại (CTNH) dạng phôi kim loại thải dính dầu bôi trơn từ máy tiện, CNC.
3	Bo mạch in điện tử (PCB)	Tám/năm	0	-	0	Chưa triển khai phân hệ lắp ráp vi mạch trong giai đoạn này.
4	Linh kiện điện tử rời	Cái/năm	0	-	0	Chưa triển khai lắp ráp thiết bị điện tử trong giai đoạn này.
II	HÓA CHẤT, VẬT LIỆU PHỤ TRỢ					
5	Hóa chất sơn phủ bề mặt (Sơn lót, sơn mềm hữu cơ)	Tấn/năm	15	65,0% 30,0% 5,0%	9,75 4,50 0,75	- Khối lượng bám dính tạo màng bảo vệ bề mặt linh kiện. - Bụi sơn bị dập bởi hệ thống tháp phun lọc xoáy tuần hoàn kín → Keo tụ thành bã sơn thải (CTNH rắn). - Khuyếch tán dạng VOCs, thu gom xử lý bằng tháp than hoạt tính phòng sơn.
6	Dung môi pha sơn và súc rửa súng phun (Thinner)	Tấn/năm	4,5	80,0% 20,0%	3,60 0,90	- Bay hơi giải phóng VOCs trong buồng sấy nhiệt hồng ngoại → Thu gom về hệ thống ống khói xưởng sơn. - Dung môi rửa súng nhiễm cặn màu lắng ở bồn rửa, thu gom đóng thùng kín (CTNH lỏng).
7	Cồn công nghiệp lau chùi linh kiện (Ethanol / IPA)	Tấn/năm	2,5	95,0% 5,0%	2,375 0,125	- Sử dụng vệ sinh bề mặt phôi và sản phẩm. 95% bốc hơi tạo VOCs khuếch tán, xử lý qua hệ thống thông gió nhà xưởng. - Khối lượng hóa chất thấm ngấm, lưu tồn cố định trong cấu trúc sợi cotton của giẻ lau nhiễm thành phần nguy hại (CTNH).

STT	Tên nguyên vật liệu, hóa chất đầu vào	Đơn vị	Lượng đầu vào GD1	Tỷ lệ (%)	Lượng đầu ra cụ thể GD1	Phân định dòng chất thải / Giải pháp kỹ thuật môi trường
8	Keo dán kỹ thuật đặc chủng (Keo HAF, MPE, Epoxy)	Tấn/năm	1,2	97,0% 3,0%	1,164 0,036	- Liên kết cố định chi tiết núm đồng hồ và khung tai nghe.- Bã keo dư, vỏ tuýp keo thải, dung môi bay hơi phát sinh vi lượng (CTNH/Khí thải).
9	Dầu bôi trơn, làm mát mài cơ khí (Pha nước tỉ lệ 1:10)	Tấn/năm	3,5 (Dầu gốc)	15,0% 85,0%	0,525 32,725 (Dung dịch)	- 15% hao hụt do bốc hơi thành sương dầu hoặc dính theo phoi. - 85% dầu gốc biến tính thải bỏ (2,975 tấn), khi hòa mạng nước tỷ lệ 1:10 tạo thành 32,725 m ³ /năm dung dịch làm mát thải loại. Hỗn hợp được thu gom, xử lý tách dầu hóa lý trước khi qua manhole đầu nổi.
10	Vật liệu hàn mạch (Thiếc hàn, chì, kem hàn)	Tấn/năm	0	-	0	Chưa triển khai công đoạn hàn mạch vi điện tử trong giai đoạn này.
11	Hóa chất keo tụ cho Trạm xử lý nước thải	Tấn/năm	0	-	0	Trạm xử lý nước thải tập trung nội bộ chưa đưa vào vận hành ở GD1 (áp dụng hệ thống bể tự hoại, nước thải sau bể tự hoại được đưa về hệ thống xử lý nước thải của đơn vị cho thuê nhà xưởng theo thỏa thuận ký giữa 2 bên).
III NHIÊN LIỆU PHỤ TRỢ KHÁC						
12	Điện năng thương phẩm lưới điện quốc gia	kWh/năm	4,2 tr	99,0% 1,0%	4,158 tr 0,042 tr	- Chuyển hóa thành cơ năng, nhiệt năng phục vụ máy ép phun, máy công cụ khuôn mẫu và chiếu sáng. - Tổn hao kỹ thuật trên đường dây truyền tải nội bộ.
13	Dầu Diesel (Nhiên liệu chạy máy phát điện dự phòng)	Tấn/năm	12	100%	12	- Đốt cháy hoàn toàn khi xảy ra sự cố mất điện lưới. Khí thải chứa SO _x ,NO _x ,CO xả qua ống khói máy phát điện.

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

Bảng 1.12. Bảng cân bằng vật chất của dự án cho giai đoạn 2

STT	Tên nguyên vật liệu, hóa chất đầu vào	Đơn vị	Lượng đầu vào GD2	Tỷ lệ (%)	Lượng đầu ra cụ thể GD2	Phân định dòng chất thải / Giải pháp kỹ thuật môi trường
I	NGUYÊN LIỆU SẢN XUẤT CHÍNH					
1	Hạt nhựa nguyên sinh các loại (PA, TPU, PC, ABS...)	Tấn/năm	4.500,00	98,5% 1,0% 0,5%	4.432,5 45,0 22,5	- Cấu thành vỏ ốp bảo vệ điện thoại, khung đỡ iPad/Mac và linh kiện GD2. - Chất thải rắn công nghiệp thông thường (CTRCNTT) - Thu gom tái chế. - Khí thải hữu cơ (VOCs) mùi nhựa nung chảy, thu gom về Hệ thống xử lý Tầng 1 & Tầng 2.
2	Phôi kim loại đầu vào (Thép khuôn, phôi đồng, nhôm)	Tấn/năm	800	92,0% 8,0%	736,0 64,0	- Định hình kết cấu lõi khuôn, dụng cụ dập và núm vặn đồng hồ kim loại (M30G).- Chất thải nguy hại (CTNH) dạng phôi kim loại thải dính dầu bôi trơn từ máy tiện, CNC.
3	Bo mạch in điện tử (PCB chưa lắp linh kiện)	Tám/năm	0	-	0	Chưa triển khai phân hệ lắp ráp vi mạch (PCBA) trong giai đoạn này.
4	Linh kiện điện tử rời	Cái/năm	0	-	0	Chưa triển khai lắp ráp thiết bị điện tử trong giai đoạn này.
II	HÓA CHẤT, VẬT LIỆU PHỤ TRỢ					
5	Hóa chất sơn phủ bề mặt (Sơn lót, sơn mềm hữu cơ)	Tấn/năm	45	65,0% 30,0% 5,0%	29,25 13,50 2,25	- Khối lượng bám dính tạo màng bảo vệ bề mặt thành phẩm.- Bụi sơn bị dập bởi tháp phun lộc xoáy tuần hoàn kín → Keo tụ thành bã sơn thải (CTNH rắn). - Khuếch tán dạng VOCs, thu gom xử lý bằng tháp than hoạt tính.
6	Dung môi pha sơn và súc rửa súng phun (Thinner)	Tấn/năm	12	80,0% 20,0%	9,60 2,40	- Bay hơi giải phóng VOCs (Toluene, Xylene) trong lò sấy hồng ngoại → Thu gom về ống khói phòng sơn. - Dung môi rửa súng nhiễm cặn màu lắng ở bồn rửa, thu gom đóng thùng kín (CTNH lỏng).
7	Cồn công nghiệp lau chùi linh kiện (Ethanol / IPA)	Tấn/năm	7	95,0% 5,0%	6,65 0,35	- Sử dụng vệ sinh bề mặt nhựa, OQC. 95% bốc hơi tạo VOCs khuếch tán phòng sạch, xử lý qua hệ thống thông gió.

STT	Tên nguyên vật liệu, hóa chất đầu vào	Đơn vị	Lượng đầu vào GD2	Tỷ lệ (%)	Lượng đầu ra cụ thể GD2	Phân định dòng chất thải / Giải pháp kỹ thuật môi trường
						- Khối lượng hóa chất thấm ngấm, lưu tồn cố định trong sợi cotton của giẻ lau nhiễm thành phần nguy hại (CTNH).
8	Keo dán kỹ thuật đặc chủng (Keo HAF, MPE, Epoxy)	Tấn/năm	3	97,0% 3,0%	2,91 0,09	- Liên kết cố định chi tiết núm đồng hồ và linh kiện vỏ thiết bị. - Bã keo dư, vỏ tuýp keo thải (Mã S3, S4) thu gom dạng CTNH. Hơi dung môi (Mã G1, G2) dẫn lưu về tháp xử lý.
9	Dầu bôi trơn, làm mát mài cơ khí (Pha nước tỉ lệ 1:10)	Tấn/năm	8,0 (Dầu gốc)	15,0% 85,0%	1,27 4,8 (Dung dịch)	- 15% hao hụt do bốc hơi thành sương dầu hoặc dính theo phoi. - 85% dầu gốc biến tính thải bỏ (6,8 tấn), khi hòa mạng nước tỷ lệ 1:10 tạo thành 74,8 m ³ /năm dung dịch làm mát thải loại. Dung dịch được xử lý tại phân hệ hóa lý nội bộ. Đặc biệt, nước sau xử lý bắt buộc xả qua hố ga riêng của dự án Jabil, sau đó mới đầu nối vào hố ga của đơn vị cho thuê nhà xưởng.
10	Vật liệu hàn mạch (Thiếc hàn, chì, kem hàn)	Tấn/năm	0	-	0	Chưa triển khai công đoạn hàn mạch vi điện tử trong giai đoạn này.
11	Hóa chất keo tụ, trung hòa cho Trạm xử lý nước thải	Tấn/năm	6,5	100%	6,5	- Tiêu hao hoàn toàn trong các phản ứng keo tụ, tạo bông lắng khi Trạm XLNT tập trung nội bộ (390 m ³ /ngày đêm) chính thức đi vào vận hành. Kết tủa cùng chất ô nhiễm tạo thành bùn thải lý hóa.
III NHIÊN LIỆU PHỤ TRỢ KHÁC						
12	Điện năng thương phẩm lưới điện quốc gia	kWh/năm	9,5 triệu	99,0%1,0%	9,405 tr 0,095 tr	- Chuyển hóa thành cơ năng, nhiệt năng phục vụ hệ thống máy ép, lò sấy, Chiller và Trạm XLNT mới vận hành. - Tổn hao kỹ thuật trên đường dây truyền tải nội bộ.
13	Dầu Diesel (Nhiên liệu chạy máy phát điện dự phòng)	Tấn/năm	25	100%	25	- Đốt cháy hoàn toàn khi xảy ra sự cố mất điện lưới. Khí thải chứa SO _x ,NO _x ,CO xả qua ống khói máy phát điện.

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

Bảng 1.13. Bảng cân bằng vật chất của dự án cho giai đoạn 3

STT	Tên nguyên vật liệu, hóa chất đầu vào	Đơn vị	Lượng đầu vào GD3	Tỷ lệ (%)	Lượng đầu ra cụ thể GD3	Phân định dòng chất thải / Giải pháp kỹ thuật môi trường
I	NGUYÊN LIỆU SẢN XUẤT CHÍNH					
1	Hạt nhựa nguyên sinh các loại (PA, TPU, PC, ABS...)	Tấn/năm	8500	98,5% 1,0% 0,5%	8.372,5 85,0 42,5	- Cấu thành sản phẩm vỏ ốp, khung iPad, vỏ Mac, máy POS. - Chất thải rắn công nghiệp thông thường (CTRCNTT) - Thu gom tái chế. - Khí thải hữu cơ (VOCs) mùi nhựa nung chảy, thu gom về Hệ thống Tầng 1 & Tầng 2.
2	Phôi kim loại đầu vào (Thép khuôn, phôi đồng, nhôm)	Tấn/năm	1200	92,0% 8,0%	1.104,0 96,0	- Định hình kết cấu lõi khuôn chính xác và thân núng vắn. - Chất thải nguy hại (CTNH) dạng phôi kim loại thải dính dầu bôi trơn từ máy CNC, phay, tiện.
3	Bo mạch in điện tử (PCB chưa lắp linh kiện)	Triệu tấm/năm	3	99,8% 0,2%	2,994 0,006	- Thành phẩm mạch điều khiển hoàn thiện cho phân hệ PCBA. - Mạch lỗi dính thiếc hàn hoặc nứt vỡ cơ học (tương đương 6.000 tấm/năm), thu gom dạng CTNH rắn.
4	Linh kiện điện tử rời (Chipset, màn hình, tụ điện)	Triệu cái/năm	35	99,95% 0,05%	34,9825 0,0175	- Cấu thành tổ hợp vi mạch thiết bị POS và mô-đun nắp Lipo. - Linh kiện rơi vãi, hư hỏng (tương đương 17.500 cái/năm), thu gom cùng bao bì dạng CTRCNTT.
II	HÓA CHẤT, VẬT LIỆU PHỤ TRỢ					
5	Hóa chất sơn phủ bề mặt (Sơn lót, sơn mềm hữu cơ)	Tấn/năm	65	65,0% 30,0% 5,0%	42,25 19,5 3,25	- Khối lượng bám dính tạo màng bảo vệ bề mặt thành phẩm. - Bụi sơn bị dập bởi tháp phun lộc xoáy tuần hoàn kín → Keo tụ thành bã sơn thải (CTNH rắn). - Khuyếch tán dạng VOCs, thu gom xử lý bằng tháp than hoạt tính.
6	Dung môi pha sơn và súc rửa súng phun (Thinner)	Tấn/năm	18	80,0% 20,0%	14,4 3,6	- Bay hơi giải phóng VOCs (Toluene, Xylene) trong lò sấy hồng ngoại → Thu gom về 04 ống khói phòng sơn. - Dung môi rửa súng nhiễm cặn màu lắng ở bồn rửa, thu gom đóng thùng kín (CTNH lỏng).

STT	Tên nguyên vật liệu, hóa chất đầu vào	Đơn vị	Lượng đầu vào GD3	Tỷ lệ (%)	Lượng đầu ra cụ thể GD3	Phân định dòng chất thải / Giải pháp kỹ thuật môi trường
7	Cồn công nghiệp lau chùi linh kiện (Ethanol / IPA)	Tấn/năm	11	95,0% 5,0%	10,45 0,55	- Sử dụng vệ sinh bề mặt nhựa, OQC. 95% bốc hơi tạo VOCs khuếch tán phòng sạch, xử lý qua hệ thống thông gió xưởng. - Khối lượng hóa chất thấm ngấm, lưu tồn cố định trong sợi cotton của giẻ lau nhiễm thành phần nguy hại (CTNH).
8	Keo dán kỹ thuật đặc chủng (Keo HAF, MPE, Epoxy)	Tấn/năm	5,5	97,0% 3,0%	5,335 0,165	- Liên kết cố định chi tiết núm đồng hồ và công đoạn điểm keo chân không mô-đun nắp Lipo. - Bã keo dư, vỏ tuýp keo thải (Mã S3, S4) thu gom dạng CTNH. Hơi dung môi (Mã G1, G2) dẫn lưu về tháp xử lý Tầng 2.
9	Dầu bôi trơn, làm mát mài cơ khí (Pha nước tỉ lệ 1:10)	Tấn/năm	15,0 (Dầu gốc)	15,0% 85,0%	2,25 140,25 (Dung dịch)	- 15% hao hụt do bốc hơi thành sương dầu hoặc dính theo phoi. - 85% dầu gốc biến tính thải bỏ (12,75 tấn), khi hòa mạng nước tỷ lệ 1:10 tạo thành 140,25 m ³ /năm dung dịch làm mát thải loại. Dung dịch được xử lý tại phân hệ hóa lý nội bộ, thoát qua hồ ga đầu nổi riêng biệt của Jabil trước khi vào hệ thống thu gom chung.
10	Vật liệu hàn mạch (Thiếc hàn, chì, kem hàn)	Tấn/năm	4,2	95,0% 4,0% 1,0%	3,99 0,168 0,042	- Khối lượng cấu thành mỗi nổi chân linh kiện tại lò SMT và máy hàn sóng. - 0,168 tấn xỉ thiếc sinh ra được thu hồi và tái chế tuần hoàn 100% tại chỗ bằng thiết bị chuyên dụng, lượng thải bỏ bằng 0. - 1% khói hàn (Mã A1) bẫy lọc qua hệ thống xử lý khí thải Tầng 1.
11	Hóa chất keo tụ, trung hòa cho Trạm xử lý nước thải	Tấn/năm	8,2	100%	8,2	- Tiêu hao hoàn toàn trong các phản ứng keo tụ, tạo bông lắng của Trạm XLNT tập trung nội bộ (390 m ³ /ngày.đêm). Kết tủa cùng chất ô nhiễm tạo thành bùn thải lý hóa.
III	NHIÊN LIỆU PHỤ TRỢ KHÁC					
12	Điện năng thương phẩm lưới điện quốc gia	kWh/năm	16,8 triệu	99,0% 1,0%	16,63 triệu 0,17 triệu	- Chuyển hóa thành cơ năng, nhiệt năng phục vụ hệ thống máy ép, lò sấy, Chiller và công trình môi trường. - Tổn hao kỹ thuật trên đường dây truyền tải nội bộ.

STT	Tên nguyên vật liệu, hóa chất đầu vào	Đơn vị	Lượng đầu vào GĐ3	Tỷ lệ (%)	Lượng đầu ra cụ thể GĐ3	Phân định dòng chất thải / Giải pháp kỹ thuật môi trường
13	Dầu Diesel (Nhiên liệu chạy máy phát điện dự phòng)	Tấn/năm	35	100%	35	- Đốt cháy hoàn toàn khi xảy ra sự cố mất điện lưới. Khí thải chứa SO _x , NO _x , CO xả qua ống khói máy phát điện dự phòng cao vượt mái xưởng.

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

❖ **Nguồn cung cấp điện**

Nguồn cung cấp: Lưới điện quốc gia – Trạm hạ thế KCN Nhơn Trạch II – Nhơn Phú.

Điện năng tiêu thụ: Lượng điện tiêu thụ tính ước tính khi dự án đi vào hoạt động khoảng 1.400.000 kw/tháng khi đạt công suất tối đa. Công ty sẽ sử dụng 01 máy phát điện (dầu DO) trong trường hợp mất điện, với công suất 560 KVA.

Bảng 1.14. Nhu cầu sử dụng điện các máy móc thiết bị công trình bảo vệ môi trường

STT	Hạng mục công trình / Hệ thống	Công suất xử lý	Công suất lắp đặt (kW)	Công suất vận hành thực tế (kW)	Ghi chú thiết bị điện chính
I	HỆ THỐNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI TẬP TRUNG	390 m ³ /ngày	~ 35,0	~ 18,5	Đầu tư xây dựng từ Giai đoạn 2
1	Cụm bơm chìm nước thải, bơm điều hòa, bơm bùn	-	12	6	08 bơm chìm công suất 1,5 kW (vận hành luân phiên 50% số bơm)
2	Cụm máy thổi khí (bể Điều hòa, Anoxic, Aerotank)	-	15	7,5	02 máy thổi khí công suất 7,5 kW (chạy luân phiên 01 máy)
3	Cụm motor khuấy, máy ép bùn, bơm định lượng	-	8	5	Động cơ khuấy 0,75 kW, máy ép bùn băng tải 2,2 kW, bơm hóa chất
II	CÁC HỆ THỐNG XỬ LÝ BỤI, KHÍ THẢI (11 HỆ THỐNG / 11 ỒNG KHÓI)	188.500 m ³ /h	206,1	206,1	Tổng hợp toàn bộ 3 giai đoạn
1	HT-01 (OK-01): Khu vực Thí nghiệm (Lab) và Đánh bóng Tầng 1	10.000 m ³ /h	11	11	01 Quạt hút ly tâm 11 kW
2	HT-02 (OK-02): Khu vực Đúc nhựa Tầng 1 & Lắp ráp FATP Tầng 2	39.000 m ³ /h	37	37	01 Quạt hút ly tâm công suất lớn 37 kW
3	HT-03 (OK-03): Buồng sơn lớn số 01 – Tầng 2	20.000 m ³ /h	22,9	22,9	01 Quạt hút ly tâm 18,5 kW + 02 Bơm tuần hoàn dập bụi/hấp thụ 4,4 kW
4	HT-04 (OK-04): Buồng sơn lớn số 02 – Tầng 2	20.000 m ³ /h	22,9	22,9	01 Quạt hút ly tâm 18,5 kW + 02 Bơm tuần hoàn dập bụi/hấp thụ 4,4 kW
5	HT-05 (OK-05): Buồng sơn lớn số 03 – Tầng 2	20.000 m ³ /h	22,9	22,9	01 Quạt hút ly tâm 18,5 kW + 02 Bơm tuần

STT	Hạng mục công trình / Hệ thống	Công suất xử lý	Công suất lắp đặt (kW)	Công suất vận hành thực tế (kW)	Ghi chú thiết bị điện chính
					hoàn dáp bụi/hấp thụ 4,4 kW
6	HT-06 (OK-06): Buồng sơn lớn số 04 – Tầng 2	20.000 m ³ /h	22,9	22,9	01 Quạt hút ly tâm 18,5 kW + 02 Bơm tuần hoàn dáp bụi/hấp thụ 4,4 kW
7	HT-07 (OK-07): Lò sấy UV, lò sấy khô Tầng 2 (GD1)	14.500 m ³ /h	15	15	01 Quạt hút ly tâm 15 kW
8	HT-08 (OK-08): Phòng pha sơn và Hành lang sơn Tầng 2	12.000 m ³ /h	11	11	01 Quạt hút ly tâm 11 kW
9	HT-09 (OK-09): Buồng sơn nhỏ Tầng 2 (GD2)	6.000 m ³ /h	8	8	01 Quạt hút ly tâm 5,5 kW + 01 Bơm tuần hoàn dung dịch 2,5 kW
10	HT-10 (OK-10): Buồng sơn lớn số 05 – Tầng 2 (GD3)	20.000 m ³ /h	22,9	22,9	01 Quạt hút ly tâm 18,5 kW + 02 Bơm tuần hoàn dáp bụi/hấp thụ 4,4 kW
11	HT-11 (OK-11): Cụm Lò sấy UV, lò sấy khô bổ sung Tầng 2 (GD3)	7.000 m ³ /h	7,5	7,5	01 Quạt hút ly tâm 7,5 kW
TỔNG	TỔNG CỘNG CÔNG SUẤT ĐIỆN CÁC CÔNG TRÌNH BVMT	-	~ 241,1	~ 224,6	Khi toàn bộ dự án hoạt động 100% công suất

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

❖ **Nguồn cung cấp nước**

- **Nguồn cung cấp:** Đơn vị hạ tầng KCN Nhơn Trạch II – Nhơn Phú
- Nhu cầu cung cấp nước của dự án như sau:

Bảng 1.15. Nhu cầu sử dụng nước của dự án

STT	Hạng mục đối tượng sử dụng nước	Giai đoạn 1 (m ³ /ngày)	Giai đoạn 2(m ³ /ngày)	Giai đoạn 3 m ³ /ngày)	Cơ sở tính toán & Diễn giải kỹ thuật
I	NHU CẦU NƯỚC SẠCH CẤP TỔNG CỘNG	110,78	251,13	317,27	Tổng nước cấp sạch mới từ mạng lưới KCN (bao gồm nước cấp bù bay hơi hàng ngày và cấp bổ sung định kỳ).
1	Nước cấp cho sinh hoạt	27	81	117	Định mức 45 L/người/ngày (TCVN 13606:2023). GD1: 600 người; GD2: 1.800 người; GD3: 2.600 người.
2	Nước cấp hệ thống xử lý khí buồng sơn	1,39	1,74	2,08	Gồm nước bù bay hơi (1,00 - 1,50 m ³ /ngày) và nước nạp bổ sung định kỳ thay nước (0,39 - 0,58 m ³ /ngày).
3	Nước cấp hệ thống lọc khử khoáng (DI)	15	35	50	Cấp cho màng lọc RO phục vụ máy rửa bản mạch PCBA và cụm làm sạch sóng siêu âm.
4	Nước cấp vệ sinh nền sản nhà xưởng	4	8	15	Định mức vệ sinh sàn định kỳ theo diện tích sản phẩm xưởng cơ khí, khuôn mẫu và lắp ráp.
5	Nước cấp làm mát mài cơ khí / CNC	1,39	1,39	1,39	Nước pha dầu coolant làm mát (1,19 m ³ /đợt) và bù hao hụt hàng ngày cho 03 máy CNC, 04 máy mài (0,06 m ³ /ngày).
6	Nước cấp khu QC và Phòng thí nghiệm	2	4	6,8	Cấp cho máy cất nước phòng Lab và nước rửa dụng cụ kiểm tra chất lượng sản phẩm.
7	Nước cấp bù hệ thống giải nhiệt (Chiller)	45	100	100	Cấp bù lượng nước bay hơi nhiệt và xả đáy định kỳ của tháp giải nhiệt Chiller máy ép nhựa.
8	Nước cấp làm mát máy nén khí	15	20	25	Trao đổi nhiệt làm mát gián tiếp máy nén khí và xả đáy định kỳ kiểm soát cặn.
II	LƯU LƯỢNG NƯỚC THẢI PHÁT SINH TỔNG CỘNG	55,45	142,75	239,39	Tổng lưu lượng nước thải phát sinh thực tế từ toàn bộ các hoạt động của dự án.
1	Nước thải sinh hoạt	27	81	117	Thu gom 100% lượng nước cấp sinh hoạt (qua bể tự hoại 3 ngăn tại xưởng trước khi đầu nối).

STT	Hạng mục đối tượng sử dụng nước	Giai đoạn 1 (m ³ /ngày)	Giai đoạn 2(m ³ /ngày)	Giai đoạn 3 m ³ /ngày)	Cơ sở tính toán & Diễn giải kỹ thuật
2	Nước xả màng lọc hệ thống DI (Dòng reject)	0,45	1,05	1,5	Dòng xả đậm đặc từ màng lọc RO (30% lượng nước cấp bổ sung cho hệ DI).
3	Nước xả xúc rửa linh kiện & mạch PCBA	15	35	50	Thu gom 100% nước rửa mạch PCBA (GĐ1 thu gom chuyển giao; GĐ2 & GĐ3 dẫn về Trạm XLNT nội bộ).
4	Nước thải vệ sinh nền sản nhà xưởng	3,6	7,2	13,5	Thu gom đạt 90% lượng nước cấp vệ sinh sản (10% thất thoát do bay hơi tự nhiên trên sàn).
5	Nước thải làm mát mài cơ khí / CNC	0,01	0,01	0,01	Phát sinh 13,4 L/ngày (0,0134 m ³ /ngày), qua bể tách dầu mỡ trước khi hòa vào mạng thu gom chung.
6	Nước xả xúc rửa dụng cụ QC / Lab	2	4	6,8	Thu gom 100% nước tráng rửa dụng cụ thí nghiệm, thử nghiệm về hệ thống xử lý nước thải.
7	Nước xả đáy tháp giải nhiệt & máy nén khí	7	14	50	Xả đáy định kỳ kiểm soát nồng độ khoáng trong tháp làm mát tuần hoàn kín.
8	Nước thải xả đáy tháp xử lý buồng sơn	0,39	0,49	0,58	Nước tháp phun lốc xoáy & hấp thụ xả thay định kỳ 34,85 - 52,28m ³ /đợt, quy đổi ngày đưa về xử lý.
III	PHÂN KỲ THU GOM & XỬ LÝ NƯỚC THẢI				
1	Lưu lượng đầu nối về hệ thống Boustead (GĐ1)	27	0	0	Chỉ áp dụng ở Giai đoạn 1 cho nước thải sinh hoạt đầu nối về hệ thống của bên cho thuê, hạn mức 41 m ³ /ngày.
2	Lưu lượng thu gom chuyển giao đơn vị chức năng (GĐ1)	28,45	0	0	Chỉ áp dụng ở GĐ1 cho toàn bộ nước thải sản xuất (gồm nước rửa PCBA, nước màng DI, nước sản, CNC, Lab, tháp giải nhiệt và tháp sơn).
3	Lưu lượng thu gom về Trạm XLNT nội bộ (GĐ 1, GĐ2 & GĐ3)	0	142,75	239,39	Trạm XLNT nội bộ 390m ³ /ngày.đem đi vào hoạt động từ GĐ2, tiếp nhận và xử lý toàn bộ nước thải sinh hoạt và sản xuất của GĐ1, GĐ2 & GĐ3.
IV	LƯỢNG NƯỚC HAO HỤT / BAY HƠI CÔNG NGHỆ	55,33	108,38	77,88	Thất thoát do bay hơi tháp giải nhiệt Chiller (38 - 86 m ³ /ngày, sấy nhiệt PCBA, bay hơi buồng sơn (1,0 - 1,5 m ³ /ngày và vệ sinh nền sản xưởng.

STT	Hạng mục đối tượng sử dụng nước	Giai đoạn 1 (m ³ /ngày)	Giai đoạn 2(m ³ /ngày)	Giai đoạn 3 m ³ /ngày)	Cơ sở tính toán & Diễn giải kỹ thuật
V	CÔNG SUẤT THIẾT KẾ TRẠM XLNT CỤC BỘ	—	390	390	Đầu tư xây dựng ở Giai đoạn 2 với công suất 390 m ³ /ngày, đạt hệ số an toàn K = 1,63 khi Giai đoạn 3 hoạt động tối đa công suất.

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

a. Cơ sở dữ liệu và Cơ sở tham chiếu từ các nhà máy Jabil đang vận hành

Định mức và phương pháp tính toán nhu cầu sử dụng nước của Dự án được xây dựng dựa trên tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành kết hợp đối chiếu với số liệu vận hành thực tế tại các cơ sở sản xuất có tính chất công nghệ tương đồng của Tập đoàn Jabil:

- Nhà máy tham chiếu tại Việt Nam:

- *Tên cơ sở*: Công ty TNHH Jabil Việt Nam (Jabil SHTP).

- + *Địa chỉ*: Lô I8-1, Đường D8, Khu Công nghệ cao TP.HCM (SHTP), Phường Long Thạnh Mỹ, TP. Thủ Đức, TP. Hồ Chí Minh.

- + *Quy mô và đặc thù*: Chuyên sản xuất bản mạch điện tử PCBA, lắp ráp hoàn thiện thiết bị thanh toán POS, máy in, máy quét và các dòng sản phẩm cơ - điện tử tiêu dùng cao cấp. Số liệu cấp nước cho dây chuyền SMT, máy rửa bo mạch DI và hệ thống Chiller phòng sạch tại dự án Nhơn Trạch được đồng bộ theo định mức thực tế của cơ sở này.

- Các nhà máy tham chiếu tại Trung Quốc:

- *Cơ sở 1*: Jabil Green Point (Wuxi) Co., Ltd.

- + *Địa chỉ*: Lô F1 ÷ F4, Khu Phát triển Công nghiệp Công nghệ cao Quốc gia Vô Tích (Wuxi National Hi-Tech District - WND), Thành phố Vô Tích, Tỉnh Giang Tô, Trung Quốc.

- + *Đặc thù công nghệ*: Chuyên gia công cơ khí chính xác (CNC), đúc ép bọc kim loại (Insert Molding), chế tạo khuôn mẫu và hệ thống sơn phủ robot tự động cho các thiết bị di động, linh kiện máy tính. Số liệu tuần hoàn nước tháp dập bụi sơn, định mức dầu cắt gọt CNC và Chiller máy ép Fanuc được chuẩn hóa từ cơ sở này.

- *Cơ sở 2*: Jabil Circuit (Chengdu) Co., Ltd.

- + *Địa chỉ*: Số 18, Đường Xixin, Khu Công nghệ cao Tây Thành Đô (Chengdu Hi-Tech Zone - West Park), Thành phố Thành Đô, Tỉnh Tứ Xuyên, Trung Quốc.

- + *Đặc thù công nghệ*: Tổ hợp gia công vỏ máy, kiểm soát chất lượng quang học và thử nghiệm độ tin cậy sản phẩm (phòng Lab, máy thử ngâm nước, phun sương muối SIRT).

b. Tính toán từng hạng mục cấp nước

b.1. Nước cấp cho sinh hoạt của cán bộ công nhân viên

Cơ sở tính toán: Áp dụng định mức 45 L/người/ngày theo TCVN 13606:2023 cho công nhân làm việc tại nhà máy sản xuất công nghiệp không nấu ăn tại chỗ (suất ăn công nghiệp mang từ ngoài vào).

Phân kỳ nhu cầu:

- + *Giai đoạn 1 (600 người)*: $600 \text{ người} \times 0,045 \text{ m}^3/\text{người/ngày} = 27 \text{ m}^3/\text{ngày}$.

- + *Giai đoạn 2 (1.800 người)*: $1.800 \text{ người} \times 0,045 \text{ m}^3/\text{người/ngày} = 81 \text{ m}^3/\text{ngày}$

- + *Giai đoạn 3 (2.600 người - đạt 100% công suất)*: $2.600 \text{ người} \times 0,045 \text{ m}^3/\text{người/ngày} = 117 \text{ m}^3/\text{ngày}$.

b.2. Nước cấp hệ thống xử lý khí thải buồng sơn (Tháp dập lốc xoáy và Tháp hấp thụ)

- Nước trong tháp xử lý khí buồng sơn được bơm tuần hoàn kín 100% trong chu kỳ vận hành. Nước sạch cấp mới từ mạng KCN chỉ dùng cho 02 mục đích: bù hao hụt bay hơi tự nhiên và nạp mới định kỳ khi súc rửa tháp (chu kỳ 3 tháng/lần).

- Cấp bù bay hơi hàng ngày: Do quạt hút áp lực âm liên tục qua tháp, lượng nước bốc hơi tính toán là $0,25\text{m}^3/\text{ngày}/\text{tháp}$:

+ *Giai đoạn 1 (04 tháp lớn)*: $1,00\text{ m}^3/\text{ngày}$.

+ *Giai đoạn 2 (04 tháp lớn + 01 tháp nhỏ)*: $1,25\text{ m}^3/\text{ngày}$.

+ *Giai đoạn 3 (05 tháp lớn + 01 tháp nhỏ)*: $1,5\text{ m}^3/\text{ngày}$.

- Cấp nước thay định kỳ (quy đổi theo ngày): Định kỳ 3 tháng (90 ngày) toàn bộ nước đáy tháp được xả đáy chuyển giao/xử lý và nạp lại nước sạch mới:

+ *GD1*: Dung tích 04 tháp là $34,85\text{ m}^3/\text{đợt} \rightarrow 34,85 / 90 = 0,39\text{ m}^3/\text{ngày}$.

+ *GD2*: Dung tích 05 tháp là $43,57\text{ m}^3/\text{đợt} \rightarrow 43,57 / 90 = 0,49\text{ m}^3/\text{ngày}$

+ *GD3*: Dung tích 06 tháp là $52,28\text{ m}^3/\text{đợt} \rightarrow 52,28 / 90 = 0,58\text{ m}^3/\text{ngày}$.

- Tổng nhu cầu cấp: *GD1* là $1,39\text{ m}^3/\text{ngày}$; *GD2*: $1,74\text{ m}^3/\text{ngày}$; *GD3*: $2,08\text{ m}^3/\text{ngày}$

b.3. Nước cấp hệ thống khử khoáng (RO/DI) phục vụ rửa bo mạch PCBA & Sóng siêu âm

- Nguyên lý công nghệ: Màng lọc RO công nghiệp đạt hiệu suất thu hồi nước tinh khiết là 70%, dòng nước xả khoáng chiếm 30%. Lượng nước tinh khiết sau màng được cấp trực tiếp vào máy rửa bo mạch PCBA và bồn rửa siêu âm núng vận đồng hồ

- Lưu lượng cấp thô:

+ *Giai đoạn 1*: Cấp thô $15\text{ m}^3/\text{ngày} \rightarrow$ Thu hồi $10,5\text{ m}^3/\text{ngày}$ nước DI tinh khiết; xả dòng đậm đặc $4,5\text{ m}^3/\text{ngày}$ (chỉ bổ sung định kỳ màng lọc, lượng phát sinh liên tục tính trong bảng là $0,45\text{ m}^3/\text{ngày}$).

+ *Giai đoạn 2*: Nâng công suất cấp thô lên $35\text{ m}^3/\text{ngày}$ (phục vụ rửa mạch SMT và 05 bể siêu âm Tầng 1).

+ *Giai đoạn 3*: Đạt đỉnh tải $50\text{ m}^3/\text{ngày}$ khi toàn bộ các dây chuyền PCBA máy POS, máy quét và cụm núng đồng hồ hoạt động tối đa.

b.4. Nước cấp vệ sinh nền sản nhà xưởng

- Cơ sở tính toán: Căn cứ diện tích sản xuất phân xưởng cơ khí, đúc ép nhựa Tầng 1 và khu vực phòng sạch lắp ráp FATP Tầng 2, áp dụng định mức vệ sinh sản công nghiệp từ $0,5 - 0,75\text{ L}/\text{m}^2/\text{ngày}$.

- Phân kỳ nhu cầu: *Giai đoạn 1* là $4\text{ m}^3/\text{ngày}$; *Giai đoạn 2* mở rộng xưởng đạt $8\text{ m}^3/\text{ngày}$; *Giai đoạn 3* toàn bộ nhà máy đạt $15\text{ m}^3/\text{ngày}$.

b.5. Nước cấp làm mát gia công cơ khí / CNC (Phân xưởng ép đúc và Máy tiện)

- Cơ sở tính toán: Dầu tưới nguội (Coolant) được pha với nước sạch theo tỷ lệ 5 - 10% dầu và 90 - 95% nước, tuần hoàn kín tại bể máy.

- Cấu phần nước cấp:

+ *Lượng nạp bồn ban đầu*: 1,19 m³/đợt nạp (phục vụ 03 máy CNC và 04 máy mài Datong).

+ *Cấp bù hao hụt do dính bám vào phoi và bay hơi nhiệt*: 0,06 m³/ngày (60 L/ngày).

Tổng lượng nước cấp định mức tính toán phân bố: 1,39 m³/ngày (ổn định qua cả 3 giai đoạn do không mở rộng thêm cụm gia công ép đúc).

b.6. Nước cấp khu QC và Phòng thí nghiệm (Lab)

- Cơ sở tính toán: Cấp cho máy cất nước tạo nước tinh khiết phục vụ phân tích hóa học, buồng thử nghiệm phun sương muối SIRT, thiết bị ngâm thử áp lực chống nước và tráng rửa dụng cụ đo kiểm.

- Phân kỳ nhu cầu: Giai đoạn 1: 2 m³/ngày; Giai đoạn 2: 4 m³/ngày; Giai đoạn 3 (bổ sung thiết bị thử nghiệm Lipo và PCBA): 6,8 m³/ngày.

b.7. Nước cấp bù hệ thống giải nhiệt Chiller (Làm mát máy ép nhựa Fanuc/Sumitomo)

- Hệ thống Chiller giải nhiệt làm mát khuôn ép nhựa và điều hòa trung tâm (AHU) tuần hoàn kín. Nước sạch cấp bù vào hệ thống để bù đắp cho hai quá trình: (1) Nước bay hơi giải nhiệt tại Cooling Tower (E) và (2) Nước xả đáy định kỳ để kiểm soát nồng độ tổng chất rắn hòa tan TDS, chống cáu cặn (B).

- Áp dụng công thức cân bằng nhiệt kỹ thuật: Qcấp bù = E (Bay hơi) + B (Xả đáy)

- Phân kỳ nhu cầu:

+ *Giai đoạn 1*: Cấp bù 45 m³/ngày (Bay hơi: 38 m³/ngày; Xả đáy: 7 m³/ngày).

+ *Giai đoạn 2*: Tăng số lượng máy ép Fanuc/Sumitomo, cấp bù 100, m³/ngày (Bay hơi: 86 m³/ngày; Xả đáy: 14 m³/ngày)

+ *Giai đoạn 3*: Tối ưu hóa chu trình giải nhiệt, duy trì mức cấp bù ổn định 100 m³/ngày (điều chỉnh lưu lượng xả đáy và tăng tuần hoàn).

b.8. Nước cấp giải nhiệt hệ thống Máy nén khí trung tâm

- Cơ sở tính toán: Máy nén khí công nghiệp phục vụ cấp khí nén cho các robot và thiết bị tự động sử dụng dàn trao đổi nhiệt làm mát gián tiếp. Nước tuần hoàn qua tháp làm mát riêng.

- Phân kỳ nhu cầu: Giai đoạn 1: 15 m³/ngày; Giai đoạn 2: 20 m³/ngày; Giai đoạn 3: 25 m³/ngày (phục vụ tăng cường áp lực khí nén cho toàn bộ cánh tay robot và máy chấm keo ở Tầng 2).

Bảng 1.16. Tổng hợp đối chiếu chỉ số định mức cấp nước Dự án với cơ sở Jabil tham chiếu

Chỉ tiêu kỹ thuật / Công đoạn	Định mức thiết kế tại Dự án Nhơn Trạch	Định mức thực tế tại Jabil Việt Nam (SHTP) & Jabil Wuxi	Đánh giá & Khả năng tối ưu
Nước sinh hoạt CBCNV	45 L/người/ngày	40–50 L/người/ngày	Phù hợp tiêu chuẩn TCVN 13606:2023, áp dụng thiết bị vệ sinh cảm ứng tiết kiệm nước.
Tỷ lệ thu hồi màng lọc RO/DI	70% nước DI / 30% nước reject	68–72%	Áp dụng màng lọc Dow/DuPont công nghiệp, chất lượng nước

			DI đạt điện trở kháng $\geq 18 \text{ M}\Omega \cdot \text{cm}$.
Nước rửa mạch PCBA	19,2 L/m ² panel	18–22 L/m ² panel	Rửa siêu âm tự động nhiều cấp, tuần hoàn lọc cặn sơ cấp trước khi súc rửa tinh.
Tỷ lệ bay hơi thấp sơn	0,25 m ³ /ngày/buồng	0,22–0,28 m ³ /ngày/buồng	Kiểm soát áp suất buồng sơn âm, giảm thiểu dòng khí đối lưu mang ẩm ra ngoài.
Tỷ lệ cấp bù bay hơi Chiller	1,2–1,5% lưu lượng tuần hoàn	1,3–1,6%	Sử dụng chất ức chế cấu cặn tự động, duy trì chu kỳ xả đáy tối ưu giúp tiết kiệm 15% nước cấp bù.

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

4. Về công suất Trạm xử lý nước thải

Tổng lưu lượng nước thải phát sinh thực tế lớn nhất khi dự án đi vào vận hành toàn tải 100% công suất thiết kế (Giai đoạn 3) được xác định chính xác là 239,39 m³/ngày.đêm (bao gồm 117 m³/ngày.đêm nước thải sinh hoạt và 122,39 m³/ngày.đêm nước thải sản xuất).

Hạ tầng Trạm xử lý nước thải nội bộ của nhà máy (đã được đầu tư xây dựng hoàn thiện từ Giai đoạn 2) có công suất thiết kế là 390m³/ngày.đêm.

Hệ số an toàn chịu tải thủy lực của trạm xử lý được tính toán: $K = Q_{\text{thiết kế}} / Q_{\text{thực tế}} = 390 \text{ m}^3/\text{ngày.đêm} / 239,39 \text{ m}^3/\text{ngày.đêm} = 1,63$.

Hệ số an toàn đạt $K = 1,63$ (dự phòng hơn 62,9% công suất thiết kế). Điều này chứng minh trạm xử lý nước thải nội bộ hoàn toàn đủ năng lực tiếp nhận và xử lý toàn bộ tải lượng nước thải phát sinh tại thời điểm vận hành tối đa công suất, loại trừ nguy cơ sạt tải thủy lực và bảo đảm chất lượng nước thải đầu ra luôn đáp ứng ổn định tiêu chuẩn tiếp nhận của KCN trước khi xả ra mạng lưới thu gom của Khu công nghiệp.

5. Đánh giá khả năng tiếp nhận và xử lý của công trình xử lý nước thải hiện hữu tại Khu công nghiệp (KCN) Nhơn Trạch II - Nhơn Phú đối với khối lượng nước thải lớn nhất của dự án:

Hệ thống thu gom và xử lý nước thải tập trung của Khu công nghiệp (KCN) Nhơn Trạch II – Nhơn Phú hiện đang vận hành Nhà máy xử lý nước thải tập trung với công suất thiết kế là **4.000 m³/ngày.đêm**. Toàn bộ các doanh nghiệp hoạt động trong KCN đều đầu nối nước thải về nhà máy này để xử lý đạt giới hạn cho phép theo Cột A, QCVN 40:2011/BTNMT ($K_q = 0,9$; $K_f = 1$) trước khi dẫn theo tuyến cống bê tông cốt thép ϕ 600 mm xả ra Cửa xả số 9, thoát theo mương hở dọc tuyến đường Nguyễn Ái Quốc và đổ ra sông Đồng Tranh.

Khối lượng nước thải phát sinh cực đại của Dự án khi hoạt động toàn tải ở Giai đoạn 3 là 239,39 m³/ngày.đêm, bao gồm: nước thải sinh hoạt khoảng 117 m³/ngày.đêm, nước xả màng RO/DI khoảng 1,50 m³/ngày.đêm, nước súc rửa bản mạch PCBA và linh kiện (50 m³/ngày.đêm, nước vệ sinh sàn xưởng 13,5 m³/ngày.đêm, nước làm mát CNC sau tách dầu 0,01 m³/ngày.đêm, nước xả khu QC, Phòng thí nghiệm 6,80 m³/ngày.đêm, nước xả đáy

Chiller và máy nén khí 50 m³/ngày.đêm và nước xả đáy tháp sơn định kỳ quy đổi theo ngày 0,58 m³/ngày.đêm.

Toàn bộ dòng nước thải phát sinh nêu trên được thu gom và xử lý sơ bộ tại Trạm xử lý nước thải nội bộ công suất 390 m³/ngày.đêm của nhà máy để xử lý đạt tiêu chuẩn tiếp nhận tiếp nhận của KCN.

Dòng nước thải sau khi xử lý đạt chuẩn sẽ chảy qua 01 hồ ga quan trắc và đầu nối độc lập có lắp đặt đồng hồ đo lưu lượng tự động do Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam quản lý, sau đó mới đầu nối vào hồ ga của đơn vị cho thuê nhà xưởng là Công ty TNHH Boustead Projects Land (Việt Nam) để dẫn vào hệ thống thu gom chung của KCN Nhơn Trạch II - Nhơn Phú. Việc bố trí hồ ga quan trắc riêng biệt này nhằm phân định rõ ranh giới trách nhiệm pháp lý và quản lý môi trường giữa Chủ dự án, đơn vị cho thuê nhà xưởng và đơn vị quản lý hạ tầng KCN.

So sánh tương quan lưu lượng:

$$\text{Tỷ lệ tiếp nhận} = (239,39 \text{ m}^3/\text{ngày.đêm} / 4.000 \text{ m}^3/\text{ngày.đêm}) \times 100\% = 5,98\%$$

Lượng nước thải lớn nhất của Dự án chỉ chiếm khoảng 5,98% so với tổng công suất thiết kế 4.000 m³/ngày.đêm của Nhà máy xử lý nước thải tập trung KCN Nhơn Trạch II – Nhơn Phú. Do đó, hạ tầng xử lý nước thải hiện hữu của KCN hoàn toàn đủ khả năng tiếp nhận và xử lý triệt để lượng nước thải phát sinh từ dự án, không gây quá tải hệ thống thu gom và không làm ảnh hưởng tiêu cực đến sức chịu tải của nguồn tiếp nhận sông Đồng Tranh.

❖ Quy trình công nghệ xử lý nước siêu sạch (Nước DI)

1. Sơ đồ công nghệ

Nước cấp từ KCN → Bể chứa nước thô → Bơm cấp → Cột lọc đa tầng (Cát/Thạch anh) → Cột lọc than hoạt tính → Cột lọc làm mềm (Hạt nhựa Cation) → Thiết bị vi lọc bảo vệ (Cartridge 5 μm) → Bơm cao áp → Màng lọc thẩm thấu ngược (RO) → Bể chứa nước RO trung gian → Bơm trung chuyển → Cột khử khoáng hỗn hợp → Thiết bị lọc siêu tinh (0.2 μm) → Bể chứa nước DI (Nước siêu sạch) → Cấp cho dây chuyền sản xuất (Rửa PCBA, phòng Lab, súc rửa linh kiện).

2. Thuyết minh quy trình công nghệ xử lý nước DI

Hệ thống xử lý nước siêu sạch (DI Water) của nhà máy ứng dụng công nghệ Thẩm thấu ngược (RO) kết hợp Cột khử khoáng hạt nhựa hỗn hợp (Mixed Bed DI) với công suất nước tinh khiết đầu ra đạt 3 m³/giờ, nhằm cung cấp nguồn nước có độ dẫn điện cực thấp phục vụ cho các công đoạn rửa vi mạch điện tử (PCBA) và phân tích tại phòng thí nghiệm. Quy trình xử lý trải qua 03 giai đoạn chính:

Giai đoạn 1: Tiền xử lý

Nước sạch cấp từ mạng lưới KCN được lưu chứa tại Bể nước thô, sau đó được bơm cấp đầy qua tổ hợp 03 cột lọc áp lực:

- Cột lọc đa tầng: Chứa sỏi đỡ và cát thạch anh giúp loại bỏ các cặn bẩn lơ lửng, rỉ sét, cặn cơ học có kích thước lớn.

- Cột lọc than hoạt tính: Có nhiệm vụ hấp phụ Clo dư (yếu tố làm rách màng RO), khử mùi, màu và các hợp chất hữu cơ hòa tan trong nước.

- Cột làm mềm (Softener): Sử dụng hạt nhựa Cation để trao đổi ion, loại bỏ các ion Canxi (Ca^{2+}) và Magie (Mg^{2+}) gây ra độ cứng. Quá trình này giúp ngăn ngừa hiện tượng cáu cặn làm tắc nghẽn màng RO ở các bước sau. Định kỳ, hạt nhựa Cation được hoàn nguyên bằng dung dịch muối tinh khiết (NaCl).

Giai đoạn 2: Lọc tinh và Thẩm thấu ngược (RO)

- Nước sau khi làm mềm tiếp tục đi qua phin lọc tinh chứa các lõi Cartridge 5 μm để giữ lại các hạt cặn mịn cuối cùng nhằm bảo vệ an toàn cho bơm cao áp.

- Bơm cao áp đẩy nước với áp suất lớn đi qua Màng thẩm thấu ngược (RO). Màng RO có kích thước khe lọc siêu nhỏ (0.0001 μm) giúp loại bỏ đến 99% các ion kim loại hòa tan, vi khuẩn và vi sinh vật.

- Kiểm soát dòng thải: Để đáp ứng nhu cầu nước cấp thô cho màng RO tối đa là 80 $\text{m}^3/\text{ngày}$, đem vào Giai đoạn 3, dòng nước sau màng RO sẽ phân tách làm hai. Dòng nước tinh khiết (chiếm khoảng 70%) được đưa vào Bể chứa nước RO trung gian. Dòng xả bỏ mang theo hàm lượng khoáng cao (chiếm khoảng 30%, tương đương 24 $\text{m}^3/\text{ngày}$, đem) được thu gom bằng tuyến ống riêng dẫn về Trạm xử lý nước thải tập trung của nhà máy.

Giai đoạn 3: Khử khoáng tinh khiết

- Nước từ Bể RO trung gian được bơm trung chuyển đẩy qua Cột khử khoáng hỗn hợp. Cột chứa hỗn hợp hạt nhựa Anion và Cation chất lượng cao để hấp phụ và loại bỏ hoàn toàn các ion khoáng chất mang điện tích còn sót lại sau màng RO, tạo ra nguồn nước siêu tinh khiết. Khi các hạt nhựa này bão hòa, nhà máy sẽ thuê đơn vị chuyên môn bên ngoài đến thu gom, thay thế hoặc hoàn nguyên.

- Nước siêu tinh khiết tiếp tục đi qua Thiết bị lọc siêu tinh (khe lọc 0.2 μm - 1 μm) để chặn lại các mảnh vụn hạt nhựa (nếu có) trước khi chảy vào Bể chứa nước DI. Bể chứa được thiết kế kín hoàn toàn để tránh CO_2 từ không khí hòa tan làm ảnh hưởng đến độ dẫn điện. Từ đây, nước được hệ thống bơm phân phối cấp trực tiếp đến các thiết bị rửa bo mạch PCBA, làm mát khuôn và cung cấp cho phòng Lab.

*Bảng 1.17. Danh mục máy móc, thiết bị hệ thống xử lý nước siêu sạch (di)
(Công suất nước tinh khiết: 3 $\text{m}^3/\text{giờ}$)*

STT	Tên thiết bị / Hạng mục	Thông số kỹ thuật chi tiết	Số lượng	Vật liệu / Ghi chú
I	Cụm tiền xử lý (Lọc thô & Làm mềm)			
1	Bể chứa nước thô	- Thể tích: 5 - 10 m^3 - Chứa nước cấp từ KCN	1 Hệ	Nhựa Composite hoặc Inox 304
2	Bơm cấp nước thô	- Lưu lượng (Q): 4 - 5 m^3/h - Cột áp (H): 30 m - Công suất điện: ~1.1 kW	2 Cái	Inox 304 (1 chạy luân phiên, 1 dự phòng)
3	Cột lọc đa tầng	- Kích thước: Đường kính 610 mm x Chiều cao 1.850 mm - Áp suất vận hành: 0.15 - 0.3 Mpa - Chứa sỏi đỡ, cát thạch anh, hạt mangan	1 Cột	Sợi thủy tinh (FRP), chịu áp lực cao. Tích hợp van điều khiển tự động.
4	Cột lọc than hoạt tính	- Kích thước: Đường kính 610 mm x Chiều cao 1.850 mm	1 Cột	Sợi thủy tinh (FRP). Tích hợp van điều khiển tự động.

STT	Tên thiết bị / Hạng mục	Thông số kỹ thuật chi tiết	Số lượng	Vật liệu / Ghi chú
		-Áp suất vận hành: 0.15 - 0.3 MPa- Chứa than hoạt tính gáo dừa		
5	Cột lọc làm mềm	- Kích thước: Đường kính 610 mm x Chiều cao 1.850 mm - Áp suất vận hành: 0.15 - 0.3 Mpa - Chứa hạt nhựa trao đổi ion Cation	1 Cột	Sợi thủy tinh (FRP).Kèm 01 bồn chứa dung dịch muối hoàn nguyên (thể tích 100 - 200 lít).
II	Cụm lọc tinh & Thẩm thấu ngược (RO)			
6	Thiết bị vi lọc bảo vệ	- Cấu tạo: Chứa 05 lõi lọc dài 20 inch - Kích thước khe lọc: 5 µm - Lưu lượng tối đa: 5 m³/h	1 Bộ	Vỏ phin bằng Inox 304.
7	Bơm cao áp màng RO	- Loại: Bơm ly tâm trục đứng đa tầng cánh- Lưu lượng (Q): 4 - 5 m³/h - Cột áp (H): 120 - 150 m - Công suất điện: ~3.0 - 4.0 kW	1 Cái	Guồng bơm bằng Inox 304/316.(Hãng Grundfos, CNP hoặc tương đương)
8	Vỏ màng RO (Housing)	- Kích thước: Đường kính 200 mm x Chiều dài 1.000 mm - Áp suất thiết kế max: 300 psi (~20 bar)	2 - 4 Ổng	Inox 304 hoặc FRP
9	Màng thẩm thấu ngược (RO)	- Loại màng: 8040 công nghiệp- Kích thước: Đường kính 200 mm x Chiều dài 1.000 mm- Khả năng khử muối: > 99%	3 - 4 Màng	Vật liệu Polyamide.
10	Bể chứa nước RO	- Thể tích: 3 - 5 m³ - Chứa nước tinh khiết trung gian	1 Bồn	Inox 304
III	Cụm khử khoáng & Phân phối			
11	Bơm trung chuyển	- Lưu lượng (Q): 3 - 4 m³/h - Cột áp (H): 30 m - Công suất điện: ~0.75 - 1.1 kW	2 Cái	Inox 304 (1 chạy, 1 dự phòng)
12	Cột khử khoáng hỗn hợp (Mixed Bed DI)	- Kích thước: Đường kính 450 mm x Chiều cao 1.650 mm - Áp suất vận hành: 0.15 - 0.3 Mpa - Chứa hạt nhựa hỗn hợp Cation + Anion	1 Cột	Sợi thủy tinh (FRP).
13	Thiết bị vi lọc siêu tinh	- Cấu tạo: Phin lọc chứa lõi lọc công nghiệp- Kích thước khe lọc: 0.2 µm - Chặn vụn hạt nhựa, xác vi khuẩn	1 Bộ	Vỏ phin bằng Inox 304 / 316.
14	Bể chứa nước DI (Siêu sạch)	- Thể tích: 5 - 10 m³- Thiết kế kín hoàn toàn, tích hợp bẫy khí thở (Air vent filter) chống nhiễm CO2	1 Bồn	Inox 304 hoặc Inox 316L
15	Bơm phân phối sản xuất	- Lưu lượng (Q): 3 - 5 m³/h- Cột áp (H): 30 - 40 m	2 Cái	Inox 304 / 316 (1 chạy, 1 dự phòng)

STT	Tên thiết bị / Hạng mục	Thông số kỹ thuật chi tiết	Số lượng	Vật liệu / Ghi chú
		- Tích hợp biến tần (Inverter) duy trì áp suất ống		
16	Tủ điện điều khiển & Thiết bị đo lường	- Nguồn điện: 3 pha, 380V/50Hz - Tích hợp: Bộ điều khiển PLC, màn hình HMI, đồng hồ đo lưu lượng, đo áp suất - Đo chất lượng nước: Sensor đo độ dẫn điện (Conductivity) và TDS online	1 Hệ	Vỏ tủ sơn tĩnh điện, chống nước IP54. Vận hành tự động hoàn toàn.

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

Bảng 1.18. Danh mục máy móc thiết bị chính của dự án

Sản phẩm	Công đoạn / Quy trình	Danh sách thiết bị	Xuất xứ	Trạng thái	Năm sản xuất	Tinh trạng sử dụng	Số lượng thiết bị			
							Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3
Ôp điện thoại (Ôp trong suốt)	Ép phun nhựa	Máy ép khuôn	Nhật Bản	Đã sử dụng	2020	94%	4	-	4	-
				Đã sử dụng	2021	95%	4	-	4	-
	Lắp ráp	Máy dán màng tự động	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	9	-		-
	Lắp ráp	Máy đánh bóng	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	9	-	9	-
	Lắp ráp TB	Dây chuyền lắp ráp TB M125	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	1	-	1	-
	Lưu hóa/ủ cứng TB	Dây chuyền sấy	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	1	-	1	-
	Button Assembly (Press-fit, Semi-auto) → Lắp ráp nút (ép lắp, bán tự động)pp-	Robot 7 kg – Robot tải trọng 7 kg	Nhật Bản	Đã sử dụng	-	90%	2	-	2	-
		Robot 10 kg – Robot tải trọng 10 kg	Nhật Bản	Đã sử dụng	-	90%	1	-	1	-
	Kiểm tra chất lượng cuối (FQC2)	Băng chuyền inox cánh đôi 10 m (dây chuyền làm sạch)	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	1	-	1	-

Sản phẩm	Công đoạn / Quy trình	Danh sách thiết bị	Xuất xứ	Trạng thái	Năm sản xuất	Tình trạng sử dụng	Số lượng thiết bị			
							Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3
	Dây chuyền gom bộ / đóng gói	Robot 2 kg – Robot tải trọng 2 kg	Nhật Bản	Đã sử dụng	-	90%	4	-	4	-
		Băng chuyền inox cánh đôi 2.5 m	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	1	-	1	-
	CNC → Gia công CNC	CNC Machine – Máy CNC	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	16	-	16	-
	Làm sạch	Máy làm sạch	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	1	-	1	-
	sơn	Dây chuyền phun sơn tự động	Đài Loan	Đã sử dụng	-	95%	1	-	1	-
	Cleaning – Làm sạch (bóc màng & rửa trắng)	Cấp liệu, bóc màng & rửa trắng (1 robot 20 kg + 2 robot 10 kg)	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	1	-	1	-
	Sấy / ủ nhiệt lần 1	Sấy sau hoàn thiện 2 giờ – Tủ sấy	Đài Loan	Đã sử dụng	-	90%	1	-	1	-
	Sơn phun	Dây chuyền phun sơn tự động	Đài Loan	Đã sử dụng	-	90%	1	-	1	-

Sản phẩm	Công đoạn / Quy trình	Danh sách thiết bị	Xuất xứ	Trạng thái	Năm sản xuất	Tình trạng sử dụng	Số lượng thiết bị			
							Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3
	Tháo rời tự động	Robot tải trọng 20 kg (1 máy)	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	1	-	1	-
	Protective Film – Dán màng bảo vệ thành phẩm	Robot tải trọng 5 kg	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	2	-	2	-
	Phun tia	Máy sơn IM (kèm 2 robot 5 kg)	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	2	-	2	-
	Làm sạch	Máy phun tia & buồng làm sạch	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	2	-	2	-
	Sấy / ủ nhiệt lần 2	Dây chuyền sấy (sấy 20 phút sau công đoạn Jetting)	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	1	-	1	-
	Làm sạch và dán màng bảo vệ	Robot 5 kg → Robot tải trọng 5 kg	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	2	-	2	-

Sản phẩm	Công đoạn / Quy trình	Danh sách thiết bị	Xuất xứ	Trạng thái	Năm sản xuất	Tình trạng sử dụng	Số lượng thiết bị			
							Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3
Mô-đun mặt trước đồng hồ(Lipo)	Lắp ráp	Máy chấm keo	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	12	-	-	12
Núm vặn đồng hồ	Đúc / Ép khuôn	Máy ép phun SODICK 30 tấn	Nhật Bản	Đã sử dụng	2023	97%	3	3	-	-
		Robot 20 kg – Robot tải trọng 20 kg	Nhật Bản	Đã sử dụng	2018	92%	3	3	-	-
		Máy hút ẩm (1 máy)	Trung Quốc	Đã sử dụng	2018	92%	3	3	-	-
		Máy điều nhiệt khuôn (2 máy)	Trung Quốc	Đã sử dụng	2018	92%	6	6	-	-
		Robot ×1 – Robot (1 máy)	Trung Quốc	Đã sử dụng	2023	97%	1	1	-	-
	CNC – Gia công CNC	Máy CNC Fanuc	Nhật Bản	Đã sử dụng	2021	95%	7	7	-	-

Sản phẩm	Công đoạn / Quy trình	Danh sách thiết bị	Xuất xứ	Trạng thái	Năm sản xuất	Tình trạng sử dụng	Số lượng thiết bị			
							Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3
	Tiện	Máy tiện B0125	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	100	-	100	-
	Làm sạch lần 1	Dây chuyền làm sạch bán tự động	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	1	-	1	-
	Mài	Máy mài	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	3	-	3	-
	Làm sạch lần 2	Dây chuyền làm sạch bán tự động + tự động	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	2	-	2	-
	Mài rà / Mùi tinh	Máy mài rà / mài tinh	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	2	-	2	-
	Làm sạch lần 3	Dây chuyền làm sạch bán tự động + tự động	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	1	-	1	-
	Phun cát lần 1 / lần 2	Máy phun cát vi phun	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	16	-	16	-

Sản phẩm	Công đoạn / Quy trình	Danh sách thiết bị	Xuất xứ	Trạng thái	Năm sản xuất	Tình trạng sử dụng	Số lượng thiết bị			
							Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3
	Làm sạch lần 4	Dây chuyền làm sạch bán tự động + tự động	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	2	-	2	-
	Assembly – Lắp	Robot tải trọng 7 kg	Nhật Bản	Đã sử dụng	-	90%	15	15	-	-
		Robot tải trọng 10 kg	Nhật Bản	Đã sử dụng	-	90%	13	13	-	-
		Robot tải trọng 20 kg	Nhật Bản	Đã sử dụng	-	90%	11	11	-	-
		Lò sấy băng tải (sấy sơ bộ)	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	1	1	-	-
		Máy làm lạnh nước	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	1	1	-	-
		Lò sấy băng tải (3 công đoạn)	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	1	1	-	-
		Máy làm lạnh nước	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	1	1	-	-

Sản phẩm	Công đoạn / Quy trình	Danh sách thiết bị	Xuất xứ	Trạng thái	Năm sản xuất	Tình trạng sử dụng	Số lượng thiết bị			
							Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3
		Băng chuyền 6 m	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	5	5	-	-
		Băng chuyền 4 m	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	2	2	-	-
		Máy chấm keo	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	4	4	-	-
		Lò sấy băng tải (6 công đoạn)	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	1	1	-	-
		Băng chuyền 6 m	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	1	1	-	-
		Băng chuyền chấm keo (4 m)	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	1	1	-	-
		Máy khắc laser màng Panda HMX	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	1	1	-	-
		Máy thử phun muối SIRT	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	3	3	-	-

Sản phẩm	Công đoạn / Quy trình	Danh sách thiết bị	Xuất xứ	Trạng thái	Năm sản xuất	Tình trạng sử dụng	Số lượng thiết bị			
							Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3
		Máy thử SIRT / máy đo trở kháng	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	18	18	-	-
		Máy rửa siêu âm đơn	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	3	3	-	-
		AOI- Máy kiểm tra quang học tự động	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	1	1	-	-
		Băng chuyền 12 m (2 tầng)	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	2	2	-	-
		Máy khắc laser màng xuất hàng TETE	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	1	1	-	-
		Bộ cấp liệu bushing nhựa	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	1	1	-	-
		Máy ép	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	1	1	-	-

Sản phẩm	Công đoạn / Quy trình	Danh sách thiết bị	Xuất xứ	Trạng thái	Năm sản xuất	Tình trạng sử dụng	Số lượng thiết bị			
							Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3
		Băng chuyền 6 m	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	1	1	-	-
		Kính hiển vi CCD	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	12	12	-	-
		Máy lắp ráp bushing	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	1	1	-	-
Ipad BKT Zion - Mặt lưng ipad	Ép khuôn / Tạo hình	Máy gia nhiệt	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	1	-	1	-
		Robot Fanuc tải trọng 70 kg (kèm đồ gá)	Nhật Bản	Đã sử dụng	2019	93%	1	-	1	-
		Robot Fanuc tải trọng 10 kg (kèm đồ gá)	Nhật Bản	Đã sử dụng	-	90%	1	-	1	-
		Máy tháo rời	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	1	-	1	-
		Máy kiểm tra CCD	Trung Quốc	Đã sử dụng	2023	97%	1	-	1	-

Sản phẩm	Công đoạn / Quy trình	Danh sách thiết bị	Xuất xứ	Trạng thái	Năm sản xuất	Tình trạng sử dụng	Số lượng thiết bị			
							Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3
		Máy làm lạnh nước (1 máy)	Trung Quốc	Đã sử dụng	2016	90%	1	-	1	-
		Máy điều nhiệt khuôn (3 máy)	Trung Quốc	Đã sử dụng	2018	92%	3	-	3	-
		Bộ trộn liệu (1 bộ)	USA	Đã sử dụng	-	90%	1	-	1	-
		Máy ép phun Sumitomo 230 tấn, 2 màu (kèm hệ thống cấp liệu)	Nhật Bản	Đã sử dụng	-	90%	1	-	1	-
		Tay máy / cơ cấu gấp (kèm đồ gá)	Trung Quốc	Đã sử dụng	2021	95%	1	-	1	-
	Kiểm tra / Kiểm tra đóng gói	Máy AOI kiểm tra kích thước tự động (1 máy)	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	1	-	1	-
iPad BKT VM - Linh	Ép khuôn / Tạo hình	Máy ép phun Fanuc 250 tấn (1 máy)	Nhật Bản	Đã sử dụng	2021	95%	1	-	1	-

Sản phẩm	Công đoạn / Quy trình	Danh sách thiết bị	Xuất xứ	Trạng thái	Năm sản xuất	Tình trạng sử dụng	Số lượng thiết bị			
							Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3
kiện nhựa iPad		Robot Fanuc tải trọng 20 kg (3 máy, kèm đồ gá)	Nhật Bản	Đã sử dụng	2018	92%	3	-	3	-
		Tay máy (1 máy, kèm đồ gá)	Trung Quốc	Đã sử dụng	2021	95%	1	-	1	-
		Máy điều nhiệt khuôn (3 máy)	Trung Quốc	Đã sử dụng	2018	92%	3	-	3	-
Mandrel Mac - Linh kiện nhựa	Ép khuôn / Tạo hình	Máy ép phun Fanuc 150 tấn	Nhật Bản	Đã sử dụng	-	90%	1	-	1	-
		Máy hút ẩm (1 máy)	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	1	-	1	-
		Máy điều nhiệt khuôn (2 máy)	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	2	-	2	-
		Tay máy (1 máy)	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	1	-	1	-
		Robot tải trọng 20 kg (1 máy)	Nhật Bản	Đã sử dụng	-	90%	1	-	1	-

Sản phẩm	Công đoạn / Quy trình	Danh sách thiết bị	Xuất xứ	Trạng thái	Năm sản xuất	Tình trạng sử dụng	Số lượng thiết bị			
							Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3
		Robot tải trọng 7 kg (2 máy)	Nhật Bản	Đã sử dụng	-	90%	2	-	2	-
	Lắp ráp	Robot tải trọng 7 kg (2 máy)	Nhật Bản	Đã sử dụng	-	90%	2	-	2	-
Putter Mac - Nút bấm nhựa	Ép khuôn / Tạo hình	Máy ép phun Fanuc 250 tấn	Nhật Bản	Đã sử dụng	2021	95%	3	-	3	-
		Máy hút ẩm (1 máy)	Trung Quốc	Đã sử dụng	2018	92%	3	-	3	-
		Máy điều nhiệt khuôn (3 máy)	Trung Quốc	Đã sử dụng	2018	92%	9	-	9	-
		Tay máy / cơ cấu gắp (1 máy)	Trung Quốc	Đã sử dụng	2021	95%	3	-	3	-
		Robot 50 kg ×1 – Robot tải trọng 50 kg (1 máy)	Nhật Bản	Đã sử dụng	-	95%	3	-	3	-
		Robot 20 kg ×1 – Robot tải trọng 20 kg (1 máy)	Nhật Bản	Đã sử dụng	2018	92%	3	-	3	-

Sản phẩm	Công đoạn / Quy trình	Danh sách thiết bị	Xuất xứ	Trạng thái	Năm sản xuất	Tình trạng sử dụng	Số lượng thiết bị			
							Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3
		Máy cấp liệu chi tiết kim loại (2 máy)	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	6	-	6	-
		Robot tải trọng 5 kg dùng cho cấp liệu kim loại (2 máy)	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	6	-	6	-
		Máy bơm / phun keo (1 máy)	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	3	-	3	-
		Máy khắc laser (mã QR)	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	3	-	3	-
		Băng chuyền 1.2 m	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	3	-	3	-
	Gia công CNC	Robot 20 kg ×1 – Robot tải trọng 20 kg	Nhật Bản	Đã sử dụng	-	90%	9	-	9	-
		Máy CNC	Nhật Bản	Đã sử dụng	-	90%	9	-	9	-
		Máy ép	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	1	-	1	-
		Băng chuyền	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	1	-	1	-

Sản phẩm	Công đoạn / Quy trình	Danh sách thiết bị	Xuất xứ	Trạng thái	Năm sản xuất	Tình trạng sử dụng	Số lượng thiết bị			
							Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3
		Máy đóng gói chân không	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	1	-	1	-
Clip Flex Mac - Clip nhựa	Công đoạn MD (giữ nguyên thuật ngữ)	Máy ép phun Fanuc 150 tấn	Nhật Bản	Đã sử dụng	-	90%	1	-	1	-
		Robot 20 kg ×1 – Robot tải trọng 20 kg (1 máy)	Nhật Bản	Đã sử dụng	2018	92%	1	-	1	-
		Robot tải trọng 7 kg (1 máy)	Nhật Bản	Đã sử dụng	-	90%	1	-	1	-
		Máy hút ẩm (1 máy)	Trung Quốc	Đã sử dụng	2018	92%	1	-	1	-
		Máy điều nhiệt khuôn (2 máy)	Trung Quốc	Đã sử dụng	2018	92%	2	-	2	-
		Tay máy / cơ cấu gấp (1 máy)	Trung Quốc	Đã sử dụng	2021	95%	1	-	1	-
		Máy cấp liệu chi tiết kim loại (1 máy)	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	2	-	2	-
	Lắp ráp	Robot 7 kg – Robot tải trọng 7 kg	Nhật Bản	Đã sử dụng	-	90%	2	-	2	-

Sản phẩm	Công đoạn / Quy trình	Danh sách thiết bị	Xuất xứ	Trạng thái	Năm sản xuất	Tình trạng sử dụng	Số lượng thiết bị			
							Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3
		Robot 10 kg – Robot tải trọng 10 kg	Nhật Bản	Đã sử dụng	-	90%	2	-	2	-
		Máy dán màng bảo vệ tự động Clip Flex	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	2	-	2	-
Headband headset - Bộ phận tai nghe	Ép khuôn / Tạo hình	Máy ép phun Fanuc 300 tấn	Nhật Bản	Đã sử dụng	-	95%	4	4	-	-
		Máy ép phun Fanuc 250 tấn	Nhật Bản	Đã sử dụng	-	90%	6	6	-	-
		Bàn cấp liệu qua lại M30 (dây chuyền lắp ráp)	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	5	5	-	-
		Máy đo DCR (kiểm tra điện trở)	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	1	1	-	-
		Robot 20 kg – Robot tải trọng 20 kg	Trung Quốc	Đã sử dụng	2018	92%	6	6	-	-
		Robot 70 kg – Robot tải trọng 70 kg	Trung Quốc	Đã sử dụng	2019	93%	13	13	-	-
		Robot 165 kg – Robot tải trọng 165 kg	Trung Quốc	Đã sử dụng	2022	96%	2	2	-	-

Sản phẩm	Công đoạn / Quy trình	Danh sách thiết bị	Xuất xứ	Trạng thái	Năm sản xuất	Tình trạng sử dụng	Số lượng thiết bị			
							Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3
		Máy sấy hút ẩm	Nhật Bản	Đã sử dụng	2018	92%	15	15	-	-
		hệ thống hot runner	Trung Quốc	Đã sử dụng	2018	92%	10	10	-	-
		Máy điều nhiệt khuôn	Trung Quốc	Đã sử dụng	2020	94%	20	20	-	-
		Máy làm lạnh nước	Trung Quốc	Đã sử dụng	2016	90%	6	6	-	-
		Tay máy gấp trên	Trung Quốc	Đã sử dụng	2021	95%	7	7	-	-
		Máy ép thủy lực	Trung Quốc	Đã sử dụng	2024	98%	9	9	-	-
		Tay máy (cho máy nhỏ)	Trung Quốc	Đã sử dụng	2023	97%	3	3	-	-
		Máy cắt laser M30	Trung Quốc	Đã sử dụng	2024	98%	5	5	-	-
		Máy tháo rời & lắp ráp TPU	Trung Quốc	Đã sử dụng	2024	98%	9	9	-	-

Sản phẩm	Công đoạn / Quy trình	Danh sách thiết bị	Xuất xứ	Trạng thái	Năm sản xuất	Tình trạng sử dụng	Số lượng thiết bị			
							Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3
		Máy tháo lõi khuôn Canopy	Trung Quốc	Đã sử dụng	2024	98%	7	7	-	-
		Máy gia nhiệt sơ bộ 1 cavity cho khung M30 MP	Trung Quốc	Đã sử dụng	2024	98%	4	4	-	-
		Máy AOI Hexagon (kiểm tra quang học tự động)	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	4	4	-	-
	Đánh bóng	Băng chuyền 4.4 m	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	5	5	-	-
		Băng chuyền 8 m	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	5	5	-	-
		Băng chuyền 20 m	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	5	5	-	-
		Băng chuyền chuyển hướng / băng chuyền góc cua	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	5	5	-	-
		Máy cắt laser Han's	Trung Quốc	Đã sử dụng	2024	98%	5	5	-	-
		Lò sấy	Trung Quốc	Đã sử dụng	2024	98%	6	6	-	-

Sản phẩm	Công đoạn / Quy trình	Danh sách thiết bị	Xuất xứ	Trạng thái	Năm sản xuất	Tình trạng sử dụng	Số lượng thiết bị			
							Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3
		Robot tải trọng 20 kg (dùng cho lò sấy)	Nhật Bản	Đã sử dụng	2021	95%	2	2	-	-
		Robot tải trọng 10 kg (dùng cho cắt laser)	Nhật Bản	Đã sử dụng	-	90%	4	4	-	-
		Robot tải trọng 10 kg (dùng cho đánh bóng)	Nhật Bản	Đã sử dụng	-	90%	34	34	-	-
	FATP giai đoạn 1 (Lắp ráp – Kiểm tra – Đóng gói)	Máy lắp ráp Anchor MS020	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	2	2	-	-
		Máy chấm keo Loctite MS030	Đài Loan	Đã sử dụng	-	90%	2	2	-	-
		Máy chấm keo Sejong MS050	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	3	3	-	-
		Máy hàn laser Han's MS080	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	2	2	-	-

Sản phẩm	Công đoạn / Quy trình	Danh sách thiết bị	Xuất xứ	Trạng thái	Năm sản xuất	Tình trạng sử dụng	Số lượng thiết bị			
							Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3
		Máy chấm keo MS100 RB38	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	2	2	-	-
		Lò sấy băng tải MS110 (3 m)	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	2	2	-	-
		Máy chấm keo Sejong MS150	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	2	2	-	-
		Máy chấm keo Sejong MS150	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	2	2	-	-
		Lò sấy băng tải MS170 (2.5 m)	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	2	2	-	-
		Lò sấy băng tải MS190 (5 m)	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	2	2	-	-
		Lò sấy đứng	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	1	1	-	-
		Máy hàn laser Han's MS210	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	2	2	-	-

Sản phẩm	Công đoạn / Quy trình	Danh sách thiết bị	Xuất xứ	Trạng thái	Năm sản xuất	Tình trạng sử dụng	Số lượng thiết bị			
							Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3
		MS210 Han's Laser Welding Mac	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	2	2	-	-
		MS210 Han's Laser Welding Mac	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	2	2	-	-
		MS210 Han's Laser Welding Mac	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	3	3	-	-
		Robot 7 kg – Robot tải trọng 7 kg	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	20	20	-	-
		Robot 10 kg – Robot tải trọng 10 kg	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	6	6	-	-
		Robot 20 kg – Robot tải trọng 20 kg	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	8	8	-	-
		Thiết bị tự động cấp và lấy liệu M30G MS050	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	2	2	-	-
		Thiết bị tự động cấp và lấy liệu M30G MS080	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	2	2	-	-

Sản phẩm	Công đoạn / Quy trình	Danh sách thiết bị	Xuất xứ	Trạng thái	Năm sản xuất	Tình trạng sử dụng	Số lượng thiết bị			
							Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3
		Thiết bị tự động cấp và lấy liệu M30G MS100	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	2	2	-	-
		Máy điều hòa di động cho dây chuyền sấy Zhisheng M30G	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	2	2	-	-
		Thiết bị tự động tháo / lắp lò xo M30G MS140 & MS170	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	2	2	-	-
		Máy điều hòa di động cho dây chuyền sấy Zhisheng M30G	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	4	4	-	-
		Thiết bị tự động cấp và lấy liệu M30G MS210	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	4	4	-	-
		Dây chuyền lắp ráp 2 tầng	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	8	8	-	-

Sản phẩm	Công đoạn / Quy trình	Danh sách thiết bị	Xuất xứ	Trạng thái	Năm sản xuất	Tình trạng sử dụng	Số lượng thiết bị			
							Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3
	FATP giai đoạn 2 (Lắp ráp – Kiểm tra – Đóng gói)	Máy bóc vỏ TETE	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	3	3	-	-
		Máy lột vỏ	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	2	2	-	-
		AS160 Precision Cutting Machine – Máy cắt chính xác	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	2	2	-	-
		AS150– Máy nhúng thiếc	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	2	2	-	-
		AS180– Máy Hotbar tự động	Singapore	Đã sử dụng	-	90%	2	2	-	-
		AS200– Máy Hotbar tự động	Singapore	Đã sử dụng	-	90%	2	2	-	-
		AS180– Máy Hotbar thủ công	Singapore	Đã sử dụng	-	90%	2	2	-	-
		AS200– Máy Hotbar thủ công	Singapore	Đã sử dụng	-	90%	2	2	-	-

Sản phẩm	Công đoạn / Quy trình	Danh sách thiết bị	Xuất xứ	Trạng thái	Năm sản xuất	Tình trạng sử dụng	Số lượng thiết bị			
							Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3
		AS220 – Máy chấm keo Nordson	Đài Loan	Đã sử dụng	-	90%	4	4	-	-
		AS230 – Lò sấy UV băng tải (mặt trước)	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	2	2	-	-
		AS230– Lò sấy UV băng tải (mặt sau)	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	2	2	-	-
		AS245 – Máy chấm keo Nordson (mặt sau)	Đài Loan	Đã sử dụng	-	90%	2	2	-	-
		AS270– Máy hàn laser TETE	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	3	3	-	-
		AS280 – Máy bấm / tán rivet	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	3	3	-	-

Sản phẩm	Công đoạn / Quy trình	Danh sách thiết bị	Xuất xứ	Trạng thái	Năm sản xuất	Tình trạng sử dụng	Số lượng thiết bị			
							Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3
		AS290– Máy chấm keo Loctite số 1	Đài Loan	Đã sử dụng	-	90%	2	2	-	-
		AS290– Máy chấm keo Loctite	Đài Loan	Đã sử dụng	-	90%	3	3	-	-
		AS310– Lò sấy băng tải 5 m	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	2	2	-	-
		AS450– Lò sấy băng tải 2.5 m	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	2	2	-	-
		AS390– Thiết bị đo điện	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	4	4	-	-
		AS390– Thiết bị đo điện	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%			-	-
		AS410– Máy chấm keo Sejong	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	2	2	-	-
		AS410– Máy chấm keo Sejong	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	3	3	-	-

Sản phẩm	Công đoạn / Quy trình	Danh sách thiết bị	Xuất xứ	Trạng thái	Năm sản xuất	Tình trạng sử dụng	Số lượng thiết bị			
							Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3
		Máy Đo Độ Ẩm và Nhiệt Độ	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	10	10	-	-
		Thiết bị lắp ráp bushing	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	2	2	-	-
		Máy khuấy từ	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	2	2	-	-
		Tay máy tải trọng 5 kg	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	8	8	-	-
		Tay máy tải trọng 7 kg	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	14	14	-	-
		Tay máy tải trọng 10 kg	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	6	6	-	-
		Thiết bị tự động cấp và lấy liệu M30G AS270	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	2	2	-	-
	FATP giai đoạn 3 (Lắp ráp – Kiểm tra – Đóng gói)	Máy kiểm tra lực kẹp	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	2	2	-	-
		Máy kiểm tra trượt Arm	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	5	5	-	-

Sản phẩm	Công đoạn / Quy trình	Danh sách thiết bị	Xuất xứ	Trạng thái	Năm sản xuất	Tình trạng sử dụng	Số lượng thiết bị			
							Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3
		Máy kiểm tra FAI 12 & 13 (đo góc Arm)	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	2	2	-	-
		Máy chấm keo Sejong	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	2	2	-	-
		Máy kiểm tra lực đẩy lưới	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	2	2	-	-
		Máy kiểm tra FAI 41 (đo góc Plug)	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	2	2	-	-
		Máy kiểm tra động	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	2	2	-	-
		Máy đo điện	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	5	5	-	-
		Máy kiểm tra Step & Gap endcap Yide	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	2	2	-	-
		Máy kiểm tra lực kéo M30 (kiểm tra lực Canopy – khách cung cấp)	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	2	2	-	-
		Máy AOI kiểm tra khe hở Endcap M30	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	2	2	-	-

Sản phẩm	Công đoạn / Quy trình	Danh sách thiết bị	Xuất xứ	Trạng thái	Năm sản xuất	Tình trạng sử dụng	Số lượng thiết bị			
							Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3
		Tủ sấy nhiệt độ & độ ẩm không đổi BlueShip M30G (model ATH-1000A)	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	11	11	-	-
		Robot 7 kg – Robot tải trọng 7 kg	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	14	14	-	-
		Robot 10 kg – Robot tải trọng 10 kg	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	15	15	-	-
		Robot 20 kg – Robot tải trọng 20 kg	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	1	1	-	-
	Phủ bề mặt / Sơn phủ	Dây chuyền phun sơn tự động	Đài Loan	Đã sử dụng	-	90%	2	2	-	-
		Máy lắp ráp cuộn dây tự động	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	1	1	-	-
		Máy làm sạch	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	1	1	-	-
		Cơ cấu / đồ gá hút bụi trên dây chuyền	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	1	1	-	-
		Lò sấy dạng tủ	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	1	1	-	-
		Máy tháo rời tự động	Trung Quốc	Đã sử dụng	-	90%	1	1	-	-

Sản phẩm	Công đoạn / Quy trình	Danh sách thiết bị	Xuất xứ	Trạng thái	Năm sản xuất	Tình trạng sử dụng	Số lượng thiết bị			
							Khi đạt công suất theo giấy chứng nhận đầu tư	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3
Linh kiện cơ khí khác (Scanner, printers...)	Ép khuôn / Tạo hình	Máy ép phun Fanuc 150 tấn (1 máy)	Nhật Bản	Đã sử dụng	-	90%	1	-	-	1
		Robot 20 kg ×2 – Robot tải trọng 20 kg (2 máy)	Nhật Bản	Đã sử dụng	2018	92%	5	-	-	5
		Robot 50 kg ×4 – Robot tải trọng 50 kg (4 máy)	Nhật Bản	Đã sử dụng	-	90%	2	-	-	2
		Robot 7 kg ×1 – Robot tải trọng 7 kg (1 máy)	Nhật Bản	Đã sử dụng	-	90%	4	-	-	4
		Máy hút ẩm (6 máy)	Topstar/CHN, STOLZ/JPN	Đã sử dụng	2018	92%	1	-	-	1
		Máy điều nhiệt khuôn (12 máy)	Trung Quốc	Đã sử dụng	2018	92%	6	-	-	6

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

Bảng 1.19. Danh mục máy móc phòng thí nghiệm

Sản phẩm	Quá trình	Danh sách thiết bị	Nguồn gốc	Mới/Đã qua sử dụng	Năm sản xuất	Tuổi thọ sử dụng còn lại
Chung	QC kiểm tra chất lượng	OMM (Máy đo quang học)	Hoa Kỳ	đã sử dụng	2022	96%
		CMM Máy đo tọa độ 3 chiều dạng tiếp xúc	Trung Quốc	-	Mới	100%

Sản phẩm	Quá trình	Danh sách thiết bị	Nguồn gốc	Mới/Đã qua sử dụng	Năm sản xuất	Tuổi thọ sử dụng còn lại
		Keyence VR-3000	Nhật Bản	-	Mới	100%
		Keyence VHX-7000	Nhật Bản	-	Mới	100%
		Máy kiểm tra lực kéo-đẩy (Máy kiểm tra lực đẩy-kéo)	Trung Quốc	đã sử dụng	2018	92%
		Buồng thử nghiệm lão hóa Xenon Weather-Ometer	Hoa Kỳ	-	Mới	100%
		Máy lọc nước tinh khiết	Trung Quốc	-	Mới	100%
		Máy đo màu	Nhật Bản	-	Mới	100%
		Máy đo độ bóng	Thụy Sĩ	-	Mới	100%
		Tủ thử nghiệm nhiệt độ và độ ẩm	Trung Quốc	-	Mới	100%
		Máy mài	Trung Quốc	đã sử dụng	2022	96%
		Máy phun sương dung dịch muối (kiểm tra độ ăn mòn, chống gỉ của sản phẩm)	Trung Quốc	đã sử dụng	2021	95%
		Bể điều nhiệt	Trung Quốc	-	Mới	100%
		Máy kiểm tra độ bền rơi ngẫu nhiên	Hoa Kỳ	-	Mới	100%
		Máy phân tích huỳnh quang tia X tán xạ năng lượng SEA1000AII (phát hiện ROHS) XRF	Nhật Bản	-	Mới	100%
		Máy đo độ nhám Sensofar	tiếng Tây Ban Nha	-	Mới	100%
		Thiết bị kiểm tra MFI, máy kiểm tra MFI.	Hoa Kỳ	-	Mới	100%
		Tủ sấy	Trung Quốc	-	Mới	100%
		Máy kiểm tra độ ẩm	Thụy Sĩ	-	Mới	100%
		Cân điện tử	Trung Quốc	-	Mới	100%

Sản phẩm	Quá trình	Danh sách thiết bị	Nguồn gốc	Mới/Đã qua sử dụng	Năm sản xuất	Tuổi thọ sử dụng còn lại
		Máy thử độ mài mòn Taber - Máy thử ma sát	Hoa Kỳ	đã sử dụng	2018	92%
M30 HB		Máy thử nghiệm roi lồng quay	Hoa Kỳ	đã sử dụng	2018	92%
		Máy kiểm tra độ uốn HB	Trung Quốc	-	Mới	100%
		Máy kiểm tra mô-men xoắn HB	Trung Quốc	-	Mới	100%
		Máy thử nghiệm lực bám/kẹp mở rộng	Trung Quốc	-	Mới	100%
		Máy thử nghiệm chịu mài mòn với tóc	Trung Quốc	-	Mới	100%
		Máy kiểm tra độ bền thanh trượt	Trung Quốc	-	Mới	100%
		Máy kiểm tra thả rơi có tải trọng	Trung Quốc	-	Mới	100%
		Máy đo lực trượt	Trung Quốc	-	Mới	100%
		Máy đo lực căng của lưới/vòng đệm đầu	Trung Quốc	-	Mới	100%
		Máy đo lực kẹp	Trung Quốc	-	Mới	100%
		DCR	Trung Quốc	-	Mới	100%
		Máy kiểm tra toàn diện dây dẫn chính xác HC-6360	Nhật Bản	-	Mới	100%
		Máy kiểm tra toàn diện dây dẫn chính xác ACT-60A	Nhật Bản	-	Mới	100%
		Đồng hồ đo điện trở RM3545-02	Nhật Bản	-	Mới	100%
Nút xoay đồng hồ/vòng đệm		Máy thử nghiệm đồ bền rơi dạng lồng quay	Trung Quốc	-	Mới	100%
		Tủ thử nghiệm độ chống nước sản phẩm	Hoa Kỳ	-	Mới	100%
		Máy kiểm tra mô-men xoắn	Trung Quốc	-	Mới	100%
		Tủ thử nghiệm ngâm nước áp suất	Trung Quốc	-	Mới	100%

Sản phẩm	Quá trình	Danh sách thiết bị	Nguồn gốc	Mới/Đã qua sử dụng	Năm sản xuất	Tuổi thọ sử dụng còn lại
M125		máy đo pH	Trung Quốc	-	Mới	100%
		Máy đo clo dư	Trung Quốc	-	Mới	100%
		Máy kiểm tra điện trở EW cho dây chuyên sản xuất	Trung Quốc	-	Mới	100%
		Keyence TM040	Trung Quốc	-	Mới	100%
		Mô hình hồng giả bằng silicon với độ cứng Shore A5-10	Trung Quốc	-	Mới	100%
		Kiểm tra vòng lặp phím	Trung Quốc	-	Mới	100%
		thử nghiệm xoắn	Trung Quốc	-	Mới	100%
		Thử nghiệm ép đùn	Trung Quốc	-	Mới	100%
		Thử nghiệm thả bóng để kiểm tra độ bền chống va đập	Trung Quốc	-	Mới	100%
		Thử nghiệm rơi tầm thấp	Trung Quốc	-	Mới	100%
		Kiểm tra áp lực khi ngồi	Trung Quốc	-	Mới	100%
		Máy thử ma sát, mài mòn Martindale	Hoa Kỳ	-	Mới	100%
		Thử nghiệm trượt ngẫu nhiên của các quả bóng nhỏ	Trung Quốc	-	Mới	100%
		Thử nghiệm trượt va chạm bậc thang	Trung Quốc	-	Mới	100%
		IQC--Cơ cấu truyền động bị kẹt	Trung Quốc	-	Mới	100%
		SLT IQC(MP SLT)	Trung Quốc	-	Mới	100%
		MLCT2, Bozhong	Trung Quốc	-	Mới	100%
		ORT	Trung Quốc	-	Mới	100%
		SLT OQC(SLT+)	Trung Quốc	-	Mới	100%
		TB (Y Nova) Keyence CCD CA-H500M	Trung Quốc	-	Mới	100%
		máy kiểm tra lực niêm phong	Trung Quốc	-	Mới	100%
		JQS Gauss (ECN) cho hàm IM	Trung Quốc	-	Mới	100%
		Chức năng IM (lực từ JQS) (ECN)	Trung Quốc	-	Mới	100%

Sản phẩm	Quá trình	Danh sách thiết bị	Nguồn gốc	Mới/Đã qua sử dụng	Năm sản xuất	Tuổi thọ sử dụng còn lại
		Kiểm tra SOTA	Trung Quốc	-	Mới	100%
		La bàn	Trung Quốc	-	Mới	100%
		Máy kiểm tra ma sát (máy đo hệ số ma sát bóc tách)	Hoa Kỳ	-	Mới	100%
		Thiết bị kiểm nghiệm giao diện người dùng	Trung Quốc	-	Mới	100%
		Máy đo độ mờ	Trung Quốc	-	Mới	100%
Lipo		Đồng hồ đo lực đẩy-kéo Instron 68TM-30+ dùng cho đồ gá gia nhiệt	Hoa Kỳ	-	Mới	100%
		Máy quang phổ CAS-140	Đức	-	Mới	100%
		Máy mài	Trung Quốc	-	Mới	100%
		Tháo rời bộ phận gia nhiệt	Thụy Sĩ	-	Mới	100%
		Máy thử va đập Gardner	Đức	-	Mới	100%
		Máy kiểm tra WLT (bộ điều khiển áp suất)	Thụy Sĩ	-	Mới	100%
		Thiết bị ngưng tụ (WLT)	Trung Quốc	-	Mới	100%
		Tấm gia nhiệt (WLT)	Thụy Sĩ	-	Mới	100%
		Máy lắp ráp dải niêm phong (keo lót)	Trung Quốc	-	Mới	100%
		Máy lắp ráp màn hình	Trung Quốc	-	Mới	100%
		Máy kiểm tra khả năng bôi lợi (Vỏ máy + Dây đeo + PAS + SPK + Phụ kiện gioăng)	Trung Quốc	-	Mới	100%
		Máy kiểm tra lực đẩy chu kỳ MSAC (dụng cụ đo lực hiệu chuẩn)	Hoa Kỳ	-	Mới	100%
		MP8	Hàn Quốc	-	Mới	100%
		Tomcat	Trung Quốc	-	Mới	100%

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

Bảng 1.20. Danh mục máy móc sản xuất khuôn mẫu và thiết bị phụ trợ

Máy móc	Nguồn gốc	Tình trạng	Năm SX	Tuổi thọ	Kiểu/Model	Số lượng	Phương án xử lý môi trường (Khí thải/Bụi)
Máy CNC	Đài Loan	Đã sử dụng	2022	60%	VL1	2	Tích hợp bộ thu hồi sương dầu (Fusen AOF-AE20), xả tuần hoàn nội xưởng.
Máy CNC	Đài Loan	Đã sử dụng	2022	60%	AV70S	1	Tích hợp bộ thu hồi sương dầu (Fusen AOF-AE20), xả tuần hoàn nội xưởng.
Máy cắt dây	Thụy Sĩ	Đã sử dụng	2019	30%	AGIE CUT2000S	1	Không phát sinh khí thải đáng kể.
Máy cắt dây	Trung Quốc	Đã sử dụng	2022	60%	Mitsubishi MV1200S	1	Không phát sinh khí thải đáng kể.
Máy đột lỗ	Đài Loan	Mới	Mới	100%	Jiasheng SD4030ASCNC	1	Không phát sinh khí thải đáng kể.
Máy EDM	Thụy Sĩ	Đã sử dụng	2022	60%	GF/FORM_S_350	2	Không phát sinh khí thải đáng kể.
Máy phay	Đài Loan	Mới	Mới	100%	Vĩnh Thanh hoặc QJ	2	Tích hợp bộ thu hồi sương dầu, xả khí sạch tuần hoàn nội xưởng.
Máy mài	Nhật Bản	Mới	Mới	100%	Datong	4	Tích hợp thiết bị thu gom bụi (TSG450-II), xả khí sạch tuần hoàn nội xưởng.
Máy hàn laser	Trung Quốc	Mới	Mới	100%	AOHUA [AHL-220III]	2	Tích hợp máy lọc khói hàn (Delixi CY-2200MC), xả khí sạch tuần hoàn nội xưởng.
Máy phun cát	Trung Quốc	Mới	Mới	100%	/	1	Tích hợp thiết bị thu hồi bụi lọc xoáy (TM-R), xả khí sạch tuần hoàn nội xưởng.
CMM	Trung Quốc	Đã sử dụng	2018	20%	Explorer Classic - 6.8.6	1	Phục vụ đo lường, không phát sinh.
Kiểm tra độ cứng	Nhật Bản	Mới	Mới	100%	/	1	Phục vụ kiểm tra, không phát sinh.
CCD	Đài Loan	Mới	Mới	100%	JMT400	1	Thiết bị quang học, không phát sinh.
Xe nâng bán tự động	Trung Quốc	Mới	Mới	100%	/	1	Thiết bị vận chuyển nội bộ.

Thước đo chiều cao	Thụy Sĩ	Mới	Mới	100%	TESA 400	1	Thiết bị đo lường, không phát sinh.
Máy kiểm tra rò rỉ	Trung Quốc	Mới	Mới	100%	/	2	Phục vụ kiểm tra, không phát sinh.
Bảng lắp đặt	Trung Quốc	Mới	Mới	100%	/	6	Phục vụ phụ trợ.
Máy làm đá khô	Trung Quốc	Mới	Mới	100%	/	1	Không phát sinh bụi/khí thải độc hại.
Máy phát điện công suất 560 KVA	Trung Quốc	Mới	Mới	100%	/	1	Sử dụng cho hệ thống xử lý nước thải trong trường hợp mất điện sự cố

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

Bảng 1.21. Danh mục thiết bị trong phòng lab

Sản phẩm	Công đoạn/Mục đích	Danh mục thiết bị	Số lượng	Công suất	Điều kiện vận hành	Nhà sản xuất	Danh mục vật liệu (bao gồm hóa chất)
Common	Phòng thí nghiệm/Kiểm tra	Máy đo hình ảnh OMM	4	Không áp dụng	Điện	Micro-Vu	M30 HB; Ốp bảo vệ iPhone; Núm đồng hồ; Vòng đồng hồ; iPad BT; Trục Mandrel Mac; Putter Mac; Clip Flex Mac
		Máy kiểm tra lực kéo – đẩy	2	Không áp dụng	Điện	uayiChuanghong	M30 HB; Ốp bảo vệ iPhone; Núm đồng hồ; Vòng đồng hồ; iPad BT; Trục Mandrel Mac; Putter Mac; Clip Flex Mac
		Buồng thử nghiệm phun sương muối	1	Không áp dụng	Điện/khí nén	Baoyuantong	Natri clorua (NaCl); Natri hydroxit (NaOH); Dung dịch đệm pH; Dung dịch điện cực pH (KCl)
M30 HB		Máy kiểm tra độ mài mòn Taber	2	Không áp dụng	Điện	Taber	M30 HB
		Máy kiểm tra thùng quay	2	Không áp dụng	Điện	Diamond Pacific	M30 HB

		Máy kiểm tra độ uốn HB	2	Không áp dụng	Điện	Rongxu	M30 HB
		Máy kiểm tra mô-men xoắn HB	2	Không áp dụng	Điện	Rongxu	M30 HB
		Máy kiểm tra lực kẹp HB	1	Không áp dụng	Điện	Rongxu	M30 HB
		Máy kiểm tra mài mòn tóc	1	Không áp dụng	Điện	Rongxu	M30 HB
		Máy kiểm tra chu kỳ trượt	2	Không áp dụng	Điện	Jabil	M30 HB
		Máy kiểm tra roi tải trọng	1	Không áp dụng	Điện	Jabil	M30 HB

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

Bảng 1.22. Danh mục thiết bị các công trình bảo vệ môi trường

STT	Tên công trình, thiết bị BVMT	Ký hiệu / Vị trí lắp đặt	Đơn vị	Số lượng	Công suất thiết kế	Tình trạng	Tiền độ đầu tư (Giai đoạn)
I	CÔNG TRÌNH THU GOM VÀ XỬ LÝ NƯỚC THẢI						
1	Bể tự hoại 3 ngăn (Xử lý sơ bộ nước thải sinh hoạt)	Ngầm tại xưởng	Bể	1	V=17,0 m ³	Hiện hữu	-
2	Trạm xử lý nước thải nội bộ tập trung (Hóa lý + Sinh học Anoxic/Aerotank + Khử trùng)	Khu xử lý kỹ thuật ngoài trời giáp đường D7 (325,84 m ²)	Trạm	1	390 m ³ /ngày.đêm	Lắp đặt mới	Giai đoạn 2 (vận hành toàn tải GD3)
3	Hồ ga quan trắc & Đồng hồ đo lưu lượng nước thải tự động	Điểm đầu nối cuối trước khi xả ra hạ tầng KCN	Bộ	1	Theo tải lượng xả thải	Lắp đặt mới	Giai đoạn 2
II	CÁC HỆ THỐNG XỬ LÝ BỤI VÀ KHÍ THẢI (11 HỆ THỐNG / 11 ỐNG KHÓI)				Tổng công suất: 188.500 m³/h		

STT	Tên công trình, thiết bị BVMT	Ký hiệu / Vị trí lắp đặt	Đơn vị	Số lượng	Công suất thiết kế	Tình trạng	Tiến độ đầu tư (Giai đoạn)
4	Hệ thống xử lý khí thải HT-01 (Lọc bụi Cartridge sợi bông nén 12 lõi + Tháp than hoạt tính)	Phòng Thí nghiệm (Lab) và Đánh bóng – Tầng 1 (Ống khói OK-01, Ø600 mm)	Hệ thống	1	10.000 m ³ /giờ	Lắp đặt mới	Giai đoạn 1
5	Hệ thống xử lý khí thải HT-02 (Tháp hấp phụ than hoạt tính 3 tầng khay)	Khu vực Đúc nhựa Tầng 1 & Lắp ráp FATP Tầng 2 (Ống khói OK-02, Ø1.200 mm)	Hệ thống	1	39.000 m ³ /giờ	Lắp đặt mới	Giai đoạn 1
6	Hệ thống xử lý khí thải HT-03 (Tháp đập lốc xoáy + Tháp hấp thụ + Tháp than hoạt tính)	Buồng sơn tự động lớn số 01 – Tầng 2 (Ống khói OK-03, Ø900 mm)	Hệ thống	1	20.000 m ³ /giờ	Lắp đặt mới	Giai đoạn 1
7	Hệ thống xử lý khí thải HT-04 (Tháp đập lốc xoáy + Tháp hấp thụ + Tháp than hoạt tính)	Buồng sơn tự động lớn số 02 – Tầng 2 (Ống khói OK-04, Ø900 mm)	Hệ thống	1	20.000 m ³ /giờ	Lắp đặt mới	Giai đoạn 1
8	Hệ thống xử lý khí thải HT-05 (Tháp đập lốc xoáy + Tháp hấp thụ + Tháp than hoạt tính)	Buồng sơn tự động lớn số 03 – Tầng 2 (Ống khói OK-05, Ø900 mm)	Hệ thống	1	20.000 m ³ /giờ	Lắp đặt mới	Giai đoạn 1
9	Hệ thống xử lý khí thải HT-06 (Tháp đập lốc xoáy + Tháp hấp thụ + Tháp than hoạt tính)	Buồng sơn tự động lớn số 04 – Tầng 2 (Ống khói OK-06, Ø900 mm)	Hệ thống	1	20.000 m ³ /giờ	Lắp đặt mới	Giai đoạn 1
10	Hệ thống xử lý khí thải HT-07 (Tháp than hoạt tính chuyên dụng nhiệt độ cao)	Cụm lò sấy UV và lò sấy khô – Tầng 2 (Ống khói OK-07, Ø750 mm)	Hệ thống	1	14.500 m ³ /giờ	Lắp đặt mới	Giai đoạn 1
11	Hệ thống xử lý khí thải HT-08 (Tháp hấp phụ than hoạt tính)	Phòng pha sơn và Hành lang khu sơn – Tầng 2 (Ống khói OK-08, Ø700 mm)	Hệ thống	1	12.000 m ³ /giờ	Lắp đặt mới	Giai đoạn 1
12	Hệ thống xử lý khí thải HT-09 (Cụm đập bụi màng nước + Tháp than hoạt tính)	Buồng sơn tự động nhỏ số 06 – Tầng 2 (Ống khói OK-09, Ø500 mm)	Hệ thống	1	6.000 m ³ /giờ	Lắp đặt mới	Giai đoạn 2
13	Hệ thống xử lý khí thải HT-10 (Tháp đập lốc xoáy + Tháp hấp thụ + Tháp than hoạt tính)	Buồng sơn tự động lớn số 05 – Tầng 2 (Ống khói OK-10, Ø900 mm)	Hệ thống	1	20.000 m ³ /giờ	Lắp đặt mới	Giai đoạn 3
14	Hệ thống xử lý khí thải HT-11 (Tháp than hoạt tính chuyên dụng nhiệt độ cao)	Cụm lò sấy bổ sung – Tầng 2 (Ống khói OK-11, Ø550 mm)	Hệ thống	1	7.000 m ³ /giờ	Lắp đặt mới	Giai đoạn 3
III	CÔNG TRÌNH THU GOM, LƯU GIỮ CHẤT THẢI VÀ PCCC						

STT	Tên công trình, thiết bị BVMT	Ký hiệu / Vị trí lắp đặt	Đơn vị	Số lượng	Công suất thiết kế	Tình trạng	Tiến độ đầu tư (Giai đoạn)
15	Kho lưu giữ Chất thải nguy hại (CTNH) (Nền sơn Epoxy, gờ ngăn tràn 100 mm, khay chống tràn)	Dọc tuyến đường N1	Kho	1	Diện tích 30,0 m ²	Lắp đặt mới	Giai đoạn 1
16	Kho lưu giữ CTR công nghiệp thông thường (Phân chia các ngăn chứa phế liệu riêng biệt)	Dọc tuyến đường N1	Kho	1	Diện tích 47,1 m ²	Lắp đặt mới	Giai đoạn 1
17	Hệ thống PCCC tự động & Bình chữa cháy (Sprinkler, báo cháy, cụm bơm, bình CO ₂ /Bột)	Toàn bộ nhà xưởng, văn phòng	Hệ thống	1	≥90 bình chữa cháy + Hệ Sprinkler	Lắp đặt mới	Giai đoạn 1

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

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

1.5.1. Các hạng mục công trình chính

Dự án Nhà máy Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam được triển khai tại Đường số 3, Khu công nghiệp Nhơn Trạch II – Nhơn Phú, phường Nhơn Trạch, thành phố Đồng Nai. Dự án thuê lại công trình xây dựng trên khu đất có tổng diện tích 126.903 m² do Công ty TNHH Boustead Projects Land (Việt Nam) làm chủ đầu tư hạ tầng, với tổng diện tích sàn xây dựng thuê thực tế là 26.015,46 m² (gồm 24.012,69 m² diện tích nhà xưởng và 2.002,77 m² diện tích văn phòng).

a. Hiện trạng các công trình có sẵn trên khu đất (Tiếp nhận từ bên cho thuê)

- Khối Nhà xưởng 10 (gồm 10A và 10B): Diện tích xây dựng 13.828,20 m²; Tổng diện tích sàn xây dựng 28.793,9 m².

- Khối Nhà văn phòng (17A, 17B, 17C, 17D): Diện tích xây dựng tầng 1 mỗi tòa là 136,5 m², tổng diện tích sàn 4 tòa là 2.184,00 m², kết cấu 04 tầng).

- Các công trình phụ trợ hiện hữu:

+Nhà bảo vệ: 18 m².

+Nhà máy phát điện hiện hữu: 33 m².

+Nhà điều hành: 23,68 m².

+Hố ga điếm cuối: 114,6 m².

+Bể thu gom nước thải: 6,96 m².

b. Tổng quan các hạng mục cải tạo và lắp đặt mới

- Cải tạo, ngăn chia phân khu chức năng bên trong Nhà xưởng 10 và các Khối Nhà văn phòng 17A, 17B, 17C, 17D hiện hữu.

- Lắp đặt mới Kho sơn chuyên dụng và Khu lưu giữ chất thải tập trung (Nhà rác) bằng kết cấu Container, bố trí dọc theo tuyến đường N1.

- Lắp đặt các bộ móng ngoài trời đặt cụm tháp giải nhiệt Chiller dọc tuyến đường N1.

- Lắp đặt mới 01 Trạm cân ô tô điện tử tải trọng 50 tấn tại vị trí đường N7 trước nhà xưởng phục vụ cân xe vận chuyển hàng hóa.

- Bổ sung các mảng gạch bê tông trồng cỏ tự chèn tại sân bãi để bảo đảm mật độ cây xanh, cảnh quan môi trường.

- Xây dựng mới 01 Phòng máy phát điện phụ trợ diện tích 20,8 m² phía sau xưởng (dọc tuyến đường D6 / N6).

- Xây dựng mới Trạm xử lý nước thải nội bộ diện tích 325,84 m² công suất 390m³/ngày.đêm và lắp đặt hệ thống xử lý khí thải độc lập qua các giai đoạn.

c. Quy mô chi tiết các hạng mục công trình

❖ Khối Nhà xưởng, Kho (Nhà xưởng 10 hiện hữu):

- Thông số kiến trúc - kết cấu chung:

+Bố trí dọc theo chiều dài khu đất; Diện tích xây dựng: 13.828,2 m²; Tổng diện tích sàn xây dựng: 28.793,9 m²; Cốt nền xây dựng: +0,2 m so với cốt mặt đất, sân đường hoàn thiện); Công trình cấp II.

+*Nhà xưởng 10A*: Diện tích xây dựng tầng 1: 6.914,1 m²; Tổng diện tích sàn: 14.965,7 m²; Chiều cao sàn lửng: +3,35 m; Chiều cao công trình: +22,7 m; Số tầng: 04 (02 tầng chính + 02 tầng lửng).

+*Nhà xưởng 10B*: Diện tích xây dựng tầng 1: 6.914,1 m²; Tổng diện tích sàn: 13.828,2 m²; Chiều cao tầng 2: +9,5 m; Chiều cao công trình: +22,7 m; Số tầng: 02.

• Phần cải tạo và bố trí phân khu chức năng:

- Khu vực Tầng 1:

+Phòng giám sát, phòng máy (ngăn chia từ một phần khu vực nhà xe hiện trạng).

+Phòng điện (2 tầng, kết cấu sàn deck dày 150 mm, cao độ sàn tầng 2 là +5 m).

+Phòng máy nén khí và bơm chân không FAC (2 tầng, kết cấu sàn deck dày 150 mm, cao độ sàn tầng 2 là +5,00 m).

+Khuôn mẫu Tooling và khu vực thợ nguội FA (lắp đặt thêm hệ dầm cầu trục mới).

+Khu sản xuất đúc ép nhựa Fanuc, gia công CNC và phòng thí nghiệm (Lab đo kiểm).

+Khu vực sản xuất mở rộng Tầng 1 (Nhà xưởng 10B-03 Giai đoạn 2) và khu vực hành lang dự phòng kỹ thuật.

+Phòng máy làm lạnh Chiller và hệ tiện ích trung tâm.

- Khu vực Tầng 2:

+Khu vực tủ khóa Locker, kiểm tra an ninh phòng sạch, Phòng IT máy chủ và khu WC.

+Khu vực nhà ăn nội bộ phục vụ bữa ăn ca cho người lao động (750 m²).

+Kho lưu trữ nguyên vật liệu đầu vào và thành phẩm (1.581 m²).

+Khu dây chuyền sản xuất: Bản mạch điện tử (SMT/PCBA), Mô-đun nắp trước đồng hồ (Lipo), lắp ráp hoàn thiện FATP và kiểm tra quang học QC.

+Khu dây chuyền sơn: 06 buồng sơn tự động, cụm lò sấy UV/sấy khô và phòng pha sơn (2.165 m²).

• Giải pháp vật liệu và hoàn thiện:

- *Vách ngăn*: Các khu chức năng chính ngăn chia bằng tường gạch dày 200 mm kết hợp vách thạch cao chống cháy dày 150 mm; Các phòng kỹ thuật, phòng sạch bên trong ngăn chia bằng tấm panel Rockwool chống cháy dày 50 mm theo các cao độ thiết kế.

- *Hoàn thiện sàn*: Nền sàn khu sản xuất xoa phẳng hoàn thiện Hardener màu xám; Khu nhà ăn và WC Tầng 2 lát gạch Ceramic chống trượt; Khu vực dây chuyền sơn lát tấm sàn Inox 304; Khu vực phòng sạch PCBA/Lipo lát sàn nhựa PVC chống tĩnh điện (ESD).

- **Hoàn thiện trần:** Đóng trần thạch cao, trần panel Rockwool, trần nhôm cách nhiệt tại các khu vực yêu cầu phòng sạch và kiểm soát nhiệt độ.

- **Thoát hiểm:** Bố trí đầy đủ hệ thống cửa thoát hiểm chống cháy, lối thoát nạn và đèn Exit theo đúng quy chuẩn PCCC hiện hành.

❖ Khối Nhà văn phòng (17A, 17B, 17C, 17D):

- Thông số kiến trúc - kết cấu chung (Áp dụng đồng bộ cho từng tòa 17A, 17B, 17C, 17D): Bố trí tiếp giáp cạnh khối nhà xưởng; Diện tích xây dựng tầng 1: 136,5 m²; Tổng diện tích sàn: 546 m²/tòa (136,50 m² x 4 tầng); Chiều cao tầng 1: +4,5 m; Chiều cao công trình: +18 m; Số tầng: 04; Cốt nền: +0,3 m; Công trình cấp III.

- Phần cải tạo và hoàn thiện:

+Phân chia không gian làm việc cho các khối phòng ban chuyên môn; tháo dỡ một số tường ngăn không chịu lực tại văn phòng 17B và 17C để tạo không gian mở.

+Ngăn chia các phòng chức năng bằng hệ vách kính cường lực khung nhôm và cửa nhôm kính cao cấp.

+Hoàn thiện lát nền sàn bằng gạch Ceramic tại các vị trí cải tạo; đóng trần thạch cao chìm tích hợp hệ thống chiếu sáng và điều hòa không khí.

+Bố trí đầy đủ các lối thoát hiểm và trang thiết bị an toàn theo quy chuẩn.

❖ Kho chứa hóa chất sơn (Lắp đặt mới):

- Vị trí: Bố trí độc lập ngoài trời dọc theo tuyến đường N1.

- Quy mô kết cấu: Sử dụng **02 Container 40ft** (kích thước 2.440 x 12.190 x 2.590 mm, diện tích 48 m²).

- Tiêu chuẩn hoàn thiện: Bên trong vách ốp Inox 304 cao 2,0 m; Nền sàn hoàn thiện bằng tấm Inox 304 có gờ ngăn tràn chống rò rỉ hóa chất; Trần ốp tấm Panel Rockwool cách nhiệt, chống cháy; Cửa ra vào sử dụng cửa thép chống cháy đạt chuẩn PCCC.

❖ Phòng máy phát điện phụ trợ (Xây dựng mới):

- Vị trí: Bố trí dọc theo tuyến đường D6 phía sau nhà xưởng.

- Quy mô kết cấu: Diện tích xây dựng: 20,8 m²; Diện tích sàn: 20,8 m²; Số tầng: 01 tầng; Chiều cao đỉnh mái: +3,70 m (tính từ cao độ sân đường nội bộ).

- Tiêu chuẩn hoàn thiện: Tường bao che xây gạch dày 200 mm sơn nước hoàn thiện, bảo đảm ngăn cháy lan; Cửa đi sử dụng hệ khung thép lưới thép hàn thoáng khí; Nền bê tông cốt thép xoa phẳng bề mặt, chịu tải trọng rung lắc của máy phát.

❖ Khu lưu giữ chất thải tập trung, Nhà rác (Lắp đặt mới):

- Vị trí: Bố trí dọc theo tuyến đường N1.

- Quy mô kết cấu: Sử dụng 01 Container 40ft (kích thước 2.440 x 12.190 x 2.590 mm) và 03 Container 20ft (kích thước 2.440 x 6.060 x 2.590 mm).

- Phân khu lưu giữ:

+ Kho lưu giữ Chất thải nguy hại (CTNH): Diện tích 30 m², nền sơn Epoxy chống thấm, gờ ngăn tràn cao 100 mm, khay chống tràn, cửa thép chống cháy và dán nhãn cảnh

báo mã CTNH theo Thông tư 02/2022/TT-BTNMT.

+ Kho lưu giữ Chất thải rắn công nghiệp thông thường (CTRCNTT): Diện tích 47,1 m², phân chia ngăn chứa riêng cho phế liệu carton, nilon, phôi kim loại và màng nhựa bọc.

❖ Hạ tầng xử lý bụi, khí thải khu vực xưởng sản xuất và sơn:

- Vị trí: Lắp đặt ngoài trời dọc hành lang kỹ thuật đường N3, đường D6 phía sau xưởng, tiếp giáp khu vực sơn và các phân xưởng sản xuất.

- Quy mô công nghệ: Bao gồm hệ thống buồng đập bụi màng nước lốc xoáy, tháp hấp thụ dung môi, lọc bụi Cartridge bông nén và tháp hấp phụ than hoạt tính chuyên dụng xử lý VOCs.

- Thông số xả thải: Toàn bộ hệ thống ống khói xả thải sau xử lý được lắp đặt độc lập, chiều cao ống khói cao 24,2 m so với mặt đất, bảo đảm nồng độ các chất ô nhiễm đáp ứng nghiêm ngặt Cột B, QCVN 19:2024/BTNMT.



Hình 1.15. Vị trí của dự án trên tổng mặt bằng khu đất

Bảng 1.23. Bố trí khu vực sản xuất của nhà máy

STT	Nhóm	Dây chuyền sản xuất chi tiết	Khu vực Tầng 1 (m ²)	Khu vực Tầng 2 (m ²)	Tổng diện tích (m ²)	Diễn giải quy trình & bố trí mặt bằng
1	A	Ốp bảo vệ điện thoại (vỏ trong suốt)	689	1.178	1.867	Đúc ép hạt nhựa Tầng 1; Sơn phủ robot, dán màng & đóng gói Tầng 2
2	A	Khung đỡ iPad / linh kiện nhựa (loại Zion)	56	-	56	Đúc ép bọc kim loại (Insert Molding) Tầng 1
3	A	Khung đỡ iPad / linh kiện nhựa (loại VM)	52	-	52	Đúc ép bọc kim loại (Insert Molding) Tầng 1

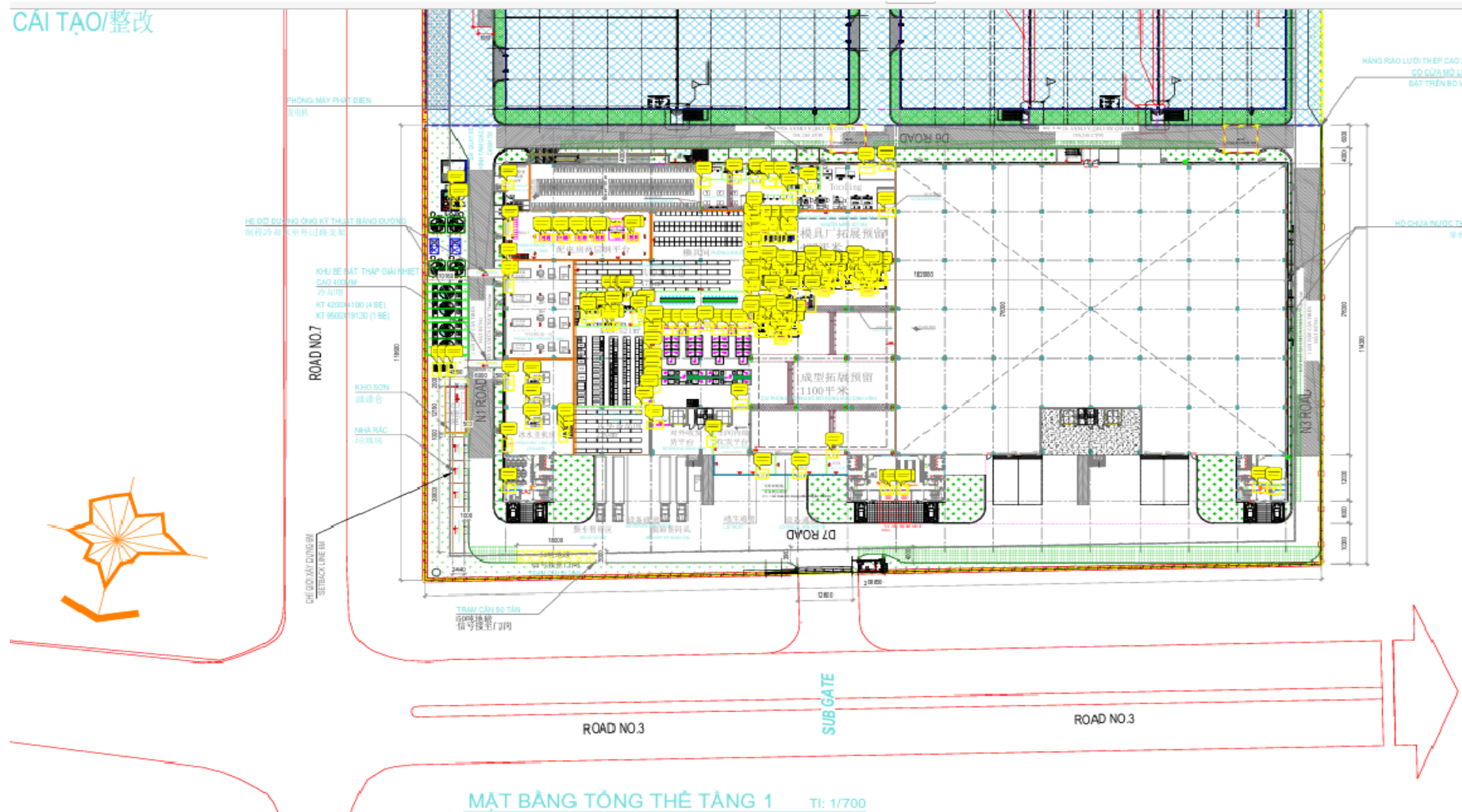
STT	Nhóm	Dây chuyền sản xuất chi tiết	Khu vực Tầng 1 (m ²)	Khu vực Tầng 2 (m ²)	Tổng diện tích (m ²)	Diễn giải quy trình & bố trí mặt bằng
4	A	Linh kiện nhựa máy tính (Mandrel Mac, Putter Mac, Clip Flex Mac)	234	122	356	Ép phun định hình chính xác Tầng 1; QC & hoàn thiện Tầng 2
5	B	Linh kiện cơ khí phụ trợ thiết bị điện tử (Máy quét, máy in, đầu đọc POS, màn hình)	37	760	797	Ép bọc khung kim loại máy Fanuc Tầng 1 (37 m ²); Lắp ráp phụ trợ Tầng 2 (760 m ²)
6	C	Mô-đun nắp trước đồng hồ thông minh (Lipo)	70	3.914	3.984	Thiết bị đo kiểm chuyên sâu tại Lab Tầng 1 (70 m ²); 12 máy tra keo & ép FATP Tầng 2 (3.914 m ²)
7	C	Núm vặn đồng hồ kim loại chính xác	2.752,00	456	3.208	Tiền CNC, mài, rửa siêu âm Tầng 1 (2.752 m ²); Kiểm tra quang học QC Tầng 2 (456 m ²)
8	C	Khung tai nghe – Linh kiện âm thanh	875	2.143,00	3.018,00	Gia công khung định hình Tầng 1 (875 m ²); Sơn sấy & lắp ráp Tầng 2 (2.143 m ²)
9	D	Dây chuyền sản xuất bản mạch điện tử (PCBA: SMT, THT, Wave Soldering)	-	1.056,89	1.056,89	Lắp ráp vi mạch phòng sạch Tầng 2
10	D	Khu vực Dây chuyền sơn phủ tự động (06 buồng sơn, sấy UV, phòng pha sơn)	-	2.165	2.165	Phân khu sơn khép kín, kết nối hệ thống xử lý khí thải tháp màng nước & than hoạt tính
11	E	Chế tạo khuôn nhựa chính xác, dụng cụ dập (Tooling)	568	-	568	Máy phay CNC, cắt dây EDM, nhiệt luyện tại xưởng Tooling Tầng 1
12	-	Khu vực sản xuất đúc ép nhựa & gia công mở rộng Giai đoạn 2 (Xưởng 10B-03)	2.090,00	-	2.090	Bố trí cụm máy ép phun Fanuc/Sumitomo và Chiller mở rộng tại Tầng 1
I		TỔNG DIỆN TÍCH KHU VỰC SẢN XUẤT	7.391,00	11.794,89	19.185,89	Khớp chính xác với cấu phần sản xuất trong Bảng 1.23

STT	Nhóm	Dây chuyền sản xuất chi tiết	Khu vực Tầng 1 (m ²)	Khu vực Tầng 2 (m ²)	Tổng diện tích (m ²)	Diễn giải quy trình & bố trí mặt bằng
Trong đó:		1. Diện tích sản xuất Tầng 1:	7.391,00	-	7.391,00	Gồm Khu SX T1 GD1 (3.586 m ²) + Xưởng 10B-03 GD2 (3.337 m ²) + Thợ nguội FA (468 m ²)
		2. Diện tích sản xuất Tầng 2:	-	11.794,89	11.794,89	Gồm Khu SX Tầng 2 (9.629,89 m ²) + Khu dây chuyền sơn (2.165,00 m ²)
II		CÁC KHU VỰC TIỆN ÍCH, PHỤ TRỢ & KHO BÀI NHÀ XƯỞNG	2.095,80	2.731,00	4.826,80	
13	-	Khu vực phụ trợ Tầng 1 (Phòng điện: 426 m ² , Khí nén FAC: 944 m ² , Giám sát: 72 m ² , Dự phòng kỹ thuật: 653,8 m ²)	2.095,80	-	2.095,80	Cung cấp nguồn điện, khí nén và hành lang kỹ thuật Tầng 1
14	-	Khu vực phụ trợ Tầng 2 (Kho hàng: 1.581 m ² , Nhà ăn: 750 m ² , Tủ khóa Locker & Phòng IT: 400 m ²)	-	2.731,00	2.731,00	Kho nguyên phụ liệu/thành phẩm và khu vực phục vụ người lao động Tầng 2
TỔNG		TỔNG DIỆN TÍCH SẢN NHÀ XƯỞNG (I + II)	9.486,80	14.525,89	24.012,69	

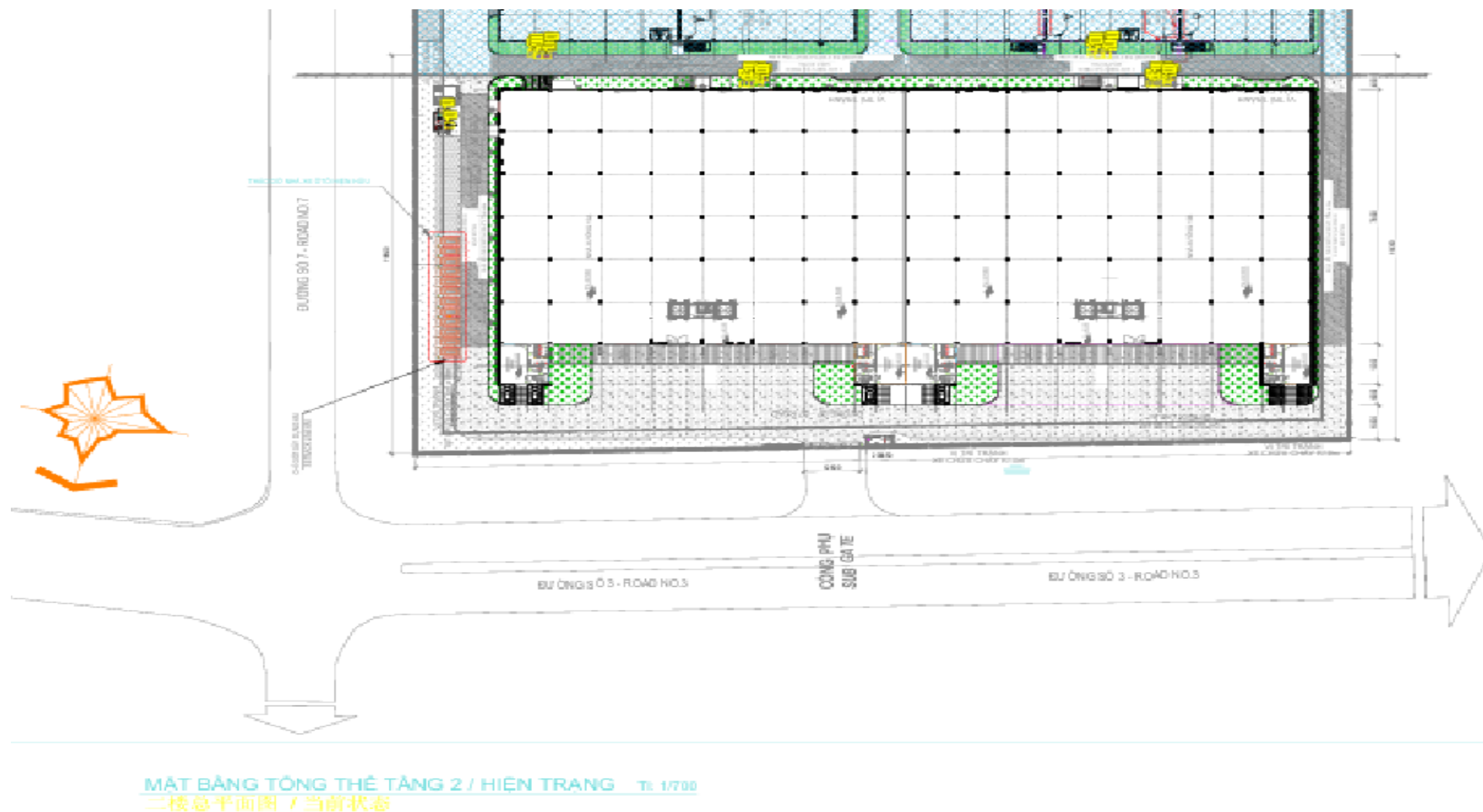
Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam



Hình 1.16. Mặt bằng hiện trạng tầng 1

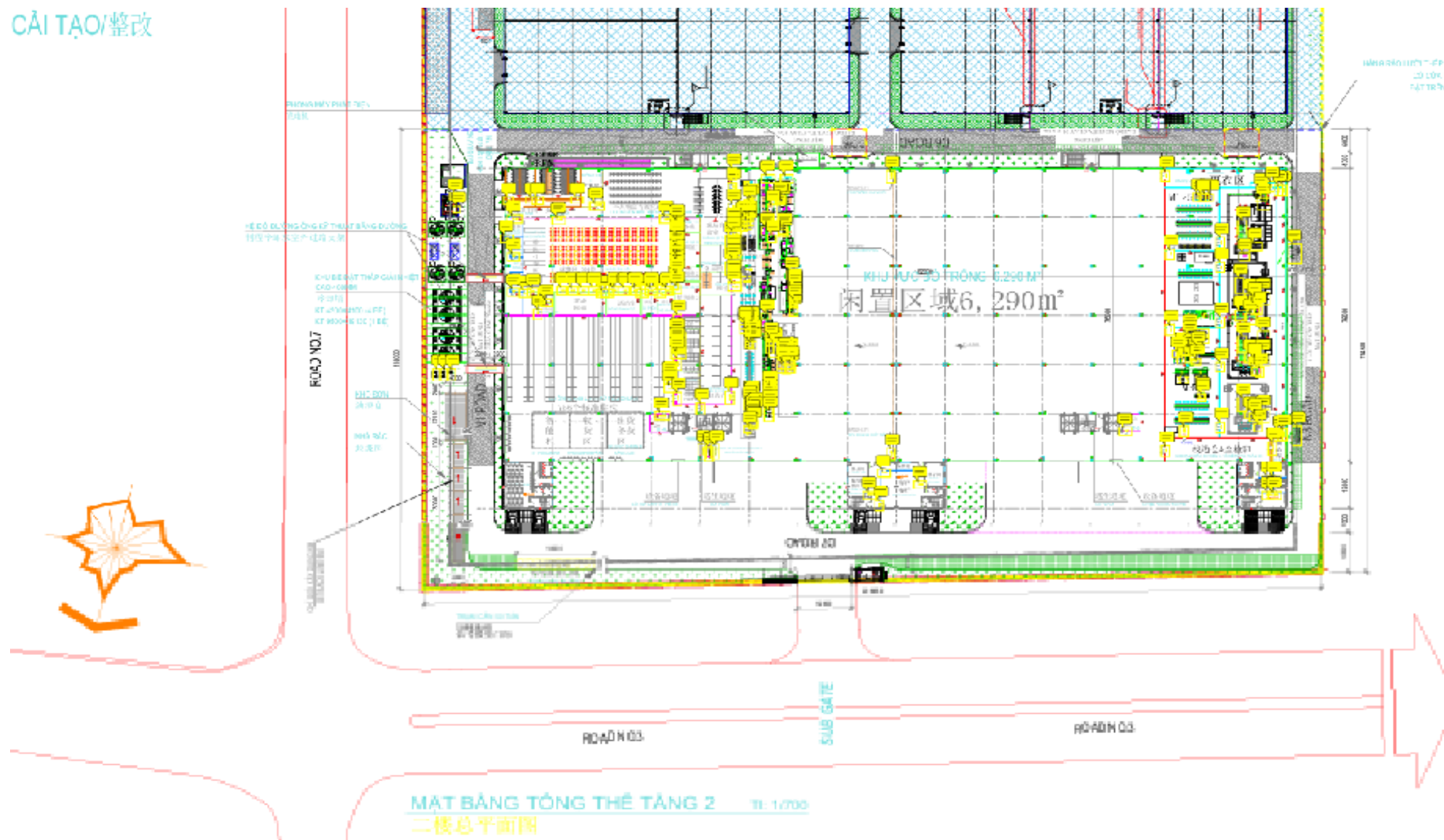


Hình 1.17. Mặt bằng tổng thể tầng 1 sau cải tạo



Hình 1.18. Mặt bằng hiện trạng tầng 2

CẢI TẠO/整改



Hình 1.19. Mặt bằng tổng thể tầng 2 sau cải tạo

Tổng diện tích sàn xây dựng: 26.015,46 m² (theo Hợp đồng cho thuê công trình xây dựng, phân diện tích sàn trong công trình xây dựng số 09/2026/HĐTNX.BPLV ngày 04/03/2026 và Thỏa thuận bổ sung số 27/2026/TTBS-HĐTNX.BPLV ngày 04/08/2026 ký giữa Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam và Công ty TNHH Boustead Projects Land (Việt Nam), trong đó:

Bảng 1.24. Các hạng mục công trình của dự án

STT	Hạng mục công trình / Phân khu chức năng	Diện tích (m ²)	Ghi chú & Diễn giải công năng
I	KHU VỰC TẦNG 1	9.486,80	Bao gồm diện tích GĐ1 (6.149,80 m²) và mở rộng GĐ2 (3.337,00 m²)
1	Phòng giám sát	72	Bố trí tại Tầng 1
2	Phòng điện	426	Trạm cấp điện và tủ phân phối hạ thế
3	Phòng máy khí nén và bơm chân không FAC	944	Cụm máy nén khí, Chiller và hệ tiện ích trung tâm
4	Khu vực thợ nguội FA	468	Gia công sửa chữa đồ gá, bảo dưỡng cơ khí
5	Khu sản xuất Tầng 1 (Giai đoạn 1)	3.586	Khuôn mẫu, gia công CNC, phòng thí nghiệm (Lab)
6	Khu vực để trống / chuyển đổi công năng	653,8	Bố trí hành lang kỹ thuật, lưu chuyển nội bộ
7	Khu vực sản xuất mở rộng Tầng 1 (Giai đoạn 2)	3.337	Nhà xưởng 10B-03 (Tầng 1 Nhà xưởng 10B): Khu đúc ép nhựa Fanuc, gia công phụ trợ
II	KHU VỰC TẦNG 2	14.525,89	Nhà xưởng 10A & 10B (Đơn nguyên 10-09, 10, 11, 12)
8	Khu vực tủ khóa, kiểm tra an ninh, phòng IT	400	Kiểm soát an ninh phòng sạch, dữ liệu máy chủ
9	Khu vực nhà ăn nội bộ	750	Phục vụ bữa ăn giữa ca cho người lao động
10	Kho hàng (Kho nguyên liệu & Kho thành phẩm)	1.581	Lưu trữ linh kiện đầu vào và thành phẩm Box Build
11	Khu sản xuất Tầng 2	9.629,89	Dây chuyền SMT, PCBA, Lắp ráp Lipo và FATP
12	Khu dây chuyền sơn	2.165	06 buồng sơn tự động, cụm lò sấy UV/sấy khô và phòng pha sơn
III	KHU VỰC VĂN PHÒNG LÀM VIỆC	2.002,77	Bao gồm diện tích GĐ1 (1.761,12 m²) và mở rộng GĐ2 (241,65 m²)
13	Văn phòng Giai đoạn 1	1.761,12	Bố trí tại các Tòa 17A, 17B, 17C và Tầng 3–4 Tòa 17D
14	Văn phòng mở rộng Giai đoạn 2	241,65	Bố trí tại Tầng 1 và Tầng 2 Tòa nhà văn phòng 17D
TỔNG	TỔNG DIỆN TÍCH SÀN XÂY DỰNG (I + II + III)	26.015,46	Tổng diện tích thuê thực tế của Dự án theo Hợp đồng số 09/2026 và TTBS số 27/2026

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

1.5.2. Các hạng mục công trình phụ trợ

Bảng 1.25. Các hạng mục công trình phụ của Dự án

STT	Công trình / Khu chức năng phụ trợ	Diện tích (m ²)	Quy cách xây dựng & Giải pháp môi trường
1	Kho chứa vụn kim loại	17,5	Nền bê tông chống thấm, có khay chứa gom phơi tiện, mặt mài kim loại khô
2	Khu vực nghiền nguyên liệu, Tái chế nhựa	17,5	Bố trí chụp hút bụi cục bộ, gom phế liệu cuồng phun nhựa tái sinh
3	Kho lưu giữ Chất thải nguy hại (CTNH)	30	Nền bê tông sơn Epoxy chống ăn mòn, gờ ngăn tràn cao 100 mm, dán mã CTNH theo Thông tư 02/2022/TT-BTNMT
4	Kho lưu giữ Chất thải rắn công nghiệp thông thường (CTRCNTT)	47,1	Phân chia ngăn riêng cho bao bì carton, pallet gỗ, phế liệu nhựa, màng nilon
5	Kho chứa hóa chất và dung môi sơn	48	Trang bị bồn chống tràn, hệ thống thông gió chống cháy nổ và cảm biến cảnh báo rò rỉ dung môi
6	Trạm xử lý nước thải nội bộ	328	Công suất 390 m ³ /ngày.đêm (xây dựng từ Giai đoạn 2, xử lý đạt tiêu chuẩn tiếp nhận của KCN
7	Khu vực lắp đặt các hệ thống xử lý bụi, khí thải	30	Bố trí các tháp than hoạt tính, tháp dập màng nước lọc xoáy và quạt hút ly tâm cho 11 hệ thống / 11 ống khói

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

1.5.3. Các hạng mục công trình xử lý chất thải và bảo vệ môi trường

Bảng 1.26. Các hạng mục công trình bảo vệ môi trường của dự án

STT	Tên công trình, thiết bị BVMT	Quy mô, công suất, kích thước kỹ thuật	Quy trình công nghệ / Thông số kỹ thuật chi tiết
I	CÔNG TRÌNH THOÁT NƯỚC MƯA, THU GOM VÀ XỬ LÝ NƯỚC THẢI		
1	Hệ thống thoát nước mưa	Tuyến công thoát nước BTCT kích thước 1.200×1.200 mm kết hợp các hố ga thu gom	- Nguyên lý thu gom: Nước mưa mái → máng xối thu gom → ống đứng dẫn xuống rãnh thoát nước; Nước mưa chảy tràn bề mặt sân đường → hố ga thu nước → mạng lưới công thoát nước chung của KCN. - Vị trí và thông số hố ga đầu nổi: + Hướng đường N1 – N1 RC: Hố ga số 1 (D=800×800 mm, L=25,5 m, i=0,40%), Hố ga số 2 (D=800×800 mm, L=18,0 m, i=0,55%). + Hướng đường số 3: Hố ga số 3 (D=800×800 mm, L=17,2 m, i=0,70%), Hố ga số 4 (D=800×800 mm, L=16,2 m, i=0,28%).
2	Hệ thống thu gom, xử lý sơ bộ nước thải sinh hoạt	01 Bể tự hoại 3 ngăn ngầm bằng BTCT, dung tích V=17,0 m ³	- Nước thải từ các khu vệ sinh → Bể tự hoại 3 ngăn (xử lý kỵ khí, lắng cặn) → Tuyến ống Ø200 mm dẫn về Trạm xử lý nước thải nội bộ của nhà máy.
3	Hệ thống thu gom nước thải sản xuất	Tuyến ống nhựa chịu hóa chất uPVC/HDPE Ø110÷Ø200 mm	- Mạng lưới thu gom phân luồng riêng biệt: Dẫn toàn bộ nước xả màng RO/DI, nước súc rửa bo mạch PCBA/linh kiện, nước rửa sàn, nước làm mát CNC sau bể tách dầu mỡ, nước thải Lab và nước

			xả đáy Chiller/tháp giải nhiệt về Trạm XLNT nội bộ.
4	Trạm xử lý nước thải nội bộ tập trung	Công suất thiết kế: 390 m ³ /ngày.đêm- Cụm bể xử lý: 222,34 m ² - Nhà điều hành, chức năng: 103,50 m ² - Tổng diện tích: 325,84 m ² (~328 m ²)	- Công nghệ xử lý: Thu gom → Bể điều hòa → Cụm phản ứng Keo tụ – Tạo bông (PAC + Polymer Anion + Khử màu) → Bể lắng hóa lý → Cụm bể sinh học thiếu khí Anoxic → Bể sinh học hiếu khí Aerotank → Bể lắng sinh học → Bể khử trùng (Chlorine) → Hồ ga quan trắc đầu nối.- Xử lý bùn: Bể chứa bùn → Máy ép bùn → Bùn khô lưu chứa tại kho CTNH.- Chất lượng nước đầu ra: Đạt Tiêu chuẩn tiếp nhận của KCN trước khi đầu nối qua hồ ga của bên cho thuê xưởng Boustead để dẫn về Trạm XLNT tập trung KCN Nhơn Trạch II – Nhơn Phú.
5	Hồ ga quan trắc và đầu nối độc lập	01 hồ ga kỹ thuật xây ngầm bằng BTCT, có nắp đậy kín và khóa an toàn	- Bố trí tại ranh giới xưởng, có lắp đặt Đồng hồ đo lưu lượng tự động để giám sát và kiểm soát chính xác lưu lượng xả thải hàng ngày của Dự án trước khi đầu nối ra mạng lưới tiếp nhận.
II	CÔNG TRÌNH THU GOM, LƯU GIỮ CHẤT THẢI RẮN VÀ CHẤT THẢI NGUY HẠI		
1	Khu lưu chứa Chất thải rắn sinh hoạt	Thùng rác composite chuyên dụng (dung tích 120 L÷240 L) có nắp đậy kín	- Bố trí tại các khu vực hành lang, nhà ăn, khu văn phòng; định kỳ thu gom hàng ngày về điểm tập kết và chuyển giao cho đơn vị dịch vụ môi trường KCN xử lý.
2	Kho lưu giữ Chất thải rắn công nghiệp thông thường (CTRCNTT)	Diện tích: 47,1 m ²	- Nền bê tông chịu lực, mái che kín chống nước mưa tạt, phân chia các ô ngăn riêng biệt lưu giữ: cuống phun nhựa thừa, bavie nhựa, thùng carton, pallet gỗ, màng nilon bảo vệ, phôi kim loại khô; định kỳ chuyển giao cho đơn vị thu mua tái chế.
3	Kho lưu giữ Chất thải nguy hại (CTNH)	Diện tích: 30,0 m ²	- Thiết kế theo Thông tư 02/2022/TT-BTNMT: Nền bê tông phủ sơn Epoxy chống thấm và kháng hóa chất, gờ ngăn tràn bao quanh cao 100 mm, rãnh thu gom về hố thu sự cố.- Trang bị đầy đủ khay chống tràn, thùng phuy chứa có nắp kín, dán nhãn mã CTNH, biển cảnh báo nguy hại, tủ thuốc y tế và thiết bị ứng phó tràn đổ hóa chất (cát khô, giẻ lau, xẻng).
III	CÔNG TRÌNH, THIẾT BỊ XỬ LÝ BỤI VÀ KHÍ THẢI (11 HỆ THỐNG / 11 ỐNG KHÓI)	Tổng công suất xử lý: 188.500 m³/giờ	Chiều cao ống khói cao 24,2 m so với mặt đất, xả thải đạt Cột B, QCVN 19:2024/BTNMT
1	HT-01 (Ống khói OK-01): Khu vực Phòng Thí nghiệm (Lab) và Đánh bóng Tầng 1	Công suất quạt hút: 10.000 m ³ /h; Ống khói Ø600 mm	- Chụp hút/tủ hút Fume Hood → Tuyến ống dẫn → Thiết bị lọc bụi lõi Cartridge sợi bông nén (12 lõi) → Tháp hấp phụ than hoạt tính → Quạt hút ly tâm 11 kW→ Ống khói OK-01.

2	HT-02 (Ống khói OK-02): Khu vực Đúc nhựa Tầng 1 & Lắp ráp FATP Tầng 2	Công suất quạt hút: 39.000 m ³ /h; Ống khói Ø1.200 mm	- Chụp hút cục bộ tại nòng xilanh máy ép Fanuc + buồng máy chấm keo Lipo/FATP → Tuyến ống chịu áp → Tháp hấp phụ than hoạt tính 3 tầng khay than → Quạt hút ly tâm 37 kW → Ống khói OK-02.
3	HT-03 ÷ HT-06 & HT-10 (Ống khói OK-03 ÷ OK-06 & OK-10): 05 Buồng sơn lớn số 01 ÷ 05 – Tầng 2	Công suất: 20.000 m ³ /h / hệ thống (Tổng 5 hệ: 100.000 m ³ /h); 05 Ống khói Ø900 mm	- Công nghệ xử lý 3 bậc khép kín: Hoi sơn, bụi sơn → Tháp phun dập màng nước lốc xoáy (bắt giữ bụi sơn hạt thô) → Tháp hấp thụ màng nước → Tách ẩm → Tháp hấp phụ than hoạt tính (xử lý VOCs) → Quạt hút ly tâm 18,5 kW → Ống khói xả thải.
4	HT-07 & HT-11 (Ống khói OK-07 & OK-11): Cụm Lò sấy UV, lò sấy khô Tầng 2	- HT-07 (GD1): 14.500 m ³ /h (OK-07: Ø750 mm)- HT-11 (GD3): 7.000 m ³ /h (OK-11: Ø550 mm)	- Khí thải mang nhiệt và hơi dung môi bay hơi → Tuyến ống dẫn → Tháp hấp phụ than hoạt tính chuyên dụng khử VOCs nhiệt độ cao → Quạt hút ly tâm (15 kW/7,5 kW) → Ống khói xả thải.
5	HT-08 (Ống khói OK-08): Phòng pha sơn và Hành lang khu vực sơn – Tầng 2	Công suất quạt hút: 12.000 m ³ /h; Ống khói Ø700 mm	- Họng hút áp lực âm duy trì thông gió cục bộ → Tuyến ống gió → Tháp hấp phụ than hoạt tính → Quạt hút ly tâm 11 kW → Ống khói OK-08.
6	HT-09 (Ống khói OK-09): Buồng sơn nhỏ số 06 – Tầng 2 (Bổ sung GD2)	Công suất quạt hút: 6.000 m ³ /h; Ống khói Ø500 mm	- Buồng sơn tự động → Cụm xử lý dập bụi màng nước kết hợp tháp hấp phụ than hoạt tính → Quạt hút ly tâm 5,5 kW → Ống khói OK-09.
IV	CÔNG TRÌNH, THIẾT BỊ PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY VÀ ỨNG PHÓ SỰ CỐ MÔI TRƯỜNG		
1	Bình chữa cháy xách tay và xe đẩy	≥90 bình chữa cháy các loại (CO ₂ , bột ABC/MFZ)	- Bố trí phân bố đồng đều tại tất cả các khu vực sản xuất, kho hàng, phòng điện, phòng máy nén khí, kho hóa chất và kho CTNH theo tiêu chuẩn PCCC.
2	Hệ thống phòng cháy chữa cháy tự động	01 Hệ thống trung tâm hoàn chỉnh	- Bao gồm: Cụm bơm chữa cháy trung tâm (bơm điện, bơm diesel, bơm bù áp), mạng đường ống cấp nước chữa cháy vách tường, hệ thống đầu phun nước tự động Sprinkler, hệ thống báo cháy tự động (đầu dò nhiệt, đầu báo khói quang học, chuông, còi và nút nhấn khẩn cấp).
3	Biện pháp phòng ngừa và ứng phó sự cố hóa chất / tràn đổ	Trang thiết bị chuyên dụng tại chỗ	- Bố trí gờ ngăn tràn, khay hứng rò rỉ dung tích 110% bồn chứa tại Kho hóa chất (48 m ²) và Kho CTNH (30 m ²); dự trữ sẵn bao cát, vật liệu thấm hút dầu/dung môi, găng tay chống hóa chất và mặt nạ phòng độc.

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

1.6. Tiến độ, tổng mức đầu tư, tổ chức quản lý và thực hiện Dự án

1.6.1. Tiến độ thực hiện Dự án:

a) Tiến độ góp vốn, huy động vốn

- Tiến độ góp vốn: Dự kiến góp đủ trong 90 (chín mươi) ngày kể từ ngày cấp Giấy chứng nhận đăng ký doanh nghiệp;

- Tiến độ huy động các nguồn vốn:

+ Từ quý I năm 2026 đến quý III năm 2026: Huy động 130.000.000.000 (một trăm ba mươi tỷ) đồng, tương đương 5.000.000 (năm triệu) đô la Mỹ.

+ Từ quý IV năm 2026 đến quý III năm 2028: Huy động 650.000.000.000 (sáu trăm năm mươi tỷ) đồng, tương đương 25.000.000 (hai mươi lăm triệu) đô la Mỹ.

+ Từ quý IV năm 2028 đến quý I năm 2033: Huy động 1.040.000.000.000 (một nghìn không trăm bốn mươi tỷ) đồng, tương đương 40.000.000 (bốn mươi triệu) đô la Mỹ.

b) Tiến độ triển khai dự án: Dự kiến đi vào hoạt động từ quý I năm 2027.

c) Tình hình thực hiện thủ tục điều chỉnh Giấy chứng nhận đăng ký đầu tư

- Chủ dự án (Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam) đang thực hiện thủ tục điều chỉnh Giấy chứng nhận đăng ký đầu tư (GCNĐKĐT) tại Ban Quản lý các Khu công nghiệp, khu kinh tế Thành phố Đồng Nai để cập nhật hai nội dung chính:

+ Điều chỉnh quy mô diện tích sàn: Cập nhật tổng diện tích sàn thuê thực tế từ 22.436,81 m² lên 26.015,46 m² (bao gồm diện tích sàn dự phòng thuê mở rộng tại Thỏa thuận bổ sung số 27/2026/TTBS-HDTNX.BPLV ngày 04/08/2026).

+ Cập nhật phân kỳ tiến độ phân kỳ đầu tư và lộ trình đưa từng giai đoạn vào hoạt động đồng bộ với hồ sơ môi trường và thực tế triển khai.

- Hồ sơ đề nghị điều chỉnh dự án đầu tư đã được Chủ dự án nộp hợp lệ lên Ban Quản lý các Khu công nghiệp, khu kinh tế Thành phố Đồng Nai và đang trong quá trình thẩm định, xử lý theo quy định của Luật Đầu tư.

- Việc lập Báo cáo đề xuất cấp Giấy phép môi trường được thực hiện bao quát cho quy mô 26.015,46 m² sàn và toàn bộ 03 giai đoạn công suất nhằm bảo đảm tính đi trước một bước về công trình bảo vệ môi trường, sẵn sàng điều kiện hạ tầng kỹ thuật khi GCNĐKĐT điều chỉnh được cấp chính thức.

1.6.2. Tổng mức đầu tư của Dự án

Tổng vốn đầu tư của dự án: 2.080.000.000.000 (hai nghìn không trăm tám mươi tỷ) đồng, tương đương 80.000.000 (tám mươi triệu) đô la Mỹ. Trong đó:

- Vốn góp để thực hiện dự án: 260.000.000.000 (hai trăm sáu mươi tỷ) đồng, tương đương 10.000.000 (mười triệu) đô la Mỹ, chiếm tỷ lệ 12,5% tổng vốn đầu tư.

Giá trị, tỉ lệ, phương thức góp vốn như sau:

Bảng 1.27. Phương thức góp vốn

STT	Nhà đầu tư	Số vốn góp		Tỷ lệ (%)	Phương thức góp vốn
		Đồng	Đô la Mỹ		
1	JABIL CIRCUIT (SINGAPORE) PTE.LTD	260.000.000.000	10.000.000	100	Bằng tiền

Vốn huy động: 1.820.000.000.000 (một nghìn tám trăm hai mươi tỷ) đồng, tương đương 70.000.000 (bảy mươi triệu) đô la Mỹ.

1.6.3. Tổ chức quản lý và thực hiện Dự án

Hình thức quản lý Dự án: Chủ Dự án trực tiếp quản lý thực hiện Dự án đầu tư xây dựng.

Tổ chức vận hành Dự án: Chủ Dự án thực hiện quy trình quản lý vận hành Dự án.

Chủ Dự án thực hiện các biện pháp quản lý và bảo vệ môi trường trong quá trình thi công xây dựng và vận hành của Dự án.

Tổ chức quản lý và thực hiện Dự án trong giai đoạn thi công, xây dựng

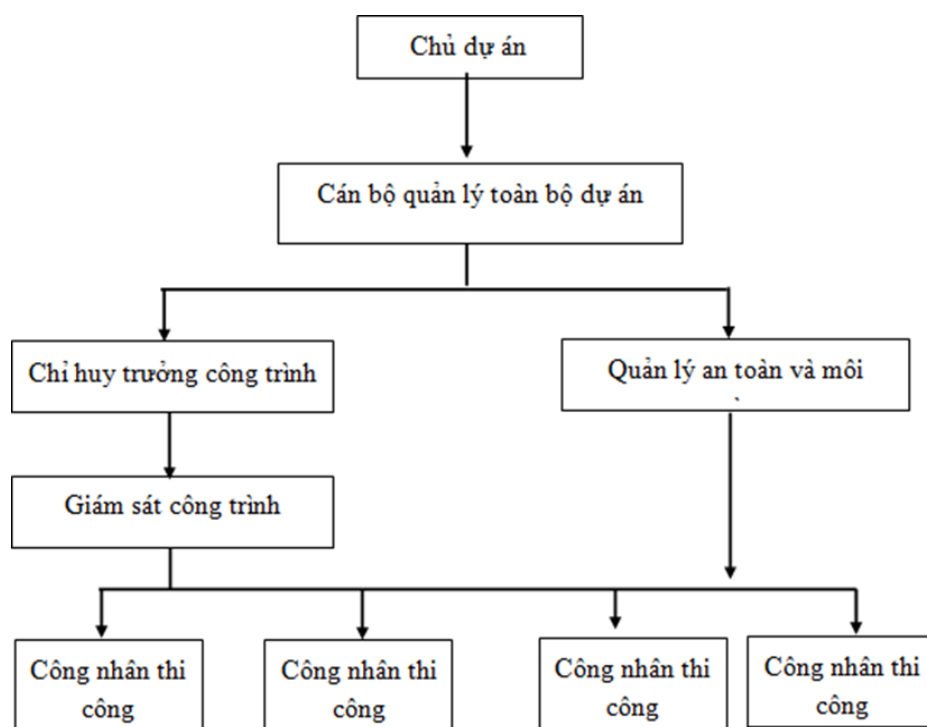
Trong giai đoạn thi công, xây dựng Dự án, nhân lực được bố trí cụ thể như sau:

01 Cán bộ quản lý tổng thể toàn bộ Dự án.

01 Chỉ huy trưởng công trình; 02 giám sát.

01 Quản lý chuyên trách bộ phận an toàn và môi trường.

100 công nhân trực tiếp thi công trong giai đoạn thi công xây dựng



Hình 1.20. Tổ chức quản lý dự án trong giai đoạn xây dựng

Tổ chức quản lý và thực hiện Dự án trong giai đoạn vận hành

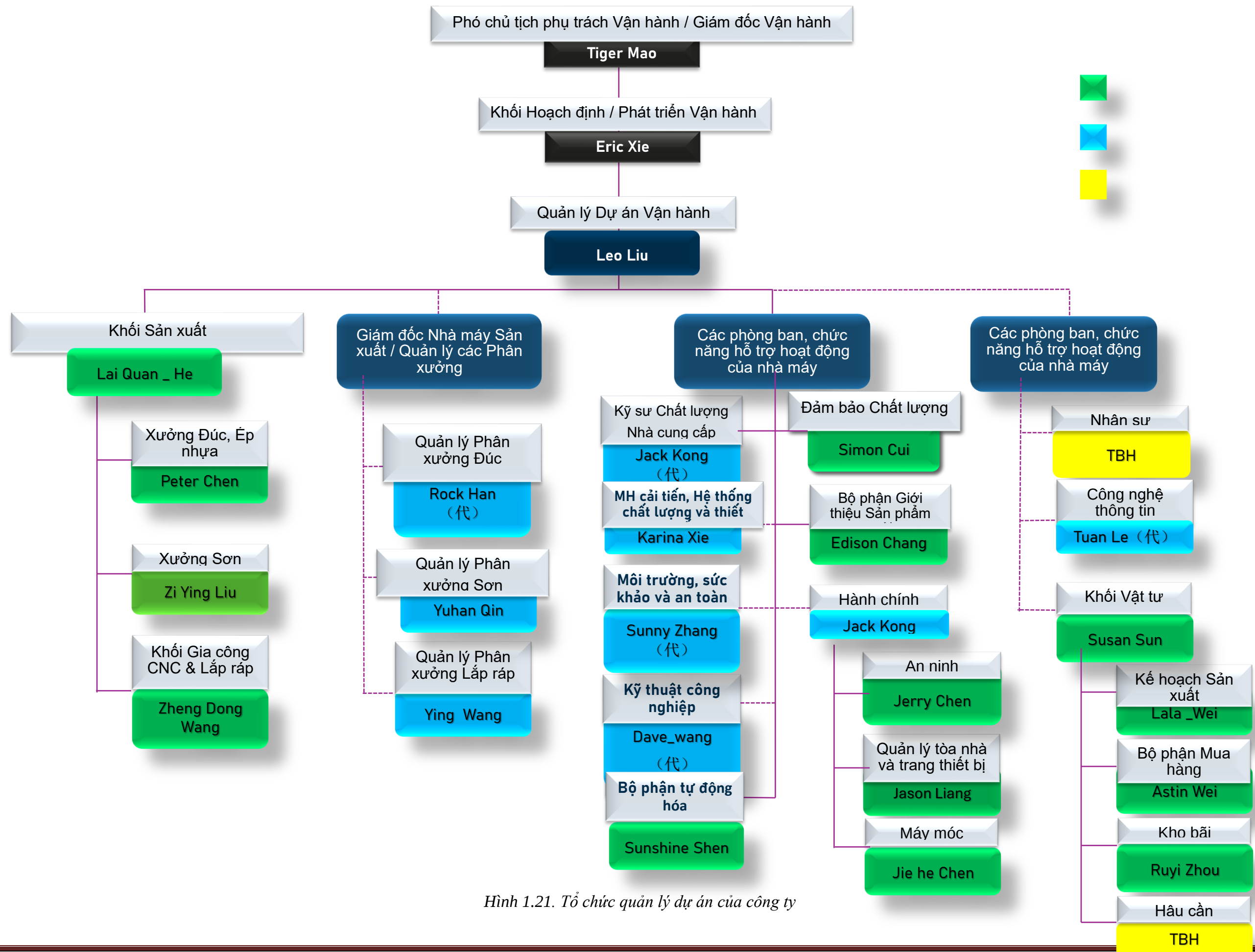
Ngoài việc quản lý vận hành sản xuất của nhà máy, đơn vị này có cả bộ phận để quản lý môi trường của nhà máy. Bộ phận quản lý môi trường này sẽ chịu trách nhiệm theo dõi việc triển khai và tuân thủ các kế hoạch quản lý môi trường và xã hội. Đơn vị quản lý vận hành nhà máy sẽ phối hợp với các cơ quan quản lý nhà nước (như Sở Nông nghiệp và môi trường Thành phố Đồng Nai, Ban quản lý các khu công nghiệp, khu kinh tế Thành phố Đồng Nai ...) và các bên có liên quan khác có yêu cầu giám sát các hoạt động của nhà máy trong quá trình vận hành. Trong quá trình hoạt động, chủ dự án bố trí 1 nhân viên phụ trách

về môi trường nằm trong bộ phận hành chính. Nhân viên phụ trách môi trường có đủ trình độ chuyên môn và các kỹ năng nghiệp vụ. Công ty có bộ phận an toàn, kỹ thuật, môi trường. Phụ trách, quản lý bộ phận An toàn, kỹ thuật, môi trường là cán bộ có trình độ chuyên môn về kỹ thuật môi trường. Tổng số cán bộ, nhân viên trong tổ an toàn, kỹ thuật, môi trường là 04 người trong đó có 01 cán bộ quản lý chung bộ phận an toàn, kỹ thuật, môi trường; 01 cán bộ chuyên trách quản lý và vận hành hệ thống XLNT, 01 cán bộ phụ trách công tác an toàn trong nhà máy và 02 công nhân phụ trách công tác vệ sinh trong nhà máy. Tất cả nhân viên của Công ty được tuyển dụng và sử dụng phù hợp với luật pháp và quy định của Việt Nam đối với doanh nghiệp có vốn đầu tư nước ngoài. Công tác tuyển dụng lao động: Trong quá trình thực hiện Dự án, để đảm bảo cho Dự án hoạt động được ngay khi hoàn thành việc xây lắp, thì việc đào tạo công nhân cũng như cán bộ sẽ được tiến hành từ trước. Việc tuyển chọn công nhân sẽ ưu tiên cho con em trong khu vực Dự án, công nhân sẽ được lựa chọn cho các khâu sản xuất khác nhau sau đó sẽ được đưa đi đào tạo chuyên môn. Công ty quan tâm đến việc đào tạo nâng cao kỹ năng chuyên nghiệp và trình độ chuyên môn cho người lao động Việt Nam như kỹ sư, kỹ thuật viên và công nhân trên cả lĩnh vực kỹ thuật và công nghệ cũng như quản lý kinh doanh. Công ty cũng sẽ gửi các kỹ sư Việt Nam ra nước ngoài đào tạo thêm để nâng cao kiến thức và kỹ năng.

Bộ phận lao động gián tiếp: Bộ phận này gồm các phòng ban như phòng kế toán, phòng kinh doanh, phòng hành chính và phòng quản lý kỹ thuật. Tất cả phòng ban theo sơ đồ được thiết lập thống nhất nhằm mục đích thực hiện chức năng chuyên môn.

Bộ phận lao động trực tiếp: Bộ phận này trực tiếp vận hành máy móc vận tải đưa các sản phẩm từ nơi sản xuất đến nơi tiêu thụ và có 1 ca máy tương ứng với công nghệ sản xuất.

- Cơ cấu tổ chức của Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam gồm có:



Hình 1.21. Tổ chức quản lý dự án của công ty

❖ Chế độ làm việc và Nhu cầu sử dụng lao động của Dự án

- Chế độ làm việc:

+Bộ phận sản xuất trực tiếp: Làm việc theo ca (02 ca/ngày, 08 giờ/ca). Trường hợp tăng ca theo yêu cầu tiến độ đơn hàng, thời gian làm việc thêm được thực hiện nghiêm túc theo quy định của Bộ luật Lao động (không quá 12 giờ/ngày, không quá 40 giờ/tháng và không vượt quá 300 giờ/năm).

+Bộ phận gián tiếp (Nhân sự văn phòng, kỹ thuật, quản lý): Làm việc theo giờ hành chính (08 giờ/ngày, từ thứ Hai đến thứ Bảy).

+Thời gian hoạt động hàng năm: Dự án vận hành 300 ngày/năm.

- Kế hoạch tuyển dụng và bố trí lao động theo phân kỳ:

+Khi toàn bộ dự án đi vào vận hành đạt 100% công suất thiết kế (Giai đoạn 3), tổng số lượng lao động tối đa làm việc tại nhà máy là 2.600 người

+Tiến độ huy động nhân sự qua các giai đoạn cụ thể:

✓ Giai đoạn 1 (tháng 09/2026): 600 người.

✓ Giai đoạn 2 (tháng 03/2027): 1.800 người (tuyển dụng tăng thêm 1.200 người so với Giai đoạn 1).

✓ Giai đoạn 3 (tháng 03/2028): 2.600 người (tuyển dụng tăng thêm 800 người so với Giai đoạn 2).

Bảng 1.28. Nhu cầu lao động tại dự án

STT	Phân kỳ thực hiện	Tiến độ triển khai dự kiến	Số lượng lao động tăng thêm (người)	Tổng số lao động lũy kế (người)	Ghi chú & Cơ cấu nhân sự chính
1	Giai đoạn 1	Tháng 09/2026	600	600	Vận hành xưởng khuôn mẫu, gia công CNC, sơn phủ cơ bản và văn phòng điều hành.
2	Giai đoạn 2	Tháng 03/2027	1.200	1.800	Mở rộng xưởng đúc ép nhựa Fanuc Tầng 1, gia công linh kiện phụ trợ, vận hành Trạm XLNT nội bộ.
3	Giai đoạn 3	Tháng 03/2028	800	2.600	Vận hành toàn tải 100% công suất các chuyên PCBA, Mô-đun nắp trước Lipo và lắp ráp thiết bị POS.

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

CHƯƠNG 2

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

a) Sự phù hợp với quy hoạch BVMT quốc gia

Theo quyết định số 611/QĐ-TTg ngày 08 tháng 07 năm 2024 của Thủ tướng Chính phủ về Phê duyệt quy hoạch bảo vệ môi trường Quốc Gia thời kì 2021 – 2030, tầm nhìn đến năm 2050 có một số nội dung chủ yếu sau đây:

- Quan điểm:

+ Quy hoạch bảo vệ môi trường quốc gia phải phù hợp với chủ trương, đường lối, chính sách của Đảng và pháp luật của Nhà nước và các cam kết quốc tế về bảo vệ môi trường mà Việt Nam tham gia, ký kết; đáp ứng yêu cầu thực hiện các mục tiêu của Chiến lược phát triển kinh tế - xã hội, Chiến lược bảo vệ môi trường quốc gia, Quy hoạch tổng thể quốc gia, Quy hoạch không gian biển quốc gia, Quy hoạch sử dụng đất quốc gia, Kịch bản biến đổi khí hậu. Quy hoạch bảo vệ môi trường gắn với nhiệm vụ quốc phòng, an ninh trên địa bàn cả nước.

+ Quy hoạch bảo vệ môi trường là định hướng bảo vệ môi trường cho các quy hoạch ngành quốc gia, quy hoạch vùng và quy hoạch tỉnh, bảo đảm nguyên tắc xuyên suốt, không đánh đổi môi trường lấy phát triển kinh tế, yếu tố môi trường phải được tính đến trong từng hoạt động phát triển kinh tế - xã hội, hài hòa với tự nhiên, tôn trọng quy luật tự nhiên, phát triển kinh tế với tư duy kinh tế xanh, kinh tế tuần hoàn, kinh tế các - bon thấp nhằm giảm thiểu chất thải phát sinh, hướng tới mục tiêu phát thải ròng bằng “0” vào năm 2050, chuyển dịch năng lượng công bằng, góp phần thực hiện thành công các chỉ tiêu kinh tế - xã hội của đất nước thời kỳ 2021 - 2030.

b) Sự phù hợp với quy hoạch vùng

Dự án phù hợp với Quyết định số 35/2015/QĐ-UBND ngày 19/10/2015 của UBND

Thành phố Đồng Nai về việc phân vùng môi trường tiếp nhận nước thải và khí thải công nghiệp trên địa bàn Thành phố Đồng Nai và Quyết định số 3/2018/QĐ-UBND ngày 06/09/2018 của UBND Thành phố Đồng Nai về sửa đổi, bổ sung khoản 1, khoản 2, điều 1 của Quyết định số 35/2015/QĐ-UBND ngày 19/10/2015 về việc phân vùng môi trường tiếp nhận nước thải và khí thải công nghiệp trên địa bàn Thành phố Đồng Nai. Cụ thể:

- Nước thải sau xử lý của Nhà máy được dẫn về xử lý tại hệ thống xử lý nước thải công suất 600 m³/ngày.đêm của công ty để xử lý đạt tiêu chuẩn tiếp nhận của KCN Nhơn Trạch II – Nhơn Phú, sau đó được đầu nối dẫn về trạm XLNTTT của KCN để tiếp tục xử lý.

- Công ty sẽ định kỳ kiểm tra, đánh giá chất lượng công trình đầu mối, công trình trên mạng lưới thoát nước; độ kín, lắng cặn tại các điểm đầu nối, hố ga và tuyến cống nhằm bảo đảm khả năng hoạt động liên tục của hệ thống, đề xuất các biện pháp thay thế, sửa chữa, nạo vét, bảo trì và kế hoạch phát triển hệ thống thoát nước.

- Công ty sẽ định kỳ thực hiện quan trắc chất lượng nước thải trong hệ thống thoát nước phù hợp với luật pháp về bảo vệ môi trường.

- Công ty sẽ thiết lập quy trình quản lý, vận hành hệ thống thoát nước thải bảo đảm yêu cầu về kỹ thuật quản lý, vận hành theo quy định.

c) Sự phù hợp của dự án với các quy hoạch tỉnh, huyện

Vị trí dự án nằm trong KCN Nhơn Trạch II – Nhơn Phú đã được quy hoạch và xây dựng hoàn thiện về cơ sở hạ tầng và đã có đầy đủ thủ tục về môi trường nên việc thực hiện của dự án phù hợp với quy hoạch phát triển của khu vực, phù hợp với hệ thống pháp luật của nhà nước, phù hợp với quy hoạch bảo vệ môi trường trên địa bàn Thành phố Đồng Nai năm 2022 theo Kế hoạch số 88/KH-UBND ngày 20/4/2022 của UBND Thành phố Đồng Nai; Quyết định số 586/QĐ-TTg ngày 03/7/2024 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Quy hoạch Thành phố Đồng Nai thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050, Dự án nằm tại phường Nhơn Trạch phù hợp với mục tiêu của quy hoạch: phù hợp với phương án tổ chức hoạt động kinh tế - xã hội theo vùng kinh tế phía Tây: Biên Hòa – Long Thành – Nhơn Trạch; Quyết định số 35/2015/QĐ-UBND ngày 19/10/2015 của UBND tỉnh về việc phân vùng môi trường tiếp nhận nước thải và khí thải công nghiệp trên địa bàn Thành phố Đồng Nai và Nghị định số 35/2022/NĐ-CP ngày 28/05/2022 của Chính phủ Quy định về quản lý khu công nghiệp và khu kinh tế. Ngoài ra, ngành nghề sản xuất của dự án nằm trong danh mục các ngành nghề được phép đầu tư vào KCN Nhơn Trạch II – Nhơn Phú theo Giấy phép Môi trường số 159/GPMT-UBND ngày 16/12/2024 do Ủy ban nhân dân Thành phố Đồng Nai cấp cho công ty Cổ phần Địa ốc Thảo Điền được thực hiện các hoạt động bảo vệ môi trường của Khu công nghiệp Long Bình. Do vậy, việc thực hiện dự án là phù hợp với quy hoạch của Thành phố Đồng Nai.

d) Mối quan hệ của dự án với các dự án khác

Về KCN Nhơn Trạch II - Nhơn Phú

- KCN Nhơn Trạch II - Nhơn Phú đã được UBND Thành phố Đồng Nai cấp Giấy phép môi trường số 159/GPMT-UBND ngày 16/12/2024 cho Công ty Cổ phần Địa ốc Thảo Điền, với các ngành nghề thu hút đầu tư như sau:

Bảng 2.1. Bảng các ngành nghề thu hút đầu tư của KCN Nhơn Trạch II - Nhơn Phú

STT	Ngành nghề thu hút đầu tư	Mã ngành kinh tế Việt Nam				
		Cấp 1	Cấp 2	Cấp 3	Cấp 4	Cấp 5
1	Sản xuất, chế biến thực phẩm	C	10			
2	Sản xuất đồ uống	C	11	110		
3	Sản xuất sản phẩm thuốc lá	C	12	120	1200	
4	Dệt	C	13			
5	Sản xuất trang phục	C	14			
6	Sản xuất da và các sản phẩm có liên quan	C	15			
7	Chế biến gỗ và sản xuất sản phẩm từ gỗ, tre, nứa (trừ giường, tủ, bàn, ghế); sản xuất sản phẩm từ rơm, rạ và vật liệu tết bện	C	16			
8	Sản xuất hóa chất và sản phẩm hóa chất	C	20			

STT	Ngành nghề thu hút đầu tư	Mã ngành kinh tế Việt Nam				
		Cấp 1	Cấp 2	Cấp 3	Cấp 4	Cấp 5
9	Sản xuất thuốc, hóa dược và dược liệu	C	21			
10	Sản xuất sản phẩm từ cao su và plastic	C	22			
11	Sản xuất sản phẩm từ khoáng phi kim loại khác	C	23			
12	Sản xuất kim loại	C	24			
13	Sản xuất sản phẩm từ kim loại đúc sẵn (trừ máy móc, thiết bị) (không bao gồm công đoạn xi mạ trừ công ty TNHH Tôn Phương Nam, Công ty TNHH cơ khí mạ Nhơn Trạch, Công ty Cổ phần Thiết bị vệ sinh Caesar Việt Nam)	C	25			
14	Sản xuất sản phẩm điện tử, máy vi tính và sản phẩm quang học	C	26			
15	Sản xuất thiết bị điện	C	27			
16	Sản xuất máy móc, thiết bị chưa được phân vào đâu	C	28			
17	Sản xuất giường, tủ, bàn, ghế	C	31	310	3100	
18	Công nghiệp chế biến, chế tạo khác	C	32			
19	Sửa chữa, bảo dưỡng và lắp đặt máy móc và thiết bị	C	33			
20	Sản xuất và phân phối điện, khí đốt, nước nóng, hơi nước và điều hòa không khí	D	35			
21	Hoạt động kinh doanh bất động sản	L	68			

Nguồn: Công ty Cổ phần Địa ốc Thảo Điền

Dự án phù hợp với ngành nghề thu hút của KCN Nhơn Trạch II - Nhơn Phú. Quy hoạch sử dụng đất: KCN Nhơn Trạch II - Nhơn Phú có tổng diện tích toàn khu là 183,18 ha. KCN Nhơn Trạch II - Nhơn Phú do Công ty Cổ phần Địa ốc Thảo Điền làm chủ đầu tư. KCN này được quy hoạch và định hướng phát triển công nghiệp nên hoàn toàn phù hợp về mặt quy hoạch. Toàn bộ diện tích đất triển khai Dự án nằm trong vùng quy hoạch đất xây dựng công trình, phù hợp với Quy hoạch phân khu chức năng và ngành nghề thu hút đầu tư vào KCN theo quy hoạch được phê duyệt. Ngành nghề của Dự án là ngành nghề sản xuất có mức độ tự động hóa cao, phù hợp với khuyến khích phát triển kinh tế.

*** Thông tin về Thông tin pháp lý và Hiện trạng môi trường – hạ tầng của Đơn vị cho thuê nhà xưởng của Công ty TNHH Boustead Projects Land (Việt Nam)**

Thông tin về Thông tin pháp lý và Hiện trạng môi trường – hạ tầng của Đơn vị cho thuê nhà xưởng của Công ty TNHH Boustead Projects Land (Việt Nam)

a. Thông tin pháp lý doanh nghiệp và Đất đai của Bên cho thuê

- Thông tin đăng ký doanh nghiệp:

+ Tên doanh nghiệp: Công ty TNHH Boustead Projects Land (Việt Nam).

+ Mã số doanh nghiệp: 3603504475 do Phòng Đăng ký kinh doanh – Sở Kế hoạch và Đầu tư tỉnh Đồng Nai cấp lần đầu ngày 10/11/2017, đăng ký thay đổi lần thứ 3 ngày 22/12/2022.

+ Giấy chứng nhận đăng ký đầu tư: Mã số dự án 2156320673 do Ban Quản lý các KCN Đồng Nai cấp lần đầu ngày 30/10/2017, chứng nhận thay đổi lần thứ 3 ngày 13/04/2023.

b. Cơ sở pháp lý về quyền sử dụng đất:

Công ty TNHH Boustead Projects Land (Việt Nam) thuê đất của Công ty Cổ phần Địa ốc Thảo Điền theo Hợp đồng số 626/HĐTD/SGD/17 ngày 27/12/2017.

Cơ sở đã được Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Đồng Nai cấp Giấy chứng nhận quyền sử dụng đất, quyền sở hữu nhà ở và tài sản khác gắn liền với đất gồm: Giai đoạn 01: Giấy chứng nhận số CT 933148 ngày 10/01/2020 với diện tích 60.000 m².

Giai đoạn 02-03-04: Giấy chứng nhận số DC 548973 ngày 30/05/2022 với diện tích 126.903m² tại Thửa đất số 126, Tờ bản đồ số 43, Đường số 3, KCN Nhơn Trạch II – Nhơn Phú, huyện Nhơn Trạch, tỉnh Đồng Nai (khu vực bố trí cụm nhà xưởng 10A, 10B mà Dự án Jabil Technology thuê lại). Tổng diện tích đất toàn khu của Cơ sở cho thuê: 186.903 m².

c. Hồ sơ pháp lý Xây dựng, PCCC và Bảo vệ môi trường của Cơ sở cho thuê

- Giai đoạn 01 (Khu đất 60.000 m² – 05 nhà xưởng):

+ Môi trường: Giấy xác nhận đăng ký Kế hoạch bảo vệ môi trường số 53/XN-KCNĐN ngày 18/04/2018 do Ban Quản lý các KCN Đồng Nai cấp cho Dự án "Xây dựng nhà xưởng cho thuê với diện tích xây dựng 34.097 m²".

+ Xây dựng và nghiệm thu: Giấy phép xây dựng số 30/GPXD-KCNĐN ngày 24/01/2019 và Văn bản số 1817/KCNĐN-QHXD ngày 08/07/2019 của Ban Quản lý các KCN Đồng Nai chấp thuận kết quả nghiệm thu hoàn thành công trình xây dựng.

+ PCCC: Văn bản nghiệm thu về PCCC số 144/PC07-PC ngày 04/06/2019 của Phòng Cảnh sát PCCC & CNCH – Công an tỉnh Đồng Nai.

+ Hiện trạng: Đã hoàn thành xây dựng và cho thuê 05 nhà xưởng cùng các hạng mục phụ trợ (tỷ lệ lấp đầy đạt 100%).

-Giai đoạn 02-03-04 (Khu đất 126.903 m² – 10 nhà xưởng, khu vực Dự án Jabil thuê):

+ Xây dựng & Nghiệm thu: Giấy phép xây dựng số 50/GPXD-KCNĐN ngày 17/03/2021 (điều chỉnh ngày 07/08/2023) do Ban Quản lý các KCN Đồng Nai cấp.

+ Các văn bản thông báo chấp thuận kết quả nghiệm thu hoàn thành công trình xây dựng của Ban Quản lý các KCN Đồng Nai: Văn bản số 2761/TB-KCN ngày 31/07/2021, Văn bản số 4293/TB-KCN ngày 31/10/2023 và Văn bản số 314/TB-KCN ngày 03/05/2024.

+ Nghiệm thu PCCC: Các văn bản nghiệm thu về PCCC của Phòng Cảnh sát PCCC & CNCH – Công an tỉnh Đồng Nai: Văn bản số 187/NT-PCCC ngày 09/06/2021, Văn bản số 289/NT-PCCC ngày 31/10/2023, Văn bản số 133/NT-PCCC ngày 29/04/2024 và Văn bản số 188/NT-PCCC ngày 28/06/2024.

+ Hồ sơ môi trường & Vận hành thử nghiệm: Giấy phép môi trường số 34/GPMT-KCNĐN ngày 11/03/2024 do Ban Quản lý các KCN Đồng Nai cấp. Văn bản số 2580/KCNĐN-MT ngày 12/08/2024 của Ban Quản lý các KCN Đồng Nai thông báo về việc

hoàn thành vận hành thử nghiệm các công trình bảo vệ môi trường.

+ Hiện trạng: Đã hoàn thành xây dựng và thực hiện cho thuê 10 nhà xưởng cùng công trình phụ trợ (tỷ lệ lấp đầy đạt 84%).

+ Hồ sơ Đăng ký môi trường mới nhất của toàn bộ Cơ sở cho thuê: Văn bản số 2488/UBND-VP ngày 29/04/2026 của UBND xã Nhơn Trạch về việc tiếp nhận hồ sơ đăng ký môi trường của cơ sở "Cho thuê nhà xưởng và các công trình phụ trợ, tổng diện tích sử dụng đất là 186.903 m²" của Công ty TNHH Boustead Projects Land (Việt Nam).

c. Thỏa thuận đầu nối hạ tầng kỹ thuật và Thu gom, xử lý nước thải

Chủ dự án (Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam) đã ký kết Hợp đồng Tiềm ích số 48/2025/HĐTI.BPLV ngày 22/07/2026 với Công ty TNHH Boustead Projects Land (Việt Nam), trong đó quy định chi tiết trách nhiệm và phương án đầu nối thu gom, xử lý nước thải:

Nước thải sinh hoạt: Công ty TNHH Boustead Projects Land (Việt Nam) chịu trách nhiệm tiếp nhận và xử lý nước thải sinh hoạt phát sinh từ hoạt động của Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam thông qua Hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt tập trung của Cơ sở với lưu lượng tiếp nhận tối đa 41 m³.

Yêu cầu kỹ thuật điểm đầu nối: Phía Jabil chịu trách nhiệm lắp đặt hố ga quan trắc riêng, đồng hồ đo lưu lượng nước thải độc lập, cụm 02 bơm luân phiên và tuyến ống xả thải nổi bảo đảm tính không vượt đường tối thiểu 4,5 m theo đúng thỏa thuận kỹ thuật với Boustead.

d. Đánh giá tính pháp lý và Sự phù hợp của Dự án

Mặt bằng nhà xưởng xây sẵn mà Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam thuê lại đã được bên cho thuê hoàn thiện 100% về mặt pháp lý đất đai, xây dựng, nghiệm thu PCCC, đồng thời đã được cấp Giấy phép môi trường số 34/GPMT-KCNĐN, hoàn thành vận hành thử nghiệm (Văn bản số 2580/KCNĐN-MT) và hoàn tất thủ tục đăng ký môi trường (Văn bản số 2488/UBND-VP).

Việc thuê lại nhà xưởng xây sẵn kiên cố, hoàn chỉnh hạ tầng của Công ty TNHH Boustead Projects Land (Việt Nam) là hoàn toàn phù hợp với quy hoạch phân khu chức năng, tính chất tiếp nhận ngành nghề công nghệ cao và định hướng thu hút đầu tư của KCN Nhơn Trạch II – Nhơn Phú.

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

2.2.1 Khả năng chịu tải của môi trường không khí

Toàn bộ khí thải phát sinh của Dự án sẽ được xử lý đạt tiêu chuẩn trước khi xả thải ra môi trường.

2.2.3 Khả năng chịu tải của môi trường đất

Do Dự án đã thuê lại nhà xưởng xây sẵn của công ty TNHH Boustead Project Land Việt Nam vì vậy Dự án không xả thải trực tiếp ra môi trường đất, do vậy không đánh giá khả năng chịu tải của môi trường đất.

2.2.4 Khả năng chịu tải của môi trường nước

Theo Thông tư 76/2017/TT-BTNMT quy định về đánh giá khả năng tiếp nhận nước thải, sức chịu tải của nguồn nước sông, suối, kênh, rạch, đầm, hồ và Điều 82 của Thông tư 02/2022/TT-BTNMT về sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 76/2017/TT-BTNMT ngày 29 tháng 12 năm 2017 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định về đánh giá khả năng tiếp nhận nước thải, sức chịu tải của nguồn nước sông, hồ; có nêu đánh giá khả

năng chịu tải áp dụng cho nguồn tiếp nhận là nguồn nước mặt. Vì vậy, đối với nguồn tiếp nhận là cống thoát nước chung của KCN Nhơn Trạch II-Nhơn Phú, nên Dự án không thuộc đối tượng phải đánh giá khả năng tiếp nhận nước thải, sức chịu tải của nguồn tiếp nhận nước thải

- Vị trí thực hiện dự án là KCN Nhơn Trạch II - Nhơn Phú đáp ứng yêu cầu bảo vệ môi trường; KCN có hệ thống xử lý nước thải tập trung đạt yêu cầu.

- Hiện tại, 100% DN đang hoạt động đều đầu nối nước thải về NMXLNTTT KCN Nhơn Trạch II - Nhơn Phú, với công suất thiết kế của NMXLNTTT là 4.000 m³/ngày đêm. Nước thải sau xử lý đạt ngưỡng giới hạn cho phép của QCVN 40:2011/BTNMT, cột A, K_q = 0,9; K_f = 1. Nước thải sau xử lý từ Nhà máy xử lý nước thải tập trung chảy vào đường cống bê tông cốt thép D600mm ra cửa xả nước thải số 9, chảy vào hệ thống thoát nước đường Nguyễn Ái Quốc (đường 25C cũ), chảy ra rạch Vũng Gấm và thoát ra nguồn tiếp nhận cuối cùng là sông Đồng Tranh.

- Công ty TNHH Boustead Projects Land (Việt Nam) phải xử lý nước thải sinh hoạt của Dự án sau đó mới đầu nối với hệ thống thoát nước thải của KCN Nhơn Trạch II - Nhơn Phú.

- Công ty TNHH Boustead Projects Land (Việt Nam) đã ký hợp đồng xử lý nước thải số 399/HĐXLNT/19 ngày 22/08/2019 với công ty Cổ phần Địa ốc Thảo Điền.

Như vậy Dự án không trực tiếp xả nước thải ra môi trường. Do đó, không gây ảnh hưởng đến khả năng tiếp nhận nước thải của nguồn nước.

2.2.5 Sự phù hợp của Dự án đối với khả năng chịu tải của môi trường tiếp nhận chất thải

- Chất thải rắn sinh hoạt: Công ty sẽ bố trí kho lưu giữ riêng, tuân thủ theo đúng quy định của pháp luật và sẽ ký Hợp đồng thu gom chất thải với Công ty đơn vị có chức năng, đảm bảo không phát sinh chất thải ra ngoài môi trường.

- Chất thải rắn thông thường: Công ty sẽ bố trí kho lưu giữ riêng, tuân thủ theo đúng quy định của pháp luật và sẽ ký Hợp đồng thu gom chất thải với Công ty đơn vị có chức năng, đảm bảo không phát sinh chất thải ra ngoài môi trường.

- Chất thải nguy hại: Công ty sẽ bố trí kho lưu giữ riêng, tuân thủ theo đúng quy định của pháp luật và sẽ ký Hợp đồng thu gom chất thải với Công ty đơn vị có chức năng, đảm bảo không phát sinh chất thải ra ngoài môi trường.

Như vậy, Dự án hoàn toàn phù hợp đối với khả năng chịu tải của môi trường tiếp nhận chất thải.

2.2.6 Hạng mục về kết cấu hạ tầng KCN

Mạng lưới giao thông của khu công nghiệp

Hệ thống giao thông nội khu tại Nhơn Trạch II - Nhơn Phú đã được đầu tư và đi vào hoạt động tốt với 4 là đường chính, 2 làn đường phụ và hệ thống đèn chiếu sáng dọc theo các tuyến đường.

Mặt đường đã được rải nhựa có thể chịu được trọng tải lớn và cho phép các container cũng như các xe tải với trọng lượng lớn lưu thông trong khu vực.

Không chỉ vậy, hệ thống đường giao thông nội khu tại đây đã được kết nối với hệ thống giao thông bên ngoài khu công nghiệp để phục vụ cho nhu cầu sử dụng của người lao động cũng như hoạt động vận chuyển hàng hóa của các nhà máy, doanh nghiệp trong khu công

ngành.

Hệ thống cấp điện

Điện tại khu công nghiệp Nhơn Trạch II - Nhơn Phú được lấy trực tiếp từ mạng lưới điện quốc gia qua trạm biến áp 22 kV và có công suất lên đến 50 MVA, được thi công dọc theo các tuyến đường nội bộ của KCN.

Điện năng cung cấp cho khu công nghiệp sẽ luôn được đảm bảo ở mức ổn định và đáp ứng nhu cầu sử dụng của các nhà máy và xưởng sản xuất.

Hệ thống cấp nước

Nguồn cấp nước được lấy từ hệ thống cấp nước của khu công nghiệp Nhơn Trạch II - Nhơn Phú với công suất 10.000 m³/ngày đêm đảm bảo chất lượng và số lượng để phục vụ nhu cầu của Dự án.

Hệ thống thoát nước

- Nước mưa: hệ thống thu gom, thoát nước mưa được bố trí dọc theo các tuyến đường giao thông nội bộ KCN, kết cấu bằng công BTCT, đường kính từ 600 - 2.000 mm. Nước mưa tự chảy theo hướng thoát tự nhiên, qua các song chắn rác.

- Nước thải: hệ thống thu gom, thoát nước thải của KCN Nhơn Trạch II - Nhơn Phú đã được Công ty Cổ phần Địa ốc Thảo Điền xây lắp hoàn thiện.

2.2.7 Hạng mục về công trình xử lý nước thải

Hiện tại, Công ty Cổ phần Địa ốc Thảo Điền đã đầu tư xây dựng nhà máy xử lý nước thải tập trung KCN Nhơn Trạch II - Nhơn Phú với công suất 4.000 m³ /ngày.đêm, quy trình công nghệ xử lý nước thải như sau:

- Nước thải Hồ thu và mương lắng cát Bể điều hòa Bể phản ứng Bể tạo bông Bể lắng hoá lý Bể trung hoà Bể sinh học cao tải/Bể anoxic

- Bể lắng sinh học Bể khử trùng Hệ thống quan trắc tự động nước thải Hệ thống thoát nước mưa đường Nguyễn Ái Quốc (đường 25C cũ) Rạch Vũng Gấm Sông Đồng Tranh (đạt QCVN 40:2011/BTNMT, cột A, Kq = 0,9; Kf = 1,0).

Giới hạn tiếp nhận của KCN

Quy chuẩn cho phép đầu nối nước thải của các doanh nghiệp vào mạng lưới thu gom vào trạm xử lý nước thải tập trung của KCN Nhơn Trạch II - Nhơn Phú được trình bày trong bảng dưới đây:

Bảng 2.2. Giới hạn tiếp nhận của KCN Nhơn Trạch II - Nhơn Phú

STT	Thông số	Đơn vị	Giới hạn tiếp nhận của KCN Nhơn Trạch II - Nhơn Phú
1	Nhiệt độ	°C	40
2	Độ màu	Pt-Co	150
3	pH	-	5,5 - 9
4	BOD ₅	mg/L	50
5	COD	mg/L	150
6	Chất rắn lơ lửng (TSS)	mg/L	100

STT	Thông số	Đơn vị	Giới hạn tiếp nhận của KCN Nhơn Trạch II - Nhơn Phú
7	Asen (As)	mg/L	0,1
8	Thủy ngân (Hg)	mg/L	0,01
9	Chì (Pb)	mg/L	0,5
10	Cadimi (Cd)	mg/L	0,1
11	Crom VI (Cr^{6+})	mg/L	0,1
12	Crom III (Cr^{3+})	mg/L	1
13	Đồng (Cu)	mg/L	2
14	Kẽm (Zn)	mg/L	3
15	Niken (Ni)	mg/L	0,5
16	Mangan (Mn)	mg/L	1
17	Sắt (Fe)	mg/L	5
18	Tổng xianua ($\text{CN}^{\prime\prime}$)	mg/L	0,1
19	Tổng phenol	mg/L	0,5
20	Tổng dầu mỡ khoáng	mg/L	10
21	Sunfua	mg/L	0,5

Nguồn: Công ty Cổ phần Địa ốc Thảo Điền

CHƯƠNG 3

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

Khu vực triển khai dự án nằm trong KCN Nhơn Trạch II - Nhơn Phú đã được quy hoạch, đã hoàn thiện hạ tầng cơ sở, do đó không có các vùng sinh thái nhạy cảm cũng như không có các loài sinh vật hoang dã sinh sống.

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

Dự án sử dụng hạ tầng thoát nước mưa và nước thải chung với Công ty TNHH Bousteads Project Land (Việt Nam). Hiện tại đã xây dựng hoàn thiện mạng lưới thu gom thoát nước mưa tách riêng với mạng lưới thu gom thoát nước thải.

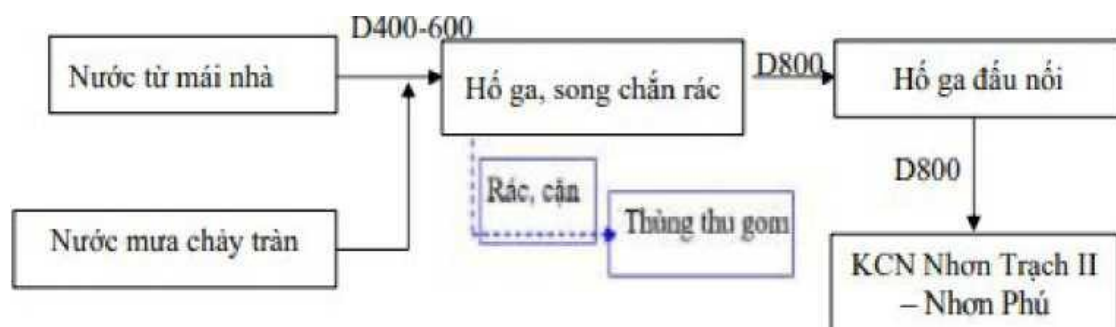
*** Hệ thống thu gom, thoát nước mưa của Công ty TNHH Bousteads Project Land (Việt Nam) được mô tả như sau:**

- Nước mưa trên mái nhà, khuôn viên các khu vực nhà xưởng trong đó có nhà xưởng số 5 của Dự án được thu gom theo phương thức tự chảy dẫn về mương thoát nước mưa được xây dựng bằng bê tông và có tấm đan che dầy. Nước mưa sau khi được thu gom sẽ theo hệ thống thoát nước mưa của Dự án (Cống chịu lực BTCT D400 - D800) và đầu nối vào hệ thống thoát nước mưa của KCN Nhơn Trạch II - Nhơn Phú.

- Nước mưa chảy tràn trên diện tích bề mặt thì được thu gom về các hố ga có song chắn rác. Nước mưa sau khi được thu gom sẽ theo hệ thống thoát nước mưa của Công ty TNHH Bousteads Project Land (Việt Nam) (Cống chịu lực BTCT D400 - D800) và đầu nối vào hệ thống thoát nước mưa của KCN Nhơn Trạch.

- Các hố ga này được nối với nhau bằng cống BTCT D400 - D800 dẫn nước mưa ra hố ga thoát nước mưa của KCN Nhơn Trạch II - Nhơn Phú.

Sơ đồ thu gom, tiêu thoát nước mưa chảy tràn như sau:



Hình 3.1. Sơ đồ thu gom, tiêu thoát nước mưa chảy tràn

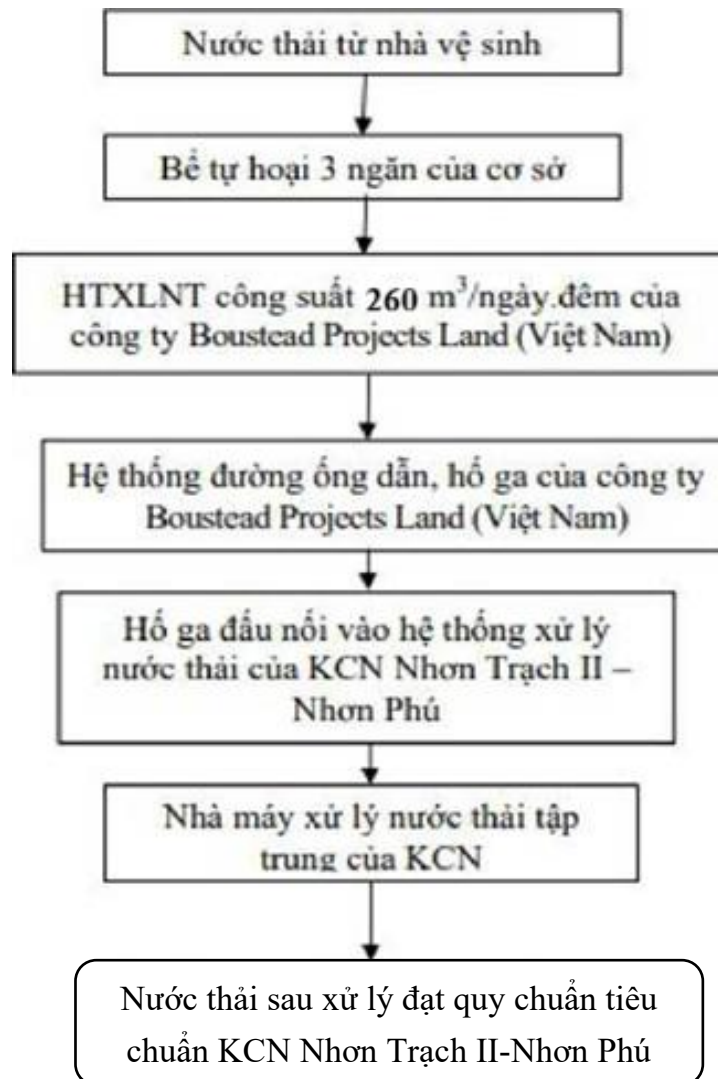
*** Thu gom, thoát nước thải Nước thải phát sinh của Dự án từ khu vực nhà vệ sinh nhà xưởng, khu vực nhà vệ sinh văn phòng được thu gom như sau:**

Toàn bộ nước thải phát sinh từ khu vực nhà vệ sinh xưởng, văn phòng và các công đoạn sản xuất của Dự án được phân loại, thu gom và xử lý theo từng giai đoạn phát triển:

❖ Giai đoạn 1

- Hệ thống thu gom nước thải sinh hoạt Nước thải sinh hoạt phát sinh từ các nhà vệ sinh của Dự án được xử lý sơ bộ bằng bể tự hoại 3 ngăn, sau đó đưa về hệ thống thoát nước thải chung của Công ty TNHH Bousteads Project Land (Việt Nam) bằng đường ống uPVC D200, theo đường cống HDPE D200 dẫn về hệ thống xử lý nước thải công suất 260 m³/ngày.đêm của Công ty TNHH Bousteads Project Land (Việt Nam) để xử lý đạt tiêu chuẩn đầu nối với KCN với lưu lượng tiếp nhận tối đa 41m³/ngày.đêm (theo Hợp đồng Tiềm ích số 48/2025/HĐTI.BPLV) , sau đó dẫn hồ ga đầu nối nước thải với hệ thống thoát nước thải của KCN trên đường số 7.

- Quy trình thu gom nước thải của Dự án:



Hình 3.2. Sơ đồ mạng lưới thu gom nước thải của Dự án

Nước thải phát sinh của Dự án sau khi được xử lý sơ bộ bằng bể tự hoại 3 ngăn sau đó dẫn về hệ thống xử lý nước thải công suất 260 m³/ngày.đêm của Công ty TNHH Boustead Projects Land (Việt Nam) để xử lý đạt giới hạn tiếp nhận của KCN Nhơn Trạch II - Nhơn Phú sau đó chảy vào hồ ga đầu nối với KCN và được đưa về hệ thống xử lý nước thải tập trung của KCN Nhơn Trạch II - Nhơn Phú.

Phía Công ty TNHH Boustead Projects Land (Việt Nam) sẽ chịu trách nhiệm xử lý nước thải sinh hoạt phát sinh từ dự án theo thỏa thuận giữa hai bên.

❖ **Giai đoạn 2 và giai đoạn 3**

Khi dự án mở rộng quy mô giai đoạn 2 và giai đoạn 3, Chủ dự án đầu tư xây dựng riêng Trạm xử lý nước thải nội bộ với công suất thiết kế 390 m³/ngày.đêm.

Quy trình xử lý: Toàn bộ nước thải sinh hoạt (sau khi qua bể tự hoại 3 ngăn) cùng nước thải sản xuất phát sinh được thu gom triệt để về Trạm XLNT nội bộ 390 m³/ngày.đêm của Jabil để xử lý đạt Tiêu chuẩn tiếp nhận của KCN. Dòng nước thải được dẫn qua Hồ ga quan trắc riêng biệt của Jabil (trang bị đồng hồ đo lưu lượng tự động và cụm 02 bơm luân phiên dự phòng), sau đó bơm chuyển tiếp vào hồ ga tiếp nhận kỹ thuật của Boustead trước khi đầu nối xả vào tuyến cống thu gom nước thải của KCN Nhơn Trạch II – Nhơn Phú

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

Như đã trình bày, khu vực triển khai dự án nằm trong KCN Nhơn Trạch II- Nhơn Phú đã được quy hoạch, đã hoàn thiện hạ tầng cơ sở, do đó căn cứ vào Điểm c Khoản 2 Điều 28 Nghị định 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ thì dự án không phải thực hiện đánh giá hiện trạng môi trường nơi thực hiện dự án.

Hệ thống thu gom nước thải, nước mưa của các xưởng cho thuê được tách riêng biệt, các bể tự hoại tại các nhà xưởng cho thuê đã được xây dựng hoàn thiện.

CHƯƠNG 4

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

Theo như đã trình bày tại chương 1, dự án sẽ tiến hành, cải tạo nhà xưởng và lắp đặt máy móc thiết bị sản xuất; nên KHÔNG CÓ các tác động liên quan tới san nền, giải phóng mặt bằng.

Do vậy, các tác động của dự án sẽ được nhận dạng, phân tích và đánh giá trong 02 giai đoạn, bao gồm:

- Giai đoạn thi công xây dựng, cải tạo nhà xưởng.
- Giai đoạn vận hành tổng thể.

Việc đánh giá, dự báo các tác động khi triển khai thực hiện dự án là căn cứ cho việc lựa chọn các giải pháp giảm thiểu mức độ ô nhiễm môi trường.

4.1. Đánh giá tác động và đề xuất các biện pháp, công trình bảo vệ môi trường trong giai đoạn triển khai thi công xây dựng, cải tạo nhà xưởng Dự án

4.1.1. Đánh giá, dự báo các tác động

Trong giai đoạn xây dựng cải tạo nhà xưởng, các hoạt động bao gồm: vận chuyển nguyên vật liệu, xây dựng một số hạng mục công trình, lắp đặt thiết bị, máy móc, đấu nối hạ tầng... **Bảng 4.1** liệt kê tất cả các hoạt động và các nguồn gây tác động có thể có trong giai đoạn xây dựng, lắp đặt thiết bị, máy móc.

Bảng 4.1. Các tác động và nguồn gây tác động trong giai đoạn xây dựng bổ sung các hạng mục công trình

STT	Nguồn/ hoạt động gây tác động	Tác động/ chất thải phát sinh
1	Xe vận chuyển ra vào dự án	- Tiếng ồn - Bụi và khí thải - Chất thải nguy hại (dầu mỡ thải, giẻ lau dính dầu mỡ thải...) - Ảnh hưởng đến giao thông
2	Hoạt động xây dựng	- Bụi do hoạt động thi công công trình: xây, tô, chà nhám - Bụi và khí thải do quá trình sơn công trình, hàn xì kết cấu kim loại - Chất thải rắn xây dựng - Tiếng ồn, độ rung - Chất thải nguy hại
3	Hoạt động lắp đặt máy móc, thiết bị	- Chất thải rắn xây dựng - Chất thải nguy hại (giẻ lau dính dầu mỡ thải...) - Tiếng ồn, độ rung

STT	Nguồn/ hoạt động gây tác động	Tác động/ chất thải phát sinh
4	Hoạt động của công nhân xây dựng và công nhân lắp đặt thiết bị, máy móc	- Nước thải sinh hoạt - Chất thải rắn sinh hoạt - Ảnh hưởng đến an ninh, trật tự

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

Chi tiết về các tác động này được mô tả và đánh giá như sau:

4.1.1.1. Tác động do bụi và khí thải

a) Bụi và khí thải từ các phương tiện vận chuyển chất thải, nguyên vật liệu

Hoạt động vận chuyển trong giai đoạn thi công chủ yếu vận chuyển nguyên vật liệu xây dựng. Các phương tiện vận chuyển này sử dụng nhiên liệu chủ yếu là dầu DO nên sẽ phát sinh các khí ô nhiễm chứa sản phẩm từ quá trình đốt nhiên liệu của động cơ như NO_x, CO, bụi.

Lượng khí thải này là nguồn di động nên sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến người tham gia giao thông trên tuyến đường vận chuyển, phát tán vào không khí xung quanh ảnh hưởng đến công nhân và người dân gần vị trí dự án. Mức ô nhiễm từ phương tiện vận chuyển phụ thuộc rất nhiều vào chất lượng đường sá, lưu lượng, chất lượng kỹ thuật xe vận chuyển và số lượng nhiên liệu tiêu thụ.

Căn cứ vào khối lượng chất thải, nguyên liệu thi công xây dựng (được trình bày tại Chương 1) và kế hoạch xây dựng của nhà thầu, tại thời điểm tập trung cải tạo, xây dựng bổ sung, cao nhất trong 1 ngày có khoảng 5 chuyến xe tải vận chuyển vật liệu xây dựng ra vào nhà máy. Như vậy, trong giai đoạn này, tối đa có khoảng 5 chuyến xe vận chuyển/ngày, tương đương 10 lượt xe/ngày. Thời gian vận chuyển tạm tính là 8h/ngày, với khoảng cách trung bình là 10 km.

Tham khảo hệ số ô nhiễm theo Văn bản số 1074/BTNMT-KSONMT ngày 21/02/2024 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc hướng dẫn kỹ thuật kiểm kê phát thải bụi và khí thải từ nguồn thải điểm, nguồn diện và nguồn di động; ta có thể tính tải lượng bụi và khí thải phát sinh từ các phương tiện vận chuyển (xe tải nặng, chạy dầu 7,5 - 16 tấn) như trong bảng sau:

Bảng 4.2. Hệ số và tải lượng khí thải phát sinh từ các phương tiện vận chuyển

Khí thải	Hệ số ô nhiễm (*) (g/km)	Tải lượng (**) (g/h)	Tải lượng ô nhiễm(***) (mg/m.s)
NO _x	8,92	0,05575	0,00314
CO	2,13	0,01331	0,00075
Bụi	0,3344	0,00209	0,00012

(*) Nguồn: WHO, 1993

(**) Tải lượng (g/h) = [Hệ số tải lượng (kg/1000km)xMật độ xe (chuyến xe/ngày)xKhoảng cách di chuyển (km/lượt)]/ Thời gian làm việc

(***) Tải lượng (mg/m.s) = Tải lượng (mg/s)/Số xe trên 1m dài của đường (xe/m)

Số xe trên 1m dài của đường (xe/m) = Mật độ xe (xe/h)/Vận tốc trung bình (m/h)

Để tính toán nồng độ bụi phát sinh theo các khoảng cách và độ cao khác nhau, áp dụng mô hình toán về ô nhiễm nguồn đường theo mô hình cải biên của Sutton như sau:

$$C(x, z) = \frac{0,8 \cdot E}{\sqrt{2\pi} \cdot \sigma_z \cdot u} \left[\exp \left(-\frac{(z + h)^2}{2\sigma_z^2} \right) + \exp \left(-\frac{(z - h)^2}{2\sigma_z^2} \right) \right]$$

Trong đó:

C: Nồng độ chất ô nhiễm trong không khí (mg/m³).

E: Nguồn thải (mg/m.s).

z: Độ cao của điểm tính (m).

σ_z : Hệ số khuếch tán theo phương z (m) là hàm số của khoảng cách x theo phương gió thổi; $\sigma_z = 0,53 \times x^{0,73}$.

u: Tốc độ gió tối đa đo được tại khu vực dự án (1,2 m/s).

h: Độ cao của mặt đường so với mặt đất xung quanh (m), lấy h = 0,5m.

Kết quả tính toán nồng độ bụi do quá trình vận chuyển theo khoảng cách (x) và độ cao (z) được thể hiện ở bảng sau:

Bảng 4.3. Nồng độ khí thải từ các phương tiện vận chuyển (cộng nồng độ nền)

Thông số	Khoảng cách x(m)	Nồng độ (mg/m ³)				QCVN 05:2023/BTNMT (mg/m ³)
		Z=1,5	Z=3,0	Z=5,0	Z=10,0	
NO _x	5	0,0706	0,0696	0,0690	0,0690	0,2
	10	0,0703	0,0698	0,0693	0,0690	
	15	0,0700	0,0698	0,0695	0,0690	
	20	0,0698	0,0697	0,0695	0,0691	
	30	0,0690	0,0690	0,0690	0,0690	
CO	5	4,6004	4,6001	4,6000	4,6000	30
	10	4,6003	4,6002	4,6001	4,6000	
	15	4,6002	4,6002	4,6001	4,6000	
	20	4,6002	4,6002	4,6001	4,6000	
	30	4,6000	4,6000	4,6000	4,6000	
Bụi	5	0,0881	0,0880	0,0880	0,0880	0,3
	10	0,0880	0,0880	0,0880	0,0880	

Thông số	Khoảng cách x(m)	Nồng độ (mg/m ³)				QCVN 05:2023/BTNMT (mg/m ³)
		Z=1,5	Z=3,0	Z=5,0	Z=10,0	
	15	0,0880	0,0880	0,0880	0,0880	
	20	0,0880	0,0880	0,0880	0,0880	
	30	0,0880	0,0880	0,0880	0,0880	

Nguồn: Tính toán

b. Bụi do hoạt động đổ đồng và tập kết vật liệu

Quá trình bốc dỡ và tập kết nguyên vật liệu tại các khu vực thi công xây dựng sẽ gây phát tán bụi ra môi trường xung quanh. Để xây dựng các hạng mục công trình của dự án, tổng khối lượng các nguyên vật liệu dự kiến tập kết khoảng 18,085 tấn.

Theo Cục Thảm định và Đánh giá tác động môi trường, Hướng dẫn đánh giá tác động môi trường một số dự án điển hình, 2009 - 2010; hệ số trung bình phát tán bụi của vật liệu thi công tại công trường là 0,075 kg/tấn vật liệu. Như vậy, tổng lượng bụi phát sinh từ vật liệu sẽ khoảng 13,88 kg. Thời gian thi công xây dựng, cải tạo khoảng 06 tháng, tải lượng bụi trung bình sẽ khoảng 0,077 kg/ngày.

Bụi là một nguồn phát sinh không thể tránh khỏi trong giai đoạn thi công xây dựng. Tuy nhiên, với bụi xây dựng có kích thước hạt lớn (0,2 mm) nên khả năng lắng đọng nhanh, phạm vi phát tán trong không khí hẹp và chỉ phát sinh khi trời gió, khô hanh, đối tượng chịu tác động chủ yếu công nhân xây dựng trực tiếp trên công trường và công nhân làm việc tại các nhà xưởng gần các khu vực thi công nên tác động này được đánh giá là không đáng kể. Bên cạnh đó, tác động này hoàn toàn có thể kiểm soát được bằng các biện pháp che chắn công trình phù hợp. Do đó, công ty sẽ kết hợp với các nhà thầu xây dựng áp dụng các biện pháp khống chế tác động do nguồn ô nhiễm này như được trình bày ở phần sau của báo cáo.

Đánh giá tác động theo đối tượng bị tác động, phạm vi tác động, mức độ tác động, thời gian xảy ra tác động, khả năng phục hồi của các đối tượng như sau:

- Đối tượng bị tác động: Môi trường không khí, sức khỏe của công nhân.
- Mức độ tác động: Thấp.
- Phạm vi tác động: Hẹp.
- Thời gian xảy ra tác động: Ngắn (chỉ trong thời gian thi công, khoảng 06 tháng).
- Khả năng phục hồi: Có thể phục hồi.

b) Bụi và khí thải phát sinh từ hoạt động của các máy móc, thiết bị thi công

Quá trình thi công xây dựng, cải tạo các hạng mục công trình sẽ cần một lượng thiết bị thi công như trình bày trong Chương 1. Các thiết bị này hoạt động dựa trên nguyên tắc chuyển động từ sự đốt nhiên liệu của động cơ đốt trong. Do đó, quá trình vận hành máy móc cũng sẽ phát thải ra các nguồn ô nhiễm như bụi, NO₂, SO₂, CO, VOC. Nhu cầu sử dụng nhiên liệu của các máy móc thi công xây dựng được ước tính như trong bảng sau:

Bảng 4.4. Định mức nhiên liệu cho máy móc thiết bị thi công xây dựng

STT	Loại thiết bị	Số lượng	Định mức tiêu hao nhiên liệu/ca (*)	Lượng nhiên liệu tiêu hao/ca
1	Máy ủi	2	45 lít DO	90 lít DO
2	Máy xúc gàu ngược	2	40 lít DO	80 lít DO
3	Xe cẩu	1	37 lít DO	37 lít DO
4	Xe tải	4	41 lít DO	164 lít DO
5	Máy đào	3	44 lít DO	132 lít DO
6	Máy đầm	2	34 lít DO	68 lít DO
Tổng nhiên liệu tiêu hao/ca				571 lít DO
Tổng nhiên liệu tiêu hao/h				71,375 lít DO

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

Ghi chú: Quy ước mỗi ngày máy móc làm 1 ca, mỗi ca làm 8 tiếng.

(*) Quyết định số 196/QĐ-SXD ngày 07/11/2023 của Sở Xây dựng Thành phố Đồng Nai về việc Công bố Bảng giá ca máy và thiết bị thi công xây dựng trên địa bàn Thành phố Đồng Nai.

Như vậy, tổng lượng dầu DO sử dụng cho toàn bộ hoạt động của các thiết bị thi công cao nhất khoảng 71,375 lít/h. Khối lượng riêng của dầu DO là 0,85 kg/lít. Khối lượng dầu DO sử dụng của các phương tiện lớn nhất là 60,7 kg/h.

Đối với các phương tiện sử dụng nhiên liệu DO, khi hoạt động sẽ làm phát sinh các khí ô nhiễm chứa sản phẩm từ quá trình đốt nhiên liệu như NO₂, SO₂, CO.

Theo đánh giá nhanh của Tổ chức sức khỏe thế giới (WHO) thì hệ số ô nhiễm do đốt dầu DO của các phương tiện từ đó, ta có thể xác định được tải lượng ô nhiễm.

Bảng 4.5. Hệ số và tải lượng ô nhiễm do đốt DO từ các phương tiện thi công

Khí thải	Hệ số tải lượng ô nhiễm (kg/tấn)	Tải lượng ô nhiễm	
		(g/h)	(mg/s)
SO ₂	20S	60,67	16,85
NO ₂	2,84	172,3	47,86
CO	0,71	43,07	11,97
Bụi	0,28	16,99	4,72
VOC	0,035	2,12	0,59

Trong đó: S là hàm lượng lưu huỳnh trong nhiên liệu (0,05%)

Theo Viện kỹ thuật nhiệt đới và bảo vệ môi trường Tp. Hồ Chí Minh, lượng khí thực tế tạo thành khi đốt cháy hoàn toàn 1 kg dầu DO khoảng 22 - 25 m³ (chọn 25 m³/kg để tính toán). Tổng lưu lượng khí thải do đốt dầu DO khi vận hành toàn bộ máy móc thi công là

$1.516,72 \text{ m}^3/\text{h} = 0,42 \text{ m}^3/\text{s}$. Như vậy, dự báo nồng độ các chất ô nhiễm trong khí thải từ máy móc, thiết bị trong quá trình thi công được thể hiện tại bảng sau:

Bảng 4.6. Nồng độ các chất ô nhiễm trong khí thải từ các phương tiện thi công

Khí thải	Nồng độ trung bình (mg/m^3)	QCVN 19:2024/BTNMT, cột B (mg/Nm^3)
Bụi	11,2	200
SO_2	40,0	500
NO_2	113,6	750
CO	28,4	1.000
VOC	1,4	-

Nhận xét: Đối tượng chịu tác động chính của bụi, khí thải sinh ra từ hoạt động của các máy móc, thi công là công nhân xây dựng làm việc tại công trường, tuy nhiên, mức độ tác động chỉ ở mức thấp, do nồng độ phát thải khí thải của máy móc, thiết bị thấp và nằm trong giới hạn của QCVN 19:2024/BTNMT, cột B. Thêm vào đó, các thiết bị máy móc không tập trung thi công một chỗ và không vận hành cùng lúc nên trong thực tế, nồng độ này có thể sẽ nhỏ hơn nhiều so với tính toán.

Đánh giá tác động theo đối tượng bị tác động, phạm vi tác động, mức độ tác động, thời gian xảy ra tác động, khả năng phục hồi của các đối tượng như sau:

- Đối tượng bị tác động: Môi trường không khí, sức khỏe của công nhân.
- Mức độ tác động: Trung bình.
- Phạm vi tác động: Hẹp.
- Thời gian xảy ra tác động: Trong thời gian thi công.
- Khả năng phục hồi: Có thể phục hồi.

c) Bụi và khí thải phát sinh từ hoạt động hàn cơ khí

Một số hoạt động khác trong quá trình thi công xây dựng của dự án cũng 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, sắt oxit vv...

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 của các chất khi sử dụng que hàn được trình bày như sau:

Bảng 4.7. Tải lượng các chất ô nhiễm của que hàn

Chất ô nhiễm	Đường kính que hàn (mm)			
	3,25	4	5	6
Khói hàn (chứa các chất ô nhiễm khác) (mg/que)	508	706	1.100	1.578
CO ($\text{mg}/1 \text{ que hàn}$)	15	25	35	50
NO_x ($\text{mg}/1 \text{ que hàn}$)	20	30	45	70

Nguồn: Môi trường không khí, Phạm Ngọc Đăng, 2004

Với lượng que hàn cần dùng trung bình là 0,45 kg/m² và giả thiết dùng loại que hàn đường kính trung bình 4mm và 25 que/kg. Trong quá trình cải tạo sử dụng khoảng 3.000 que hàn. Với thời gian thi công có liên quan đến hoạt động hàn khoảng 01 tháng, trung bình mỗi ngày sẽ sử dụng khoảng 100 que hàn. Tải lượng các chất ô nhiễm của khí thải do quá trình hàn phát ra được tính toán trong bảng sau:

Bảng 4.8. Tải lượng ô nhiễm khí thải do quá trình hàn phát ra

Chất ô nhiễm	Tải lượng (mg/ngày)
Khói hàn	7.060
CO	250
NO _x	300

Tải lượng này tuy không lớn, nhưng nó lại ảnh hưởng trực tiếp đến những người thợ hàn. Nếu không có các phương tiện phòng hộ cá nhân phù hợp, người thợ hàn khi tiếp xúc với các loại khí độc hại có thể bị những ảnh hưởng lâu dài đến sức khỏe, thậm chí ở nồng độ cao có thể bị nhiễm độc cấp tính. Vì vậy, trong quá trình thi công xây dựng nhà máy, công nhân hàn sẽ được trang bị các phương tiện bảo hộ lao động cá nhân phù hợp để đảm bảo an toàn lao động khi tiếp xúc với các loại khí thải.

Đánh giá tác động theo đối tượng bị tác động, phạm vi tác động, mức độ tác động, thời gian xảy ra tác động, khả năng phục hồi của các đối tượng như sau:

- Đối tượng bị tác động: Môi trường không khí, sức khỏe của công nhân.
- Mức độ tác động: Thấp.
- Phạm vi tác động: Hẹp.
- Thời gian xảy ra tác động: Trong thời gian thi công.
- Khả năng phục hồi: Có thể phục hồi.

d) Bụi và khí thải phát sinh từ quá trình hoàn thiện công trình

Hoàn thiện công trình là khâu cuối cùng của công tác xây lắp, bao gồm nhiều công tác khác nhau như trát bề mặt phủ ngoài kết cấu, láng hoặc lát mặt nền, ốp tường, sơn hoặc quét vôi lên tường,... Trong đó, công đoạn chà nhám là công đoạn gây ra bụi nhiều. Bụi phát sinh trong quá trình chà nhám bề mặt khi hoàn thiện công trình sẽ khuếch tán vào gió gây ô nhiễm môi trường. Tuy nhiên, do dự án chỉ cải tạo các hạng mục xây dựng bổ sung khá ít, công đoạn chà nhám bề mặt tường cũng chỉ diễn ra trong thời gian ngắn và quá trình được che chắn nên tác động này không đáng kể, chỉ tác động cục bộ trực tiếp đến sức khỏe công nhân lao động tại công trường.

Sau khi kết thúc quá trình chà nhám... sẽ là giai đoạn sơn lót và sơn bề mặt. Trong quá trình sơn sẽ phát sinh hơi dung môi. Tính chất dung môi bay hơi là ở điều kiện bình thường, hơi dung môi này rất dễ phát tán vào môi trường xung quanh. Trong điều kiện làm việc liên tục thì sự lan tỏa của chúng với mùi nồng gắt gây khó chịu không chỉ cho công nhân trực tiếp làm việc mà còn ảnh hưởng tới khu vực lân cận. Tuy nhiên, lượng khí thải này không nhiều do công việc này chỉ thực hiện trong thời gian thi công nên tác động là cục bộ và chỉ mang tính tạm thời.

Đánh giá tác động theo đối tượng bị tác động, phạm vi tác động, mức độ tác động, thời gian xảy ra tác động, khả năng phục hồi của các đối tượng như sau:

- Đối tượng bị tác động: Môi trường không khí, sức khỏe của công nhân.
- Mức độ tác động: Thấp.
- Phạm vi tác động: Hẹp.
- Thời gian xảy ra tác động: Trong thời gian thi công.
- Khả năng phục hồi: Có thể phục hồi.

Nhân xét chung: Dựa vào tải lượng các chất ô nhiễm tính ở trên cho thấy các loại ô nhiễm này thường không lớn do chất ô nhiễm được phân tán trong môi trường rộng, thoáng và thời gian hoạt động ngắn, nhưng nó ảnh hưởng trực tiếp và gây tác động xấu tới người công nhân trực tiếp làm việc ở công đoạn này, công nhân tại nhà máy hiện hữu và tại các nhà máy đang cho thuê. Vì vậy, Chủ dự án sẽ phối hợp với đơn vị thi công áp dụng những biện pháp quản lý cụ thể nhằm hạn chế giảm thiểu tác động ảnh hưởng đến sức khỏe công nhân.

Nhân xét: So sánh với quy chuẩn QCVN 05:2023/BTNMT - Quy chuẩn quốc gia về chất lượng không khí, nồng độ của các chất ô nhiễm trong khói thải sinh ra từ các phương tiện vận chuyển đều nằm trong giới hạn cho phép.

Đánh giá tác động theo đối tượng bị tác động, phạm vi tác động, mức độ tác động, thời gian xảy ra tác động, khả năng phục hồi của các đối tượng như sau:

- Đối tượng bị tác động: Môi trường không khí.
- Mức độ tác động: Thấp.
- Phạm vi tác động: Rộng.
- Thời gian xảy ra tác động: Trong thời gian vận chuyển nguyên vật liệu.
- Khả năng phục hồi: Có thể phục hồi.

Trong giai đoạn xây dựng và lắp đặt máy móc thiết bị, việc gia tăng lượng xe vận chuyển chất thải tháo dỡ và nguyên vật liệu xây dựng sẽ làm gia tăng nồng độ bụi, khói, ồn, rung... có khả năng gây tác động tới hoạt động sản xuất và giao thông của nhà xưởng hiện hữu và các cơ sở đang hoạt động trong KCN. Tuy nhiên, tác động này là không đáng kể vì thời gian thi công ngắn (06 tháng), bên cạnh đó, nhà máy đã có hệ thống giao thông hoàn thiện nên tác động này được đánh giá ở mức thấp, tác động trong phạm vi nhỏ và hoàn toàn kiểm soát được khi có biện pháp, tổ chức thi công hợp lý.

4.1.1.2. Đánh giá tác động nước thải của hoạt động thi công xây dựng Dự án

a) Nước thải sinh hoạt

Nguồn phát sinh nước thải trong giai đoạn này bao gồm:

- Nước thải sinh hoạt của công nhân thi công xây dựng cải tạo nhà xưởng và lắp đặt máy móc, thiết bị: Lưu lượng nước thải sinh hoạt phát sinh trong giai đoạn này được ước tính dựa vào mức sử dụng nước tại công trường và số lượng công nhân tham gia làm việc tại công trường:

- + Lượng công nhân tối đa tại công trường: 100 người/ngày.
- + Nhu cầu sử dụng nước của công nhân xây dựng: 45 lít/người/ngày (Theo QCVN

Lượng nước sử dụng tối đa tại công trường là 4,5 m³/ngày. Theo Nghị định số 08/2022/NĐ-CP và Nghị định 80/2014/NĐ-CP, lượng nước thải sinh hoạt phát sinh được tính bằng 100% lượng nước cấp, do đó, lượng nước thải sinh hoạt phát sinh tại dự án trong giai đoạn thi công là khoảng 4,5 m³/ngày.

Thành phần nước thải sinh hoạt bao gồm chất rắn lơ lửng (SS), các chất hữu cơ (COD, BOD), dinh dưỡng (N, P...), vi sinh vật (virus, vi khuẩn, nấm...).

về nồng độ ô nhiễm, kết quả thống kê tính chất nước thải sinh hoạt được trình bày trong bảng sau:

Bảng 4.9. Đặc trưng về nồng độ ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt

Chất ô nhiễm	Nồng độ các chất ô nhiễm (mg/l)		
	Không xử lý (*)	Xử lý bằng bể tự hoại (*)	Quy định tiếp nhận của KCN (cột B, QCVN 40:2025/BTNMT)
BOD ₅	300 - 360	114 - 136,8	50
TSS	467 - 967	177,5 - 367,5	100
Tổng N	40 - 80	15,2 - 30,4	40
Tổng P	5,3 - 26,7	2 - 10,15	6
Coliform (MPN/100ml)	-	10 ⁶ - 10 ⁹	5.000

Nguồn: () Trung tâm Môi trường Đô thị và Công nghiệp - CETIA*

Nước thải sinh hoạt của dự án không qua xử lý có nồng độ các chất ô nhiễm vượt tiêu chuẩn tiếp nhận của KCN. Tuy nhiên, trong giai đoạn này, toàn bộ lượng nước thải phát sinh sẽ được xử lý tại hệ thống XLNT của đơn vị cho thuê nhà xưởng, đảm bảo đạt tiêu chuẩn tiếp nhận trước khi đầu nối vào hệ thống thu gom nước thải của KCN. Lưu lượng nước thải phát sinh trong giai đoạn thi công không lớn nên công trình xử lý nước thải hiện hữu vẫn đáp ứng khả năng xử lý.

Tác động đến môi trường do nước thải từ quá trình sinh hoạt của công nhân trong quá trình thi công xây dựng và lắp đặt máy móc thiết bị là không thể tránh khỏi. Đánh giá tác động theo đối tượng bị tác động, phạm vi tác động, mức độ tác động, thời gian xảy ra tác động, khả năng phục hồi của các đối tượng như sau:

- Đối tượng bị tác động: Hệ thống thu gom nước thải của KCN.
- Mức độ tác động: Thấp.
- Phạm vi tác động: Hẹp.
- Khả năng phục hồi: Có thể phục hồi.

Các biện pháp giảm thiểu tác động này được trình bày trong phần sau của báo cáo.

b) Nước thải xây dựng

Nước thải từ quá trình xây dựng phát sinh từ việc vệ sinh các phương tiện vận chuyển,

thiết bị, dụng cụ, sàn xây dựng,... Thành phần nước thải xây dựng chủ yếu chứa xi măng, đất cát, các chất phụ gia, vụn kim loại. Với đặc tính là hàm lượng chất rắn lơ lửng, độ đục rất lớn. Tác hại của nó đối với nguồn nước mặt tiếp nhận là làm giảm lượng oxy hòa tan trong nước (DO giảm), giảm cường độ ánh sáng mặt trời truyền xuống tầng sâu, bám dính vào thủy sinh vật. Điều này gây ra ảnh hưởng không tốt đến đời sống thủy sinh vật như làm giảm khả năng hô hấp, quang hợp, tăng trưởng kém, thậm chí gây chết.

Ngoài ra, nước thải này còn có thể bị ô nhiễm dầu mỡ khoáng do dầu nhớt rơi vãi từ máy móc, thiết bị thi công cơ giới. Dầu mỡ khoáng cũng có thể ảnh hưởng xấu đến đời sống thủy sinh, chất lượng nước mặt.

Theo ước tính, nước rửa (bánh) xe vận chuyển nguyên vật liệu xây dựng trước khi rời công trường khoảng $0,2 \text{ m}^3/\text{xe}$. Như vậy, với số lượng tối đa 5 chuyến xe/ngày trong giai đoạn này, lượng nước phát sinh sẽ là $1,0 \text{ m}^3/\text{ngày}$. Lượng nước này tương đối ít, nếu được quản lý tốt sẽ không gây ảnh hưởng đáng kể đến môi trường nước trong khu vực. Chi tiết các biện pháp xử lý nước thải xây dựng được trình bày trong phần sau của báo cáo.

4.1.1.3. Tác động do chất thải rắn thông thường

a) Chất thải rắn sinh hoạt

Nguồn phát sinh chất thải rắn sinh hoạt trong giai đoạn này bao gồm:

- Chất thải rắn sinh hoạt của công nhân thi công xây dựng nhà xưởng và lắp đặt máy móc, thiết bị, cụ thể là ăn sáng, ăn trưa (không tổ chức nấu ăn tại dự án):

- + Lượng công nhân tối đa tại công trường: 100 người/ngày.

- + Theo QCVN 01:2021/BXD của Bộ Xây dựng thì hệ số phát sinh CTR sinh hoạt là $1,3 \text{ kg}/\text{người}/\text{ngày}$. Hoạt động của công nhân tại công trường chỉ trong 8 giờ/ngày (không lưu trú), đồng thời, không nấu nướng tại công trường nên hệ số phát sinh CTR sinh hoạt chỉ khoảng $0,5 \text{ kg}/\text{người}/\text{ngày}$.

Khối lượng CTR sinh hoạt phát sinh tối đa tại công trường khoảng $50 \text{ kg}/\text{ngày}$; trong đó, thành phần hữu cơ (rau, củ quả, cơm thừa, canh thừa...) chiếm đa số khoảng 75%, phần còn lại là thành phần vô cơ (các loại bao bì, giấy vụn,...) chiếm khoảng 25%.

Thành phần CTR sinh hoạt bao gồm bao bì đựng thức ăn, chai lọ đựng đồ uống, thức ăn dư thừa..

Chất thải rắn sinh hoạt sẽ gây tác động lên môi trường không khí (gây mùi hôi do phân hủy các chất hữu cơ từ thức ăn dư thừa đối với chất thải rắn sinh hoạt), tắc nghẽn cống thoát nước mưa nếu bị nước mưa cuốn trôi, gây mất vệ mỹ quan cho khu vực dự án. Do vậy, Chủ dự án sẽ kết hợp với nhà thầu áp dụng các biện pháp quản lý và kiểm soát các tác động này như được trình bày trong phần sau của báo cáo.

Đánh giá tác động theo đối tượng bị tác động, phạm vi tác động, mức độ tác động thời gian xảy ra tác động, khả năng phục hồi của các đối tượng như sau:

- Đối tượng bị tác động: Môi trường đất, môi trường không khí, nước.
- Mức độ tác động: Thấp.
- Phạm vi tác động: Hẹp.
- Thời gian xảy ra tác động: Trong thời gian thi công.
- Khả năng phục hồi: Có thể phục hồi.

b) Chất thải rắn công nghiệp thông thường

Nguồn phát sinh chất thải rắn công nghiệp thông thường trong giai đoạn này bao gồm:

- Chất thải rắn từ hoạt động xây dựng và lắp đặt máy móc, thiết bị:
- + Tổng khối lượng phát sinh tối đa khoảng bằng 0,5% tổng khối lượng nguyên vật liệu (Theo ThS. Võ Đình Long, ThS. Nguyễn Văn Sơn, Giáo trình Quản lý CTR và CTNH, NXB Viện KH công nghệ và quản lý Môi trường, 2011), tương đương khoảng: $(18,085 \times 0,5\%) = 0,925$ tấn.
- + Thành phần: Cát, đá, sắt thép, bê tông, bao xi măng, nhựa (ống nhựa, dây điện), gỗ, giấy nhám. Đa phần chất thải rắn xây dựng đều có thể tái chế, tái sử dụng

Các loại chất thải rắn phát sinh trong quá trình xây dựng nêu trên (bao gồm chất thải rắn sinh hoạt, chất thải rắn xây dựng) sẽ gây tác động lên môi trường không khí (gây mùi hôi do phân hủy các chất hữu cơ từ thức ăn dư thừa đối với chất thải rắn sinh hoạt), tắc nghẽn cống thoát nước mưa nếu bị nước mưa cuốn trôi, gây mất vệ mỹ quan cho khu vực dự án... Do vậy, Chủ dự án sẽ kết hợp với nhà thầu áp dụng các biện pháp quản lý và kiểm soát các tác động này như được trình bày trong phần sau của báo cáo.

Đánh giá tác động theo đối tượng bị tác động, phạm vi tác động, mức độ tác động, thời gian xảy ra tác động, khả năng phục hồi của các đối tượng như sau:

- Đối tượng bị tác động: Môi trường đất, nước.
- Mức độ tác động: Thấp.
- Phạm vi tác động: Rộng.
- Thời gian xảy ra tác động: Trong thời gian thi công.
- Khả năng phục hồi: Có thể phục hồi.

4.1.1.4. Tác động do chất thải nguy hại

Chất thải nguy hại phát sinh chủ yếu từ các nguồn sau:

- Từ hoạt động như bảo trì, sửa chữa phương tiện, thiết bị thi công; vệ sinh và kiểm tra máy móc thiết bị như dầu nhớt thải, giẻ lau dính dầu; thùng sơn, chất thải hàn xì.... Ước tính khối lượng phát sinh tối đa trong giai đoạn này khoảng 150 - 250 kg (trong suốt 06 tháng).

Lượng CTNH nếu không có biện pháp kiểm soát tốt sẽ gây ảnh hưởng đến môi trường nước, đất và ảnh hưởng gián tiếp đến sức khỏe của công nhân làm việc tại công trường và công nhân tại làm việc tại nhà máy hiện hữu. Tác động do chất thải nguy hại kéo dài trong suốt quá trình cải tạo dự án. Các tác động tiêu cực này sẽ được giảm thiểu bằng các biện pháp được đề xuất trong phần sau của báo cáo.

Đánh giá tác động theo đối tượng bị tác động, phạm vi tác động, mức độ tác động, thời gian xảy ra tác động, khả năng phục hồi của các đối tượng được trình bày như sau:

- Đối tượng bị tác động: Môi trường không khí, môi trường nước dưới đất.
- Mức độ tác động: Thấp.
- Phạm vi tác động: Hẹp.
- Thời gian xảy ra tác động: Trong thời gian thi công.

- Khả năng phục hồi: Có thể phục hồi.

4.1.1.5. Tác động do tiếng ồn, độ rung

a) Tiếng ồn

Tiếng ồn từ các phương tiện vận chuyển, thi công xây dựng và lắp đặt máy móc thiết bị nhìn chung là không liên tục, phụ thuộc vào loại hình hoạt động và các máy móc thiết bị được sử dụng. Tại công trường thi công, tiếng ồn sinh ra chủ yếu từ hoạt động của các máy móc như xe tải, máy đào, máy hàn,... Tiếng ồn có tần số cao khi các phương tiện máy móc sử dụng nhiều, hoạt động liên tục.

Một trong những cơ sở của việc dự báo tác động do tiếng ồn được căn cứ trên mức độ ồn phát sinh tại nguồn và được trình bày trong bảng sau:

Bảng 4.10. Mức ồn tối đa từ hoạt động của các phương tiện thi công, lắp đặt

STT	Các phương tiện	Mức ồn cách nguồn 1m (dBA)	
		Khoảng	Trung bình
1	Máy ủi	82,2 + 96,3	88,2
2	Máy xúc gầu ngược	72,0 + 93,0	86
3	Xe cẩu	75,0 + 86,0	81,5
4	Xe tải	83,0 + 94,0	87
5	Máy đào	75,0 + 86,0	81,5
6	Máy đầm	79,0 + 88,0	82,4
7	Máy hàn	71,5 + 82,0	76,5
QCVN 26:2025/BTNMT (6 - 21h)		70 dBA	
QCVN 24:2016/BTNMT (thời gian tiếp xúc 8h)		85 dBA	

Nguồn: Ủy ban Bảo vệ môi trường Mỹ (1971); WSDOT (1991); LSA Associates (2002)

Mức ồn cũng như mức độ ảnh hưởng sẽ giảm dần theo sự tăng dần của khoảng cách từ nguồn ồn và có thể dự báo nhờ công thức:

$$L_p(x) = L_p(x_0) + 20 \log_{10}(x_0/x). \text{ Trong đó:}$$

- $L_p(x_0)$: Mức ồn cách nguồn 1 m (dBA)
- $x_0 = 1$ m
- $L_p(x)$: Mức ồn tại vị trí cần tính toán (dBA)
- x : Vị trí cần tính toán (m)

Kết quả dự báo tiếng ồn từ một số thiết bị, máy móc, phương tiện thi công tại các khoảng cách khác nhau từ nguồn được trình bày trong bảng sau:

Bảng 4.11. Dự báo mức ồn của các phương tiện thi công, lắp đặt thiết bị

STT	Máy móc, thiết bị	Dự báo tiếng ồn tại các khoảng cách khác nhau từ nguồn (dBA)					
		1m	1,5m	5,0m	8,0m	10m	30m
1	Máy ủi	88,2	84,68	74,22	70,14	68,2	58,66
2	Máy xúc gàu ngược	86,0	82,48	72,02	67,94	66,0	56,46
3	Xe cẩu	81,5	77,98	67,52	63,44	61,5	51,96
4	Xe tải	87,0	83,48	73,02	68,94	67,0	57,46
5	Máy đào	81,5	77,98	67,52	63,44	61,5	51,96
6	Máy đầm	82,4	78,88	68,42	64,34	62,4	52,86
7	Máy hàn	76,5	72,98	62,52	58,44	56,5	46,96
QCVN 26:2010/BTNMT (6 - 21h)		70	70	70	70	70	70
QCVN 24:2016/BTNMT (thời gian tiếp xúc 8h)		85	85	85	85	85	85

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

Nhân xét: Đối với các thiết bị trên, tại khoảng cách trên 1,5m, mức ồn đều thấp hơn giới hạn mức ồn cho phép tại nơi làm việc của QCVN 24:2016/BYT (Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Tiếng ồn - Mức tiếp xúc cho phép tiếng ồn tại nơi làm việc). Với khoảng cách dưới 1,5m, có thể có những thiết bị sẽ vượt quy chuẩn cho phép, tuy nhiên, chỉ tác động trực tiếp đến công nhân xây dựng trên công trường và công nhân tại các xưởng sản xuất hiện hữu.

Trong trường hợp các máy móc được vận hành đồng thời, mức ồn sẽ gia tăng do quá trình cộng hưởng tiếng ồn. Tuy nhiên, đối với dự án, các phương tiện thiết bị không hoạt động cùng lúc; đồng thời diện tích khu vực dự án lớn và thông thoáng nên mức độ tác động của tiếng ồn đến công nhân làm việc tại công trường và môi trường xung quanh sẽ giảm đi nhiều. Tác động do tiếng ồn đến công nhân và người dân chỉ là các tác động mang tính tạm thời, diễn ra trong thời gian ngắn. Nhà thầu thi công sẽ áp dụng các biện pháp giảm âm thích hợp trong phần sau nhằm giảm tác động tiếng ồn đến mức thấp nhất.

b) Độ rung

Hoạt động xây dựng thường tạo ra các mức rung ở mặt đất rất khác nhau tùy theo thiết bị và phương pháp được sử dụng. Rung sẽ phát sinh từ máy móc thiết bị đang vận hành lan truyền theo nền đất và giảm dần theo sự tăng dần khoảng cách. Nếu các công trình xây dựng khác có khoảng cách quá gần nguồn tạo ra rung lớn thì nền móng của chúng sẽ bị ảnh hưởng. Các hoạt động xây dựng thường không tạo ra độ rung mạnh đến mức có thể gây phá hủy các công trình này nhưng trong một số trường hợp, độ rung có thể cảm nhận được khá rõ.

Đối với dự án, các đối tượng gần nhất bao gồm các khu nhà xưởng gần các khu vực thi công, khu nhà xe. Do đó, độ rung từ quá trình thi công dự án sẽ tác động đến kết cấu công trình của các đối tượng này. Chủ dự án và các nhà thầu sẽ thực hiện các biện pháp giảm thiểu tác động này như được đề xuất trong phần sau của báo cáo.

Đánh giá tác động theo đối tượng bị tác động, phạm vi tác động, mức độ tác động, thời gian xảy ra tác động, khả năng phục hồi của các đối tượng được trình bày như sau:

- Đối tượng bị tác động: Môi trường không khí, công nhân xây dựng.
- Mức độ tác động: Trung bình.
- Phạm vi tác động: Hẹp.
- Thời gian xảy ra tác động: Trong thời gian thi công.
- Khả năng phục hồi: Không thể phục hồi.

4.1.1.6. Các tác động khác

a) Nước mưa chảy tràn

Nước mưa chảy tràn qua khu vực dự án sẽ cuốn theo dầu mỡ, bụi,... và các loại rác sinh hoạt, rác xây dựng gây ô nhiễm nguồn nước tiếp nhận.

Tổng diện tích chiếm đất tầng 1 của Dự án được xác định gồm:

- Diện tích xây dựng tầng 1 Nhà xưởng 10A: 6.914,1 m².
- Diện tích thuê tại tầng 1 Nhà xưởng 10B (Đơn nguyên 10B-03): 3.337 m². Diện tích xây dựng tầng 1 khối Văn phòng (Tòa 17A, 17B, 17C và Tầng 1 Tòa 17D): khoảng 650 m². Diện tích Trạm xử lý nước thải và cụm phụ trợ ngoài trời: 325,84 m². Tổng diện tích chiếm đất thu nước tính toán (F): 11.226,94 m² (tương đương F = 1,1227ha).

- Lưu lượng nước mưa lớn nhất chảy tràn từ khu vực dự án được xác định theo công thức thực nghiệm sau:

$$Q = C.q.F \text{ (theo TCXD 7957:2023)}$$

Trong đó:

- + Q: lưu lượng cực đại (m³/s);
- + C: hệ số dòng chảy, với chu kỳ lặp lại trận mưa tính toán là 5 theo bảng 5 của TCVN 7957:2023 thì C = 0,34;
- + q: cường độ mưa tính toán (l/s.ha). Theo TCVN 7957:2023, tính được q = 484,6 l/s.ha;
- + F: diện tích khu vực tính toán (F = 1,1227 ha)

Lượng mưa ngày lớn nhất chảy tràn trên diện tích khu đất dự án:

$$Q_{\max} = 0,34 \times 1,1227 \times 484,6 = 184,98 \text{ l/s} = 0,185 \text{ (m}^3\text{/s)}.$$

Chủ dự án sử dụng hệ thống thoát nước mưa độc lập hoàn toàn với mạng lưới thoát nước thải do bên cho thuê hạ tầng (Công ty TNHH Boustead Projects Land (Việt Nam)) đầu tư hoàn chỉnh 100% theo đúng quy chuẩn xây dựng:

- Thu gom nước mưa mái công trình: Toàn bộ nước mưa rơi trên mái tôn Nhà xưởng 10A, 10B và các khối văn phòng được gom vào máng xối sê-nô tôn mạ kẽm, theo hệ thống

ống đứng uPVC D150 ÷ D200 dẫn thẳng xuống các hố ga lắng cát chân công trình.

- Thu gom nước mưa mặt sân bãi nội bộ: Nước mưa mặt đường bê tông, ram dốc và sân bốc dỡ hàng chảy tự nhiên vào các mương thu nước hở có nắp đan gang và hố ga thu nước mặt. Tất cả các hố ga đều trang bị song chắn rác bằng thép và có hố lắng cặn sâu 0,5 m để giữ lại đất cát trước khi chảy vào tuyến cống ngầm.

- Đầu nối thoát nước KCN: Nước mưa tự chảy vào tuyến cống bê tông cốt thép D400 ÷ D600 của đơn vị cho thuê nhà xưởng dọc theo tuyến đường D7, N3 và thoát trực tiếp vào mạng lưới cống thoát nước mưa chung của KCN Nhơn Trạch II – Nhơn Phú trên Đường số 3.

- Biện pháp quản lý: Định kỳ nạo vét hố lắng cặn và mương dẫn; khu vực lưu giữ rác thải, hóa chất đều được bố trí trong nhà kín có mái che và gờ chắn, bảo đảm nước mưa không tiếp xúc và không cuốn trôi chất ô nhiễm ra ngoài môi trường.

b) Gia tăng ô nhiễm và tai nạn giao thông

Việc sử dụng các phương tiện giao thông và các phương tiện vận chuyển nguyên vật liệu, máy móc thiết bị sẽ làm gia tăng mật độ giao thông trong khu vực. Nếu không có kế hoạch điều động khoa học và quản lý giao thông hợp lý, hoạt động này sẽ gây ra những ảnh hưởng xấu đến môi trường như: gia tăng nồng độ các chất ô nhiễm không khí, tiếng ồn, gia tăng mật độ giao thông, mật độ xe cộ sau mỗi buổi tan ca, dẫn đến nguy cơ tai nạn giao thông trong KCN. Đây là tác động không tránh khỏi nhưng dễ dàng kiểm soát và giảm thiểu bằng các biện pháp thi công hợp lý của nhà thầu.

c) Tác động qua lại của quá trình xây dựng và hoạt động sản xuất của các nhà máy xung quanh dự án

Khi tiến hành hoạt động xây dựng cải tạo các hạng mục công trình của dự án, sẽ xảy ra các tác động đến hoạt động sản xuất của nhà máy đang hoạt động như bụi khuếch tán vào môi trường không khí, chất thải rắn, chất thải nguy hại, tiếng ồn, độ rung, cản trở giao thông, an ninh trật tự... nếu chủ dự án không có các biện pháp quản lý, kiểm soát phù hợp.

Các đối tượng chịu tác động và có tác động qua lại với hoạt động xây dựng của dự án chủ yếu là công nhân viên làm việc tại các nhà máy xung quanh. Các tác động này không lớn và hoàn toàn có thể được kiểm soát bằng các biện pháp quản lý phù hợp của chủ dự án và nhà thầu xây dựng.

4.1.1.7. Tác động của các rủi ro, sự cố

a) Sự cố cháy nổ

Sự cố cháy nổ có thể xảy ra đối với các vật liệu dễ cháy như bao bì xi măng, gỗ... Ngoài ra, sự cố hỏa hoạn có thể xảy ra do chập điện trong quá trình thi công xây dựng các công trình và lắp đặt máy móc, thiết bị. Khi xảy ra sự cố cháy nổ, sẽ nguy hiểm đến tính mạng của công nhân xây dựng cũng như công nhân viên tại các nhà máy xung quanh.

Các vị trí có khả năng phát sinh cháy nổ tại các khu vực đang thi công gồm:

- Khu vực tạm chứa nguyên vật liệu xây dựng, rác thải xây dựng.
- Khu vực đang thi công công đoạn hàn nối kết cấu.

Do đó, các biện pháp phòng chống cháy nổ đối với công trường xây dựng sẽ được chủ dự án và nhà thầu tuân thủ thực hiện. Chi tiết các biện pháp phòng ngừa cháy nổ ở công trình được trình bày ở phần sau của báo cáo.

b) Tai nạn lao động

Tai nạn lao động trong quá trình thi công xây dựng và lắp đặt thiết bị tại dự án có thể xảy ra do:

- Các phương tiện vận chuyển ra vào dự án không tuân thủ nội quy và hướng dẫn của nhân viên công ty.
- Sự bất cẩn trong quá trình bốc dỡ nguyên liệu, thiết bị và trong quá trình thực hiện các thao tác trong thi công xây dựng và lắp đặt thiết bị.
- Công nhân xây dựng không tuân thủ các nội quy và chương trình an toàn lao động.
- Do điều kiện thời tiết như nắng nóng hoặc ẩm ướt.

Tất cả các vị trí thi công xây dựng, cải tạo và lắp đặt thiết bị đều có khả năng xảy ra tai nạn lao động. Các biện pháp phòng chống tai nạn tại công trường xây dựng sẽ được chủ dự án và nhà thầu tuân thủ. Chi tiết được trình bày ở phần sau của báo cáo.

c) Tai nạn giao thông

Dự án được tiến hành trong khu vực có các nhà máy khác đang hoạt động, có sự đi lại của công nhân của các nhà máy khác. Do đó, khả năng xảy ra tai nạn giao thông do các phương tiện vận chuyển/ phương tiện thi công ra vào khu vực dự án là có thể xảy ra.

Phạm vi có thể xảy ra tai nạn giao thông là các góc giao đường nội bộ, khu vực cổng ra vào nhà máy. Đối tượng bị tác động sẽ là công nhân tham gia xây dựng tại công trình, công nhân làm việc tại các nhà xưởng hiện hữu, nhân viên bảo vệ và nhân viên điều tiết giao thông trong giai đoạn thi công xây dựng.

Ngoài ra, hoạt động giao thông của xe ra vào dự án có thể gây tác động đến giao thông của các nhà máy lân cận khác. Tuy nhiên, tác động này chỉ xảy ra trong thời gian ngắn (khi có phương tiện ra vào dự án), đồng thời, hệ thống đường giao thông bên trong và bên ngoài khu vực dự án đã được xây dựng hoàn chỉnh, đảm bảo đáp ứng cho nhu cầu của dự án và các đối tượng xung quanh.

Sự cố này có thể kiểm soát bằng việc điều phối phương tiện ra vào dự án, lắp đặt các biển báo công trình, thiết lập tuyến đường đi lại nội bộ phù hợp... Chi tiết được trình bày ở phần sau của báo cáo.

4.1.2. Các công trình, biện pháp thu gom, lưu giữ, xử lý chất thải và biện pháp giảm thiểu tác động tiêu cực khác đến môi trường

4.1.2.1. Các công trình, biện pháp thu gom và xử lý bụi, khí thải

a) Giảm thiểu ô nhiễm bụi và khí thải từ các phương tiện vận chuyển

Để giảm thiểu tác động của khí thải từ các phương tiện giao thông (vận chuyển nguyên vật liệu, máy móc, thiết bị); chủ dự án sẽ yêu cầu nhà thầu thực hiện các biện pháp sau:

- Yêu cầu các nhà thầu có kế hoạch làm việc 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, công ty 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 Thông tư số 16/2021/TT- BGTVT của Bộ Giao thông Vận tải ngày 12/08/2021 về kiểm định an toàn kỹ thuật và bảo vệ môi trường phương tiện giao thông cơ giới đường bộ.

- 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 và di chuyển với vận tốc thấp để tránh lòi cuốn bụi khuếch tán khi vận chuyển.

- Thực hiện thi công cuốn chiếu, dứt điểm theo từng khu vực.

- Các phương tiện phải đậu đúng vị trí quy định và phải tắt máy xe, sau khi bốc dỡ các loại nguyên vật liệu xây dựng xong mới được nổ máy ra khỏi khu vực.

- Phun ẩm ở những khu vực đổ đất, cát, đá và nơi có mật độ xe vận chuyển cao vào mùa khô, khi gió mạnh, để giảm lượng bụi do gió bốc lên tối thiểu 02 lần/ngày vào những ngày không mưa.

- Các tài xế lái xe phải có đủ điều kiện sức khỏe, bằng cấp và chứng nhận an toàn theo quy định hiện hành và theo yêu cầu của công ty.

- Bố trí hướng di chuyển và điều tiết phương tiện vận chuyển thiết bị ra vào dự án hợp lý, tránh gây ùn tắc giao thông và ảnh hưởng đến các hoạt động khác của KCN.

- Bố trí người điều phối giao thông ra - vào dự án nhằm giảm thiểu tác động đến an toàn giao thông tại khu vực dự án khi triển khai thi công.

b) Giảm thiểu ô nhiễm bụi từ hoạt động tập kết nguyên vật liệu xây dựng

Để giảm thiểu ô nhiễm do bụi từ hoạt động tập kết nguyên vật liệu xây dựng, nhà thầu xây dựng sẽ thực hiện các biện pháp sau đây:

- Hạn chế việc tập kết vật tư tập trung vào cùng một thời điểm. Nguyên vật liệu được nhập về công trường căn cứ vào tiến độ công trình, đảm bảo không để lưu lại công trường quá thời gian quy định theo quy trình tổ chức thi công.

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

- Đảm bảo các xe tải vận chuyển vật liệu xây dựng, phế thải xây dựng có thùng xe được đóng kín và phủ bạt.

- Quét dọn, thu gom vật liệu, đất rơi vãi với tần suất 01 lần/ngày.

c) Giảm thiểu ô nhiễm bụi và khí thải từ máy móc, thiết bị thi công

- Tất cả các máy móc, thiết bị thi công sẽ được vận hành theo đúng hướng dẫn của nhà sản xuất; bảo dưỡng thường xuyên để giảm thiểu sự phát sinh bụi và khí thải.

- Lên kế hoạch thi công và bố trí thời gian hoạt động của các thiết bị, máy móc hợp lý; hạn chế sử dụng các máy móc thiết bị cùng lúc để giảm thiểu khí thải phát sinh.

- Phun rửa các tuyến đường vận chuyển vật liệu trong Dự án với tần suất tối thiểu 01 lần/ngày.

- Đặt nội quy an toàn lao động tại công trường và treo biển báo nguy hiểm ngay tại các khu vực thi công.

- Trang bị các trang thiết bị bảo hộ lao động cho công nhân và bắt buộc nghiêm túc

thực hiện các quy định về an toàn lao động.

d) Giảm thiểu khí thải phát sinh từ quá trình hàn, cắt

Tuy tải lượng từ quá trình hàn không cao nhưng lại ảnh hưởng trực tiếp đến công nhân và thợ hàn. Vì vậy, công ty sẽ có các giải pháp giảm thiểu tác hại của quá trình hàn như sau:

- Bố trí khu vực hàn riêng biệt.
- Sử dụng que hàn ít gây ô nhiễm môi trường.
- Thường xuyên bảo trì, kiểm tra máy hàn theo đúng quy định.
- Yêu cầu công nhân hàn trang bị đầy đủ trang thiết bị bảo hộ lao động và đúng tiêu theo quy định: mũ hàn, mặt nạ hàn, mắt kính, găng tay,....

e) Giảm thiểu bụi và khí thải từ quá trình hoàn thiện công trình

Các tác động do bụi và khí thải từ các thiết bị thi công xây dựng cũng như khí thải từ các hoạt động khác như hoạt động cơ khí, chà nhám, sơn hoàn thiện công trình.. sẽ được giảm thiểu bằng cách áp dụng các biện pháp sau:

- Cung cấp đầy đủ các trang thiết bị bảo hộ lao động cho công nhân và bắt buộc nghiêm túc thực hiện các quy định về an toàn lao động.
- Sử dụng các máy chà nhám chuyên dụng trong công đoạn chà nhám, đánh bóng tường giảm thiểu tối đa ô nhiễm do bụi phát sinh.
- Sử dụng các loại sơn nước có nguồn gốc rõ ràng, nhằm giảm thiểu tác hại gây ra do các chất nguy hiểm dễ bay hơi (VOCs) có trong sơn.

4.1.2.2. Các công trình, biện pháp thu gom và xử lý nước thải

Để giảm thiểu ô nhiễm do nước thải sinh hoạt và nước thải xây dựng phát sinh trong quá trình xây dựng công trình và lắp đặt thiết bị, Chủ dự án sẽ kết hợp với nhà thầu thực hiện các biện pháp sau:

a) Đối với nước thải sinh hoạt

- Công nhân tham gia thi công xây dựng, lắp đặt máy móc, thiết bị sẽ sử dụng nhà vệ sinh của nhà xưởng cho thuê.
- Nước thải từ nhà vệ sinh sẽ được thu gom đưa về các hệ thống XLNT của chủ nhà xưởng cho thuê để xử lý đạt điều kiện tiếp nhận của KCN.
- Quy trình công nghệ các hệ thống XLNT tại nhà máy được trình bày chi tiết trong phần sau của báo cáo.

b) Đối với nước thải xây dựng

- Nước thải vệ sinh các phương tiện vận chuyển nguyên vật liệu ra vào công trường, nước thải vệ sinh sẽ được thu gom, lắng để loại bỏ đất cát.
- Nước thải xây dựng của dự án có thành phần, tính chất tương tự như nước mưa chảy tràn, với chất ô nhiễm chính là cặn lắng. Do đó, chủ dự án và các nhà thầu sẽ tận dụng hệ thống thoát nước mưa hiện hữu của nhà máy để thu gom, sau đó lắng nước thải xây dựng trước khi thải ra nguồn tiếp nhận. Đồng thời, sẽ bố trí vật liệu thấm hút dầu tại trước các hố lắng để thu gom dầu mỡ trước khi thoát ra hệ thống thoát nước của KCN.

4.1.2.3. Các công trình, biện pháp thu gom và xử lý chất thải rắn

a) Đối với chất thải rắn sinh hoạt

Công tác thu gom, xử lý rác sinh hoạt nhằm đảm bảo vệ sinh môi trường khu vực và môi trường sống của công nhân. Các biện pháp giảm thiểu CTR sinh hoạt trong giai đoạn này được kiểm soát như sau:

- Trước khi thi công, một quy trình kiểm soát chất thải (lưu trữ, cung cấp thùng chứa rác, kế hoạch quét dọn công trường,...) sẽ được chủ dự án yêu cầu đơn vị thi công chuẩn bị và thực hiện.

- Hàng ngày, công nhân vệ sinh sẽ tập kết các thùng chứa này

- Toàn bộ chất thải này đã được công ty ký hợp đồng đơn vị có chức năng thu gom và vận chuyển đi xử lý theo đúng quy định hiện hành.

b) Đối với chất thải rắn xây dựng

- Chất thải xây dựng sẽ được thu gom, phân loại và chuyển về điểm tập kết chung chất thải thông thường

- + Các loại phế thải như sắt thép vụn, gỗ vụn, bao xi măng, thùng đóng gói,.. được thu gom và bán cho các cơ sở thu mua phế liệu.

- + Các loại chất thải khác không thể tái chế như bao giấy, dây nhựa,... sẽ được tách riêng và hợp đồng đơn vị có chức năng thu gom và vận chuyển đi xử lý theo đúng quy định hiện hành.

4.1.2.4. Các công trình, biện pháp thu gom và xử lý 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, chủ dự án sẽ yêu cầu nhà thầu 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 việc thực hiện bảo dưỡng phương tiện vận chuyển tại khu vực dự án.

- Trang bị các thùng chứa chất thải nguy hại để lưu trữ tạm thời các chất thải nguy hại theo từng loại riêng biệt và chuyển về điểm tập kết chung chất thải nguy hại.

- Công ty sẽ ký hợp đồng với đơn vị có chức năng để thu gom và vận chuyển CTNH đến nơi xử lý theo đúng quy định.

Chủ dự án sẽ ràng buộc các điều khoản trong hợp đồng với các nhà thầu trong việc tuân thủ các biện pháp quản lý CTNH phát sinh và cam kết giám sát sự tuân thủ của các nhà thầu trong suốt quá trình thi công, lắp đặt tại dự án.

4.1.2.5. Các công trình, biện pháp giảm ồn, rung

Như đã đánh giá ở phần trên, tiếng ồn và độ rung chủ yếu ảnh hưởng đến công nhân trực tiếp làm việc trên công trường và công nhân tại các nhà máy hiện hữu xung quanh dự án. Do đó, để hạn chế ô nhiễm tiếng ồn và độ rung, Chủ dự án sẽ phối hợp với nhà thầu xây dựng thực hiện các biện pháp sau:

- Sử dụng các phương tiện thi công hiện đại, có mức gây ồn thấp khi thi công.

- Kiểm tra thiết bị thường xuyên và đảm bảo chế độ kiểm định, bảo dưỡng xe, máy theo đúng quy định.

- Không vận hành thiết bị máy móc có độ ồn cao từ 11h30 - 13h00 và từ 22h00 - 6h00

để hạn chế ảnh hưởng đến các nhà máy khu vực lân cận.

- Các máy móc cơ giới gây ra chấn động lớn không hoạt động cùng lúc để giảm tần suất cộng hưởng của độ rung.

- Các xe vận chuyển nguyên vật liệu thi công không chạy quá tốc độ 40 km/h và cấm bóp còi khi xe đi qua những nơi đông dân cư, trường học, trạm y tế.

- Che chắn xung quanh khu vực công trường thi công bằng tôn với chiều cao tối thiểu 2m.

- Công nhân lao động tại hiện trường được trang bị mũ và đủ thiết bị bảo hộ lao động để chống ồn và bụi.

- Tiếng ồn do các phương tiện giao thông vận tải vận chuyển nguyên vật liệu và máy móc, thiết bị thi công trên công trường phải đảm bảo giới hạn cho phép đối với khu vực thi công và nằm trong giới hạn cho phép đối với khu dân cư theo QCVN 26:2025/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn.

4.1.2.6. Các công trình, biện pháp giảm thiểu các tác động khác

a) Nước mưa chảy tràn

Như đã đánh giá, lượng nước mưa chảy tràn qua dự án không lớn và hiện nay, toàn bộ khu vực dự án đã có sẵn tuyến mương thoát nước mưa. Tuy nhiên, 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 dự án sẽ thực hiện các biện pháp sau:

- Yêu cầu các nhà thầu thực hiện tốt công tác thu gom, lưu trữ xử lý các chất thải trong quá trình xây dựng, lắp đặt máy móc và thiết bị.

- Thực hiện tốt công tác quản lý nguyên vật liệu xây dựng.

- Thường xuyên kiểm tra nạo vét, không để bùn đất, rác xâm nhập vào đường thoát nước hiện hữu. Đảm bảo nguyên tắc không gây trở ngại, làm mất vệ sinh cho các hoạt động xây dựng của dự án

- Thường xuyên dọn dẹp, vệ sinh khu vực quanh miệng các hố ga, tránh để rác thải vướng vào ảnh hưởng đến quá trình thoát nước mưa.

b) Giảm thiểu tác động tiêu cực đến hoạt động giao thông và an toàn giao thông

Để đảm bảo an toàn và thông suốt giao thông tại khu vực dự án trong giai đoạn triển khai công tác thi công xây dựng, chủ dự án sẽ yêu cầu nhà thầu xây dựng thực hiện các biện pháp sau:

- Yêu cầu sử dụng các phương pháp thi công hợp lý, tránh chồng chéo, hạn chế tập kết vật liệu cùng một lúc.

- Do hạ tầng giao thông hiện hữu đã hoàn thiện, chủ dự án sẽ quy định tuyến đường cho phép xe vận chuyển nguyên vật liệu, máy móc thiết bị từ công vào khu vực thi công bằng các biển chỉ dẫn. Trên tuyến đường này sẽ bố trí các biển báo giảm tốc và hạn chế tốc độ khi ra vào khu vực thi công.

- Bố trí các phương tiện ra vào khu vực dự án hợp lý, hạn chế lưu thông vào giờ cao điểm (giờ tan ca của công nhân nhà máy hiện hữu).

- Khi vận chuyển máy móc thiết bị ra vào công trường cần được che phủ, cố định chắc chắn, tránh xảy ra tình trạng rơi rớt trong quá trình vận chuyển làm ảnh hưởng đến

các phương tiện lưu thông khác trên đường.

- Chủ dự án sẽ phối hợp với nhà thầu, đơn vị thi công thực hiện theo đúng quy định về vận chuyển nguyên vật liệu, chở đúng trọng tải quy định.

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

Để đảm bảo an ninh trật tự và an toàn trong giai đoạn xây dựng tại công trường, chủ dự án sẽ yêu cầu nhà thầu xây dựng thực hiện các biện pháp sau:

- Công nhân tham gia xây dựng được đăng ký với bảo vệ để ra vào dự án.
- Thành lập đội bảo vệ công trường để bảo vệ, giám sát, nhắc nhở sự tuân thủ của công nhân trong quá trình làm việc tại dự án.
- Công nhân xây dựng chỉ ra vào và làm việc tại khu vực có công trình, hạn chế đi lại đến các khu vực khác trong dự án.
- Tuyên truyền ý thức trong việc đảm bảo an ninh trật tự đối với công nhân xây dựng và công nhân đang làm việc trong dự án.
- Tập huấn an toàn lao động, phổ biến nội quy lao động cho công nhân trước khi làm việc tại dự án.

4.1.2.7. Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường và phòng ngừa, ứng phó sự cố

a) An toàn lao động

Chủ dự án sẽ phối hợp với nhà thầu xây dựng thực hiện các biện pháp sau nhằm đảm bảo an toàn cho công nhân viên làm việc trên công trường:

- Tuân thủ các quy định về an toàn lao động khi tổ chức thi công, vấn đề bố trí máy móc thiết bị, biện pháp phòng ngừa tai nạn điện.
- Bố trí hợp lý đường vận chuyển và đi lại.
- Đảm bảo ánh sáng và thông thoáng nhà xưởng trong quá trình thi công xây dựng và quá trình lắp đặt thiết bị.
- Các máy móc, thiết bị thi công phải có lý lịch kèm theo và phải được kiểm tra, theo dõi thường xuyên các thông số kỹ thuật.
- Tập huấn an toàn lao động cho công nhân xây dựng trước khi xây dựng dự án.
- Công nhân trực tiếp thi công xây dựng, vận hành máy thi công phải được huấn luyện và thực hành thao tác đúng cách khi gặp sự cố và luôn luôn có mặt tại vị trí của mình, thao tác và kiểm tra, vận hành đúng kỹ thuật.
- Thực hiện các biện pháp an toàn lao động khi thi công trên giàn giáo.
- Trang bị các phương tiện bảo hộ lao động cho công nhân xây dựng theo quy định hiện hành của Bộ Lao động và Thương binh xã hội.
- Áp dụng công tác tuyên truyền, quản lý công nhân chặt chẽ, giải quyết triệt để mâu thuẫn giữa công nhân nếu phát sinh
- Quy định về nội quy công trường, quản lý lao động.
- Dựng biển báo nguy hiểm tại khu vực đang thi công.

b) Phòng chống cháy nổ

Chủ dự án sẽ phối hợp với nhà thầu xây dựng áp dụng các biện pháp sau để phòng tránh cháy nổ:

- Thực hiện tốt các nội quy an toàn trong xây dựng, yêu cầu công nhân làm việc tại dự án phải tuân thủ các nội quy.
- Các tuyến đường dây điện phục vụ cho quá trình xây dựng dự án được thường xuyên kiểm tra, để phát hiện kịp thời và khắc phục nếu có sự cố (đứt dây, chập mạch,...).
- Các vật dụng dễ bắt cháy được tập trung trong các thùng kín và cách xa máy móc, thiết bị thi công.
- Công nhân thi công xây dựng được tập huấn về phòng cháy, đảm bảo ứng phó khi có hoả hoạn.
- Công nhân thi công hàn cần được trang bị bảo hộ lao động và sắp xếp tách biệt riêng với nguồn dễ cháy.
- Quy định cấm công nhân hút thuốc lá gần với nguồn dễ cháy.

Các bước ứng cứu kịp thời khi có sự cố cháy nổ xảy ra:

- Bước 1: Báo động cho toàn bộ khu vực thi công và nhà máy hiện hữu, đồng thời Ban quản lý thi công hướng dẫn sơ tán công nhân tại khu vực thi công theo hướng thoát hiểm.
- Bước 2: Đối với đám cháy nhỏ, tập hợp đội PCCC nội bộ của dự án đã huấn luyện và sử dụng những phương tiện PCCC tại chỗ để khống chế đám cháy, tránh tình trạng cháy lan sang khu vực khác.
- Bước 3: Gọi điện thoại đến cơ quan chức năng khi xảy ra đám cháy.
- Bước 4: Di tản những tài sản có giá trị mà có thể vận chuyển ra khỏi khu vực thi công.

c) Tai nạn giao thông

Để đảm bảo an toàn giao thông trong giai đoạn thi công xây dựng dự án cũng như đảm bảo đường đi lại cho phương tiện, chủ dự án sẽ yêu cầu nhà thầu thực hiện các biện pháp sau:

- Có kế hoạch chuyên chở nguyên vật liệu và máy móc, thiết bị phù hợp với tình hình cụ thể của dự án. Hạn chế hoặc không vận chuyển nguyên vật liệu và máy móc vào giờ cao điểm.
- Tổ chức hướng dẫn các phương tiện vận chuyển ra vào dự án từ khi vào cổng đến lúc dừng xe ở bãi tập kết.

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

4.2.1. Đánh giá, dự báo các tác động

Bảng 4.12. Tổng hợp các nguồn gây tác động môi trường trong giai đoạn hoạt động của Dự án

Nhóm tác động / Chất ô nhiễm	Nguồn phát sinh cụ thể	Thành phần ô nhiễm chính
1. Bụi và Khí thải	• Hoạt động của các phương tiện giao thông vận tải (xe container, xe tải bốc dỡ hàng hóa, xe đưa đón CBCNV) ra vào khuôn viên Dự án.	Bụi tổng (TSP), CO, SO ₂ , NO _x , Hydrocarbon (CnHm).
	• Công đoạn kiểm tra, mài, đánh bóng linh kiện nhựa và kim loại tại Tầng 1 (Hệ thống HT-01).	Bụi mịn nhựa, bụi kim loại, hơi đánh bóng.
	• Dây chuyền đúc ép nhựa Tầng 1 và công đoạn hàn ráp linh kiện điện tử SMT/PCBA tại Tầng 2 (Hệ thống HT-02).	Hơi hữu cơ bay hơi từ hạt nhựa nhiệt dẻo, khói hàn thiếc, hơi dung môi trợ hàn (Flux/VOCs), nhiệt thừa.
	• Các buồng sơn phủ bề mặt (Buồng sơn lớn 01 ÷ 05 và Buồng sơn nhỏ – Hệ thống HT-03 ÷ HT-06, HT-09, HT-10).	Bụi hạt sơn, hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (VOCs: Toluene, Xylene, Butyl acetate, Acetone...).
	• Cụm lò sấy UV và buồng sấy khô sau sơn (Hệ thống HT-07, HT-11).	Hơi dung môi hữu cơ bay hơi do gia nhiệt (VOCs), nhiệt thừa.
	• Khu vực Phòng pha sơn và Kho lưu trữ dầu, hóa chất, dung môi Tầng 2 (Hệ thống HT-08).	Hơi dung môi pha sơn (Thinner, cồn Ethanol, Butyl acetate), hơi dầu khoáng.
	• Khí thải phát sinh từ Máy phát điện Diesel dự phòng (560 kVA).	Bụi (muội than), SO ₂ , NO _x , CO, VOCs.
	• Khu vực phụ trợ: Trạm xử lý nước thải (390 m ³ /ngày.đêm), cụm kho lưu giữ chất thải (CTSH, CTNH, CTTT), khu nhà vệ sinh.	Khí mùi đặc trưng: H ₂ S, NH ₃ , Metyl mercaptan, CH ₄ .
2. Nước thải	• Nước thải sinh hoạt: Phát sinh từ hoạt động vệ sinh của CBCNV (tối đa 2.600 người) và khu nhà ăn nội bộ (750 m ²).	Chất hữu cơ (BOD ₅ , COD), chất rắn lơ lửng (TSS), Nitơ, Phốt pho, Dầu mỡ động thực vật, Coliform.
	• Nước thải sản xuất: Phát sinh từ quá trình rửa bo mạch PCBA, nước màng lọc buồng sơn, nước làm mát tuần hoàn xả đáy, nước vệ sinh thiết bị và rửa sàn xưởng.	COD, BOD ₅ , TSS, cặn kim loại nặng vi lượng, dầu mỡ khoáng, dung môi hữu cơ hòa tan.
	• Nước mưa chảy tràn: Nước mưa rơi trên bề mặt sân bãi, đường nội bộ, ram dốc và mái nhà xưởng.	Cặn đất cát lơ lửng (TSS), rác thô lá cây, dầu mỡ khoáng bề mặt rơi vãi.
3. Chất thải rắn công nghiệp thông thường (CTTT)	• Hoạt động mở thùng, đóng gói và lưu kho: Vỏ thùng carton, pallet gỗ hỏng, băng keo, bọc nylon (màng PE/xốp nổ).	Rác thải rắn có khả năng tái chế hoặc chuyển giao xử lý thông thường (giấy, gỗ, nhựa PE/PP/ABS, kim loại).

	Dây chuyền sản xuất: Đầu mẫu dây điện, kim loại vụn sau gia công CNC/mài, ba-via nhựa phế phẩm không nguy hại, linh kiện điện tử hỏng không chứa thành phần độc hại.	
4. Chất thải rắn sinh hoạt (CTSH)	- Khu nhà ăn tập trung (750 m²): Thức ăn thừa, phụ phẩm rau củ quả sau sơ chế. - Khu văn phòng và sinh hoạt: Khăn giấy, vỏ chai lọ thực phẩm, bao bì bánh kẹo, túi nilon.	Chất thải hữu cơ dễ phân hủy sinh học, rác tái chế, rác thải sinh hoạt khác.
5. Chất thải nguy hại (CTNH)	- Quá trình bảo dưỡng máy móc, gia công cơ khí: Dầu thủy lực thải, dầu cắt gọt CNC/EDM thải, giẻ lau và găng tay dính dầu mỡ, dầu bôi trơn máy may/máy dập. - Quá trình sơn và hoàn thiện: Bã sơn thải, thùng phuy/can dính sơn, hóa chất, dung môi Thinner thải, cồn Ethanol thải. - Quá trình hàn linh kiện: Xi hàn thiếc, bao bì dính chất trợ hàn. - Hoạt động phụ trợ: Bóng đèn huỳnh quang hỏng, pin/ắc quy thải, mực in thải.	Các hợp chất hydrocacbon dầu mỡ, kim loại nặng, dung môi hữu cơ độc hại, hóa chất ăn mòn/cháy nổ.
6. Bùn thải từ Trạm XLNT	- Bùn hóa lý: Thu gom từ bể lắng hóa lý T06 và bể chứa bùn T11 sau khi ép khô. - Bùn sinh học: Thu gom từ bể lắng sinh học T09 và bể chứa bùn T12 sau khi ép khô.	- Bùn hóa lý chứa cặn kim loại nặng, hóa chất keo tụ (thuộc nhóm CTNH). - Bùn sinh học chứa sinh khối vi sinh vật (phân định để quản lý theo CTCNTT hoặc CTNH).
7. Tiếng ồn và Độ rung	- Phương tiện giao thông vận chuyển vật tư, máy móc, nguyên phụ liệu. - Vận hành các thiết bị cơ khí: Máy ép đúc nhựa, máy gia công CNC, máy dập, máy mài/đánh bóng. - Cụm thiết bị phụ trợ: Máy nén khí, quạt hút của 11 hệ thống xử lý khí thải, máy thổi khí, cụm bơm nước thải, máy ép bùn và Máy phát điện dự phòng 560 kVA.	Sóng âm thanh lan truyền trong không khí, dao động cơ học lan truyền qua kết cấu nền móng và sàn nhà xưởng.
8. Nhiệt độ (Nhiệt thừa)	- Các buồng sấy sơn UV, buồng sấy khô nhiệt độ cao (HT-07, HT-11). - Cụm máy ép phun nhựa nóng chảy. - Lò hàn đối lưu và bể hàn sóng trên dây chuyền PCBA. - Hoạt động của động cơ máy phát điện Diesel và bức xạ mặt trời qua mái tôn xưởng.	Bức xạ nhiệt làm gia tăng nhiệt độ vi khí hậu trong nhà xưởng, gây oi nóng cục bộ.
9. Mùi hôi khó chịu	Mùi hơi dung môi pha sơn, cồn tẩy rửa, keo dán công nghiệp tại phân xưởng Tầng 2.	Khí mùi hữu cơ, các hợp chất mercaptan, H ₂ S, NH ₃ .

	Mùi hữu cơ phân hủy kỵ khí từ khu vực lưu giữ rác thực phẩm nhà ăn và cụm bể xử lý kỵ khí/thiếu khí của Trạm XLNT 390 m³/ngày.đêm.	
10. Rủi ro và Sự cố môi trường	- Sự cố cháy nổ tại Phòng pha sơn, Kho hóa chất Tầng 2 và khu vực máy biến áp, máy phát điện. - Sự cố rò rỉ hóa chất lỏng, dầu nhớt trong quá trình sản xuất, vận chuyển. - Sự cố dừng hoạt động hoặc quá tải của 11 hệ thống xử lý khí thải và Trạm XLNT 390 m³/ngày.đêm.	Ô nhiễm không khí diện rộng, cháy nổ nhà xưởng, nước thải chưa qua xử lý rò rỉ ra cống thoát nước mưa KCN.

4.2.1.1. Tác động do bụi và khí thải

Như đã trình bày ở phần trên, sau khi dự án đi vào hoạt động nguồn phát sinh khí thải và thành phần, tính chất khí thải phát sinh. Chi tiết về nguồn phát sinh và tính chất khí thải tại dự án được trình bày chi tiết như sau

Bảng 4.13. Các nguồn ô nhiễm đặc trưng giai đoạn vận hành

Giai đoạn	Dây chuyền sản xuất / Phân khu	Công đoạn sản xuất cụ thể	Điều kiện vận hành, thiết bị & Vật liệu gốc	Nguồn gốc, đặc tính và Thành phần ô nhiễm chi tiết
I	Núm vận đồng hồ kim loại chính xác	- Lưu hóa sơ bộ, sấy gia nhiệt hồng ngoại (lần 1, lần 2) - Phun tra keo kỹ thuật vi lượng (lần 1, lần 2) - Sấy đóng rắn lưu hóa tối đa lần 3	Gia nhiệt màng keo HAF; Máy phân phối vi lượng tra keo đặc chủng (MPE/Epoxy); Lò sấy bức xạ nhiệt gia tốc phản ứng đóng rắn polyme.	- Khí thải mang nhiệt và hơi dung môi hữu cơ (VOCs) bốc hơi từ màng keo dính HAF. - Hơi VOCs phân tán trong buồng tra keo kỹ thuật. - Dòng khí thải VOCs nồng độ cao và mùi keo do dung môi bay hơi hoàn toàn trong quá trình sấy đóng rắn nhiệt.
	Khung tai nghe – Linh kiện âm thanh	- Lắp ráp và liên kết tự động (FATP 1) - Ép phun 2 thành phần - Xử lý nhiệt và Đánh bóng robot - Sơn phủ bề mặt (04 buồng sơn lớn HT-03 đến HT-06)	Hàn laser vi điểm (Máy Han's), tra keo kỹ thuật Loctite/Sejong; Ép nhựa PA và TPU dẻo nóng chảy ở 200 ⁰ C–250 ⁰ C; Cắt via laser Han's, lò sấy 100 ⁰ C, 34 robot mài đánh bóng; Súng phun sơn robot tự động 3 lớp (sơn lót, sơn màu, sơn phủ bóng) kèm sấy UV.	- Khói hàn laser chứa hạt oxit kim loại mịn, hơi keo VOCs. - Hơi nhựa nung chảy bốc lên tại nòng xilanh máy ép Fanuc (chứa VOCs, styren, phenol). - Bụi nhựa mịn, hạt mài kim loại, khói laser và nhiệt dư từ cụm mài đánh bóng. - Bụi sơn lơ lửng, hơi dung môi hữu cơ bay hơi nồng độ cao (VOCs, Toluene, Xylene, Ethyl acetate, Butyl acetate, Acetone) từ buồng phun và lò sấy sơn.
	Chế tạo khuôn mẫu chính xác & Dụng cụ dập (Tooling)	- Cắt phôi, phay CNC, mài phẳng Datong - Hàn laser đắp phôi khuôn - Phun cát làm sạch bề mặt	Gia công cơ khí ướt bằng dầu tưới nguội pha nước (5–10% Coolant); Hàn tia laser đắp thép hợp kim; Máy phun hạt cát kỹ thuật áp lực cao bằng khí nén.	- Bụi kim loại nặng, phoi tiện/phay, hơi sương dầu cắt gọt bốc hơi do ma sát nhiệt. - Khói hàn kim loại mang oxit sắt, oxit crom, niken siêu nhỏ. - Bụi cát kỹ thuật, bụi oxit nhôm (Al₂O₃) và hạt kim loại lơ lửng.
II	Ôp bảo vệ điện thoại (Vỏ trong suốt)	- Đúc ép phun nhựa tự động - Lau chùi bề mặt dung môi - Phun sơn tự động (Buồng sơn)	Máy ép phun Fanuc nung chảy hạt nhựa nguyên sinh PC/PMMA/TPU ở nhiệt độ 180 ⁰ C –260 ⁰ C; Giẻ lau thấm cồn công nghiệp/IPA; Súng phun sơn tự	- Khí thải hơi nhựa nung chảy (VOCs, Monomer dư thừa) tại hòng máy ép. - Hơi dung môi VOCs bốc hơi nhanh từ quá trình lau sạch bề mặt.

		nhỏ HT-09)- Lau bóng hoàn thiện	động phủ màng nano chống ố vàng, chống xước.	- Bụi sơn mịn và hơi dung môi hữu cơ (VOCs) từ buồng sơn nhỏ. - Hơi cồn IPA bay hơi cục bộ tại bàn đóng gói.
	Khung đỡ iPad & Vỏ Mac	- Đúc ép bọc khung kim loại (Zion, VM) - Gia nhiệt hóa dẻo linh kiện	Ép bọc phôi kim loại bằng nhựa kỹ thuật, gia nhiệt hóa dẻo polyme ở mức nhiệt 260°C – 320°C.	- Khí thải hữu cơ (hơi nhựa kỹ thuật, oligomer bốc hơi chứa VOCs) tại cụm đầu đùn máy ép.
	Núm vặn kim loại mở rộng	- Đánh bóng phun vi mô	Khí nén cao áp bắn hạt mài mòn oxit nhôm/hạt thủy tinh làm mịn chi tiết kim loại.	- Bụi hạt mài mòn, bụi kim loại mịn lơ lửng phát sinh tại buồng phun kín.
III	Bản mạch điện tử (PCBA)	- Hàn chảy lại (Reflow Soldering) - Hàn sóng tự động (Wave Soldering) - Rửa bo mạch DI và Sấy khô	Gia nhiệt kem hàn kim loại (Sn-Ag-Cu) trong lò hàn hồi lưu 10 vùng nhiệt (120°C – 235°C); Bo mạch đi qua máng sóng thiếc hàn lỏng (250°C – 260°C); Máy rửa siêu âm bằng nước DI.	- Hơi dung môi hữu cơ (VOCs), nhựa thông (Rosin/Flux) và axit hữu cơ nhẹ bốc hơi từ chất trợ hàn trong kem hàn. - Khói thiếc hàn mang bụi oxit kim loại mịn (Sn, Cu, Ag) và khí VOCs từ bể thiếc lỏng. - Nước thải súc rửa bo mạch mang kim loại hòa tan và cặn lơ lửng.
	Mô-đun nắp trước đồng hồ thông minh (Lipo)	- Tra keo định vị tự động - Sấy gia nhiệt và Hút chân không khử bọt khí	Hệ thống 12 cánh tay robot tra keo kỹ thuật chuyên dụng; Lò sấy nhiệt kết hợp buồng áp suất chân không gia tốc lưu hóa.	- Hơi dung môi bay hơi trong buồng máy tra keo. - Dòng khí thải mang nồng độ VOCs cao và mùi keo đặc trưng sinh ra từ phản ứng liên kết chéo polyme dưới tác dụng nhiệt và chân không.
	Cơ khí phụ trợ (Máy quét, Máy in, POS)	- Ép bọc khung kim loại định hình	Nung chảy hạt nhựa kỹ thuật và cao su silicone ở nhiệt độ cao 260°C – 320°C.	- Khí thải hữu cơ nung chảy bốc hơi cục bộ tại nòng xilanh máy ép.

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

Các nguồn ô nhiễm phụ trợ và thứ cấp phát sinh trong giai đoạn vận hành

Bên cạnh các nguồn phát thải trực tiếp từ các dây chuyền gia công và lắp ráp chính, hoạt động phụ trợ của nhà máy còn làm phát sinh các nguồn ô nhiễm môi trường bao gồm:

- Khí thải từ Phòng thí nghiệm (Lab đo kiểm Tầng 1): Quá trình thử nghiệm tính chất cơ lý hóa, ngâm mẫu, kiểm tra độ bền trong buồng phun sương muối SIRT và tráng rửa dụng cụ phân tích phát sinh hơi hóa chất axit, bazơ bay hơi, dung môi hữu cơ và hơi ẩm mang ion kim loại (được thu gom qua tủ hút Fume Hood dẫn về hệ thống HT-01).

- Hơi dung môi bay hơi từ Kho chứa hóa chất sơn và khu vực pha sơn: Khu vực lưu trữ thùng phuy sơn, dung môi pha loãng (Thinner), cồn IPA, dầu cắt gọt kim loại và dầu

bôi trơn máy móc phát sinh hơi hydrocacbon và hơi dung môi hữu cơ (VOCs) do rò rỉ vì lượng hoặc quá trình xuất nhập vật tư (được thông gió áp lực âm dẫn về hệ thống xử lý khí thải than hoạt tính HT-08).

- Mùi hôi và khí ô nhiễm từ Trạm xử lý nước thải nội bộ công suất 390 m³/ngày.đêm: Quá trình phân hủy kỵ khí, thiếu khí và phân tách bùn thải tại Bể điều hòa, Cụm bể Anoxic – Aerotank, Bể chứa bùn và Máy ép bùn phát sinh các khí gây mùi đặc trưng như Hydro sunfua (H₂S), Amoniac (NH₃), Mercaptan và khí metan (CH₄).

- Bụi và khí thải từ hoạt động giao thông vận chuyển: Phương tiện vận chuyển nguyên vật liệu, xe container chở hàng thành phẩm xuất nhập qua trạm cân 50 tấn và xe đưa đón cán bộ công nhân viên ra vào nhà máy phát sinh bụi đường cuộn theo bánh xe và khí thải động cơ đốt trong chứa CO, SO₂, NO_x, HC, muối than.

- Khí thải từ Máy phát điện dự phòng: Quá trình đốt cháy dầu Diesel trong quá trình vận hành chạy thử định kỳ (15 – 30 phút/tháng) hoặc cấp điện khẩn cấp khi có sự cố lưới điện quốc gia phát sinh khí thải chứa bụi muối, SO₂, CO, NO_x và tiếng ồn rung động cục bộ.

a. Bụi và khí thải phát sinh từ quá trình vận chuyển thành phẩm nhà máy

Đối với các phương tiện vận tải ra vào nhà máy (xe container chở linh kiện/thành phẩm xuất nhập khẩu qua trạm cân 50 tấn, xe tải nhẹ tiếp nhận vật tư và phương tiện đưa đón CBCNV), bụi và khí thải phát sinh chủ yếu từ quá trình đốt cháy nhiên liệu dầu Diesel (DO) của động cơ đốt trong. Thành phần các chất ô nhiễm đặc trưng trong khí thải động cơ bao gồm: SO_x, NO_x, CO_x, hydrocacbon và bụi. Nguồn phát thải này mang tính chất phân tán, gián đoạn và di động dọc theo tuyến đường giao thông nội bộ và khu vực sân bãi đậu xe.

Tần suất vận chuyển và tải lượng ô nhiễm được tính toán dự báo theo từng giai đoạn phát triển của Dự án:

- Giai đoạn 1 (Vận hành với quy mô 600 lao động): Tập trung sản xuất khuôn mẫu Tooling, gia công cơ khí nôm vắn và lắp ráp khung tai nghe. Tần suất xe tải vận chuyển hàng hóa xuất nhập khẩu ở mức cơ bản, ước tính khoảng 1 - 2 lượt xe/ngày. Lượng khí thải phát sinh trong giai đoạn này là không đáng kể, phân tán cục bộ tại khu vực cổng bảo vệ và sân bãi.

- Giai đoạn 2 (Mở rộng công suất với quy mô 1.800 lao động): Đưa vào hoạt động phân xưởng đúc ép nhựa Fanuc tại xưởng 10B-03, dây chuyền ốp lưng điện thoại và linh kiện máy tính bảng. Tần suất vận chuyển vật tư và thành phẩm tăng lên khoảng 2 - 3 lượt xe/ngày.

- Giai đoạn 3 (Vận hành toàn tải 100% công suất với 2.600 lao động): Toàn bộ các dây chuyền dán bề mặt vi mạch PCBA, Mô-đun nắp trước Lipo và thiết bị POS hoạt động tối đa. Tần suất vận chuyển hàng hóa của các phương tiện vận tải nặng (xe container, xe tải thùng) đạt mức cực đại khoảng 4 lượt xe/ngày. Tính toán tải lượng ô nhiễm không khí từ phương tiện vận tải giai đoạn toàn tải: Quãng đường di chuyển nội bộ bình quân của mỗi phương tiện (bao gồm cả chiều vào qua trạm cân, bốc xếp hàng tại kho và chiều ra): L = 1 km/lượt (500 m/lượt di chuyển).

- Tổng quãng đường di chuyển nội bộ trong 01 ngày đêm: S = 4 lượt/ngày x 1 km/lượt = 4 km/ngày.

- Căn cứ định mức tiêu hao nhiên liệu đối với xe vận tải nặng chạy trong khu vực đô thị, khu công nghiệp là 0,3 lít DO/km (Báo cáo Nghiên cứu các biện pháp kiểm soát ô nhiễm không khí giao thông đường bộ), tổng lượng dầu Diesel tiêu thụ cho hoạt động vận chuyển nội bộ là $Q \text{ nhiên liệu} = 4 \text{ km/ngày} \times 0,3 \text{ lít/km} = 1,2 \text{ lít DO/ngày}$.

- Căn cứ hệ số phát thải các chất ô nhiễm từ động cơ đốt dầu Diesel của Cơ quan Bảo vệ Môi trường Hoa Kỳ (USEPA, 2012), tải lượng các chất ô nhiễm phát sinh cực đại từ phương tiện vận tải được tổng hợp trong bảng sau:

Bảng 4.14. Tải lượng các chất ô nhiễm trong khí thải phương tiện vận chuyển giai đoạn vận hành toàn tải

STT	Chất ô nhiễm	Hệ số phát thải (g/lít nhiên liệu) (USEPA, 2012)	Tổng tải lượng ô nhiễm phát sinh (g/ngày) (với tiêu thụ 1,2 L DO/ngày)
1	Bụi lơ lửng (TSP)	0,42	0,504
2	Sunfua đioxit (SO ₂)	0,68	0,816
3	Nitơ đioxit (NO ₂)	2,15	2,58
4	Cacbon monoxit (CO)	0,18	0,216
5	Tổng Hydrocacbon (THC)	0,045	0,054

Nguồn: USEPA, 2012

Đánh giá chất lượng môi trường không khí nền khu vực Dự án (thời điểm Dự án chưa đi vào hoạt động)

Bảng 4.15. Kết quả quan trắc không khí xung quanh nhà máy

STT	Thông số quan trắc	Đơn vị đo	Kết quả đo thực tế (Vị trí cổng trước nhà xưởng)	QCVN 05:2023/BTNMT (Trung bình 1 giờ)
1	Tổng bụi lơ lửng (TSP)	µg/m ³	131	300
2	Cacbon monoxit (CO)	µg/m ³	6.900	30.000
3	Sunfua đioxit (SO ₂)	µg/m ³	76	350
4	Nitơ đioxit (NO ₂)	µg/m ³	70	200

Nguồn: Báo cáo kết quả quan trắc môi trường định kì, 2026

Kết quả quan trắc thực tế cho thấy tại thời điểm Dự án chưa đi vào vận hành, toàn bộ các chỉ tiêu chất lượng không khí nền đặc trưng (TSP, CO, SO₂, NO₂) đều đạt và nằm sâu dưới ngưỡng giới hạn tối đa cho phép theo QCVN 05:2023/BTNMT (Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí). Môi trường không khí khu vực tiếp nhận tại KCN Nhơn Trạch II – Nhơn Phú có khả năng lưu thông đối lưu tốt và chưa có dấu hiệu bị ô nhiễm.

b. Khí thải từ khu vực phòng thí nghiệm và đánh bóng (tầng 1)

Khu vực gia công cơ khí chính xác, hoàn thiện bề mặt và phòng thí nghiệm (Lab) được quy hoạch đầu nối chung vào một hệ thống xử lý khí thải độc lập đặt tại Tầng 1. Quá trình hoạt động phát sinh dòng khí thải mang tải lượng ô nhiễm tăng dần theo lộ trình 03

giai đoạn của Dự án:

- Giai đoạn 1 (Cắt via TPU dây chuyền Khung tai nghe + Hoạt động Lab): Công đoạn cắt gọt via nhựa TPU bằng tia laser làm nóng chảy và thăng hoa vật liệu polyme cục bộ, phát sinh khói laser mang bụi khói siêu mịn (20% khối lượng hao hụt) và các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (VOCs, 80% khối lượng hao hụt). Hoạt động thử nghiệm tại Lab phát sinh hơi dung môi hữu cơ tinh khiết (Acetone, cồn IPA).

- Giai đoạn 2 (Bổ sung công đoạn Đánh bóng vi mô dây chuyền Nút vặn kim loại): Thiết bị phun hạt mài áp lực cao tạo ra sự ma sát mài mòn cơ học, phát sinh lượng lớn Bụi vô cơ lơ lửng (mạt kim loại và vụn hạt mài, không phát sinh VOCs).

- Giai đoạn 3 (Sản xuất và Phòng thí nghiệm đạt 100% công suất thiết kế): Hoạt động đo kiểm tại Lab đạt tần suất tối đa, tải lượng hơi dung môi (VOCs) bốc hơi từ các tủ hút Fume Hood đạt đỉnh tải.

- Toàn bộ dòng khí mang khói laser, bụi mài và hơi dung môi VOCs được thu gom bằng hệ thống chụp hút áp lực âm và tủ hút Fume Hood, dẫn theo đường ống chịu áp về Hệ thống xử lý khí thải HT-01 (Ống khói OK-01, công suất thiết kế 10.000 m³/giờ).

Phương pháp luận và các hệ số định mức tính toán phát thải tại khu vực gia công cơ khí chính xác, đánh bóng và phòng thí nghiệm (Lab) của Dự án được chuẩn hóa dựa trên số liệu vận hành thực tế tại các cơ sở sản xuất có công nghệ tương đồng của Tập đoàn Jabil:

- Cơ sở tham chiếu tại Việt Nam:

+Tên cơ sở: Công ty TNHH Jabil Việt Nam (Jabil SHTP).

+Địa chỉ: Lô I8-1, Đường D8, Khu Công nghệ cao TP.HCM (SHTP), Phường Long Bình, TP. Hồ Chí Minh.

+Dữ liệu tham chiếu: Định mức bay hơi dung môi hữu cơ tinh khiết (100% hóa hơi đối với cồn IPA và Acetone) trong công đoạn vệ sinh dụng cụ Lab, thử nghiệm độ bám dính và đo kiểm chất lượng linh kiện điện tử.

-Các cơ sở tham chiếu tại Trung Quốc:

+Cơ sở 1: Jabil Green Point (Wuxi) Co., Ltd.

✓ Địa chỉ: Lô F1 ÷F4, Khu Phát triển Công nghiệp Công nghệ cao Quốc gia Vô Tích (Wuxi National Hi-Tech District - WND), Thành phố Vô Tích, Tỉnh Giang Tô, Trung Quốc.

✓ Dữ liệu tham chiếu: Hệ số phân hủy nhiệt vật liệu polyme (TPU) khi cắt via bằng laser (80% hóa hơi thành VOCs, 20% ngưng tụ thành bụi khói siêu mịn) và định mức phát sinh mạt vô cơ, hạt mài vỡ từ hệ thống máy phun vi mô gia công nút vặn kim loại.

+Cơ sở 2: Jabil Circuit (Chengdu) Co., Ltd.

✓ Địa chỉ: Số 18, Đường Xixin, Khu Công nghệ cao Tây Thành Đô (Chengdu Hi-Tech Zone - West Park), Thành phố Thành Đô, Tỉnh Tứ Xuyên, Trung Quốc.

✓ Dữ liệu tham chiếu: Cơ chế kiểm soát vi khí hậu phòng Lab bằng tủ hút Fume Hood, áp lực hút âm đường ống và kích bản tính toán kiểm soát rủi ro của hệ thống lọc bụi Cartridge kết hợp tháp than hoạt tính.

-Tải lượng ô nhiễm được xác định theo phương pháp Cân bằng vật chất (Mass Balance) kết hợp hệ số phát thải thực nghiệm trong điều kiện vận hành cực đại (01 giờ hoạt

động liên tục):

Công đoạn cắt via TPU bằng laser: Khối lượng vật liệu polyme (TPU) bị phân hủy nhiệt tối đa là 0,5 kg/giờ (500 g/giờ). Dòng thải gồm: 80% chuyển hóa thành VOCs (400g/giờ) và 20% ngưng tụ thành bụi khói siêu mịn (100 g/giờ).

Hoạt động của Phòng thí nghiệm: Định mức sử dụng dung môi hữu cơ (Acetone, IPA) phân kỳ theo công suất: Giai đoạn 1 là 0,05 kg/giờ (50 g/giờ); Giai đoạn 2 là 0,1 kg/giờ (100 g/giờ); Giai đoạn 3 là 0,15 kg/giờ (150 g/giờ). Toàn bộ lượng dung môi hóa hơi 100% thành VOCs.

Công đoạn đánh bóng vi mô (từ Giai đoạn 2): Tải lượng bụi mạt vô cơ (mạt kim loại, vụn hạt mài) phát sinh cực đại được xác định là 2.000 g/giờ.

Hiệu suất công trình xử lý (η): Nhằm đánh giá mức độ an toàn và sức chịu tải trong kịch bản vận hành thực tế (có suy giảm định kỳ của vật liệu lọc và than hoạt tính), hiệu suất xử lý của Hệ thống HT-01 được tính toán thận trọng ở mức $\eta = 80\%$ cho cả hai chỉ tiêu Bụi tổng η_{bụi} = 80% và Hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (ηVOCs = 80%).

Công thức tính toán áp dụng:

- Nồng độ dòng khí trước xử lý (C_{in}): $C_{in} = (E \times 10^3) / Q_{hút} \text{ (mg/Nm}^3\text{)}$

- Nồng độ xả thải thực tế (C_{out}): $C_{out} = C_{in} \times (1 - \eta) \text{ (mg/Nm}^3\text{)}$

Bảng 4.16. Tính toán tải lượng và nồng độ các chất ô nhiễm trong khí thải khu vực PTN và Đánh bóng Tầng 1 (Hệ thống HT-01 - Hiệu suất xử lý 80%)

Thông số tính toán ô nhiễm khí thải	Đơn vị	Giai đoạn 1 (Cắt laser + PTN)	Giai đoạn 2 (Bổ sung Đánh bóng)	Giai đoạn 3 (Sản xuất & PTN toàn tải)
I. THÔNG SỐ VẬN HÀNH & HIỆU SUẤT				
Lưu lượng quạt hút thiết kế Hệ thống HT-01 (Q)	m ³ /giờ	10.000	10.000	10.000
Hiệu suất lọc bụi lõi Cartridge (η _{bụi})	%	80	80	80
Hiệu suất hấp phụ than hoạt tính (ηVOCs)	%	80	80	80
II. HỢP CHẤT HỮU CƠ DỄ BAY HƠI (VOCs)				
Tải lượng VOCs từ cắt laser (500 g×80%)	g/giờ	400	400	400
Tải lượng VOCs từ Phòng thí nghiệm	g/giờ	50	100	150
Tổng tải lượng VOCs phát sinh tại nguồn (EVOCs)	g/giờ	450	500	550
Nồng độ VOCs trước xử lý (C _{in})	mg/Nm ³	45	50	55
Nồng độ VOCs xả thải sau xử lý (C _{out})	mg/Nm ³	9	10	11
III. BỤI TỔNG LÖ LŨNG (TSP)				
Tải lượng Bụi khói từ cắt laser (500 g×20%)	g/giờ	100	100	100

Thông số tính toán ô nhiễm khí thải	Đơn vị	Giai đoạn 1 (Cắt laser + PTN)	Giai đoạn 2 (Bổ sung Đánh bóng)	Giai đoạn 3 (Sản xuất & PTN toàn tải)
Tải lượng Bụi mặt vô cơ từ đánh bóng kim loại	g/giờ	-	2.000	2.000
Tổng tải lượng Bụi phát sinh tại nguồn (Ebụi)	g/giờ	100	2.100	2.100
Nồng độ Bụi trước xử lý (Cin)	mg/Nm ³	10	210	210
Nồng độ Bụi xả thải sau xử lý (Cout)	mg/Nm ³	2	42	42
IV. ĐỐI CHIẾU QUY CHUẨN KỸ THUẬT				
QCVN 19:2024/BTNMT (Cột B) – Toluen (đại diện VOCs)	mg/Nm ³	≤40	≤40	≤40
QCVN 19:2024/BTNMT (Cột B) – Bụi tổng (TSP)	mg/Nm ³	≤200	≤200	≤200
Đánh giá mức độ tuân thủ	-	Đạt	Đạt	Đạt

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

Đánh giá mức độ tác động và sức chịu tải của môi trường tiếp nhận

Môi trường lao động nội bộ: Hệ thống quạt ly tâm công suất 10.000 m³/giờ duy trì áp lực âm tại các miệng hút và tủ hút Fume Hood ($v_{\text{hút}} = 0,5 - 1,2 \text{ m/s}$, thu gom triệt để các sản phẩm phân hủy nhiệt polyme, bụi mặt mài kim loại và hơi dung môi ngay tại vị trí phát sinh. Giải pháp này bảo đảm vi khí hậu nhà xưởng Tầng 1 đáp ứng nghiêm ngặt các quy chuẩn an toàn vệ sinh lao động hiện hành.

Môi trường không khí xung quanh: Căn cứ kết quả tính toán theo kịch bản hiệu suất xử lý 80%, nồng độ các chất ô nhiễm xả ra môi trường qua ống khói OK-01 $\phi 600 \text{ mm}$, có chiều cao ống khói cao 24,2 m so với mặt đất ở giai đoạn công suất lớn nhất (Giai đoạn 3) đạt: VOCs = 11 mg/Nm³ (thấp hơn 3,63 lần so với giới hạn ≤40 mg/Nm³) và Bụi tổng = 42 mg/Nm³ (thấp hơn 4,76 lần so với giới hạn ≤200mg/Nm³ theo Cột B, QCVN 19:2024/BTNMT). Nguồn thải được kiểm soát an toàn tuyệt đối, không gây quá tải và bảo đảm sức chịu tải của môi trường không khí tiếp nhận tại KCN Nhơn Trạch II – Nhơn Phú.

c. Khí thải từ công đoạn hàn laser (phân xưởng khuôn mẫu - tầng 1)

Định mức tiêu hao vật liệu hàn đắp, tỷ lệ phát sinh khói kim loại và giải pháp xử lý tuần hoàn khí sạch tại phân xưởng chế tạo khuôn mẫu chính xác (Tooling) được tham khảo, chuẩn hóa từ số liệu vận hành thực tế tại các cơ sở của Tập đoàn Jabil:

- Nhà máy tham chiếu tại Việt Nam:

+Tên cơ sở: Công ty TNHH Jabil Việt Nam (Jabil SHTP).

+Địa chỉ: Lô I8-1, Đường D8, Khu Công nghệ cao TP.HCM (SHTP), Phường Long Bình, TP. Hồ Chí Minh.

+Dữ liệu tham chiếu: Định mức tiêu thụ dây hàn laser vi điểm và quy trình kiểm soát vi khí hậu tại phòng bảo dưỡng khuôn mẫu điện tử.

- Cơ sở tham chiếu tại Trung Quốc:

+Tên cơ sở: Jabil Green Point (Wuxi) Co., Ltd.

+Địa chỉ: Lô F1 ÷F4, Khu Phát triển Công nghiệp Công nghệ cao Quốc gia Vô Tích (WND), Thành phố Vô Tích, Tỉnh Giang Tô, Trung Quốc.

+Dữ liệu tham chiếu: Dữ liệu thực nghiệm tại phân xưởng chuyên sửa chữa, lắp phối khuôn cơ khí chính xác; hệ số phát tán khói oxit kim loại khi hàn laser (1% khối lượng vật liệu hàn) và giải pháp lắp đặt máy lọc khói tĩnh điện/HEPA rũ bụi tự động tuần hoàn khí 100% nội bộ xưởng.

• Phân xưởng chế tạo khuôn mẫu tại Tầng 1 sử dụng 02 Máy hàn laser AOHUA (model AHL-220III) để hàn đắp bề mặt thép khuôn, sửa chữa và ghép nối các chi tiết phối khuôn vi mô. Chùm tia laser năng lượng cao nung chảy tức thời vật liệu hàn đắp tại điểm tiếp xúc, phát sinh dòng khí thải cục bộ chứa khói oxit kim loại siêu mịn (Bụi tổng lơ lửng - TSP). Quá trình hoàn toàn không sử dụng hóa chất hay dung môi trợ hàn nên không phát sinh Hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (VOCs). Nguồn thải này hoạt động ổn định và không thay đổi xuyên suốt từ Giai đoạn 1 đến Giai đoạn 3.

• Toàn bộ khói phát sinh tại đầu mỏ hàn được thu gom và xử lý cục bộ bằng Máy lọc khói hàn Delixi CY-2200MC lắp đặt đồng bộ riêng cho từng máy. Thiết bị sử dụng quạt hút áp lực âm công suất 2,2 kW gom dòng khí qua hệ thống lõi lọc Cartridge, HEPA đa cấp kết hợp hệ thống rũ bụi khí nén tự động để thu giữ các hạt oxit kim loại. Khí sau lọc được xả tuần hoàn trực tiếp trở lại không gian Tầng 1 của nhà xưởng, không lắp đặt ống khói xả ra môi trường bên ngoài.

Phương pháp tính toán tải lượng phát thải:

Công suất tiêu thụ vật liệu hàn đắp cực đại của 02 máy là 0,2 kg/giờ (200 g/giờ). Căn cứ hệ số phát thải thực nghiệm tại xưởng Tooling Jabil Wuxi, tỷ lệ phân ly nhiệt tạo khói oxit kim loại chiếm 1% khối lượng vật liệu, tương ứng tổng tải lượng bụi khói phát sinh tại nguồn: $E = 200 \text{ g/giờ} \times 1\% = 2 \text{ g/giờ}$. Hiệu suất xử lý của thiết bị lọc Delixi được tính toán thận trọng ở mức $\eta = 80\%$ (có tính đến sự suy giảm định kỳ của màng lọc trước chu kỳ vệ sinh, thay thế). Tải lượng bụi còn lại trong dòng khí tuần hoàn nội xưởng: $E_{\text{out}} = 2 \text{ g/giờ} \times (1 - 0,80) = 0,4 \text{ g/giờ}$.

Bảng 4.17. Tính toán tải lượng ô nhiễm từ công đoạn Hàn Laser khuôn mẫu (Hiệu suất xử lý 80%)

Thông số đánh giá	Đơn vị	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3
I. THÔNG SỐ VẬN HÀNH & CÔNG NGHỆ XỬ LÝ				
Thiết bị thu gom, xử lý khói hàn tại chỗ	-	Máy lọc Delixi CY-2200MC	Máy lọc Delixi CY-2200MC	Máy lọc Delixi CY-2200MC
Cơ chế xả thải sau xử lý	-	Tuần hoàn nội xưởng	Tuần hoàn nội xưởng	Tuần hoàn nội xưởng
Hiệu suất lọc giữ bụi oxit kim loại (η)	%	80	80	80
II. TÍNH TOÁN TẢI LƯỢNG BỤI TỔNG (TSP / KHÓI HÀN)				
Khối lượng vật liệu hàn đắp sử dụng cực đại	kg/giờ	0,2	0,2	0,2

Tỷ lệ phát tán bụi khói oxit kim loại	%	1	1	1
Tổng tải lượng Bụi phát sinh tại nguồn (E)	g/giờ	2	2	2
Tải lượng Bụi còn lại sau xử lý xả tuần hoàn vào xưởng (Eout)	g/giờ	0,4	0,4	0,4
III. ĐỐI CHIẾU QUY CHUẨN XẢ THẢI				
Quy chuẩn áp dụng cho môi trường không khí xung quanh	-	Không phát sinh ống khói xả thải ngoại vi	Không phát sinh ống khói xả thải ngoại vi	Không phát sinh ống khói xả thải ngoại vi
Đánh giá kiểm soát nguồn thải	-	Kiểm soát an toàn	Kiểm soát an toàn	Kiểm soát an toàn

Đánh giá mức độ tác động và khả năng kiểm soát ô nhiễm

- Kiểm soát vi khí hậu và an toàn vệ sinh lao động nội xưởng: Việc trang bị máy lọc khói Delixi CY-2200MC trực tiếp tại nguồn phát sinh giúp thiết lập trường áp suất âm cục bộ, thu giữ ngay các hạt oxit kim loại khi vừa bốc lên từ môi hàn. Với hiệu suất giữ bụi 80%, lượng bụi khói còn sót lại xả vào không gian xưởng chỉ là 0,4 g/giờ. Lượng bụi này được hòa trộn và pha loãng tức thì trong thể tích không gian rộng lớn của phân xưởng Tầng 1 (tổng diện tích sàn 9.486,8 m², chiều cao thông thủy lớn), bảo đảm nồng độ bụi trong không khí vùng làm việc luôn đạt tiêu chuẩn vệ sinh lao động và không ảnh hưởng đến sức khỏe người vận hành.

- Kiểm soát môi trường không khí ngoại khu: Cơ chế lọc màng và xả tuần hoàn tại chỗ giúp triệt tiêu hoàn toàn điểm xả khói hàn ra môi trường bên ngoài. Hoạt động của 02 máy hàn laser khuôn mẫu xuyên suốt cả 3 giai đoạn hoàn toàn không làm gia tăng tải lượng phát thải vào môi trường không khí tiếp nhận tại KCN Nhơn Trạch II – Nhơn Phú.

d. Khí thải từ công đoạn Phun cát (phân xưởng khuôn mẫu - tầng 1)

Định mức tiêu hao vật liệu mài, hệ số phát sinh bụi và phương án xử lý tuần hoàn khí sạch của thiết bị phun cát được chuẩn hóa dựa trên số liệu vận hành thực tế tại các cơ sở sản xuất có tính chất tương đồng của Tập đoàn Jabil:

- Nhà máy tham chiếu tại Việt Nam:

+Tên cơ sở: Công ty TNHH Jabil Việt Nam (Jabil SHTP).

+Địa chỉ: Lô I8-1, Đường D8, Khu Công nghệ cao TP.HCM (SHTP), Phường Long Bình, TP. Hồ Chí Minh.

+Dữ liệu tham chiếu: Quy trình vận hành thiết bị làm sạch bề mặt khuôn bằng khí nén khép kín và tiêu chuẩn kiểm soát vi khí hậu môi trường lao động.

- Cơ sở tham chiếu tại Trung Quốc:

+Tên cơ sở: Jabil Green Point (Wuxi) Co., Ltd.

+Địa chỉ: Lô F1 ÷F4, Khu Phát triển Công nghiệp Công nghệ cao Quốc gia Vô Tích (WND), Thành phố Vô Tích, Tỉnh Giang Tô, Trung Quốc.

+Dữ liệu tham chiếu: Dữ liệu thực nghiệm phân xưởng khuôn mẫu về định mức luân chuyển hạt oxit nhôm (Al₂O₃), bi thủy tinh (10 kg/giờ), tỷ lệ vỡ nát tạo bụi lơ lửng (1%)

và thông số vận hành của màng lọc Cartridge tích hợp tuần hoàn khí 100% nội bộ xưởng.

- Phân xưởng Chế tạo khuôn mẫu tại Tầng 1 sử dụng 01 Thiết bị phun cát chuyên dụng để làm sạch bavia, tẩy rỉ sét, tạo độ nhám vi mô và đánh bóng bề mặt phôi khuôn kim loại. Thiết bị sử dụng áp lực khí nén cao tốc đẩy các hạt vật liệu mài va đập trực tiếp vào bề mặt chi tiết gia công.

- Quá trình va đập cơ học làm vỡ vụn một phần hạt mài và làm bong tróc mặt kim loại vi mô, phát sinh Bụi tổng lơ lửng (TSP). Phần lớn hạt mài nặng rơi xuống phễu thu hồi ở đáy máy để tái tuần hoàn; chỉ có các hạt vỡ kích thước nhỏ phát tán lơ lửng trong buồng phun. Công đoạn này vận hành khô hoàn toàn, không sử dụng hóa chất lỏng nên không phát sinh Hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (VOCs). Nguồn phát sinh này duy trì ổn định từ Giai đoạn 1 đến Giai đoạn 3.

- Thiết bị phun cát được thiết kế dưới dạng buồng kín hoàn toàn, vận hành dưới trường áp suất âm cường bức với quạt hút lưu lượng thiết kế $Q = 500 \text{ m}^3/\text{giờ}$.

- Dòng khí mang bụi được xử lý trực tiếp qua Màng lọc Cartridge tích hợp đồng bộ theo thiết bị.

- Khí sạch sau lọc được xả tuần hoàn trực tiếp trở lại không gian nhà xưởng Tầng 1, không lắp đặt ống khói xả thải ra môi trường bên ngoài.

- *Phương pháp tính toán phát thải:*

+ Định mức vật liệu luân chuyển (M cát): 10 kg/giờ (10.000 g/giờ).

+ Tỷ lệ phát tán bụi mịn lơ lửng: 1% tổng khối lượng hạt mài luân chuyển.

+ Tổng tải lượng bụi phát sinh tại nguồn ($E_{\text{bụi}}$): $E_{\text{bụi}} = 10.000 \text{ g/giờ} \times 1\% = 100 \text{ g/giờ}$

+ Hiệu suất xử lý của màng lọc Cartridge (η): Tính toán thận trọng ở mức $\eta = 80\%$ (kịch bản kiểm soát rủi ro khi màng lọc suy giảm hiệu năng trước chu kỳ rửa bụi/thay thế định kỳ).

- *Công thức tính toán:*

Nồng độ bụi trước xử lý (C_{in}): $C_{\text{in}} = (E_{\text{bụi}} \times 10^3) / Q_{\text{hút}} = (100 \times 1.000) / 500 = 200 \text{ mg/Nm}^3$

Nồng độ bụi sau xử lý xả tuần hoàn (C_{out}): $C_{\text{out}} = C_{\text{in}} \times (1 - \eta) = 200 \times (1 - 0,8) = 40 \text{ mg/Nm}^3$

Tải lượng bụi còn lại xả vào không gian xưởng: $E_{\text{out}} = E_{\text{bụi}} \times (1 - \eta) = 100 \times (1 - 0,8) = 20 \text{ g/giờ}$

Công thức tính toán áp dụng:

- Nồng độ dòng khí trước xử lý (C_{in}): $C_{\text{in}} = (E \times 10^3) / Q_{\text{hút}} \text{ (mg/Nm}^3\text{)}$

- Nồng độ xả thải thực tế (C_{out}): $C_{\text{out}} = C_{\text{in}} \times (1 - \eta) \text{ (mg/Nm}^3\text{)}$

Bảng 4.18. Tính toán thông số ô nhiễm khí thải từ Phun cát của dây chuyền chế tạo khuôn

Thông số đánh giá	Đơn vị	Giá trị tính toán	Cơ sở dữ liệu & Diễn giải công thức
I. THÔNG SỐ ĐẦU VÀO			

Khối lượng hạt mài luân chuyển tối đa (Mcát)	kg/giờ	10	Định mức luân chuyển qua vòi phun cực đại
Tỷ lệ phát tán bụi lơ lửng	%	1	Tỷ lệ hạt mài vỡ vụn sau va đập cơ học
Lưu lượng quạt hút áp lực âm (Qhút)	m³/giờ	500	Công suất quạt hút của buồng thiết bị
Hiệu suất lọc bụi màng Cartridge (η)	%	80	Kịch bản tính toán kiểm soát an toàn
II. TẢI LƯỢNG & NỒNG ĐỘ PHÁT THẢI			
Tổng tải lượng bụi phát sinh tại nguồn (Ebụi)	g/giờ	100	$E=10,0\times1,0\%\times1.000$
Nồng độ bụi trước xử lý (Cin)	mg/Nm³	200	$Cin=(100,00\times1.000)/500$
Nồng độ bụi sau xử lý (Cout)	mg/Nm³	40	$Cout=200,00\times(1-0,80)$
Tải lượng bụi còn lại xả tuần hoàn vào xưởng (Eout)	g/giờ	20	$Eout=100,00\times(1-0,80)$
III. ĐỐI CHIẾU QUY CHUẨN KỸ THUẬT			
QCVN 19:2024/BTNMT (Cột B) – Bụi tổng (TSP)	mg/Nm³	≤200	Quy chuẩn kỹ thuật khí thải công nghiệp
Đánh giá mức độ tuân thủ	-	Đạt	Thấp hơn giới hạn cho phép 5 lần

Đánh giá mức độ tác động và khả năng chịu tải của môi trường

- Kiểm soát vi khí hậu và an toàn vệ sinh lao động: Quá trình phun cát diễn ra hoàn toàn trong buồng máy kín dưới áp suất âm ($Q = 500 \text{ m}^3/\text{giờ}$), ngăn chặn 100% hiện tượng bụi phát tán ngược ra không gian làm việc. Tải lượng bụi còn lại sau màng lọc Cartridge (20 g/giờ) khi xả tuần hoàn được pha loãng tức thời trong thể tích lớn của nhà xưởng Tầng 1 (9.486,8 m²), bảo đảm nồng độ bụi trong vùng thở của người lao động đạt giới hạn cho phép theo QCVN 02:2019/BYT.

- Kiểm soát môi trường không khí ngoại khu: Việc áp dụng cơ chế lọc màng và xả tuần hoàn tại chỗ giúp triệt tiêu hoàn toàn điểm phát thải ra môi trường bên ngoài. Hoạt động phun cát của phân xưởng khuôn mẫu không làm phát sinh tải lượng ô nhiễm vào môi trường không khí tiếp nhận tại Khu công nghiệp Nhơn Trạch II – Nhơn Phú.

e. Khí thải từ Phân xưởng Đúc ép nhựa (Tầng 1) và Khu vực Lắp ráp FATP (Tầng 2)

Phương pháp luận tính toán phát thải hơi nhựa nung chảy, định mức tiêu hao hóa chất/dung môi lắp ráp và giải pháp xử lý tích hợp liên tầng (Tầng 1 và Tầng 2) được chuẩn hóa dựa trên cơ sở dữ liệu thực nghiệm tại các nhà máy của Tập đoàn Jabil:

- Nhà máy tham chiếu tại Việt Nam:

+*Tên cơ sở*: Công ty TNHH Jabil Việt Nam (Jabil SHTP).

+*Địa chỉ*: Lô I8-1, Đường D8, Khu Công nghệ cao TP.HCM (SHTP), Phường Long Bình, TP. Hồ Chí Minh.

+*Dữ liệu tham chiếu*: Quy trình gom khí cục bộ tại hòng đèn máy ép phun nhựa tự động Fanuc (80°C - 260°C}); định mức còn công nghiệp Ethanol (95% - 99,9%) và dung

môi làm sạch bề mặt; giải pháp mạng lưới hút chụp áp lực âm kết nối liên tầng về một hệ thống xử lý trung tâm.

- Các cơ sở tham chiếu tại Trung Quốc:

✓ *Cơ sở 1:* Jabil Green Point (Wuxi) Co., Ltd.

+*Địa chỉ:* Lô F1 ÷ F4, Khu Phát triển Công nghiệp Công nghệ cao Quốc gia Vô Tích (WND), Thành phố Vô Tích, Tỉnh Giang Tô, Trung Quốc.

+*Dữ liệu tham chiếu:* Dữ liệu thực nghiệm phân xưởng đúc ép vỏ ốp polyme kỹ thuật và dây chuyền SMT, lắp ráp cụm mô-đun Lipo; xác lập hệ số hóa hơi của chất trợ hàn trong lò hàn hồi lưu và tỷ lệ phát tán khói thiếc hàn từ bề hàn sóng

✓ *Cơ sở 2:* Jabil Circuit (Chengdu) Co., Ltd.

+*Địa chỉ:* Số 18, Đường Xixin, Khu Công nghệ cao Tây Thành Đô (Chengdu Hi-Tech Zone - West Park), Thành phố Thành Đô, Tỉnh Tứ Xuyên, Trung Quốc.

+*Dữ liệu tham chiếu:* Thông số thiết kế mạng lưới đường ống thu gom áp lực âm liên hợp và kích bản tính toán kiểm soát an toàn của tổ hợp lọc bụi túi vải/HEPA kết hợp tháp than hoạt tính dạng khay 3 tầng với hiệu suất xử lý tính toán an toàn $\eta = 80\%$ và hiệu suất thiết kế cực đại $\eta = 90\% \div 95\%$).

- *Đặc trưng nguồn thải và Quy trình phát sinh qua 03 giai đoạn*

Hệ thống xử lý khí thải HT-02 tiếp nhận và xử lý tích hợp dòng khí thải từ hai phân khu sản xuất chính của nhà máy:

- Khu vực Đúc ép nhựa (Tầng 1):

+ Quá trình nung chảy hạt nhựa nguyên sinh (PA, PC, PMMA, TPU) ở dải nhiệt $180^{\circ}\text{C} - 260^{\circ}\text{C}$ và gia nhiệt hóa dẻo ép bọc kim loại ($260^{\circ}\text{C} - 320^{\circ}\text{C}$) làm phát sinh dòng khí mang nhiệt chứa hơi polyme nung chảy, các monome dư thừa, oligome và Hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (VOCs) bốc lên tại nòng xilanh máy ép phun.

- Khu vực Lắp ráp & Hoàn thiện FATP (Tầng 2):

+ Phát sinh bụi khói oxit kim loại mịn (TSP) từ máy hàn laser vi điểm FATP 1 và bề nhúng thiếc hàn sóng PCBA.

+ Phát sinh dòng khí hữu cơ (VOCs) từ quá trình tra keo kỹ thuật (Loctite, Epoxy 3M), sấy chân không khử bọt khí mô-đun Lipo, lau chùi dầu mỡ bằng chất tẩy rửa Y-15, lau bóng bề mặt bằng cồn Ethanol và phân ly nhiệt chất trợ hàn (*Rosin/Flux*) tại lò hàn chảy lại Reflow ($120^{\circ}\text{C} - 235^{\circ}\text{C}$).

- Tải lượng ô nhiễm tích lũy theo 03 giai đoạn:

+Giai đoạn 1: Phát sinh từ cụm máy ép phun PA/TPU (Tai nghe) tại Tầng 1 (120 g VOCs/giờ) kết hợp công đoạn Lắp ráp FATP 1 tại Tầng 2 (40 g VOCs/giờ từ keo dán; 0,5 g TSP/giờ từ hàn laser). Tổng phát thải: 160 g VOCs/giờ và 0,5 g TSP/giờ.

+Giai đoạn 2 (Mở rộng dây chuyền Ốp lưng, Khung iPad và Vỏ Mac): Tăng thêm 350 g VOCs/giờ từ cụm máy ép phun Tầng 1 và 1.400 g VOCs/giờ từ khâu lau chùi dung môi Y-15, cồn Ethanol Tầng 2. Tổng phát thải lũy kế: 1.910 g VOCs/giờ và 0,5 g TSP/giờ.

+Giai đoạn 3 (Vận hành toàn tải – Bổ sung SMT/PCBA, Mô-đun Lipo và Cơ khí phụ trợ): Tăng thêm 200 g VOCs/giờ từ đúc ép cơ khí phụ trợ Tầng 1; 550 g VOCs/giờ từ chất

trợ hàn SMT và keo sấy chân không Lipo Tầng 2; 3 g TSP/giờ từ bể hàn sóng. Tổng phát thải lũy kế lớn nhất: 2.660 g VOCs/giờ và 3,5 g TSP/giờ.

- Toàn bộ lượng khí thải từ cụm máy ép nhựa Tầng 1 và các dây chuyền lắp ráp Tầng 2 được hệ thống chụp hút áp lực âm cục bộ thu gom triệt để, dẫn truyền về Hệ thống xử lý khí thải tích hợp Đúc ép – Lắp ráp (Ký hiệu: HT-02 / Ống khói OK-02, tổng công suất quạt hút thiết kế 39.000 m³/giờ.

Áp dụng phương pháp Cân bằng vật chất dựa trên định mức tiêu hao nguyên vật liệu trong điều kiện vận hành cực đại (01 giờ) kết hợp thành phần từ Phiếu an toàn hóa chất (MSDS): Công nghệ và Hiệu suất xử lý (η): Hệ thống HT-02 tích hợp cụm màng lọc bụi/khói vô cơ kết hợp tháp hấp phụ than hoạt tính dạng khay 3 tầng. Để kiểm soát an toàn rủi ro môi trường, hiệu suất xử lý được tính toán ở mức $\eta = 80\%$ ($\eta_{\text{bụi}} \} = 80\%$, $\eta_{\text{VOCs}} = 80\%$) và đối chiếu ở điều kiện tối ưu ($\eta_{\text{bụi}} = 95\%$, $\eta_{\text{VOCs}} = 90\%$).

Công thức tính toán áp dụng:

- Nồng độ dòng khí trước xử lý (C_{in}): $C_{in} = (E \times 10^3) / Q_{\text{hút}} \text{ (mg/Nm}^3\text{)}$

- Nồng độ xả thải thực tế (C_{out}): $C_{out} = C_{in} \times (1 - \eta) \text{ (mg/Nm}^3\text{)}$

Bảng 4.19. Định lượng tải lượng và nồng độ chất ô nhiễm khí thải tổ hợp Đúc ép và Lắp ráp

Thông số đánh giá	Đơn vị	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2 (Lũy kế)	Giai đoạn 3 (Toàn tải)
I. HẠ TẦNG KỸ THUẬT & HIỆU SUẤT XỬ LÝ				
Tổng công suất quạt hút thiết kế HT-02 (Q)	m ³ /giờ	39.000	39.000	39.000
Hiệu suất lọc bụi/khói kim loại an toàn ($\eta_{\text{bụi}}$)	%	80	80	80
Hiệu suất lọc bụi/khói kim loại thiết kế lớn nhất	%	95	95	95
Hiệu suất hấp phụ Than hoạt tính an toàn (η_{VOCs})	%	80	80	80
Hiệu suất hấp phụ Than hoạt tính thiết kế lớn nhất	%	90	90	90
II. BỤI TỔNG LÖ LŨNG (TSP – KHÓI KIM LOẠI)				
Tải lượng bụi khói từ hàn laser FATP 1 (GD1)	g/giờ	0,5	0,5	0,5
Tải lượng bụi khói từ bể hàn sóng PCBA (GD3)	g/giờ	-	-	3
Tổng tải lượng TSP phát sinh tại nguồn (ETSP)	g/giờ	0,5	0,5	3,5
Nồng độ TSP trước xử lý (C _{in})	mg/Nm ³	0,013	0,013	0,09
Nồng độ TSP xả thải sau xử lý ở $\eta=80\%$ (C _{out})	mg/Nm ³	0,0026	0,0026	0,018
Nồng độ TSP xả thải sau xử lý ở $\eta=95\%$ (C _{out})	mg/Nm ³	0,0006	0,0006	0,0045
III. HỢP CHẤT HỮU CƠ DỄ BAY HƠI (VOCs)				
Tải lượng VOCs từ Đúc ép nhựa Tầng 1	g/giờ	120	470	670

Tải lượng VOCs từ Lắp ráp FATP & SMT Tầng 2	g/giờ	40	1.440	1.990
Tổng tải lượng VOCs phát sinh lũy kế (EVOCs)	g/giờ	160	1.910	2.660
Nồng độ VOCs trước xử lý (C _{in})	mg/Nm ³	4,1	48,97	68,21
Nồng độ VOCs xả thải sau xử lý ở η=80% (C _{out})	mg/Nm ³	0,82	9,79	13,64
Nồng độ VOCs xả thải sau xử lý ở η=90% (C _{out})	mg/Nm ³	0,41	4,9	6,82
Nồng độ Toluen dự báo sau xử lý (chiếm ≤30% VOCs)	mg/Nm ³	≤0,25	≤2,94	≤4,09
IV. ĐỐI CHIẾU QUY CHUẨN XẢ THẢI (QCVN 19:2024/BTNMT, CỘT B)				
Giới hạn cho phép đối với Toluen (Đại diện nhóm VOCs)	mg/Nm ³	≤40	≤40	≤40
Giới hạn cho phép đối với Bụi tổng (TSP)	mg/Nm ³	≤200	≤200	≤200
Đánh giá mức độ tuân thủ	-	Đạt	Đạt	Đạt

Đánh giá mức độ tác động và Sức chịu tải của môi trường tiếp nhận

- Kiểm soát vi khí hậu và bảo đảm an toàn môi trường lao động nội xưởng:

+Hơi nhựa nung chảy tại Tầng 1 và hơi dung môi, chất trợ hàn, cùn lau chùi tại Tầng 2 nếu phân tán tự do sẽ gây ngột ngạt, mùi khó chịu và nguy cơ phơi nhiễm nghề nghiệp.

+Hệ thống quạt hút công suất lớn 39.000 m³/giờ thiết lập trường áp suất âm liên tục trên toàn bộ mạng lưới đường ống thu gom liên tầng, hút triệt để khí thải tại các hòng máy ép nhựa, nắp lò Reflow, bể hàn sóng và bàn thao tác lau chùi. Giải pháp này ngăn chặn hiện tượng phát tán chất ô nhiễm ngược dòng, bảo đảm môi trường lao động tại cả Tầng 1 và Tầng 2 tuân thủ tiêu chuẩn vệ sinh theo QCVN 02:2019/BYT và QCVN 26:2016/BYT.

- Kiểm soát phát thải và sức chịu tải của môi trường không khí tiếp nhận:

+Ở trạng thái hoạt động định tải cực đại (Giai đoạn 3) với kịch bản tính toán kiểm soát an toàn ở hiệu suất 80%, nồng độ Bụi tổng TSP xả thải (0,0180 mg/Nm³) thấp hơn 11.111 lần so với quy chuẩn (≤200 mg/Nm³).

+Nồng độ hợp chất hữu cơ đặc trưng (Toluen dự báo ≤4,09 mg/Nm³) nằm sâu dưới ngưỡng giới hạn cho phép (≤40 mg/Nm³) của QCVN 19:2024/BTNMT (Cột B).

- Khí thải sau xử lý được dẫn thoát ra môi trường qua Ống khói OK-02 (φ1.200 mm, có chiều cao 24,2 m so với mặt đất, bảo đảm khả năng khuếch tán nhanh, không gây tích tụ ô nhiễm cục bộ và duy trì an toàn tuyệt đối sức chịu tải môi trường không khí tại Khu công nghiệp Nhơn Trạch II – Nhơn Phú.

f. Khí thải từ khu vực Cùm lò sấy UV và lò sấy khô (Tầng 2)

Cơ sở tính toán phát thải nhiệt, tốc độ bay hơi dung môi dư và giải pháp xử lý dòng khí thải tại cùm lò sấy nhiệt, sấy UV được chuẩn hóa từ dữ liệu vận hành thực tế của các nhà máy thuộc Tập đoàn Jabil:

- Nhà máy tham chiếu tại Việt Nam (Công ty TNHH Jabil Việt Nam – Jabil SHTP):

+Địa chỉ: Lô I8-1, Đường D8, Khu Công nghệ cao TP.HCM (SHTP), Phường Long Bình, TP. Hồ Chí Minh.

+ *Dữ liệu tham chiếu:* Quy trình công nghệ sấy đóng rắn màng sơn UV (bước sóng 365 - 395 nm kết hợp sấy nhiệt hồng ngoại/đổi lưu (80°C - 120°C) định mức dung môi hữu cơ dư bay hơi cưỡng bức trong buồng sấy kín và giải pháp hạ nhiệt dòng khí thải trước khi qua tháp than hoạt tính.

- Các cơ sở tham chiếu tại Trung Quốc (Jabil Green Point Wuxi & Jabil Circuit Chengdu):

+ *Dữ liệu tham chiếu:* Xác lập tỷ lệ phân bố bay hơi dung môi (khoảng 70% VOCs bay hơi tại buồng phun sơn, 30% lượng dung môi còn lại trong màng sơn, keo bay hơi triệt để tại buồng sấy); thông số kỹ thuật tháp hấp phụ than hoạt tính chuyên dụng cho khí thải lò sấy với hiệu suất xử lý thiết kế an toàn $\eta = 80\%$ (và hiệu suất tối ưu $\eta = 90\%$).

Đặc trưng nguồn phát sinh và Phân kỳ quy mô qua 03 giai đoạn

Sau khi chi tiết được phun sơn hoặc tra keo kỹ thuật, bán thành phẩm theo băng chuyền đi qua cụm buồng sấy để đóng rắn màng phủ:

+ Lò sấy UV: Bức xạ tia cực tím kích hoạt phản ứng trùng hợp gốc tự do của nhựa quang hóa, làm đóng rắn tức thì màng sơn và giải phóng lượng vết monome chưa phản ứng cùng hơi dung môi dư.

+ Lò sấy khô (Sấy nhiệt hồng ngoại / đổi lưu): Gia nhiệt cưỡng bức (80°C - 120°C) nhằm hoàn tất phản ứng liên kết chéo polyme, ép 100% lượng dung môi hữu cơ còn lại trong màng sơn/keo bay hơi hoàn toàn.

Quy mô mạng lưới thu gom và công suất xử lý khí thải lò sấy qua 03 giai đoạn:

+ Giai đoạn 1 & Giai đoạn 2: Toàn bộ khí thải mang nhiệt và hơi dung môi hữu cơ bốc lên từ các cụm lò sấy UV và lò sấy khô đi kèm 04 buồng sơn lớn và 01 buồng sơn nhỏ được thu gom tập trung bằng chụp hút áp lực âm, dẫn về Hệ thống xử lý khí thải lò sấy Tầng 2 với công suất thiết kế $14.500\text{m}^3/\text{giờ}$.

+ Giai đoạn 3 (Bổ sung Cụm lò sấy UV và lò sấy khô độc lập): Để đáp ứng yêu cầu kỹ thuật sấy đóng rắn theo dải bước sóng và nhiệt độ chuyên biệt cho các dòng sản phẩm công nghệ cao mới (Mô-đun Lipo, thiết bị POS, máy quét), đồng thời tránh gây quá tải cho hệ thống hiện hữu. Chủ dự án đầu tư bổ sung 01 Cụm lò sấy UV và lò sấy khô độc lập kết nối Hệ thống xử lý khí thải HT-11 / Ống khói OK-11 với công suất thiết kế $7.000\text{m}^3/\text{giờ}$.

Áp dụng phương pháp Cân bằng vật chất dựa trên định mức tiêu hao nguyên liệu trong điều kiện vận hành cực đại (01 giờ) của Buồng sơn lớn số 05 và cụm tra keo Lipo tại Giai đoạn 3:

- Tải lượng VOCs phát sinh tại lò sấy (E): Căn cứ dữ liệu thực nghiệm, lượng dung môi hữu cơ dư bay hơi trong lò sấy chiếm khoảng 30% tổng lượng VOCs có trong hỗn hợp sơn và keo cấp vào dây chuyền mới.

+ *Giai đoạn 1 (04 buồng sơn lớn):* $E_1 = 30.000\text{ g/giờ} \times 30\% = 9.000\text{ g/giờ}$.

+ *Giai đoạn 2 (04 buồng lớn + 01 buồng nhỏ):* $E_2 = 32.250\text{ g/giờ} \times 30\% = 9.675\text{ g/giờ}$.

+ *Giai đoạn 3 (Cụm lò sấy bổ sung HT-11):* $E_3 = 2.250\text{ g/giờ}$ (từ 25kg/giờ sơn của Buồng sơn số 05 $\times 30\%$ VOC $\times 30\%$ bay hơi lò sấy).

- Công nghệ và Hiệu suất xử lý (η): Hệ thống xử lý khí thải lò sấy ứng dụng công nghệ hấp phụ than hoạt tính dạng khay chịu nhiệt chuyên dụng khử mùi và VOCs. Hiệu suất xử lý tính toán an toàn ở mức $\eta = 80\%$ (và đối chiếu ở điều kiện tối ưu $\eta = 90\%$).

Công thức tính toán:

- Nồng độ dòng khí trước xử lý (C_{in}): $C_{in} = (E \times 10^3) / Q_{hút} \text{ (mg/Nm}^3\text{)}$

- Nồng độ xả thải thực tế (C_{out}): $C_{out} = C_{in} \times (1 - \eta) \text{ (mg/Nm}^3\text{)}$

Bảng 4.20. Định lượng thông số ô nhiễm khí thải từ Cụm lò sấy UV và lò sấy khô (Tầng 2)

Thông số đánh giá	Đơn vị	Giai đoạn 1 (Hệ thống 14.500 m ³ /h)	Giai đoạn 2 (Hệ thống 14.500 m ³ /h)	Giai đoạn 3 (Hệ thống HT-11 bổ sung 7.000 m ³ /h)
I. HẠ TẦNG KỸ THUẬT & HIỆU SUẤT XỬ LÝ				
Công suất quạt hút thiết kế (Q)	m ³ /giờ	14.500	14.500	7.000
Hiệu suất hấp phụ Than hoạt tính an toàn (η VOCs)	%	80	80	80
Hiệu suất hấp phụ Than hoạt tính thiết kế cực đại	%	90	90	90
II. ĐỊNH LƯỢNG HỢP CHẤT HỮU CƠ DỄ BAY HƠI (VOCs)				
Tổng tải lượng VOCs phát sinh tại lò sấy (E)	g/giờ	9.000	9.675	2.250
Nồng độ VOCs trước xử lý (C_{in})	mg/Nm ³	620,69	667,24	321,43
Nồng độ VOCs xả thải sau xử lý ở $\eta=80\%$ (C_{out})	mg/Nm ³	124,14	133,45	64,29
Nồng độ VOCs xả thải sau xử lý ở $\eta=90\%$ (C_{out})	mg/Nm ³	62,07	66,72	32,14
Nồng độ Toluen dự báo sau xử lý (chiếm $\leq 30\%$ VOCs)	mg/Nm ³	$\leq 37,24$	$\leq 40,00$	$\leq 19,29$
Nồng độ Xylen dự báo sau xử lý (chiếm $\leq 20\%$ VOCs)	mg/Nm ³	$\leq 24,83$	$\leq 26,69$	$\leq 12,86$
III. ĐỐI CHIẾU QUY CHUẨN XẢ THẢI (QCVN 19:2024/BTNMT, CỘT B)				
Giới hạn cho phép đối với Toluen (Đại diện VOCs)	mg/Nm ³	≤ 40	≤ 40	≤ 40
Giới hạn cho phép đối với Xylen (Đại diện VOCs)	mg/Nm ³	≤ 70	≤ 70	≤ 70

Đánh giá mức độ tuân thủ	-	Đạt	Đạt	Đạt
--------------------------	---	-----	-----	-----

Đánh giá mức độ tác động và Khả năng chịu tải của môi trường tiếp nhận

- Kiểm soát vi khí hậu và bảo đảm an toàn môi trường làm việc:
- +Nhiệt lượng dư thừa và hơi dung môi bốc lên từ các cửa lò sấy nếu rò rỉ sẽ làm tăng nhiệt độ phòng sạch và gây tích tụ hơi độc.
- +Hệ thống chụp hút áp lực âm bố trí ngay tại đầu vào – đầu ra của các buồng sấy với lưu lượng 14.500 m³/giờ (Giai đoạn 1, 2) và 7.000 m³/giờ (Hệ thống HT-11 ở Giai đoạn 3) thu gom triệt để 100% khí nóng và hơi VOCs phát sinh, ngăn ngừa phát tán nhiệt và mùi dung môi ra không gian làm việc Tầng 2, bảo đảm vi khí hậu nhà xưởng đạt tiêu chuẩn QCVN 26:2016/BYT và nồng độ hóa chất trong không khí đạt QCVN 02:2019/BYT.
- Kiểm soát phát thải và sức chịu tải của môi trường không khí tiếp nhận:
- +Dòng khí thải nhiệt sau khi thu gom được giải nhiệt tự nhiên qua tuyến ống dẫn trước khi đi vào các tháp than hoạt tính nhằm duy trì nhiệt độ tiếp xúc thích hợp (< 45°C), giúp vật liệu than hoạt tính phát huy tối đa dung lượng hấp phụ.
- +Khi tính toán thận trọng ở mức hiệu suất xử lý 80%, nồng độ các chất hữu cơ đặc trưng (Toluen ≤ 19,29 ÷ 40 mg/Nm³; Xylen ≤ 12,86 ÷ 26,69 mg/Nm³ đều đáp ứng nghiêm ngặt quy chuẩn kỹ thuật QCVN 19:2024/BTNMT (Cột B).
- Khí thải sau xử lý được thoát ra môi trường qua các ống khói độc lập có chiều cao 24,2 m so với mặt đất, bảo đảm khả năng phát tán nhanh, không gây ô nhiễm tích tụ và duy trì an toàn sức chịu tải môi trường không khí tại Khu công nghiệp Nhơn Trạch II – Nhơn Phú.

g. Khí thải từ cụm công đoạn sơn phủ bề mặt (Tầng 2)

Cơ sở dữ liệu và Tham chiếu thực tế từ các nhà máy Jabil đang vận hành. Định mức tiêu hao sơn, tỷ lệ chất rắn tạo màng, hệ số bốc hơi dung môi hữu cơ (VOCs) và giải pháp xử lý khí thải buồng sơn của Dự án được chuẩn hóa dựa trên số liệu thực tế tại các cơ sở sản xuất có công nghệ tương đồng của Tập đoàn Jabil:

Nhà máy tham chiếu tại Việt Nam:

- *Tên cơ sở:* Công ty TNHH Jabil Việt Nam (Jabil SHTP).
- *Địa chỉ:* Lô I8-1, Đường D8, Khu Công nghệ cao TP.HCM (SHTP), Phường Long Bình, TP. Hồ Chí Minh.
- *Dữ liệu tham chiếu:* Hiệu suất bám dính của súng phun sơn robot tự động (70%), tỷ lệ hao hụt tạo bụi sơn lơ lửng (30% lượng chất rắn) và quy trình vận hành buồn
- Các cơ sở tham chiếu tại Trung Quốc:
- *Cơ sở 1:* Jabil Green Point (Wuxi) Co., Ltd.
- +*Địa chỉ:* Lô F1 ÷ F4, Khu Phát triển Công nghiệp Công nghệ cao Quốc gia Vô Tích (WND), Thành phố Vô Tích, Tỉnh Giang Tô, Trung Quốc.
- +*Dữ liệu tham chiếu:* Tỷ lệ phối trộn giữa các dòng sơn hệ nước thân thiện môi trường (Cashew Topcoat WB, Sokan WB PU) và sơn sấy UV/dung môi (Sokan BT803, Natoco

UV), xác lập hàm lượng VOCs trung bình của toàn hỗn hợp ở mức 30% và tỷ lệ chất rắn tạo màng chiếm 30%.

- Cơ sở 2: Jabil Circuit (Chengdu) Co., Ltd.

- Địa chỉ: Số 18, Đường Xixin, Khu Công nghệ cao Tây Thành Đô (Chengdu Hi-Tech Zone - West Park), Thành phố Thành Đô, Tỉnh Tứ Xuyên, Trung Quốc.

- Dữ liệu tham chiếu: Thông số thiết kế và kịch bản kiểm soát an toàn của tổ hợp tháp đập bụi màng nước lốc xoáy kết hợp tháp hấp phụ than hoạt tính dạng khay ($\eta = 80\%$).

Đặc trưng nguồn thải và Phân kỳ quy mô qua 03 giai đoạn

Công đoạn sơn phủ bề mặt tại Tầng 2 phục vụ cho các nhóm sản phẩm: Khung tai nghe trùm đầu (phun sơn lót, sơn mềm), Ốp lưng điện thoại trong suốt (phun phủ nano chống trầy, chống ố vàng) và linh kiện công nghệ cao (Mô-đun nắp trước Lipo, vỏ máy quét, thiết bị POS). Quy trình sử dụng robot phun sơn tự động trong buồng kín. Dòng khí thải phát sinh gồm 02 thành phần chính:

- Bụi sơn lơ lửng: Các hạt chất tạo màng rắn (nhựa polyme tổng hợp, bột màu) bị súng phun đánh bật ngược trở lại khi không bám vào bề mặt chi tiết.

- Hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (VOCs): Dung môi hữu cơ pha loãng có áp suất hơi bão hòa cao, 100% khối lượng hóa hơi chuyển từ pha lỏng sang pha khí trong quá trình phun và sấy màng sơn.

Quy mô mạng lưới thu gom và công suất xử lý khí thải buồng sơn được phân kỳ theo 03 giai đoạn:

- Giai đoạn 1 (Dây chuyền Tai nghe trùm đầu & Linh kiện điện tử cao cấp): Vận hành 04 Buồng sơn lớn độc lập (Buồng sơn số 01 đến 04), mỗi buồng kết nối một hệ thống xử lý khí thải riêng biệt (HT-03 đến HT-06, công suất 20.000 m³/giờ mỗi hệ thống). Tổng lưu lượng khí thải thu gom là 80.000 m³/giờ.

- Giai đoạn 2 (Mở rộng dây chuyền Ốp lưng & Sơn chi tiết nhỏ, sửa lỗi): Tiếp tục duy trì 04 buồng sơn lớn, đồng thời bổ sung 01 Buồng sơn nhỏ kết nối Hệ thống HT-09 / OK-09 (công suất 6.000 m³/giờ). Tổng lưu lượng khí thải thu gom đạt 86.000 m³/giờ.

- Giai đoạn 3 (Vận hành 100% công suất thiết kế): Bổ sung thêm 01 Buồng sơn lớn số 05 kết nối Hệ thống HT-10 / OK-10 (công suất 20.000 m³/giờ). Tổng lưu lượng thu gom của toàn bộ tổ hợp buồng sơn tại Tầng 2 đạt cực đại là 106.000 m³/giờ.

Phương pháp và Cơ sở tính toán phát thải (Hiệu suất xử lý 80%)

Áp dụng phương pháp Cân bằng vật chất trong điều kiện hoạt động cực đại (01 giờ):

- Định mức tiêu hao sơn: Mỗi buồng sơn lớn tiêu thụ tối đa 25 kg/giờ hỗn hợp sơn; buồng sơn nhỏ tiêu thụ tối đa 7,5 kg/giờ (tương đương 30% buồng lớn).

+ Giai đoạn 1 (04 buồng lớn): $4 \times 25 = 100$ kg/giờ.

+ Giai đoạn 2 (04 buồng lớn + 01 buồng nhỏ): $100 + 7,5 = 107,5$ kg/giờ.

+ Giai đoạn 3 (05 buồng lớn + 01 buồng nhỏ): $5 \times 25 + 7,5 = 132,5$ kg/giờ.

- Tải lượng Hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (VOCs): Tỷ lệ dung môi hữu cơ bay hơi chiếm 30% khối lượng hỗn hợp sơn: $E_{VOCs} = \text{Khối lượng sơn} \times 30\% \times 1.000 \text{ g/giờ}$

- Tải lượng Bụi sơn lơ lửng (TSP): Hàm lượng chất rắn tạo màng chiếm 30%; hiệu suất bám dính của robot đạt 70%, tỷ lệ hao hụt tạo bụi sơn là 30%: $E_{TSP} = \text{Khối lượng sơn} \times 30\% \times 30\% \times 1.000 \text{ g/giờ}$

- Công nghệ và Hiệu suất xử lý (η): Khí thải qua tháp đập bụi màng nước lọc xoáy kết hợp tháp đệm hấp thụ và tháp hấp phụ than hoạt tính. Để bảo đảm kiểm soát rủi ro an toàn môi trường, hiệu suất xử lý được tính toán ở mức $\eta = 80\%$ ($\eta_{\text{bụi}} = 80\%$, $\eta_{\text{VOCs}} = 80\%$).

Công thức tính toán áp dụng:

- Nồng độ trước xử lý (C_{in}): $C_{\text{in}} = (E \times 10^3) / Q_{\text{hút}}$ (mg/Nm³)

- Nồng độ xả thải thực tế sau xử lý (C_{out}): $C_{\text{out}} = C_{\text{in}} \times (1 - \eta)$ (mg/Nm³)

Bảng 4.21. Định lượng thông số ô nhiễm khí thải từ Tổ hợp Buồng sơn Tầng 2 (Hiệu suất xử lý 80%)

Thông số đánh giá	Đơn vị	Giai đoạn 1 (04 Buồng sơn lớn)	Giai đoạn 2 (04 Buồng lớn + 01 Buồng nhỏ)	Giai đoạn 3 (05 Buồng lớn + 01 Buồng nhỏ)
I. MẠNG LƯỚI THU GOM & HIỆU SUẤT XỬ LÝ				
Tổng lưu lượng khí thải thu gom buồng sơn (Q)	m ³ /giờ	80.000	86.000	106.000
Hiệu suất lọc bụi màng nước lọc xoáy ($\eta_{\text{bụi}}$)	%	80	80	80
Hiệu suất hấp phụ Than hoạt tính (η_{VOCs})	%	80	80	80
II. HỢP CHẤT HỮU CƠ DỄ BAY HƠI (VOCs)				
Khối lượng hỗn hợp sơn tiêu thụ cực đại	kg/giờ	100	107,5	132,5
Tổng tải lượng VOCs phát sinh tại nguồn (EVOCs)	g/giờ	30.000	32.250	39.750
Nồng độ VOCs trước xử lý (C_{in})	mg/Nm ³	375	375	375
Nồng độ VOCs tổng xả thải sau xử lý (C_{out})	mg/Nm ³	75	75	75
Nồng độ Toluen dự báo sau xử lý (chiếm $\leq 30\%$ VOCs)	mg/Nm ³	$\leq 22,5$	$\leq 22,5$	$\leq 22,5$
Nồng độ Xylen dự báo sau xử lý (chiếm $\leq 20\%$ VOCs)	mg/Nm ³	≤ 15	≤ 15	≤ 15
III. BỤI SƠN LỎ LỪNG (BỤI TỔNG - TSP)				
Tải lượng chất rắn có trong sơn (30% tổng khối lượng)	kg/giờ	30	32,25	39,75
Tổng tải lượng Bụi sơn phát sinh tại nguồn (Ebụi)	g/giờ	9.000	9.675	11.925
Nồng độ Bụi tổng trước xử lý (C_{in})	mg/Nm ³	112,5	112,5	112,5
Nồng độ Bụi tổng xả thải sau xử lý (C_{out})	mg/Nm ³	22,5	22,5	22,5
IV. ĐỐI CHIẾU QUY CHUẨN XẢ THẢI (QCVN 19:2024/BTNMT, CỘT B)				

Giới hạn Toluene cho phép	mg/Nm ³	≤ 40	≤ 40	≤ 40
Giới hạn Xylen cho phép	mg/Nm ³	≤ 70	≤ 70	≤ 70
Giới hạn Bụi tổng (TSP) cho phép	mg/Nm ³	≤ 200	≤ 200	≤ 200
Đánh giá mức độ tuân thủ	-	Đạt	Đạt	Đạt

Đánh giá mức độ tác động và Khả năng chịu tải của môi trường tiếp nhận

- Kiểm soát vi khí hậu và môi trường lao động nội xưởng: Toàn bộ quá trình phun phủ và sấy nhiệt được thực hiện trong buồng kín. Hệ thống quạt hút cưỡng bức với lưu lượng thiết kế 20.000 m³/giờ cho mỗi buồng sơn lớn và 6.000 m³/giờ cho buồng sơn nhỏ duy trì áp suất âm liên tục, thu gom 100% bụi sơn và hơi dung môi bốc lên, ngăn ngừa triệt để sự rò rỉ khí độc ra không gian làm việc Tầng 2, bảo đảm môi trường lao động đạt tiêu chuẩn vệ sinh theo quy định.

- Kiểm soát phát thải và sức chịu tải của môi trường không khí tiếp nhận:

+ Khi tính toán thận trọng ở mức hiệu suất xử lý 80%, nồng độ Bụi tổng xả thải qua các ống khói buồng sơn đạt 22,5 mg/Nm³, thấp hơn 8,89 lần so với giới hạn cho phép (≤ 200 mg/Nm³).

+ Đối với thành phần hữu cơ bay hơi, do hỗn hợp sơn sử dụng phần lớn là sơn hệ nước và các dung môi ester, còn thân thiện, hàm lượng các hydrocacbon thơm độc hại (Toluen, Xylen) chỉ chiếm một phần nhỏ trong tổng VOCs ($C_{\text{Toluen}} \leq 22,50 \text{ mg/Nm}^3$, $C_{\text{Xylen}} \leq 15 \text{ mg/Nm}^3$), đều nằm sâu dưới ngưỡng giới hạn của QCVN 19:2024/BTNMT (Cột B).

+ Khí thải sau xử lý được xả ra môi trường qua các ống khói độc lập (từ OK-03 đến OK-06, OK-09, OK-10) có chiều cao vượt mái xưởng 1,5 m, không gây tích tụ ô nhiễm cục bộ và bảo đảm an toàn sức chịu tải của môi trường không khí tại Khu công nghiệp Nhơn Trạch II – Nhơn Phú.

h. Khí thải từ khu vực khu vực pha sơn (tầng 2)

Kho dầu và hóa chất được quy hoạch tại Tầng 2 của dự án, đóng vai trò là trung tâm lưu trữ, phân phối dầu máy (dầu thủy lực, dầu cắt gọt CNC, dầu EDM), hóa chất công nghiệp (sơn, chất tẩy rửa) và các loại dung môi (Thinner, Ethanol) phục vụ toàn bộ chuỗi sản xuất.

Đặc trưng ô nhiễm tại khu vực này là sự phát tán dòng khí thải chứa Hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (VOCs) và hơi Hydrocarbon. Cơ chế phát sinh bao gồm hiện tượng thất thoát do trao đổi khí (breathing losses) của các bồn, thùng chứa dưới tác động của chênh lệch áp suất và nhiệt độ, kết hợp với lượng hơi hóa chất bay hơi tự do trong quá trình san chiết, cấp phát. Tải lượng ô nhiễm biến thiên tỷ lệ thuận với lộ trình nâng công suất của dự án:

- Giai đoạn 1 (Vận hành cơ sở): Khối lượng hóa chất luân chuyển duy trì ở mức thấp, chủ yếu phục vụ cụm thiết bị phân xưởng khuôn mẫu và lắp ráp tai nghe (dầu bôi trơn, keo dán). Tải lượng VOCs phát sinh ở mức vi lượng.

- Giai đoạn 2 (Bổ sung cụm công đoạn xử lý bề mặt): Nhu cầu sử dụng dung môi pha loãng (như hệ Thinner GW804A, GW917A chứa Butyl acetate, Heptane) và cồn công nghiệp (Ethanol 99,9%) gia tăng nhằm phục vụ các dây chuyền phun sơn. Đặc tính áp suất hơi bão hòa cao của nhóm dung môi hữu cơ này dẫn đến sự gia tăng tải lượng phát thải VOCs tại nguồn.

- Giai đoạn 3 (Vận hành toàn tải): Lưu lượng hóa chất luân chuyển nội kho đạt mức thiết kế cực đại, kéo theo tải lượng phát sinh VOCs và hơi Hydrocarbon lớn nhất.

Nhằm kiểm soát rủi ro môi trường và bảo đảm an toàn hóa chất, không gian lưu trữ được thiết lập hệ thống thu gom về Hệ thống xử lý khí thải khu vực Phòng sơn Tầng 2, có công suất thiết kế 12.000 m³/giờ.

Áp dụng Phương pháp Cân bằng vật chất kết hợp Hệ số phát tán rò rỉ đối với khu vực lưu trữ hóa chất dạng lỏng trong nhà xưởng. Các thông số đầu vào được thiết lập dựa trên định mức hóa chất luân chuyển cực đại (trong 01 giờ) và tỷ trọng thành phần hữu cơ trích xuất từ Phiếu an toàn hóa chất (MSDS)

- Định mức tại Giai đoạn 1: Khối lượng hóa chất cấp phát cực đại đạt 10 kg/giờ. Căn cứ dữ liệu MSDS, hàm lượng VOCs trung bình chiếm tỷ trọng 30%. Hệ số hóa hơi rò rỉ trong quá trình lưu trữ và san chiết được xác lập ở mức 1,0%.

- Định mức tại Giai đoạn 2: Khối lượng luân chuyển gia tăng đạt 50 kg/giờ. Sự bổ sung các nhóm Thinner và Ethanol làm tỷ trọng VOCs trung bình của hỗn hợp luân chuyển tăng lên mức 50% theo MSDS. Hệ số hóa hơi rò rỉ duy trì ở mức 1,0%.

- Định mức tại Giai đoạn 3: Khối lượng luân chuyển nội kho đạt định tải 80 kg/giờ (tỷ trọng VOCs trung bình của các nhóm dung môi tiếp tục duy trì ở mức 50%). Hệ số hóa hơi rò rỉ áp dụng là 1%.

- Hiệu suất công trình xử lý (η): Hệ thống xử lý khí thải kho dầu ứng dụng công nghệ hấp phụ bằng than hoạt tính. Hiệu suất bắt giữ khí hữu cơ theo thiết kế đạt 90,0% (η = 0,9).

- Công thức áp dụng:

+ Tải lượng E = KL cấp phát x %VOCs x 1,0%.

+ Nồng độ dòng khí trước xử lý C_{in} = (E x 1.000) /Q;

+ Nồng độ xả thải thực tế C_{out} = C_{in} x (1 - η).

Bảng 4.22. Định lượng thông số ô nhiễm khí thải từ phòng pha sơn (Tầng 2)

STT	Thông số đánh giá	Đơn vị	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3 (Đỉnh tải)
I	Hạ tầng kỹ thuật & Hiệu suất xử lý (Hệ thống HT-08)				
1	Công suất quạt hút Hệ thống XLKT HT-08 (Q)	m ³ /giờ	12.000	12.000	12.000
2	Hiệu suất hấp phụ bằng Than hoạt tính (η)	%	90	90	90
II	Tính toán tải lượng và nồng độ Hơi Hydrocarbon / VOCs				
1	Khối lượng hóa chất luân chuyển, cấp phát cực đại (M)	kg/giờ	10	50	80
2	Tỷ trọng VOCs trung bình trong hỗn hợp (theo MSDS)	%	30	50	50
3	Hệ số bay hơi rò rỉ khi san chiết, pha trộn (k)	%	1	1	1
4	Tổng tải lượng VOCs phát sinh tại nguồn (E)	g/giờ	30	250	400
5	Nồng độ VOCs trước xử lý (C _{in})	mg/Nm ³	2,5	20,83	33,33

6	Nồng độ VOCs xả thải thực tế sau xử lý (Cout)	mg/Nm ³	0,25	2,08	3,33
III	Đối chiếu Quy chuẩn kỹ thuật môi trường				
1	QCVN 19:2024/BTNMT (Cột B) (Quy chuẩn khí thải công nghiệp)	mg/Nm ³	≤40	≤40	≤40
2	Đánh giá mức độ tuân thủ quy chuẩn	-	Đạt	Đạt	Đạt

Đánh giá mức độ tác động và sức chịu tải của môi trường tiếp nhận

Đánh giá mức độ tác động, An toàn vệ sinh lao động và Phòng chống cháy nổ

Kiểm soát vi khí hậu và An toàn PCCC: Các nhóm dung môi sử dụng (Ethanol, Butyl acetate, Thinner) có tính chất dễ bay hơi và điểm chớp cháy thấp. Việc duy trì hệ thống hút khí áp suất âm với công suất 12.000 m³/giờ bảo đảm nồng độ hơi dung môi trong phòng luôn ở mức rất thấp (dưới 10% giới hạn nổ dưới – LEL), triệt tiêu nguy cơ tích tụ khí gây cháy nổ. Toàn bộ thiết bị điện, quạt hút, đèn chiếu sáng và motor khuấy trộn trong phòng đều là loại phòng chống cháy nổ tiêu chuẩn; sàn nhà xưởng được quét sơn Epoxy chống tĩnh điện và trang bị hệ thống chữa cháy tự động Sprinkler, bình bọt bọt Foam.

Đánh giá sức chịu tải của môi trường tiếp nhận: Tại giai đoạn vận hành toàn tải (Giai đoạn 3), nồng độ VOCs xả thải sau khi qua tháp hấp phụ than hoạt tính chỉ là 3,33 mg/Nm³, thấp hơn 12 lần so với giới hạn cho phép của QCVN 19:2024/BTNMT (Cột B, ≤40 mg/Nm³). Khí thải sau xử lý được thoát qua ống khói có chiều cao 24,2 m so với mặt đất, giúp dòng khí phát tán nhanh vào khí quyển, không gây ô nhiễm thứ cấp và hoàn toàn nằm trong ngưỡng chịu tải của môi trường không khí tại KCN Nhơn Trạch II – Nhơn Phú.

j. Khí thải từ hoạt động lưu giữ chất thải, vận hành hệ thống xử lý nước thải

Đối với khu lưu giữ chất thải: Tại nơi chứa rác của dự án sẽ phát sinh các khí gây mùi khó chịu từ việc lên men phân hủy kỵ khí các chất hữu cơ. Thành phần các khí chủ yếu sinh ra từ quá trình phân hủy chất hữu cơ bao gồm CO₂, NH₃, H₂S, CO.. Các khí gây mùi chủ yếu là NH₃, H₂S. Trong điều kiện thời tiết nóng ẩm, nếu chất thải rắn được lưu trữ trong thời gian dài sẽ tạo điều kiện cho ruồi nhặng phát triển làm tăng nguy cơ lây lan bệnh truyền nhiễm. Bên cạnh đó, rác thải sinh hoạt có đặc trưng là độ ẩm cao, khi rác phân hủy sẽ làm phát sinh nước rỉ rác, gây mùi hôi và ô nhiễm nghiêm trọng đến môi trường xung quanh. Tác động do hoạt động này là tác động không thể tránh khỏi, tuy nhiên tác động này có nhiều biện pháp hạn chế, chi tiết về các biện pháp giảm thiểu được trình bày ở phần sau của báo cáo.

Đối với hệ thống xử lý nước thải: Công nghệ xử lý nước thải tại dự án là công nghệ xử lý sinh học kết hợp hóa lý (được trình bày ở phần sau báo cáo). Do đó, quá trình xử lý nước thải tại nhà máy phát sinh các chất gây mùi hôi khó chịu và các sol khí (chứa vi khuẩn, nấm mốc,...). Các công đoạn có khả năng phát sinh mùi hôi nhiều nhất tại hệ thống XLNT của dự án như: bể điều hòa, bể sinh học, mùi của các hóa chất sử dụng. Trong đó, H₂S là các chất gây mùi hôi chính, còn CH₄ là chất gây cháy nổ nếu bị tích tụ ở một nồng độ nhất định. Nếu không có biện pháp giảm thiểu sẽ gây ô nhiễm môi trường không khí, ảnh hưởng đến sức khỏe của công nhân vận hành, công nhân viên nhà máy và ảnh hưởng đến các nhà máy khác xung quanh dự án.

j. Khí thải máy phát điện dự phòng

Để phục vụ cho hoạt động của hệ thống xử lý nước thải của Nhà máy trong trường hợp mạng lưới điện có sự cố, Công ty có trang bị 1 máy phát điện Diesel dự phòng với công

suất 560KVA. Khi chạy máy phát điện, định mức tiêu thụ nhiên liệu khoảng 80 lít dầu DO/giờ/máy, tương đương 69,6 kg dầu DO/giờ/máy (tỷ trọng dầu DO khoảng 0,87 kg/lít).

Sau khi nâng công suất, Công ty vẫn tiếp tục sử dụng máy phát điện dự phòng công suất 560 KVA.

Tuy nhiên, khí thải từ máy phát điện dự phòng phát sinh không thường xuyên, chỉ xảy ra khi, khu vực dự án mất điện bất ngờ và chỉ chạy dự phòng từ 1 – 2 giờ.

Hệ số ô nhiễm do Tổ chức Y tế thế giới (WHO) lập, có thể ước tính tải lượng các chất ô nhiễm do máy phát điện sinh ra như sau:

Bảng 4.23. Hệ số ô nhiễm của các chất ô nhiễm trong khí thải đốt dầu DO

STT	Chất ô nhiễm	Hệ số ô nhiễm (Kg chất ô nhiễm/tấn dầu)
1	Bụi	0,28
2	SO ₂	20 x S
3	NO _x	2,84
4	CO	0,71
5	VOC	0,035

Nguồn: World Health Organization – 1993

Ghi chú: S: hàm lượng lưu huỳnh trong dầu DO = 0,05%

Bảng 4.24. Tải lượng các chất ô nhiễm trong khí thải của máy phát điện dự phòng

STT	Chất ô nhiễm	Tải lượng ô nhiễm máy 560 KVA (Kg/h)
1	Bụi	0,02
2	SO ₂	0,07
3	NO _x	0,2
4	CO	0,05
5	VOC	0,002

Nguồn: tính toán.

Theo tính toán ở trên, ở điều kiện nhiệt độ 200⁰C và hệ số không khí thừa là 1,15, khi tiêu thụ hết 1kg nhiên liệu sẽ thải ra môi trường 23,23m³ khí thải.

Như vậy lượng khí thải ra trong 1h của máy 560 KVA là: 72.9 kg/h x 23,23 m³ kk/kg = 1.693,5 m³/h = 0,470 m³/s.

Dựa trên các hệ số tải lượng của tổ chức Y tế thế giới (WHO), nồng độ các chất ô nhiễm trong khí thải được tính toán trên cơ sở tải lượng ô nhiễm và lưu lượng khí thải. Kết quả tính toán nồng độ các chất ô nhiễm trong khí thải của máy phát điện dự phòng như sau:

Bảng 4.25. Nồng độ các chất ô nhiễm khí từ khí thải của máy phát điện

STT	Chất ô nhiễm	Tải lượng phát sinh (E)(kg/giờ)	Nồng độ thực tế (C)(mg/m ³)	Nồng độ quy chuẩn (Cchuẩn)(mg/Nm ³)	QCVN 19:2024/BTNMT (Cột B)	Đánh giá tuân thủ
1	Bụi tổng (TSP)	0,0195	12,06	20,89	≤200	Đạt (thấp hơn 9,5 lần)

2	SO ₂	0,0696	43,05	74,59	≤500	Đạt (thấp hơn 6,7 lần)
3	NO _x	0,1977	122,25	211,83	≤850	Đạt (thấp hơn 4,0 lần)
4	CO	0,0494	30,57	52,96	≤1.000	Đạt (thấp hơn 18,8 lần)
5	VOCs	0,0024	1,51	2,61	-	-

Nguồn: tính toán.

Ghi chú: Hàm lượng lưu huỳnh trong dầu DO là 0,05%.

Nhận xét:

So sánh nồng độ các chất ô nhiễm trong khí thải của máy phát điện sử dụng nhiên liệu dầu DO với Quy chuẩn Việt Nam, cho thấy nồng độ các chất ô nhiễm trong khí thải của máy phát điện đều thấp hơn giá trị giới hạn của Quy chuẩn 19:2024/BTNMT, cột B. Thêm vào đó, máy phát điện hoạt động không thường xuyên và công suất thấp nên mức độ tác động của khí thải máy phát điện là không đáng kể.

4.2.1.2. Tác động do nước thải

Bảng 4.26. Thống kê các nguồn ô nhiễm nước thải đặc trưng giai đoạn vận hành

STT	Dây chuyền / Nguồn phát sinh	Công đoạn, hoạt động cụ thể	Chế độ xả thải & Thành phần dòng thải	Thông số ô nhiễm đặc trưng	Biện pháp thu gom và Công trình xử lý tiếp nhận
1	Nước thải sinh hoạt	Hoạt động vệ sinh, tắm rửa, nhà ăn của cán bộ công nhân viên (tối đa 2.600 người ở Giai đoạn 3).	Xả thải liên tục theo ca làm việc (02 ca/ngày).	Cặn lơ lửng (TSS), chất hữu cơ (BOD ₅ , COD), chất dinh dưỡng (Tổng N, Tổng P, Amoni), vi sinh vật gây bệnh (Coliform).	Thu gom tách biệt bằng hệ thống đường ống thoát phân – nước thải riêng; xử lý sơ bộ qua 01 Bể tự hoại 3 ngăn ngầm (V=17,0 m ³) bằng phương pháp phân hủy kỵ khí và lắng cặn; nước sau tự hoại theo tuyến cống Ø200 mm tự chảy về Trạm XLNT nội bộ tập trung (390 m ³ /ngày đêm).
2	Hệ thống cấp nước tinh khiết (RO/DI)	Quá trình tái sinh hạt nhựa trao đổi ion, rửa lọc và xả đáy màng	Xả thải định kỳ, gián đoạn theo chu kỳ rửa màng tự động.	Tổng chất rắn hòa tan (TDS) nồng độ cao, cặn khoáng chất (Ca ²⁺ , Mg ²⁺ , Cl ⁻ , SO ₄ ²⁻), TSS.	Thu gom theo tuyến ống nhựa chịu hóa chất uPVC Ø110 mm dẫn trực tiếp về Bể điều hòa của Trạm XLNT nội bộ

STT	Dây chuyền / Nguồn phát sinh	Công đoạn, hoạt động cụ thể	Chế độ xả thải & Thành phần dòng thải	Thông số ô nhiễm đặc trưng	Biện pháp thu gom và Công trình xử lý tiếp nhận
		lọc thẩm thấu ngược (RO/DI).			(390 m ³ /ngày.đêm) để pha loãng và điều hòa lưu lượng, nồng độ.
3	Dây chuyền sản xuất ốp lưng và linh kiện nhựa	- Gia công mài nhẵn bavia nhựa bằng nước.- Tẩy rửa áp lực và làm sạch siêu âm bề mặt phôi.- Nước tuần hoàn buồng phun sơn màng nước.	Xả thải gián đoạn khi thay nước bể rửa và xả đáy buồng sơn.	TSS cao (vi nhựa, hạt mài), chất hoạt động bề mặt, COD, vết dung môi hòa tan. (Lưu ý: Dung môi súc rửa súng phun sơn được thu gom riêng làm CTNH lỏng, không xả vào hệ thống nước thải).	- Nước rửa bề mặt và nước dập bụi dẫn qua lưới chắn rác tinh → gom về Trạm XLNT nội bộ.- Nước xả đáy buồng sơn chứa cặn sơn được dẫn về Cụm keo tụ – Tạo bông (PAC + Polymer) của Trạm XLNT nội bộ để tách bông cặn triệt để trước khi sang xử lý sinh học.
4	Dây chuyền nắn vụn kim loại và khuôn mẫu (Tooling)	- Tẩy rửa sóng siêu âm phôi kim loại sau phay/tiện CNC.- Làm sạch bề mặt chi tiết khuôn sau xử lý nhiệt.	Xả tràn liên tục và xả đáy định kỳ các bể súc rửa.	Dầu khoáng/nhũ tương làm mát (Coolant), hạt mài vô cơ, TSS, COD.	Dẫn qua Bể tách dầu mỡ sơ bộ bằng phương pháp tuyển trọng lực để vớt dầu mỡ khoáng bề mặt → nước thải sau tách dầu tự chảy về Trạm XLNT nội bộ (390 m ³ /ngày.đêm). Dung dịch dầu cắt gọt thải đậm đặc được lưu chứa riêng làm CTNH.
5	Dây chuyền vi mạch điện tử (PCBA) và Mô-đun Lipo	Rửa sạch chất trợ hàn (Flux/nhựa thông) trên bề mặt bản mạch sau lò hàn sóng/SMT bằng nước DI siêu âm.	Xả thải gián đoạn theo mẻ gia công bo mạch.	Nhựa thông tồn dư (Flux), axit hữu cơ nhẹ, COD hòa tan, vết ion kim loại hàn vi lượng (Sn,Cu,Ag).	Toàn bộ nước súc rửa bo mạch được thu gom bằng đường ống uPVC/HDPE Ø110 mm dẫn về Trạm XLNT nội bộ (390 m ³ /ngày.đêm) để xử lý hóa lý kết hợp lọc sinh học.
6	Cụm Hệ thống xử lý khí thải tháp màng nước (HT-03 ÷ HT-06,	Nước tuần hoàn hấp thụ bụi sơn, hơi dung môi của 06 tháp dập bụi màng	Xả đáy định kỳ (1 – 2 tuần/lần) để thay nước mới.	Cặn sơn lơ lửng (TSS), hóa chất keo tụ tách sơn (Paint Detackifier), hợp chất hữu cơ hòa tan (VOCs/COD).	Xả đáy theo mạng lưới cống kín chịu hóa chất về Bể điều hòa → Cụm phản ứng Keo tụ – Tạo bông – Khử màu của Trạm XLNT nội bộ để tách bùn sơn hóa lý trước khi vào Aerotank.

STT	Dây chuyền / Nguồn phát sinh	Công đoạn, hoạt động cụ thể	Chế độ xả thải & Thành phần dòng thải	Thông số ô nhiễm đặc trưng	Biện pháp thu gom và Công trình xử lý tiếp nhận
	HT-09, HT-10)	nước lọc xoáy.			
7	Hệ thống làm mát tuần hoàn (Chiller & Tháp giải nhiệt)	Nước xả đáy (Blowdown water) định kỳ của cụm Chiller và tháp giải nhiệt trung tâm.	Xả gián đoạn tự động theo chỉ số độ dẫn điện (EC/TDS).	Tổng chất rắn hòa tan (TDS), nhiệt độ dư, cặn lơ lửng, hóa chất ức chế cặn và chống vi sinh (PO_4^{3-} , Cl^-).	Thu gom theo tuyến ống thoát nước kỹ thuật dẫn về Bể điều hòa của Trạm XLNT nội bộ để làm mát và cân bằng tải lượng.
8	Hoạt động Phòng thí nghiệm (Lab đo kiểm Tầng 1)	Tráng rửa dụng cụ đo kiểm chất lượng và nước thải buồng thử nghiệm ăn mòn sương muối SIRT.	Xả thải gián đoạn với lưu lượng nhỏ ($0,5 \div 1,5 \text{ m}^3/\text{ngày}$).	pH biến thiên, hàm lượng muối hòa tan (NaCl/TDS), COD, vi lượng ion kim loại.	Thu gom về Bể trung hòa cục bộ tại Lab để điều chỉnh pH=6,5–8,5 trước khi xả vào mạng lưới thu gom nước thải sản xuất dẫn về Trạm XLNT nội bộ. Các dung dịch hóa chất thử nghiệm đậm đặc hết hạn được lưu giữ trong can chứa CTNH riêng biệt.
9	Vệ sinh sàn xưởng sản xuất và bảo dưỡng	Lau rửa sàn định kỳ các phân xưởng cơ khí, đúc nhựa, lắp ráp và khuôn mẫu.	Xả gián đoạn cuối mỗi ca làm việc hoặc theo tuần.	Cặn bụi bẩn, cát mịn, dầu mỡ cơ học rơi vãi nhẹ, chất tẩy rửa sàn (Surfactants), TSS.	Thu gom qua các phễu thu sàn có giỏ chắn rác → hố ga thu gom → tuyến cống dẫn về Trạm XLNT nội bộ ($390 \text{ m}^3/\text{ngày.đêm}$).

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

a) Nước thải sinh hoạt

- Nguồn phát sinh: Nước thải sinh hoạt tại nhà máy chủ yếu phát sinh từ hoạt động của công nhân viên như nước rửa tay, nước thải từ nhà vệ sinh, nước thải từ khu vực nhà bếp, nhà ăn:

+ Nước rửa tay của công nhân viên: thành phần chủ yếu gồm cặn, chất rắn lơ lửng (SS).

+ Nước thải từ nhà vệ sinh: chứa nhiều chất rắn lơ lửng (SS), các chất hữu cơ (COD, BOD), dinh dưỡng (N, P...), vi sinh vật gây bệnh (E.Coli, Coliform,...).

+ Nước thải từ khu vực nhà bếp, căn tin: chứa nhiều chất rắn lơ lửng (SS), các chất hữu cơ (COD, BOD), dinh dưỡng (N, P.) và dầu mỡ động thực vật.

- Lưu lượng: Theo tính toán ở Chương 1 lưu lượng nước thải sinh hoạt phụ thuộc trực

tiếp vào quy mô nhân sự của dự án qua từng giai đoạn. Căn cứ Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 13606:2023/BXD (Cấp nước - Mạng lưới đường ống và công trình - Tiêu chuẩn thiết kế), định mức cấp nước cho công nhân làm việc tại khu công nghiệp được áp dụng là 45 lít/người/ca. Theo quy định tại Nghị định số 08/2022/NĐ-CP, hệ số phát sinh nước thải sinh hoạt được tính bằng 100% định mức nước cấp. Lưu lượng phát sinh tương ứng qua 03 giai đoạn được xác định như sau:

- Giai đoạn 1 (tháng 10/2026): Với quy mô 600 người, lưu lượng nước thải sinh hoạt phát sinh ước tính là 27 m³/ngày.đêm.

- Giai đoạn 2 (tháng 03/2027): Quy mô nhân sự gia tăng lên 1.800 người, lưu lượng nước thải sinh hoạt phát sinh tương ứng đạt 81 m³/ngày.đêm.

- Giai đoạn 3 (tháng 03/2028 - Vận hành tối đa công suất): Với quy mô cực đại đạt 2.600 người, lưu lượng nước thải sinh hoạt phát sinh ước tính ở mức đỉnh tải là 117,00 m³/ngày.đêm.

Nước thải sinh hoạt nếu quản lý tốt sẽ không gây ảnh hưởng tiêu cực đến nguồn nước. Ngược lại, nếu nước thải không được xử lý triệt để mà thải trực tiếp vào nguồn tiếp nhận là nguồn nước mặt thì sẽ gây tác động rất lớn đến chất lượng nguồn nước, làm tăng nguy cơ gây ô nhiễm nguồn nước ngầm. Do đó, nước thải này cần được tiền xử lý đạt tiêu chuẩn tiếp nhận của KCN trước khi đầu nối vào hệ thống thu gom nước thải của KCN.

Tác động tổng hợp của việc xả nước thải vào nguồn tiếp nhận được tóm tắt theo bảng sau:

Bảng 4.27. Tác động tổng hợp của việc xả nước thải sinh hoạt ra môi trường

STT	Tác nhân	Tác động
1	Chất hữu cơ (BOD, COD)	- Tăng hàm lượng chất hữu cơ, tăng độ đục, ảnh hưởng DO của nước. - Làm cho tảo phát triển, gây hiện tượng phú dưỡng hóa. làm cá chết. Ô nhiễm cục bộ tại nguồn tiếp nhận nước nước thải.
2	Các chất dinh dưỡng hợp chất của (N, P)	- Các chất này gây hiện tượng phú dưỡng nguồn nước, làm ảnh hưởng đến chất lượng nước. - Gây hại cho đời sống các sinh vật thủy sinh, ảnh hưởng đến sức khỏe của con người. - Gây ô nhiễm môi trường nước mặt, nước ngầm. - Gây mùi hôi do quá trình lên men yếm khí các chất thải hữu cơ.
3	TSS	- Làm tăng độ đục của nước, làm giảm lượng DO hòa tan trong nước. Làm thay đổi hình thái sinh ống của động vật, thủy sinh vật sống. Làm bồi lắng lòng sông, suối, cống thoát nước.

STT	Tác nhân	Tác động
4	Các vi khuẩn gây bệnh	- Nước có lẫn vi khuẩn gây bệnh là nguyên nhân của các dịch bệnh thương hàn, phó thương hàn, lỵ, tả... Coliform là nhóm vi khuẩn gây bệnh đường ruột; E. coli (Escherichia Coli) là vi khuẩn thuộc nhóm Coliform, có nhiều trong phân người, sự có mặt trong nước sẽ gây các bệnh đường ruột cho người sử dụng. - Gây ảnh hưởng đến nguồn nước ngầm nếu nước thải chưa xử lý mà cho tự thấm xuống đất.

Đánh giá tác động theo đối tượng bị tác động, phạm vi tác động, mức độ tác động, thời gian xảy ra tác động, khả năng phục hồi của các đối tượng như sau:

- Đối tượng bị tác động; môi trường đất, nước dưới đất, công nhân nhà máy.
- Mức độ tác động: Trung bình.
- Phạm vi tác động: Rộng.
- Thời gian xảy ra tác động: Trong thời gian vận hành dự án.
- Khả năng phục hồi: Có thể phục hồi.

Để giảm thiểu các tác động tiêu cực do nước thải sinh hoạt phát sinh từ dự án, Chủ dự án sẽ thực hiện các biện pháp được trình bày trong phần sau của báo cáo.

b) Nước thải sản xuất

❖ Nước xả súc rửa linh kiện và mạch PCBA

• Nguồn phát sinh: Quá trình làm sạch bề mặt các linh kiện điện tử bằng sóng siêu âm kết hợp dung dịch tẩy rửa và làm sạch bo mạch sau công đoạn hàn sóng.

• Đặc trưng ô nhiễm và Lưu lượng: Theo tính toán tại chương 1. Lưu lượng phát sinh tương ứng đạt 15 m³/ngày (Giai đoạn 1), 35 m³/ngày (Giai đoạn 2) và 50 m³/ngày (Giai đoạn 3). Dòng thải chứa hàm lượng Chất rắn lơ lửng (TSS) rất cao (bụi kim loại, mặt sắt), chất hoạt động bề mặt, nhựa thông (flux) tồn dư và các ion kim loại hoạt hóa.

• Đánh giá tác động và Biện pháp: Các chất hoạt động bề mặt gây hiện tượng sủi bọt, cản trở quá trình khuếch tán oxy, ảnh hưởng đến hệ sinh thái thủy sinh nguồn tiếp nhận. Các ion kim loại và dư lượng nhựa thông có độc tính sinh thái cao; nếu xả trực tiếp vào hệ thống sinh học sẽ gây ức chế và làm chết bùn hoạt tính. Do đó, dòng thải này được mạng lưới đường ống thu gom riêng biệt, dẫn về Trạm XLNT tập trung để thực hiện tiền xử lý hóa lý trước khi đi vào bể sinh học.

❖ Nước xả súc rửa dụng cụ QC và Phòng thí nghiệm (Lab)

• Nguồn phát sinh: Quá trình cấp nước cho máy cất nước phòng Lab và các hoạt động tráng rửa dụng cụ phân tích, kiểm tra chất lượng (QC).

• Đặc trưng ô nhiễm và Lưu lượng: Dòng thải mang vết hóa chất thử nghiệm được thu gom 100% sau khi sử dụng. Lưu lượng phát sinh tương ứng là 2 m³/ngày (Giai đoạn 1), 4 m³/ngày (Giai đoạn 2) và 6,8 m³/ngày (Giai đoạn 3). Thành phần ô nhiễm mang tính đặc thù cao bao gồm: hóa chất tồn dư, Hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (VOCs), COD, TSS và độ pH biến thiên.

- **Đánh giá tác động và Biện pháp:** Sự biến thiên đột ngột của độ pH cùng dư lượng hóa chất độc hại có rủi ro gây sốc tải dung tích, ức chế quần thể vi sinh vật hoặc làm hỏng màng lọc sinh học của Trạm XLNT. Tuyến ống dẫn độc lập được thiết lập để đưa dòng xả này về Trạm XLNT, đảm bảo kiểm soát hóa lý nội bộ nhằm trung hòa các yếu tố ô nhiễm trước khi hòa trộn với các nguồn khác.

❖ **Nước thải làm mát mài cơ khí, CNC**

- **Nguồn phát sinh:** Pha dung dịch tưới nguội làm mát thiết bị gia công cơ khí, phay CNC tại xưởng khuôn mẫu và các dây chuyền.

- **Đặc trưng ô nhiễm và Lưu lượng:** 0,01 m³/ngày (tương đương 13,4 L/ngày, ổn định qua cả GD1, GD2 và GD3). Thành phần dòng thải: Nhũ tương dầu cắt gọt kim loại, dầu mỡ khoáng, mặt kim loại mịn và chỉ số COD cao.

- **Đánh giá tác động và Biện pháp:** Mạt kim loại nặng có tính trơ không phân hủy tự nhiên, khi xả thải sẽ lắng đọng gây bồi lấp hệ thống thủy vực. Nhũ tương cắt gọt là hợp chất tiêu hao lượng lớn oxy hòa tan (DO) kéo dài trong nguồn nước tiếp nhận. Nguồn xả thải này được xử lý tách dầu tại nguồn, sau đó thu gom dẫn về Trạm XLNT tập trung để xử lý triệt để.

❖ **Nước xả màng lọc hệ thống DI (Reject)**

- **Nguồn phát sinh:** Dòng xả đậm đặc từ màng RO (hiệu suất thu hồi nước tinh khiết đạt 70%) thuộc hệ thống lọc khử khoáng (DI).

- **Đặc trưng ô nhiễm và Lưu lượng:** Lưu lượng xả thải gia tăng theo công suất: 0,45m³/ngày (Giai đoạn 1), 1,05 m³/ngày (Giai đoạn 2) và đạt 1,5 m³/ngày (Giai đoạn 3). Dòng thải chứa Tổng chất rắn hòa tan (TDS) nồng độ cực cao bị màng RO bóc tách và TSS từ khâu rửa ngược.

- **Đánh giá tác động và Biện pháp:** Xả trực tiếp dòng thải chứa chỉ số TDS cao ra môi trường tự nhiên sẽ gây ra hiện tượng chênh lệch áp suất thẩm thấu, làm mất nước nội bào của các loài thủy sinh vật nước ngọt, đe dọa cấu trúc quần xã sinh vật. Dòng xả đáy RO được thu gom về Trạm XLNT nội khu để điều hòa nồng độ và xử lý hòa trộn.

❖ **Nước xả đáy hệ thống giải nhiệt (Chiller)**

- **Nguồn phát sinh:** Xả đáy tự động nhằm kiểm soát độ dẫn điện từ cụm tháp làm mát giải nhiệt Chiller phục vụ thiết bị ép phun.

- **Đặc trưng ô nhiễm và Lưu lượng:** Lưu lượng xả đáy tương ứng là 7 m³/ngày (Giai đoạn 1), 14 m³/ngày (Giai đoạn 2) và 50 m³/ngày (Giai đoạn 3). Nguồn xả mang theo nhiệt lượng dư, nồng độ TDS tích lũy và cặn lơ lửng.

- **Đánh giá tác động và Biện pháp:** Ô nhiễm nhiệt dư làm tăng nhiệt độ dòng chảy môi trường, cản trở khả năng hòa tan của oxy (DO) và đẩy nhanh các quá trình chuyển hóa yếm khí gây mùi hôi. Nước xả đáy Chiller được thu gom và dẫn về Trạm XLNT tập trung để xử lý.

❖ **Nước xả đáy định kỳ tại buồng sơn màng nước**

- **Nguồn phát sinh:** Nước xả đáy từ thiết bị luân chuyển của hệ thống dập lốc xoáy và hấp thụ thuộc dây chuyền phun sơn tự động.

- **Đặc trưng ô nhiễm và Lưu lượng:** Thể tích nước tuần hoàn lưu giữ trong thiết bị lần lượt là 0,39 m³/ngày (Giai đoạn 1), 0,49 m³/ngày (Giai đoạn 2) và đạt cực đại 0,58/ngày

m³ (Giai đoạn 3). Dòng nước xả đáy này chứa hàm lượng cao cặn lơ lửng (TSS) và các loại dung môi hòa tan (COD).

Đánh giá tác động và Biện pháp quản lý: Hỗn hợp cặn lơ lửng polymer và dung môi hữu cơ nếu xả thải liên tục sẽ gây sốc tải thủy lực và ức chế hệ vi sinh của công trình xử lý. Do đó, dòng nước cấp buồng sơn được thiết kế bơm luân chuyển tuần hoàn liên tục, tuyệt đối không xả đáy hằng ngày. Tuy nhiên, theo chu kỳ bảo trì, lượng nước xả đáy buồng sơn sẽ được thu gom và dẫn về Trạm XLNT tập trung của nhà máy. Với việc Trạm XLNT có tích hợp công đoạn xử lý hóa lý (keo tụ - tạo bông), toàn bộ lượng cặn lơ lửng (TSS) và phần lớn dung môi hòa tan (COD) sẽ được hóa chất trợ keo tụ bóc tách và xử lý triệt để trước khi dòng nước đi vào cụm xử lý sinh học. Đối với dung dịch súc rửa súng phun sơn, chất thải này được phân định rõ là Chất thải nguy hại lỏng, phải được lưu chứa riêng biệt trong thiết bị chuyên dụng và tuyệt đối không xả thải vào HTXLNT).

❖ Nước thải vệ sinh nền sàn nhà xưởng

- **Nguồn phát sinh:** Hoạt động lau rửa, làm sạch định kỳ bề mặt sàn tại các khu vực sản xuất (phân xưởng khuôn mẫu Tooling, gia công cơ khí chính xác, đúc ép nhựa, lắp ráp bo mạch PCBA, phân xưởng FATP và hệ thống lõi đi nội bộ).

- Đặc trưng ô nhiễm và Lưu lượng:

- *Lưu lượng phát sinh:* Thu gom đạt 90% lượng nước cấp lau sàn (10% lượng nước thất thoát do bay hơi tự nhiên trên bề mặt sàn), tương ứng 3,60m³/ngày (Giai đoạn 1), 7,20 m³/ngày (Giai đoạn 2) và 13,5 m³/ngày (Giai đoạn 3 khi vận hành tối đa diện tích nhà xưởng).

- *Thành phần dòng thải:* Chứa hàm lượng chất rắn lơ lửng (TSS: bụi đất cát lắng đọng, mảnh kim loại và vụn nhựa rơi vãi nhẹ), chất hoạt động bề mặt (từ hóa chất tẩy rửa sản công nghiệp), vết dầu mỡ khoáng cơ học và chỉ số COD hòa tan ở mức trung bình.

- **Đánh giá tác động:** Hàm lượng cặn lơ lửng và chất tẩy rửa nếu không được kiểm soát sẽ gây bồi lắng đường ống, tạo bọt màng cản trở quá trình hòa tan oxy và làm gia tăng tải lượng ô nhiễm hữu cơ trong nguồn nước.

❖ Đánh giá mức độ tác động và sức chịu tải của môi trường tiếp nhận

- **Đánh giá sự phù hợp của mạng lưới thu gom và công nghệ:** Các dòng nước thải công nghiệp phát sinh mang thành phần lý hóa đa dạng (TSS từ mài cơ khí, nhũ tương và vết dầu khoáng từ máy CNC, dư lượng nhựa thông từ bo mạch PCBA, và hóa chất thử nghiệm từ Phòng Lab). Nếu không được thu gom, sự rò rỉ của các ion kim loại hoạt hóa và dung môi công nghiệp sẽ trực tiếp phá hủy cấu trúc đất và đe dọa ô nhiễm tầng chứa nước dưới đất. Chủ dự án sẽ thu gom toàn bộ nước thải phát sinh từ các hoạt động của dự án dẫn về Trạm XLNT của nhà máy có công suất 390 m³/ngày.đêm. Việc công suất thiết kế dự phòng khoảng 20% của Trạm XLNT nhà máy so với lưu lượng phát sinh lớn nhất bảo đảm hệ thống xử lý nước thải sẽ không bị sốc tải thủy lực và vi sinh.

- **Đánh giá năng lực tiếp nhận của môi trường (Hạ tầng KCN Nhơn Trạch II - Nhơn Phú):** Nước thải sau khi xử lý đạt chuẩn tại Trạm XLNT nội bộ sẽ được dẫn qua hố ga quan trắc riêng trước khi đầu nối vào hệ thống thu gom chung của KCN. Tại kịch bản phát thải cực đại (Giai đoạn 3), lưu lượng xả thải 239,39 m³/ngày.đêm của dự án chỉ chiếm xấp xỉ 5,98% so với tổng công suất thiết kế 4.000 m³/ngày.đêm của Nhà máy xử lý nước thải tập trung Khu công nghiệp.

• Kết luận: Năng lực hạ tầng của KCN hoàn toàn đáp ứng khả năng tiếp nhận và xử lý triệt để lưu lượng nước thải phát sinh từ dự án. Toàn bộ dòng xả thải ra môi trường tiếp nhận cuối cùng (cửa xả số 9, thoát ra sông Đồng Tranh) được KCN cam kết xử lý đạt QCVN 40:2011/BTNMT (Cột A).

4.2.1.3 Tác động do chất thải rắn thông thường

Chất thải rắn thông thường phát sinh từ hoạt động của dự án gồm CTR sinh hoạt và CTR công nghiệp thông thường. Khi tiến hành nâng công suất, chất thải rắn thông thường của dự án hầu như không thay đổi về thành phần mà chỉ thay đổi khối lượng so với hiện tại, chi tiết được thống kê và đánh giá như sau:

a) Chất thải rắn sinh hoạt

- Nguồn phát sinh: Từ các hoạt động sinh hoạt, lưu trú trong ca làm việc, vệ sinh và ăn uống của cán bộ công nhân viên tại các khu vực văn phòng, phân xưởng và nhà ăn tập thể...

- Thành phần: bao gồm chất thải hữu cơ dễ phân hủy (thức ăn thừa, rau củ quả); chất thải có khả năng tái chế (giấy, thùng carton, vỏ lon kim loại, chai nhựa); và chất thải sinh hoạt khác (bao bì nylon, túi nylon, vật dụng cá nhân thải bỏ, cặn quét rác).

- Khối lượng: Căn cứ Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Quy hoạch xây dựng (QCVN 01:2021/BXD), định mức phát sinh chất thải rắn sinh hoạt được áp dụng chiếu theo tiêu chuẩn của đô thị loại I là **1,3 kg/người/ngày**. Kết hợp với thời gian làm việc vận hành của dự án là 300 ngày/năm, tổng khối lượng phát sinh qua các giai đoạn được lượng hóa chi tiết tại bảng sau:

Bảng 4.28. Định lượng khối lượng Chất thải rắn sinh hoạt theo lộ trình dự án

STT	Nhóm chất thải rắn sinh hoạt phân loại tại nguồn	Tỷ lệ thành phần (%)	Đơn vị tính	Giai đoạn 1 (600 người)	Giai đoạn 2 (1.800 người)	Giai đoạn 3 – Đỉnh tải (2.600 người)
1	Chất thải thực phẩm(Thức ăn thừa, phụ phẩm rau củ quả từ khu vực nhà ăn nội bộ 750 m2)	40%	Tấn/năm (kg/ngày)	93,6 (312)	280,8 (936)	405,6 (1.352)
2	Chất thải rắn có khả năng tái chế, tái sử dụng(Giấy văn phòng, vỏ lon, chai nhựa PET, thùng bìa carton)	25%	Tấn/năm (kg/ngày)	58,5 (195)	175,5 (585)	253,5 (845)
3	Chất thải rắn sinh hoạt khác(Bao bì bánh kẹo, túi nylon, khăn giấy, khẩu trang y tế thông thường)	35%	Tấn/năm (kg/ngày)	81,9 (273)	245,7 (819)	354,9 (1.183)
TỔNG	TỔNG KHỐI LƯỢNG CTRSH PHÁT SINH	100%	Tấn/năm	234	702	1.014
	Tải lượng phát sinh trung bình theo ngày	-	kg/ngày	780	2.340	3.380

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

Với khối lượng chất thải rắn sinh hoạt phát sinh khối lượng lớn nhất là 3.380 kg/ngày tại giai đoạn 3, nếu không được thiết lập biện pháp lưu giữ và chuyển giao kịp thời, nguồn thải này sẽ gây ra các tác động thứ cấp đến môi trường tiếp nhận:

- **Tác động đến môi trường không khí:** Trong điều kiện vi khí hậu nhiệt đới gió mùa (nhiệt độ và độ ẩm cao), thành phần hữu cơ trong chất thải (chiếm khoảng 40%) sẽ nhanh chóng xảy ra quá trình phân hủy yếm khí. Quá trình này phát sinh các khí ô nhiễm mang mùi đặc trưng (như H_2S , CH_4 , Mercaptan), làm suy giảm chất lượng không khí cục bộ và ảnh hưởng trực tiếp đến môi trường lao động.

- **Tác động đến môi trường đất và nước:** Nước rỉ rác sinh ra từ quá trình lưu chứa nếu thấm thấu vào nền đất sẽ làm thay đổi kết cấu hóa lý của đất, đồng thời mang theo tải lượng lớn các chất ô nhiễm hữu cơ và vi sinh vật gây bệnh đe dọa đến chất lượng nguồn nước ngầm và nước mặt khu vực.

- **Tác động đến mỹ quan và dịch tễ:** Sự tích tụ rác thải là môi trường thuận lợi cho các vật chủ trung gian truyền bệnh (ruồi, muỗi, chuột) sinh sôi, tiềm ẩn rủi ro phát tán dịch bệnh.

Nhằm tuân thủ Luật Bảo vệ môi trường 2020, Chủ dự án thực hiện phân loại chất thải rắn sinh hoạt ngay tại nguồn. Mạng lưới thùng rác chuyên dụng có nắp đậy được bố trí tại khu vực nhà ăn, văn phòng và xưởng sản xuất, trước khi tập kết về khu vực lưu giữ tập trung và ký hợp đồng chuyển giao cho đơn vị có chức năng thu gom, xử lý hằng ngày.

Đánh giá tổng quan tác động như sau:

- Đối tượng bị tác động: Môi trường đất, môi trường nước, chất lượng không khí vi mô và sức khỏe công nhân viên tại nhà máy.

- Mức độ tác động: Trung bình.

- Phạm vi tác động: Rộng (có nguy cơ lây lan nếu phát sinh dịch tễ).

- Thời gian xảy ra tác động: Thường xuyên, liên tục trong suốt quá trình vận hành dự án.

- Khả năng phục hồi: Có khả năng phục hồi hoàn toàn khi áp dụng các biện pháp thu gom và quản lý môi trường đúng quy chuẩn.

b) Chất thải rắn công nghiệp thông thường

Chất thải rắn công nghiệp thông thường phát sinh từ các phân xưởng sản xuất, gia công cơ khí và khu vực lưu trữ, đóng gói của dự án. Thành phần chủ yếu bao gồm: phế liệu dư thừa từ công bơm ép phun, bavia nhựa, phoi kim loại cắt gọt (không dính dầu), phế liệu linh kiện điện tử, và các loại bao bì (giấy carton, nilon, pallet gỗ thải bỏ).

Bảng 4.29. Khối lượng CTR công nghiệp thông thường phát sinh tại dự án

STT	Tên chất thải	Đơn vị tính	Giai đoạn 1 (25% công suất)	Giai đoạn 2 (50% công suất)	Giai đoạn 3 (Đỉnh tải 100%)	Cơ sở phát sinh
1	Gỗ phế liệu (Pallet gỗ thải bỏ)	Tấn/năm	50	100	200	Phát sinh từ quá trình tháo dỡ kiện hàng linh kiện, máy móc nhập kho.
2	Bìa carton, giấy vụn	Tấn/năm	40,5	81	162	Bao bì đóng gói linh kiện đầu vào, giấy lót công nghiệp.

3	Nhựa phế liệu	Tấn/năm	20	40	80	Phôi nhựa thừa, bavaria từ cụm thiết bị ép nhựa.
4	Màng nylon	Tấn/năm	8,25	16,5	33	Màng bọc linh kiện, màng PE chống trầy xước từ khâu lắp ráp.
5	Kim loại phế liệu	Tấn/năm	6,25	12,5	25	Phoi sắt, nhôm từ gia công cắt gọt cơ khí (không dính dầu).
6	Rác thải công nghiệp chung	Tấn/năm	23	46	92	Vật liệu lau chùi phòng sạch (không dính hóa chất nguy hại), mùt xốp...
7	Bao bì nhựa cứng, ống nhựa, khay/hộp	Tấn/năm	5,5	11	22	Phát sinh từ đường ống hồng, khay luân chuyển (bao gồm 10 tấn vỏ chai nhựa/năm).
	TỔNG KHỐI LƯỢNG PHÁT SINH	Tấn/năm	153,5	307	614	Được thu gom, phân loại lưu giữ tại Kho chứa CTRCNTT của nhà máy.

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

Nhìn chung, CTR thông thường không mang tính độc hại, nhưng trong môi trường khí hậu nhiệt đới gió mùa nóng ẩm như nước ta thì chất thải bị thối rửa nhanh và là nguồn phát sinh các chất khí như H_2S , CH_4 , mercaptan,... gây mùi khó chịu. Nếu các loại chất thải này không được quản lý tốt sẽ gây tác động xấu cho môi trường đất, môi trường nước và làm mất vẻ mỹ quan khu vực dự án. Do vậy, tất cả CTR công nghiệp thông thường phát sinh tại dự án đều được thu gom, phân loại và hợp đồng với đơn vị có chức năng vận chuyển đi xử lý theo đúng quy định.

Đánh giá tác động theo đối tượng bị tác động, phạm vi tác động, mức độ tác động, thời gian xảy ra tác động, khả năng phục hồi của các đối tượng được trình bày như sau:

- Đối tượng bị tác động: Môi trường đất, nước, công nhân nhà máy.
- Mức độ tác động: Trung bình.
- Phạm vi tác động: Hẹp.
- Thời gian xảy ra tác động: Trong thời gian vận hành dự án.
- Khả năng phục hồi: Có thể phục hồi.

4.2.1.4. Tác động do chất thải nguy hại

CTNH phát sinh tại nhà máy mang tính chất phức tạp do sự đa dạng của các dây chuyền công nghệ cao (sơn phủ, gia công CNC, vi mạch điện tử PCBA, lắp ráp Lipo). Căn cứ theo đặc thù công nghệ, các nguồn phát sinh CTNH được phân định thành 05 nhóm chính:

- **CTNH từ quá trình sản xuất trực tiếp:** Đặc biệt lớn tại hệ thống buồng sơn (bã sơn, nước súc rửa súng phun, vỏ thùng sơn/dụng môi); phân xưởng CNC (mạt kim loại dính dầu, nước mài làm mát); và phân xưởng lắp ráp (bao bì đựng keo, ống tiêm dính keo, giẻ lau nhiễm hóa chất).

- **CTNH từ quá trình bảo dưỡng máy móc thiết bị:** Dầu nhớt thải từ hệ thống máy nén khí, bơm chân không, máy gia công; bao bì dính dầu (vỏ chai, thùng phụ).

- **CTNH từ khu văn phòng và bảo dưỡng hạ tầng:** Bóng đèn huỳnh quang thải, pin và ắc quy thải (từ hệ thống UPS, xe nâng).

- **CTNH từ công trình bảo vệ môi trường (Hệ thống xử lý khí thải):** Than hoạt tính thải, màng lọc, bông lọc bám dính hóa chất từ các tháp hấp phụ.

- **CTNH từ Trạm xử lý nước thải:** Bùn thải hóa lý sau máy ép bùn N4 (chứa cặn sơn, kim loại nặng, hóa chất keo tụ) và bùn cặn tinh thể cô đặc.

Căn cứ vào danh mục thông kê thực tế của Tập đoàn Jabil và tham khảo thành phần và tỉ lệ chất thải phát sinh tại các nhà máy ở Việt Nam và Trung Quốc, khối lượng CTNH phát sinh được dự báo và phân bổ lũy tiến theo lộ trình công suất của dự án (Giai đoạn 1: 25%, Giai đoạn 2: 50%, Giai đoạn 3 đỉnh tải: 100%). Chi tiết được tổng hợp tại bảng sau:

Bảng 4.30. Thành phần, khối lượng CTNH dự kiến phát sinh

STT	Tên chất thải nguy hại	Mã chất thải	Ký hiệu phân loại	Trạng thái vật lý	Giai đoạn 1 (Tấn/năm)	Giai đoạn 2 (Tấn/năm)	Giai đoạn 3 (Tấn/năm)	Nguồn phát sinh chính
I	CHẤT THẢI NGUY HẠI PHÁT SINH THƯỜNG XUYỀN							
1	Bao bì cứng dính hóa chất	18 01 01	NH	Rắn	34	68	136	Vỏ phuy, thùng chứa sơn, hóa chất, dung môi.
2	Nước súc rửa súng sơn	16 01 01	NH	Lỏng	8,75	17,5	35	Vệ sinh súng phun, nhiễm dung môi và sơn.
3	Than hoạt tính thải	19 02 05	NH	Rắn	5	10	20	Vật liệu hấp phụ thay thế định kỳ từ tháp khí thải.
4	Dung môi hữu cơ thải	16 01 01	NH	Lỏng	5	10	20	Dung môi pha loãng, cặn tẩy rửa phòng sạch.
5	Dầu thải hệ thống máy móc	17 02 03	NH	Lỏng	1,5	3	6	Máy nén khí, bơm chân không, máy gia công CNC.
6	Vỏ chai dầu, lọ keo nhỏ	18 01 01	NH	Rắn	0,325	0,65	1,3	Lọ chứa dung dịch đánh bóng, chai dầu nhỏ.
7	Bóng đèn huỳnh quang thải	16 01 06	NH	Rắn	0,125	0,25	0,5	Hệ thống chiếu sáng nhà xưởng và văn phòng.
8	Pin và ắc quy thải	19 06 01	NH	Rắn	0,05	0,1	0,2	Hệ thống lưu điện UPS và xe nâng.
-	Tổng cộng Mục I (Nhóm NH)				54,75	109,5	219	
II	CHẤT THẢI NGUY HẠI CẦN KIỂM SOÁT (NHÓM KS)							
9	Bã sơn thải	08 01 01	KS	Rắn/Bùn	70	140	280	Màng đập sơn tại tháp lọc xoáy buồng sơn.
10	Dung dịch/Nước súc rửa có nguy hại	19 02 03	KS	Lỏng	50	100	200	Nước rửa thiết bị phòng Lab, nước rửa dung môi.
11	Bùn thải hóa lý từ Trạm XLNT	12 06 05	KS	Bùn ép	0	26,6	53,2	Bùn ép sau bể lắng hóa lý Trạm XLNT 390 m ³ /ng.đ.

Báo cáo cấp Giấy phép môi trường Dự án “Nhà máy Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam”

12	Mặt kim loại dính dầu CNC	12 01 02	KS	Rắn	12,5	25	50	Gia công cơ khí, phay, tiện CNC tại xưởng.
13	Nước thải mài làm mát	12 01 02	KS	Lỏng	6,25	12,5	25	Nước làm mát mài CNC biến tính xả định kỳ.
14	Lưới lọc, màng lọc thải	18 02 02	KS	Rắn	5,75	11,5	23	Tấm lọc, túi lọc từ các tháp xử lý bụi/khí thải.
15	Nhựa dính hóa chất	18 02 01	KS	Rắn	3,75	7,5	15	Dụng cụ nhựa, đồ gá dính hóa chất loại bỏ.
16	Ống keo, kim tiêm keo thải	08 04 01	KS	Rắn	2,5	5	10	Dây chuyền dán linh kiện và điểm keo Lipo.
17	Giẻ lau, bông lau dính hóa chất	18 02 02	KS	Rắn	1	2	4	Vệ sinh bề mặt linh kiện, lau chùi dầu mỡ.
18	Mực in, sơn thải phế phẩm	08 02 01	KS	Rắn/Sệt	0,75	1,5	3	Hóa chất quá hạn, sơn thải không đạt chuẩn.
19	Bã keo thải	08 04 01	KS	Rắn	0,75	1,5	3	Keo thừa đóng rắn bám trên đồ gá.
20	Nước rửa sàn nhiễm hóa chất CNC	16 01 10	KS	Lỏng	0,75	1,5	3	Nước lau rửa sàn xưởng cơ khí nhiễm dầu.
21	Lõi lọc, giấy thấm dầu, nhám	18 02 02	KS	Rắn	0,625	1,25	2,5	Giấy nhám mài mòn, giấy hút dầu sự cố.
22	Hóa chất tẩy rửa thải	16 01 10	KS	Lỏng	0,5	1	2	Các dung dịch vệ sinh linh kiện công nghiệp.
23	Bùn cặn tinh thể	06 01 14	KS	Bùn	0,25	0,5	1	Cặn muối cô đặc từ hệ thống sấy/cô đặc.
-	Tổng cộng Mục II (Nhóm KS)				155,375	337,35	674,7	
III	TỔNG KHỐI LƯỢNG CTNH (I + II)				210,125	446,85	893,7	Thu gom về Kho CTNH, ký HĐ chuyển giao xử lý.

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

Chất thải nguy hại nếu không có biện pháp thu gom và xử lý đúng quy định sẽ gây ngộ độc và nhiễm độc mãn tính cho con người, đồng thời, làm suy thoái môi trường đất tại khu vực dự án, gây sự cố tai nạn lao động cho người lao động. Do đó, toàn bộ CTNH phát sinh tại nhà máy sẽ được thu gom, lưu trữ và hợp đồng với đơn vị chức năng vận chuyển đi xử lý theo đúng quy định.

Đánh giá tác động theo đối tượng bị tác động, phạm vi tác động, mức độ tác động, thời gian xảy ra tác động, khả năng phục hồi của các đối tượng như sau:

- Đối tượng bị tác động: Môi trường đất, nước, không khí, công nhân nhà máy.
- Mức độ tác động: Trung bình.
- Phạm vi tác động: Rộng.
- Thời gian xảy ra tác động: Trong thời gian vận hành dự án.
- Khả năng phục hồi: Có thể phục hồi.

4.2.1.5. Tác động do tiếng ồn và độ rung

a) Tác động do tiếng ồn

Trong giai đoạn vận hành, tiếng ồn tại dự án phát sinh từ các nguồn sau:

- Hoạt động của các phương tiện vận chuyển chở sản phẩm và nguyên liệu ra vào dự án: Chỉ phát sinh khi có các phương tiện vận chuyển ra vào dự án. Đây là nguồn tác động không thể tránh khỏi. Khu vực chịu tác động là khu vực phía cổng và phía sân của dự án (tại khu vực đỗ xe để bốc dỡ hàng hóa, nguyên liệu). Đối tượng chịu tác động của tiếng ồn trong trường hợp này là bảo vệ, tài xế, phụ xe và công nhân bốc vác, vận chuyển.

- Hoạt động của máy móc thiết bị sản xuất: Tại dự án, tiếng ồn phát sinh trong quá trình vận hành máy móc thiết bị tại các công đoạn sản xuất, như máy ép, máy nghiền, máy sấy.... nhưng mức ồn không cao và hầu hết đều nằm trong giới hạn cho phép.

Các hoạt động sản xuất diễn ra trong nhà xưởng nên đối tượng chịu tác động là công nhân của nhà máy, trong đó, công nhân làm việc tại khu vực sản xuất của dự án là đối tượng chịu tác động lớn nhất. Tiếng ồn sẽ ảnh hưởng đến thính giác của công nhân. Nếu tiếp xúc tiếng ồn ở cường độ cao trong thời gian dài sẽ làm thính lực giảm sút dẫn tới bệnh điếc nghề nghiệp, đặc biệt nhất là giảm năng suất lao động của công nhân. Tiếng ồn vượt quá tiêu chuẩn cho phép sẽ gây ảnh hưởng đến sức khỏe con người như: đau đầu, chóng mặt, làm ức chế thần kinh trung ương, gây trạng thái mệt mỏi khó chịu, gây tổn thương cho hệ tim mạch, gây ra bệnh ù tai, làm tăng các bệnh về đường tiêu hóa, làm giảm năng suất lao động, từ đó sẽ dễ gây đến những rủi ro khác như tai nạn lao động.

b) Tác động do độ rung

Quá trình vận hành các máy móc thiết bị tại dự án có thể phát sinh độ rung nếu các biện pháp chống rung không được thực thi đầy đủ. Cường độ rung phụ thuộc vào độ vững của máy móc và cơ chế vận hành (khối lượng, vận tốc quay, chế độ làm việc.) của máy. Độ rung từ quá trình sản xuất tại dự án gây tác động trực tiếp đến công nhân làm việc trực tiếp với các ảnh hưởng như: gây mất thăng bằng, làm cho tinh thần uể oải, mệt mỏi, có thể tổn thương đến hệ thần kinh và mất an toàn lao động trong vận hành thiết bị sản xuất, ...

Để giảm thiểu tác động do độ rung đến công nhân và các công trình của dự án, các biện pháp chống rung được thực hiện như đề xuất trong phần sau của báo cáo.

4.2.1.6. Các tác động khác

a) Tác động do nhiệt

Nhiệt phát sinh tại dự án chủ yếu từ các máy móc thiết bị. Ngoài ra, nhiệt còn sinh ra do bức xạ nhiệt của mặt trời với diện tích mái của nhà xưởng sản xuất lớn sẽ hấp thụ một lượng nhiệt đáng kể, làm gia tăng nhiệt độ trong khu vực sản xuất.

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. Vì vậy, Công ty sẽ tiến hành các biện pháp thông thoáng nhà xưởng, đảm bảo điều kiện làm việc cho công nhân tại dự án. Chi tiết được trình bày trong phần sau của báo cáo.

b) Tác động môi trường lao động, sức khỏe công nhân từ các hoạt động sản xuất

Môi trường lao động sẽ phát sinh: bụi và mùi hôi, hơi dung môi hữu cơ ... phát sinh từ một số quá trình sản xuất và xử lý sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến công nhân sản xuất tại các bộ phận này. Mặt khác, nếu tiếp xúc trong khoảng thời gian dài sẽ gây ảnh hưởng đến sức khỏe của công nhân (điển hình là bệnh phổi), làm giảm năng suất lao động, dễ dẫn đến tai nạn trong quá trình sản xuất.

Bên cạnh đó, tiếng ồn phát sinh từ các máy móc thiết bị của nhà máy cũng ảnh hưởng đáng kể đến công nhân, gây bệnh điếc nghề nghiệp, tác động lâu ngày làm các cơ quan của cơ thể mất cân bằng, gây suy nhược cơ thể, hạn chế lưu thông máu, ù tai, căng thẳng đầu óc, giảm khả năng lao động và sự tập trung chú ý, từ đó là nguyên nhân gây tai nạn lao động.

Do đó, vấn đề bảo đảm sức khỏe cho lao động, đặc biệt là lao động nữ cần được chú trọng. Các biện pháp giảm thiểu những tác động trên cho công nhân sẽ được chủ dự án thực hiện theo các nội dung được đề xuất trong phần sau báo cáo.

c) Tác động do nước mưa chảy tràn

Nước mưa chảy tràn qua dự án cuốn trôi theo các chất thải sẽ gây ảnh hưởng tới môi trường nước mặt, đất xung quanh khu vực dự án sẽ bị ảnh hưởng, rộng hơn là cả nguồn tiếp nhận nước mưa từ KCN cũng sẽ bị ảnh hưởng.

Vì vậy, việc thực hiện các biện pháp giảm thiểu tác động do nước mưa chảy tràn, đảm bảo thoát nước khu vực dự án và không cuốn trôi chất thải trên bề mặt là rất quan trọng và cần thiết. Theo đó, hệ thống thoát nước mưa tại nhà máy của đơn vị cho thuê đang vận hành tốt, đảm bảo thoát nước cho toàn bộ nhà máy.

Chi tiết về các biện pháp giảm thiểu tác động do nước mưa chảy tràn được trình bày ở phần sau của báo cáo.

d) Ảnh hưởng đến giao thông, an ninh trật tự

Việc tập trung một lượng lớn nhân viên làm việc tại dự án cũng sẽ gây nên những ảnh hưởng nhất định đến an ninh trong khu vực, tạo một sức ép cho cơ quan quản lý. Đồng thời, gia tăng dân số cơ học có khả năng gây ra các vấn đề phức tạp trong việc ổn định văn hóa, trật tự an ninh tại khu vực dự án, và có thể phát sinh một số hoạt động thiếu lành mạnh trên địa bàn.

Vấn đề về quản lý an ninh trật tự, thực hiện các biện pháp giảm thiểu tác động đến giao thông, an ninh - trật tự tại khu vực được chủ dự án phối hợp với ban an ninh của KCN thực hiện sát sao. Chi tiết các biện pháp này được trình bày ở phần sau của báo cáo.

e) Tác động đến phát triển kinh tế - xã hội khu vực

Dự án đi vào hoạt động ổn định và lâu dài sẽ có những tác động tích cực và tiêu cực đồng thời đến kinh tế - xã hội trong khu vực như sau:

- Các tác động tích cực:
 - + Tạo công ăn việc làm cho người dân quanh khu vực dự án, dẫn đến nâng cao mức sống về kinh tế, văn hóa, tạo điều kiện phát triển mạnh kinh tế của khu vực.
 - + Tạo ra các dịch vụ từ nhu cầu của dự án: kinh doanh, nhà trọ,... góp phần tăng thêm thu nhập của người dân.
 - + Tạo ra thu nhập cho ngân sách nhà nước cũng như của tỉnh.
- Các tác động tiêu cực:
 - + Việc thay đổi điều kiện sinh hoạt, việc làm, thu nhập của nhân dân địa phương, gia tăng dân số cơ học ở khu vực gây ra nhiều vấn đề phức tạp trong văn hóa và trật tự tại khu vực nhà ở của công nhân cũng như khu dân cư xung quanh.
 - + Mật độ giao thông trong khu vực gia tăng làm tăng nguy cơ tai nạn giao thông, ảnh hưởng đến chất lượng, làm xuống cấp các tuyến đường trong khu vực.
 - + Các chất ô nhiễm phát sinh từ hoạt động của dự án có khả năng làm ảnh hưởng tiêu cực đến khu vực Dự án.

Các biện pháp giảm thiểu những tác động trên sẽ được chủ dự án thực hiện theo các nội dung được đề xuất trong phần sau báo cáo.

4.2.1.7. Tác động của các rủi ro, sự cố

Những rủi ro và sự cố khi xảy ra, tùy theo mức độ có thể gây thiệt hại về môi trường, tài sản, tính mạng con người đặc biệt đối với công nhân trực tiếp vận hành và làm việc tại dự án.

a) Tai nạn lao động

Với đặc thù sản xuất của dự án, tai nạn lao động trong vận hành sản xuất có thể xảy ra. Có nhiều nguyên nhân có thể dẫn đến tai nạn lao động tại dự án như:

- Sự bất cẩn khi bốc xếp nguyên vật liệu, sản phẩm để hàng hóa rơi vào người.
- Do bất cẩn trong quá trình vận chuyển, lưu trữ và sử dụng hóa chất, nguyên nhiên vật liệu, sản phẩm.
- Do bất cẩn trong sử dụng máy móc, thiết bị.
- Môi trường làm việc không đảm bảo về điều kiện ánh sáng, không khí... Quá trình sản xuất trong khu vực nhiệt độ cao dễ dẫn đến tình trạng mất nước của công nhân làm việc trực tiếp, do đó, dễ dẫn đến tai nạn, đặc biệt là đối với công nhân có thể trạng yếu dẫn đến các sự cố choáng ngất trong quá trình làm việc và dẫn đến các sự cố.
- Công nhân không tuân thủ các nội quy và chương trình an toàn lao động đã được thiết lập và yêu cầu tuân thủ tại các xưởng sản xuất.

b) Sự cố cháy nổ

Một trong những sự cố có thể phát sinh tại dự án là sự cố cháy nổ. Với loại hình của dự án, các nguyên vật liệu và sản phẩm của dự án có khả năng bắt lửa gây ra hỏa hoạn và lan ra các khu vực xung quanh. Căn cứ vào Phụ lục C, QCVN 06:2021/BXD về an toàn cháy cho nhà và công trình và thiết kế của dự án, phân hạng của dự án thuộc hạng E có nguy hiểm cháy thấp. Rủi ro liên quan đến hoạt động của dự án gồm các nhóm cháy nổ sau:

- Nhóm 1: cháy do rò rỉ, tràn đổ 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.
- Nhóm 4: cháy nổ do sét đánh.

Với đặc điểm của dự án và điều kiện thực tế tại khu vực, việc đánh giá mức độ sự cố, rủi ro môi trường tại dự án dựa trên khả năng xảy ra sự cố và mức độ tác động đến con người và tài sản được thể hiện trong bảng sau:

Bảng 4.31. Bảng đánh giá rủi ro cháy nổ tại dự án

STT	Sự cố, rủi ro cháy nổ	Khả năng xảy ra	Cấp độ tác động	Đánh giá rủi ro
1	Cháy do rò rỉ, tràn đổ hóa chất, nhiên liệu, dễ cháy gặp lửa	Thỉnh thoảng	Nặng	Cao
2	Cháy do những vật liệu rắn dễ cháy bị bắt lửa như nguyên liệu sản xuất, sản phẩm, các loại bao bì giấy, gỗ, rác thải... trong quá trình sản xuất	Hiếm khi	Nặng	Trung bình
3	Cháy do các thiết bị điện	Thỉnh thoảng	Trung bình	Trung bình
4	Cháy nổ do sét đánh	Hiếm khi	Trung bình	Thấp

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

Qua bảng đánh giá trên cho thấy các sự cố cháy nổ ở nhà máy ít có khả năng xảy ra nhưng khi xảy ra sẽ để lại hậu quả nghiêm trọng, do đó, chủ dự án cần quan tâm đặc biệt đến vấn đề cháy nổ và có những biện pháp phòng ngừa cho nhà máy.

Các nguyên nhân, phạm vi ảnh hưởng và cường độ tác động của các nhóm sự cố cháy nổ nêu trên được đánh giá chi tiết như sau:

- Cháy do rò rỉ, tràn đổ nhiên liệu dễ cháy (dầu DO) gặp lửa: Nguyên nhân gây cháy nổ đối với nhóm nhiên liệu này là vi phạm an toàn trong lưu chứa. Ngoài ra, vi phạm an toàn kỹ thuật của thiết bị lưu chứa cũng gây ra rò rỉ, dẫn đến cháy nổ. Nếu không nghiêm chỉnh thực hiện biện pháp phòng chống, khi xảy ra sự cố rò rỉ, không những gây tác hại to lớn đến kinh tế, tài sản của Công ty mà còn đến môi trường, tính mạng con người do khả năng gây cháy nổ rất cao. Khi có sự cố, các tác động sau có thể xảy ra:

- + Đối với tài sản: Hư hại nặng.
- + Đối với con người: Gây choáng, khó thở, bỏng, mù mắt, mất ý thức đến chết người.

+ Đối với hệ sinh thái: Mất đi nguyên tắc cơ bản về loài, sự tàn phá môi trường tự nhiên rộng.

Một trong những đặc điểm lưu ý tại dự án là: việc dùng vòi xịt nước vào đám cháy do hóa chất là tuyệt đối nghiêm cấm. Các chất dập cháy thích hợp là: bột hóa chất khô, CO₂, cát hoặc đất (dùng cho các đám cháy nhỏ).

- Cháy do những vật liệu rắn dễ cháy bị bắt lửa: Việc lưu trữ, sử dụng các loại vật liệu dễ bắt lửa như các loại bao bì giấy, gỗ, rác thải... tại dự án có thể dẫn đến cháy. Nguyên nhân có thể do sự cố chập điện dẫn đến cháy hoặc do công nhân hút thuốc (nếu công nhân cố tình không tuân thủ quy định của Công ty). Khả năng xảy ra sự cố cháy trong trường hợp này được đánh giá là trung bình.

- Cháy do các thiết bị điện: 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. Việc thiết kế và lắp đặt hệ thống điện tại các khu vực đặc thù (có khả năng xảy ra cháy) của dự án cần được tính toán và sử dụng thiết bị hợp lý trong thời gian hoạt động. Mức độ tác động này cũng được đánh giá là trung bình.

- Cháy nổ do sét đánh: Sự cố sét đánh có thể dẫn đến cháy nổ, tuy nhiên, đây là sự cố hoàn toàn có thể kiểm soát được bằng các biện pháp chống sét như được trình bày trong phần sau của báo cáo.

Khi có sự cố cháy nổ xảy ra, nhà máy sẽ bị thiệt hại về người, tài sản và ảnh hưởng đến các công trình của dự án. Bên cạnh đó, dự án nằm trong KCN nên sự cố cháy có nguy cơ lây lan sang các nhà máy lân cận. Vì vậy, các biện pháp phòng chống cháy sẽ được nhà máy quan tâm đặc biệt.

Dự kiến các nguy cơ xảy ra các sự cố cháy nổ và hơi khí độc trong quá trình hoạt động sản xuất của dự án được trình bày trong bảng dưới đây:

Bảng 4.32. Sự cố cháy nổ và hơi khí độc trong quá trình hoạt động

STT	Tình huống	Nguyên nhân	Hậu quả
1	Cháy tại kho chứa nguyên, nhiên liệu	- Rò rỉ, tràn đổ trong việc vận chuyển, lưu trữ và sử dụng. - Xuất hiện tia lửa điện trong kho chứa nhiên liệu. - Hệ thống lưu chứa bị lỗi.	- Phá vỡ hệ thống nhà xưởng, nguy hiểm đến tính mạng người lao động. - Gây ô nhiễm môi trường do cháy nổ và các khí độc hình thành.
2	Cháy tại kho chứa chất thải rắn	- Chập điện. - Công nhân hút thuốc (không tuân thủ quy định của Công ty).	- Phá vỡ hệ thống nhà xưởng, nguy hiểm đến tính mạng người lao động. - Gây ô nhiễm môi trường do cháy nổ và các khí độc hình thành

STT	Tình huống	Nguyên nhân	Hậu quả
3	Cháy, nổ trong khu sản xuất	- Do 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 sét đánh.	- Đám cháy có thể mạnh lên và lan rộng ra khắp nhà máy và có nguy cơ nổ. - Gây ô nhiễm môi trường do cháy nổ và các khí độc hình thành, đặc biệt là các khí độc khi cháy nguyên liệu và sản phẩm.

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

c) Sự cố đối với các công trình xử lý chất thải

- Sự cố về rò rỉ hoặc vỡ đường ống thoát nước thải: Sự cố trên xảy ra thì xem như toàn bộ các chất ô nhiễm và vi sinh vật trong nước thải phát thải toàn bộ vào môi trường với nồng độ chưa đạt quy chuẩn quy định gây ô nhiễm môi trường.

- Sự cố đối với các hệ thống XLKT: Nếu xảy ra sự cố đối với hệ thống xử lý khí thải này thì toàn bộ lượng khí ô nhiễm từ dự án sẽ đi vào môi trường, trước hết sẽ gây ảnh hưởng lớn tới sức khỏe của toàn bộ công nhân làm việc trong nhà máy. sau đó theo các hướng gió tại thời điểm xảy ra sự cố khí thải sẽ lan truyền ra khắp KCN và các khu dân cư lân cận. Những nguy cơ có thể xảy ra sự cố đối với hệ thống xử lý khí thải của Nhà máy được xác định như sau:

+ Quạt hút bị hỏng không phát hiện kịp thời. không thu gom được triệt để lượng khí ô nhiễm phát sinh.

+ Vật liệu hấp phụ bị bão hòa.

+ Hệ thống thu gom khí bị rò rỉ nên giảm hiệu quả hút khí. Đồng thời phát tán khí ô nhiễm ra ngoài môi trường.

- Sự cố về kho chứa chất thải rắn và CTNH: Chất thải rắn và CTNH nếu không được lưu trữ theo quy định có thể bị rò rỉ, tràn đổ hoặc bị cuốn theo nước mưa chảy tràn gây ô nhiễm môi trường cho nguồn tiếp nhận. Mặt khác, nếu kho chứa không đảm bảo yêu cầu về phòng chống cháy nổ khi xảy ra sự cố cháy nổ gây tác động rất lớn đến môi trường, con người và tài sản.

- Sự cố về hệ thống XLNT: Trong quá trình vận hành hệ thống XLNT có khả năng xảy ra sự cố như: cúp điện không vận hành được hệ thống xử lý hoặc hư hỏng các thiết bị (như: bơm nước thải, máy thổi khí, bị nghẹt đường ống...), vận hành không đúng quy định,... Nếu sự cố xảy ra thì hiệu quả xử lý nước thải của dự án sẽ không đạt quy chuẩn nhiễm môi trường nghiêm trọng cho nguồn tiếp nhận tại khu vực dự án.

Một số sự cố về thiết bị thường gặp trong quá trình vận hành hệ thống XLNT tại dự án như sau:

Bảng 4.33. Một số sự cố thường gặp trong quá trình vận hành hệ thống XLNT

STT	Hạng mục	Sự cố	Nguyên nhân
1	Bể điều hòa	Bơm hoạt động và lên nước hay không Bơm hoạt động nhưng lên ít nước, yếu,... Hết nước trong bể mà bơm vẫn hoạt động	Mất điện hay báo lỗi trip Bơm bị nghẹt do vật lạ Bơm bị hỏng Sự cố ở phao điện cực Điện cực bị bám bẩn Ejector bị hỏng
2	Bể hiếu khí	Máy thổi khí và hệ thống phân phối khí không hoạt động hoặc bị hỏng	Máy thổi khí hoạt động quá tải hoặc bị sự cố về điện
3	Bể lắng	Bơm hoạt động và lên nước hay không Bơm hoạt động nhưng lên ít nước, yếu,.	Mất điện hay báo lỗi trip Bơm bị nghẹt do vật lạ Bơm bị hỏng
4	Hệ thống bơm định lượng	Bơm định lượng bị nghẹt hoặc không hoạt động	Bơm bị nghẹt hoặc bị hỏng Hết hóa chất trong bồn
5	Kiểm tra nước thải sau xử lý	Nước đục, cặn lơ lửng nhiều Nước thải sau xử lý có mùi khó chịu.	Quá trình lọc không hiệu quả Chưa phân hủy hết chất hữu cơ có trong nước thải

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

d) Sự cố hóa chất

Trong quá trình hoạt động sản xuất, các sự cố rò rỉ, đổ tràn hóa chất có thể xảy ra do một số nguyên nhân sau:

- Tràn đổ, rò rỉ hóa chất có thể xảy ra khi bao bì chứa hóa chất bị rách thủng trong quá trình vận chuyển và bốc vác, do chuột cắn phá, do vật nhọn làm rách thủng. Thùng chứa, thùng phuy, can có thể bị nứt bể do va chạm, do tác động cơ học, do thời gian sử dụng lâu, do chứa đựng hóa chất không phù hợp (ăn mòn, phá hủy.) với chất liệu làm vật chứa, cũng có thể do nhiệt độ kho bảo quản quá cao gây nứt vật chứa. Tràn đổ cũng có thể xảy ra do quá trình sắp xếp hàng hóa trong kho công nhân đã xếp hàng quá cao, vượt quá chiều cao quy định và không cẩn thận nên lớp hàng hóa bị nghiêng và đổ, kéo theo các lô hóa chất kế bên.

- Quá trình vận chuyển nguyên vật liệu không đúng cách.

- Trong quá trình vận chuyển, các thùng chứa hóa chất bị va đập mạnh gây nứt vỡ, rò rỉ hóa chất ra ngoài.

- Do kẻ xấu phá hoại.

Hóa chất tràn đổ nếu không có biện pháp xử lý kịp thời sẽ gây ra những tác động đến người và môi trường xung quanh. Khi xảy ra tràn đổ rò rỉ hóa chất, nếu có người lao động làm việc tại khu vực tràn đổ rò rỉ thì thông qua tiếp xúc, đường hô hấp hóa chất sẽ có những tác động xấu tới sức khỏe của người lao động và môi trường.

e) Tai nạn lao động

Các tai nạn lao động có thể xảy ra bao gồm: tai nạn liên quan tới giao thông ra vào

dự án; tai nạn do té ngã, trượt chân; tai nạn do rò rỉ chất thải, hóa chất gây tai nạn cho người; tai nạn do vận chuyển nguyên vật liệu và sản phẩm trong nội bộ nhà xưởng.

Chủ dự án sẽ phổ biến chương trình an toàn lao động, các chương trình phòng ngừa ứng cứu sự cố, tập huấn chuyên môn và cung cấp các dụng cụ bảo hộ lao động cho công nhân nhằm phòng ngừa khả năng xảy ra sự cố về người.

Nhân xét:

Tác động do sự cố, rủi ro trong quá trình vận hành dự án là rất nghiêm trọng, ảnh hưởng trực tiếp đến tài sản, tính mạng công nhân và môi trường xung quanh khu vực dự án. Do đó, công tác phòng ngừa và ứng cứu sự cố trong giai đoạn vận hành được Chủ dự án ưu tiên và nghiêm túc thực hiện.

Các tác động do sự cố, rủi ro trong giai đoạn vận hành sẽ được phòng ngừa bằng các biện pháp được đề xuất trong phần sau của báo cáo.

4.2.2. Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường

4.2.2.1. Biện pháp quản lý tổng thể

Chủ dự án sẽ thực hiện các biện pháp quản lý tổng thể sau để giảm thiểu các tác động xấu trong giai đoạn hoạt động của dự án:

- Tiến hành thiết kế nhà xưởng tuân thủ các quy định và phù hợp với đặc thù của dự án. Đồng thời, thiết kế đồng bộ hệ thống hạ tầng kỹ thuật cho dự án nhằm phù hợp với mục tiêu của dự án: sản xuất sản phẩm chất lượng cao và không gây ô nhiễm môi trường.

- Bố trí các khu chức năng phù hợp với đặc trưng hoạt động của dự án, đồng thời, đảm bảo việc xây dựng các hạng mục công trình dự án phải tuân thủ theo đúng thiết kế.

- Vận hành hiệu quả các công trình bảo vệ môi trường như hệ thống thoát nước mưa, hệ thống tiên xử lý nước thải, thu gom và lưu trữ chất thải rắn, chất thải nguy hại nhằm triển khai hiệu quả các biện pháp giảm thiểu ô nhiễm môi trường và tiết kiệm nguyên vật liệu sản xuất.

- Ký kết các hợp đồng thu gom và xử lý nước thải (XLNT tập trung tại KCN) chất thải rắn thông thường, chất thải nguy hại... với các đơn vị có chức năng.

- Triển khai việc thực hiện các biện pháp tiết kiệm điện năng, tiết kiệm nguyên vật liệu sản xuất. nhằm tăng cường hiệu quả cho quá trình sản xuất cũng như giảm thiểu tối đa lượng chất thải phát sinh.

- Thực hiện kiểm soát và giảm thiểu các nguồn gây tác động trong quá trình hoạt động như được trình bày chi tiết bên dưới.

- Thực hiện tốt chương trình quản lý môi trường và chương trình giám sát môi trường như được nêu trong Chương 5 của báo cáo.

- Phối hợp với các cấp chính quyền địa phương, cơ quan quản lý nhà nước về môi trường trong quá trình vận hành dự án.

- Cam kết tuân thủ các quy định của Nhà nước về công tác bảo vệ môi trường.

4.2.2.2. Các biện pháp phòng ngừa, giảm thiểu bụi và khí thải

Để giảm thiểu tác động tiêu cực do khí thải từ phương tiện vận chuyển ra vào dự án, Chủ dự án đã và sẽ thực hiện các biện pháp giảm thiểu như sau:

- 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, dừng - đỗ đúng nơi quy định.

- Quy định nội quy cho các phương tiện ra vào dự án như quy định tốc độ đối với các phương tiện di chuyển trong khuôn viên nhà máy, yêu cầu tắt máy trong thời gian xe chờ.

- 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.

- Phun nước đường nội bộ để giảm bụi và hơi nóng do xe vận chuyển ra vào dự án vào mùa khô.

4.3. Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường đề xuất thực hiện

Bảng 4.34. Tổng hợp các hạng mục công trình xử lý môi trường theo lộ trình các giai đoạn của Dự án

Các tác động môi trường	Hạng mục công trình BVMT Giai đoạn 1 (Giai đoạn cơ sở)	Hạng mục công trình BVMT Giai đoạn mở rộng (Giai đoạn 2 và Giai đoạn 3)
1. Nước thải	- Xử lý sơ bộ: Bể tự hoại 3 ngăn thu gom nước thải sinh hoạt. - Xử lý tập trung: Đầu nối vào Hệ thống XLNT sinh hoạt của Công ty TNHH Boustead Projects Land (Việt Nam) với lưu lượng tiếp nhận tối đa 41 m³/ngày.đêm	- Đầu tư xây mới Trạm XLNT nội bộ: Công suất thiết kế 390 m³/ngày.đêm (tổng diện tích 325,84 m², gồm cụm bể BTCT T01 ÷ T12 dạng nửa chìm nửa nổi và cụm nhà điều hành – phụ trợ N1 ÷ N6 xây nổi). - Thu gom và xử lý toàn bộ nước thải sinh hoạt và nước thải sản xuất của 03 giai đoạn đạt tiêu chuẩn tiếp nhận của KCN → Bơm qua hố ga quan trắc riêng của Jabil → hệ thống thông thoát nước thải của đơn vị thuê nhà xưởng → Thoát vào hệ thống thu gom KCN.
2. Bụi và Khí thải	- 08 Hệ thống xử lý khí thải (HT-01 ÷ HT-08): + HT-01: Khu thí nghiệm & đánh bóng Tầng 1 (10.000 m³/h). + HT-02: Khu đúc Tầng 1 & lắp ráp Tầng 2 (39.000 m³/h). + HT-03 ÷ HT-06: 04 Buồng sơn lớn 01 ÷ 04 (20.000 m³/h/buồng). + HT-07: Khu sấy UV – sấy khô (14.500 m³/h). + HT-08: Phòng pha sơn và dây hành lang phun sơn (12.000 m³/h).	- Tiếp tục duy trì vận hành 08 hệ thống xử lý khí thải (HT-01 ÷ HT-08) - Giai đoạn 2: Lắp đặt bổ sung 01 Hệ thống XLKT buồng sơn nhỏ HT-09 (công suất 6.000m³/h) - Khí thải máy phát điện: Ống khói H = 10 m, D = 0,3 m thoát khí máy phát điện Diesel 560 kVA. - Giai đoạn 3: Lắp đặt bổ sung 02 Hệ thống XLKT gồm: Buồng sơn lớn số 05 HT-10 (công suất 20.000 m³/h) và Cụm lò sấy UV – sấy khô độc lập HT-11 công suất 7.000 m³/h. - Toàn bộ 11 hệ thống đều xử lý đạt QCVN 19:2009/BTNMT, Cột B.
3. Chất	• Chất thải rắn sinh hoạt	• Tiếp tục sử dụng cụm kho lưu giữ hiện hữu:

Các tác động môi trường	Hạng mục công trình BVMT Giai đoạn 1 (Giai đoạn cơ sở)	Hạng mục công trình BVMT Giai đoạn mở rộng (Giai đoạn 2 và Giai đoạn 3)
thải rắn & Chất thải nguy hại	(CTSH): Phân loại tại nguồn (thùng rác 3 màu 60L÷ 120 L và lưu giữ tại Kho chứa CTR sinh hoạt (CTSH). - Chất thải rắn công nghiệp thông thường (CTTT): Bố trí lưu giữ tại Kho chứa CTTT ngoài xưởng. - Chất thải nguy hại (CTNH): Lưu giữ tại Kho chứa CTNH riêng biệt có gờ chắn tràn, biển cảnh báo và dán mã CTNH theo quy định.	Nhà chứa CTSH, Nhà chứa CTTT và Nhà chứa CTNH; tăng tần suất chuyển giao xử lý tương ứng với quy mô toàn tải (2.600 lao động). - Bổ sung khu vực chứa bùn: Sử dụng Nhà chứa bùn sau ép N6 (diện tích 24 m ²) thuộc Trạm XLNT 390 m ³ /ngày.đêm để lưu giữ bùn thải trước khi chuyển giao xử lý. - Ký kết phụ lục hợp đồng mở rộng khối lượng tiếp nhận với đơn vị có chức năng được cấp phép.
4. Tiếng ồn và Độ rung	- Lắp đặt vỏ cách âm và bộ đệm cao su giảm chấn cho máy phát điện 560 kVA, quạt hút khí thải - Bố trí các công đoạn phát sinh rung, ồn trong phòng kín nhà xưởng kiên cố.	- Bố trí máy phát điện trong phòng có tiêu âm; - Lắp khớp nối mềm chống rung cho cụm bơm và máy ép bùn tại Trạm XLNT.

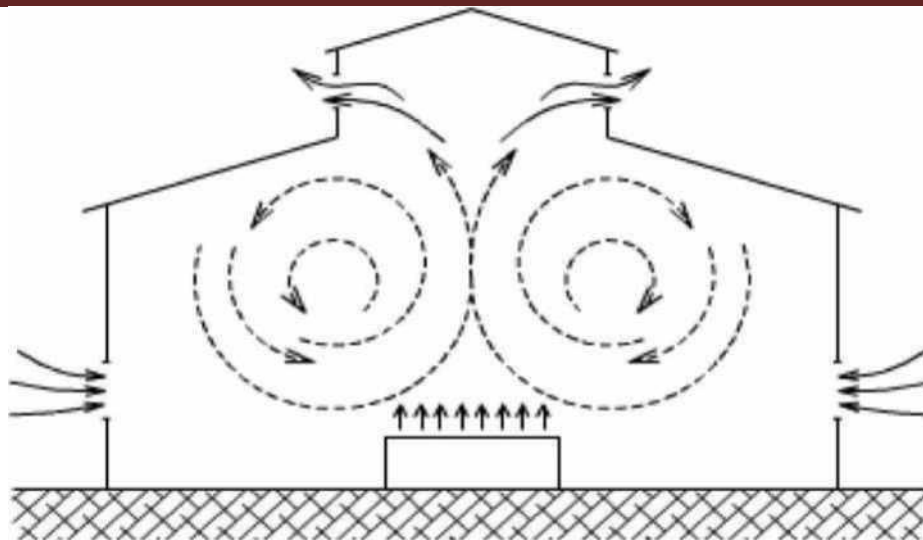
4.3.1. Nguồn gây tác động có liên quan đến chất thải

❖ Đối với bụi và khí thải

a) Biện pháp giảm thiểu mùi và khí thải từ các công đoạn sản xuất

Nhằm đảm bảo sức khỏe, môi trường làm việc cho công nhân viên trong nhà xưởng, nhà máy đã lắp đặt các quạt thông gió, điều hòa công nghiệp với mục đích điều hòa không khí, giảm lượng bụi và khí thải lưu thông trong khu vực sản xuất.

Hệ thống thông gió cho nhà xưởng được thiết kế lắp đặt chủ yếu là hệ thống thông gió cơ khí kết hợp với thông gió tự nhiên đảm bảo môi trường làm việc cho người công nhân và có bội số trao đổi không khí đảm bảo tiêu chuẩn vệ sinh theo quy định của TCXD.



Hình 4.1. Sơ đồ nguyên lý của hệ thống thông gió tự nhiên

Khi nhiệt độ trong nhà xưởng lớn hơn nhiệt độ bên ngoài thì giữa chúng có sự chênh lệch áp suất và do có sự trao đổi không khí bên ngoài và bên trong. Các phần tử không khí trong phòng có nhiệt độ cao, khối lượng riêng nhẹ nên bốc lên cao, tạo ra vùng chân không phía dưới phòng và không khí bên ngoài tràn vào thế chỗ. Ở phía trên các phần tử không khí bị dồn ép có áp suất lớn hơn không khí bên ngoài và thoát ra theo các cửa gió phía trên. Như vậy, ở một độ cao nhất định nào đó áp suất trong phòng bằng áp suất bên ngoài, vị trí đó gọi là trung hòa.

Khi luồng gió đi qua tạo ra độ chênh lệch cột áp ở 2 phía của nhà xưởng ở phía đối diện trực tiếp với luồng gió, tốc độ dòng không khí giảm đột ngột nên áp suất tĩnh cao, có tác dụng đẩy không khí vào bên trong nhà xưởng. Ngược lại, phía bên đối diện của nhà xưởng có dòng không khí xoáy quẩn nên áp suất giảm xuống tạo lên vùng chân không, có tác dụng hút không khí ra khỏi nhà xưởng.

Ngoài ra, bụi, khí thải phát sinh ở từng công đoạn sản xuất của nhà máy được xây dựng quy trình thu gom, xử lý khí thải phù hợp với tính chất của từng dòng khí thải.

Công nghệ xử lý khí thải như sau:

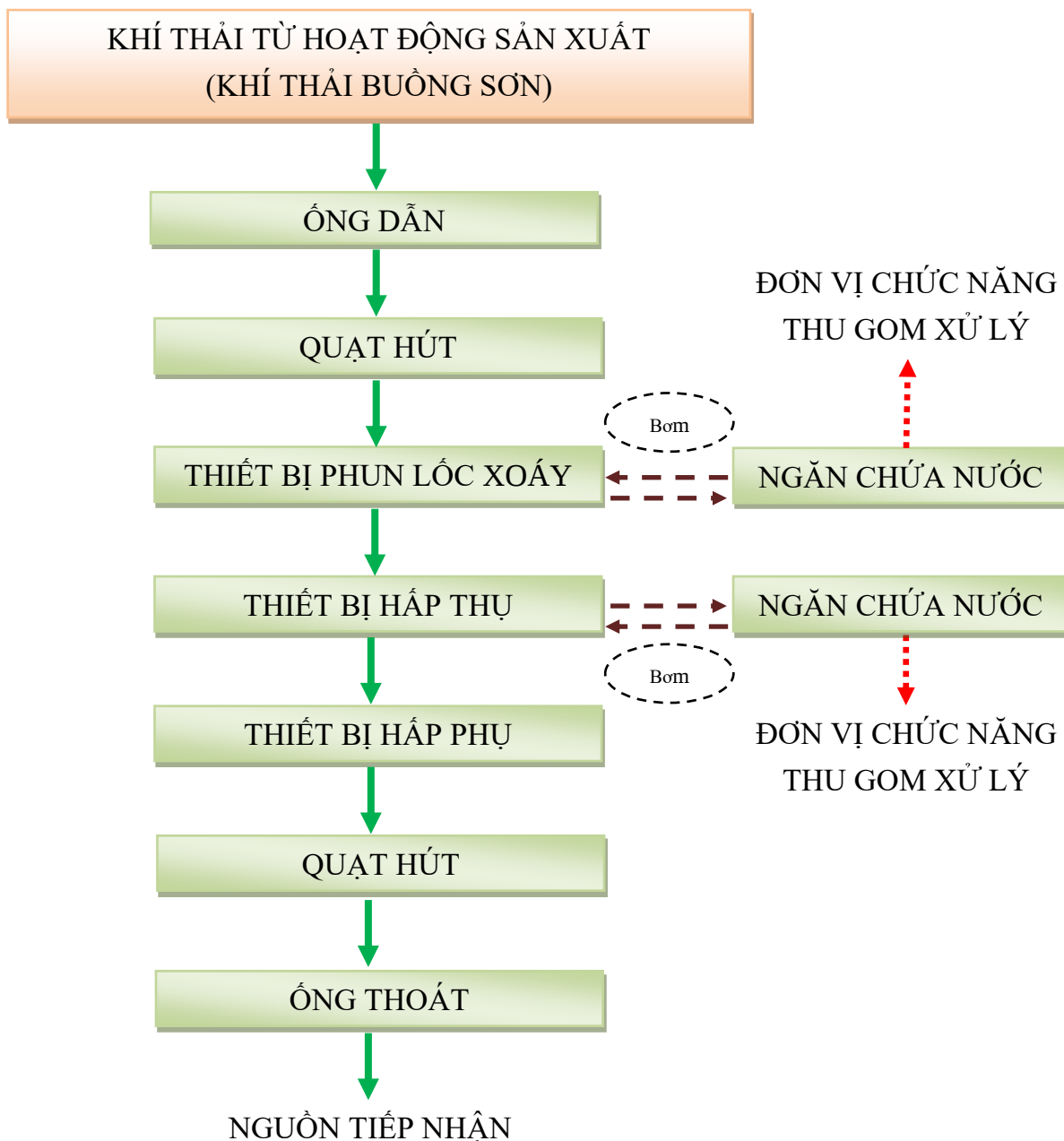
❖ Phương án xử lý hệ thống khí thải khu vực phòng phun sơn tầng 2

Tính toán lưu lượng thiết kế

Kích thước của buồng sơn như sau:

- Buồng sơn kín có kích thước: $D \times R \times C = 4690 \times 4100 \times 3150(\text{m})$
- Lưu lượng khí thải: $Q = A \times V \times 3600$, với
- Q : Lưu lượng khí thải cần hút m^3/h
- A : Diện tích mặt cắt ngang của buồng sơn, $A(\text{m}^2) = \text{Rộng} \times \text{Cao} = 4,1 \times 3,15 = 12,915\text{m}^2$.
- V : Vận tốc gió tiêu chuẩn tại bề mặt hút (m/s), đối với buồng sơn màng nước vận tốc giao động từ 0,4 đến 0,75 m/s . Chọn $V = 0,4\text{m/s}$
- Thay số được: $Q = 12,915 \times 0,35 \times 3600 = 16.273 \text{ m}^3/\text{h}$
- Hệ số an toàn chọn 1,2

- Lưu lượng thiết kế bao gồm hệ số An toàn:
- Lưu lượng thiết kế sau tính hệ số an toàn: $Q_{tk} = 16.273 \times 1,2 = 19.528 \text{ m}^3/\text{h}$.
- Chọn $Q_{tk} = 20.000 \text{ m}^3/\text{h}$



Hình 4.2. Sơ đồ công nghệ xử lý khí phòng sơn

Thuyết minh quy trình

- Khí thải phát sinh từ quá trình hoạt động của buồng sơn tại khu vực sơn sản phẩm có phát sinh hơi sơn thu gom thông qua các chụp hút đặt tại từng vị trí phát sinh khí thải. Khí sau đó được dẫn theo hệ thống ống thu khí thải về thiết bị xử lý. Trên đường ống chính, trang bị quạt hút nhằm tạo áp suất hút ổn định, đảm bảo hút hiệu quả những vị trí phát sinh khí dẫn vào tháp phun lốc xoáy.

- Tháp phun lốc xoáy (Cyclone Scrubber) là thiết bị xử lý khí thải công nghiệp tiên tiến kết hợp giữa lực ly tâm thu bụi ly tâm và hệ thống phun sương dập bụi dập khí độc.

Thiết bị này mang lại hiệu suất làm sạch cao nhờ dòng khí chuyển động xoáy liên tục trộn đều với dung dịch hấp thụ

- Tháp hấp thụ khí (Scrubber): Khí thải sau lọc qua tháp phun lỏng xoáy được dẫn vào tháp hấp thụ dạng đệm (scrubber). Trong tháp, khí thải tiếp xúc với dung dịch hấp thụ (thường là nước hoặc dung dịch kiềm/axit yếu) được phun từ hệ thống đầu phun ở phía trên.

- Dưới tác động của lớp vật liệu đệm (packing) có diện tích tiếp xúc lớn, quá trình hấp thụ vật lý hoặc hóa học xảy ra, giúp loại bỏ các tạp chất khí hòa tan như hơi dung môi, VOCs. Dung dịch hấp thụ sau khi tiếp xúc sẽ chảy xuống đáy tháp và được thu hồi để xử lý tuần hoàn. Sau thời gian tuần hoàn nước này nhiễm bẩn và được thải bỏ và được đơn vị thu gom xử lý.

- Tháp hấp phụ than hoạt tính: Khí thải tiếp tục được dẫn vào tháp hấp phụ chứa vật liệu than hoạt tính. Nhờ có cấu trúc vi mao rỗng với diện tích bề mặt lớn, than hoạt tính sẽ hấp phụ các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (VOCs), mùi và một phần các khí độc còn lại trong dòng khí. Than hoạt tính có khả năng giữ lại các phân tử khí gây ô nhiễm thông qua cơ chế hấp phụ vật lý (với lực Van der Waals) và hấp phụ hóa học tùy loại khí.

- Ống khói xả thải: Sau khi qua các công đoạn xử lý nêu trên, khí sạch sẽ được đưa ra môi trường thông qua ống khói xả thải cao hơn mái nhà xưởng, đảm bảo phát tán khí đúng độ cao và đạt chuẩn theo quy định.

- Khí thải sau xử lý đảm bảo đáp ứng QCVN 19:2024/BTNMT – Cột B về tiêu chuẩn khí thải công nghiệp trước khi phát thải ra môi trường.

❖ **Tính toán thiết bị xử lý khí của 1 hệ thống xử lý khí thải buồng sơn công suất 20.000 m³/giờ (giai đoạn 1: 04 hệ thống xử lý, giai đoạn 3: 01 hệ thống xử lý)**

a. Tháp phun lỏng xoáy

➤ Tổng lượng khí cần xử lý: 20.000 m³/h = 5,56 m³/s

➤ Hệ số an toàn: 1,2

- Tính kích thước thân tháp

- Vận tốc khí trong tháp (v): Đối với tháp phun lỏng xoáy, vận tốc khí đi từ dưới lên thường chọn trong khoảng (1,5 - 2,5 m/s) để tránh cuốn theo giọt nước. Chọn v = 2,0 m/s.

- Diện tích bề mặt ngang tháp (A): $A = \frac{Q}{v} = \frac{5,56}{2,5} = 2,22 \text{ m}^2$

- Kích thước cạnh thiết bị: Dài (L); Rộng (W)

Thiết kế thiết bị hình vuông (L = W) để dòng khí lỏng xoáy phân bố đều nhất:

Kích thước cạnh thiết bị: $L = W = \sqrt{A} = \sqrt{2,22} \approx 1,49 \text{ m}$

- **Quy chuẩn chọn: Chiều dài L = 1.5 m và Chiều rộng W = 1.5 m.**

- Chiều cao thân thiết bị (H):

Chiều cao thân thiết bị (H_T) như sau: $H_T = H_D + H_P + H_T + H_D = 0.6 + 2.5 + 0.4 + 0.5 = 4\text{m}$

Trong đó:

- **H_D: Chiều cao phần thu nước/nón đáy:** Thường chọn theo góc vát nón xả bùn sơn (45° - 60°). Dao động từ **0.5 - 0.8 m**. chọn 0.6m

• **H_P: Chiều cao buồng phun/vùng xử lý chính:** Tính dựa trên vận tốc khí đi lên (V) và thời gian lưu khí cần thiết (T).

Công thức $H_P = V \times T$

◦ **Vận tốc khí (v):** Thường chọn từ 2.0 - 3.0 m/s để màng nước xoáy không bị cuốn ngược lên đỉnh.

◦ **Thời gian lưu (τ):** Tiêu chuẩn xử lý bụi sơn màng nước cần từ 1.0 - 1.5 giây.

◦ Với $V = 2.5$ m/s và $T = 1$ s $\rightarrow H_P = 2.5$ m.

• **H_T: Chiều cao vùng tách ẩm - Demister:** Độ dày của lớp đệm vô định hình hoặc tấm tách giọt sương chặn nước lồi cuốn theo quạt. Thường dao động từ **0.3 - 0.5 m**. chọn 0.4m

• **H_B: Khoảng trống đỉnh:** Đoạn ly tâm an toàn trước khi khí thoát vào đường ống ra. Thường dao động từ **0.4 - 0.6 m**. chọn 0.5m

Chọn thiết bị có kích thước: $D \times R \times C = 1,5 \times 1,5 \times 4,0$ m

- **Tính toán hệ thống phun nước**

• **Mật độ phun tiêu chuẩn (L/G):** Đối với bụi sơn (bụi dính, mịn), tỷ lệ nước/khí thường chọn từ 2,0 - 3,0 lít/m³ khí. Chọn $L/G = 2,5$ L/m³.

• **Tổng lưu lượng nước cấp (Q_{nc}):** $Q_{nc} = Q \times (L/G) = 20.000 \times 2,5 = 50.000$ lít/h = 50 m³/h.

• **Số lượng béc phun:** Chọn béc phun rồng lòng (Hollow cone) có lưu lượng 1,5m³/h ở áp suất 2-3 bar.

$S \text{ béc} = 50/1,5 = 34$ béc (Chia đều cho 2 tầng phun).

- **Tính toán quạt hút**

• **Trở lực tháp (ΔP):** Tháp phun lốc xoáy có trở lực khoảng ($\Delta P = 800 - 1500$ PA), chọn $\Delta P = 1500$ PA

• **Công suất quạt hút (N):** Chọn quạt ly tâm hút sau tháp (hút khí sạch) để tránh bám dính sơn vào cánh quạt.

$$N(kw) = \frac{Q \times \Delta P}{3,6 \times 10^6 \times \eta} \times K_{dt} = N(kw) = \frac{20000 \times 1500}{3,6 \times 10^6 \times 0,65} \times 1,2 \approx 15,38kw$$

(Trong đó: η Hiệu suất quạt = 0,65 ; K_{dt} hệ số dự phòng quạt = 1,2)

Chọn quạt có công suất: 18,5kw (25Hp)

b. Thiết bị (tháp) hấp thụ:

➤ Tổng lượng khí cần xử lý: 20.000 m³/h = 5,56 m³/s

➤ Hệ số an toàn: 1,2

➤ **Nguồn phát sinh là buồng sơn nước, thành phần khí thải cần xử lý chủ yếu bao gồm các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (VOCs) như Toluene, Xylene, Axeton, Benzen... kết hợp với một lượng nhỏ bụi sơn mịn còn sót lại sau công đoạn đập bụi bằng nước.**

- **Kích thước thân tháp**

Vận tốc khí trong tháp (v): Đối với việc hấp thụ dung môi hữu cơ từ buồng sơn, vận tốc khí tối ưu qua lớp đệm để đạt hiệu suất cao là 1,2 m.

$$\text{Diện tích tiết diện ngang (A): } A = \frac{Q}{v} = \frac{5,56}{1,2} = 4,63\text{m}^2$$

$$\text{Đường kính trong của tháp (D): } D = \sqrt{\frac{4 \times A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 4,63}{3,14}} \approx 2,43\text{m, làm tròn } D = 2,5\text{m}$$

- Chiều cao các phân đoạn tháp (H)

Để hấp thụ hiệu quả các dung môi hữu cơ (VOCs) có độ hòa tan trung bình trong nước, chiều cao lớp đệm cần dày hơn thông thường và bố trí tối thiểu 2 tầng đệm:

$H_{\text{đáy}}$ (Bể chứa nước tuần hoàn): Cao 1,5 m (thể tích chứa 7 - 8 m³ nước) để đảm bảo thời gian lưu.

$H_{\text{vào}}$ (Cửa khí vào đáy tháp): Cao 0,9 m (thiết kế nón khuếch tán để khí phân phối đều).

$H_{\text{đệm}}$ (2 tầng đệm hấp thụ): Mỗi tầng cao 1,2 m. Tổng chiều cao 2 lớp đệm là 2,4 m.

H_{phun} (2 tầng giàn phun sương): Mỗi tầng giàn phun cao 0,5 m đặt phía trên mỗi lớp đệm. Tổng cộng là 1,0m.

H_{ra} (Tầng tách mù - Demister): Cao 0,8 m đặt trên cùng để giữ lại giọt nước trước khi khí ra quạt.

$$\text{Tổng chiều cao tháp (H}_{\text{Tổng}}\text{): } = 1,5 + 0,9 + 2,4 + 1,0 + 0,8 = 6,6\text{m}$$

Chọn tháp có kích thước: D x H = 2,5 x 6,6m

-Lựa chọn vật liệu đệm và Dung dịch hấp thụ

Loại vật liệu đệm: Chọn Vòng Pall nhựa PP kích thước 2" (50mm). Ưu điểm: diện tích bề mặt riêng lớn (Tương đương 100 m²/m³), độ rỗng cao (>90%), không bị ăn mòn bởi dung môi sơn và giảm thiểu tối đa trở lực.

Dung dịch hấp thụ: Dùng Nước sạch kết hợp châm định kỳ chất hoạt động bề mặt (xà phòng công nghiệp/chất tẩy rửa) để tăng khả năng bắt dính và hòa tan dung môi hữu cơ ít cực tính như Toluene, Xylene vào nước.

Hệ thống phun và Bơm tuần hoàn

Tỷ lệ tưới (L/G): Chọn L/G = 3,5 lít/m³ khí nhằm phủ kín tối đa bề mặt lớp đệm

$$\text{Tổng lưu lượng nước tưới: } Q_{\text{nước}} = 20.000 \times 3,5 = 70.000 \text{ lít/h} = 70 \text{ m}^3/\text{h}$$

Bơm tuần hoàn: Chọn bơm ly tâm trục ngang (đầu bơm bằng Inox 304), lưu lượng 90 m³/h, cột áp cao 18 - 22 mH₂O.

-Trở lực tháp và Chọn quạt hút khí thải

$$\text{Trở lực hệ thống tháp đệm tầng kép: } \Delta P = 1200 - 1600 \text{ Pa.}$$

Công suất motor quạt hút:

$$N(\text{kW}) = \frac{Q \times \Delta P}{3,6 \times 10^6 \times \eta} \times K_{\text{at}} = N(\text{kW}) = \frac{20.000 \times 1500}{3,6 \times 10^6 \times 0,65} \times 1,2 \approx 15,38\text{kW}$$

Chọn quạt ly tâm gián tiếp truyền động qua dây đai, motor công suất tiêu chuẩn 18,5 kW (25Hp) để chạy bền bỉ

c. Thiết bị (Tháp) hấp phụ:

➤ Tổng lượng khí cần xử lý: 20.000 m³/h = 5,56 m³/s

➤ Hệ số an toàn: 1,2

➤ Nguồn phát sinh là buồng sơn nước, thành phần khí thải cần xử lý chủ yếu bao gồm các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (VOCs) như Toluene, Xylen, Axeton, Benzen... kết hợp với một lượng nhỏ bụi sơn mịn còn sót lại sau công đoạn đập bụi bằng nước.

Tính toán tháp hấp phụ

Để xử lý triệt để hơi dung môi hữu cơ (VOCs) từ buồng sơn nước với lưu lượng, sử dụng tháp hấp phụ than hoạt tính (Carbon Adsorption Tower) là phương án tối ưu nhất về hiệu suất.

Kích thước thân tháp (Dạng hình hộp chữ nhật)

Vận tốc khí qua lớp than (v): Để dung môi có đủ thời gian tiếp xúc và bám dính vào mao quản than, vận tốc khí qua lớp than hoạt tính phải khống chế trong khoảng (0,3 - 0,4 m/s). Chọn ($v = 0,35$ m/s).

$$\text{Diện tích tiết diện lọc cần thiết (A): } A = \frac{Q}{v} = \frac{5,56}{0,35} = 15,9 \text{ m}^2$$

Thiết kế số tầng và kích thước: Để tháp không quá cồng kềnh, ta chia dòng khí đi qua 3 tầng chứa than xếp song song trong tháp. Khi đó, diện tích mỗi tầng than là:

$$A_{\text{Than}} = \frac{15,9}{3} = 5,3 \text{ m}^2$$

Chọn chiều rộng tháp (W) = 2,0 m

Chiều dài mỗi tầng than (L) = $L = \frac{5,3}{2} = 2,65 \text{ m}$, làm tròn 2,7m.

Tính toán lượng than hoạt tính và Chiều cao tháp

Chiều dày lớp than (h): Đối với hơi sơn nước, chiều dày lớp than tiêu chuẩn chọn từ (0,2 - 0,3 m). Chọn $h = 0,3 \text{ m} = 300 \text{ mm}$.

Thể tích than hoạt tính cần dùng (V_{than}): $V_{\text{than}} = A.h = 15,9 \times 0,3 = 4,77 \text{ m}^3$

Khối lượng than hoạt tính cần nạp: Khối lượng riêng của than hoạt tính dạng viên nén rơi vào khoảng (450 – 500 kg/m³). Khối lượng than = $4,77 \times 500 = 2.385 \text{ kg} \sim 2,385$ tấn than.

• Chiều cao tổng thể của tháp (H): Bao gồm khoảng trống phân phối khí đáy 0,7m, khoảng cách giữa các tầng than để thay thế, vệ sinh (0,2 m) mỗi khoảng, và khoảng thu khí đỉnh 0,7m. Tổng chiều cao tháp $H = 0,7 + 0,3 + 0,2 + 0,3 + 0,2 + 0,3 + 0,7 = 2,7 \text{ m}$.

Kích thước tháp: Chọn D x R x C = 2,7 x 2,0 x 2,7m

Thiết bị phụ trợ bắt buộc (Tách ẩm)

Khí thải từ buồng sơn nước có độ ẩm rất cao (do nước đập bụi) và có thể còn bụi sơn mịn. Than hoạt tính sẽ bị mất hoàn toàn tác dụng hấp phụ nếu bị dính nước hoặc bị bít kín bởi bụi sơn. Do đó, tháp hấp phụ phải lắp đặt các tầng lọc thô phía trước:

Tính tần suất thay than hoạt tính

Thời gian sử dụng của lớp than hoạt tính đến khi bão hòa được tính theo công thức:

$$T = \frac{M(\text{than}) \times q}{G(\text{ô nhiễm}) \times t}$$

Trong đó:

T: Tần suất (số ngày) cần thay than.

M (than): Tổng khối lượng than hoạt tính đang nạp trong tháp (kg).

q: Dung lượng hấp phụ của than hoạt tính (thường chọn $q = 0.15 - 0.25$ kg chất ô nhiễm/kg than đối với hơi dung môi hữu cơ loãng), Chọn $q=0,2$ kg.

t: Số giờ hoạt động của hệ thống trong một ngày (h/ngày), chọn $t = 8$ h/ngày.

G (ô nhiễm): Phát thải chất ô nhiễm đi vào tháp trong một giờ (kg/h).

G (ô nhiễm) tính theo công thức: $G_{\text{ô nhiễm}} = Q \times C \times 10^{-6}$, Với

Q: là lưu lượng khí vào tháp; $20.000 \text{ m}^3/\text{h}$

C: là tổng nồng độ chất hữu cơ VOCs đầu vào tháp tính bằng mg/m^3 . Nồng độ VOCs tổng thể của ngành điện tử thường rơi vào khoảng **20 - 30 mg/m^3 , chọn C = 25 mg/m^3**

Vậy G (ô nhiễm) = $20.000 \times 25 \times 10^{-6} = 0,5 \text{ kg/h}$

Tần suất thay than: $T = \frac{M(\text{than}) \times q}{G(\text{ô nhiễm}) \times t} = \frac{2385 \times 0,2}{0,5 \times 8} = 119,25$ ngày

Với tháp nạp 2.385 kg than hoạt tính xử lý nồng độ chất ô nhiễm trung bình 25 mg/m^3 , hệ thống chạy 08 tiếng một ngày thì sau 119,25 ngày làm tròn 120 ngày sẽ phải thay thế hoặc tái sinh lớp than mới.

Trở lực hệ thống và Chọn quạt hút

Trở lực tháp hấp phụ: Lớp than dày kết hợp lưới lọc bụi tạo ra trở lực khá lớn, khoảng ($\Delta P = 1200 - 1600$ Pa).

Công suất motor quạt hút:

$$N(\text{kw}) = \frac{Q \times \Delta P}{3,6 \times 10^6 \times \eta} \times K_{\text{dt}} = N(\text{kw}) = \frac{20.000 \times 1500}{3,6 \times 10^6 \times 0,65} \times 1,2 \approx 15,38 \text{ kw}$$

Chọn quạt ly tâm gián tiếp truyền động qua dây đai, motor công suất tiêu chuẩn 18,5 kW (25Hp) để chạy bền bỉ

Tính đường kính ống dẫn khí vào và ra hệ thống

➤ Tổng lượng khí cần xử lý: $20.000 \text{ m}^3/\text{h} = 5,56 \text{ m}^3/\text{s}$

Vận tốc dòng khí (v) được lựa chọn đảm bảo bụi không bị lắng đọng, vừa tối ưu hóa công suất quạt hút và chi phí vật liệu:

- Ống dẫn khí vào (trước xử lý): Thường chọn ($v_{\text{vào}} = 12 - 15 \text{ m/s}$) (giúp dòng khí di chuyển nhanh, tránh lắng bụi trên đường ống).

- Ống dẫn khí ra (sau xử lý/ống khói): Thường chọn ($v_{\text{ra}} = 6 - 10 \text{ m/s}$) (giảm thiểu tổn thất áp suất động, giúp khí thoát ra ngoài môi trường ổn định).

Công thức tính toán thiết lập

Diện tích mặt cắt ngang của ống tròn (A) và đường kính trong của ống (D) được tính qua công thức: $A = \frac{Q}{v}$ và $D = \sqrt{\frac{4xA}{\pi}} = \sqrt{\frac{4xQ}{\pi xv}}$

Trong đó:

- (Q): Lưu lượng khí (5.56m³/s)
- (v): Vận tốc khí trong ống (m/s)
- (D): Đường kính trong của ống (m)

d. Tính toán chi tiết đường kính

Trường hợp 1: Đường kính ống dẫn khí vào ($v_{\text{vào}} = 12 - 15\text{m/s}$)

Với ($v = 12\text{m/s}$):

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 5,56}{3,14 \times 12}} \approx 0,768\text{m} = 768\text{mm}$$

Với ($v = 15\text{m/s}$):

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 5,56}{3,14 \times 15}} \approx 0,687\text{m} = 687\text{mm}$$

Chọn đường kính ống vào tiêu chuẩn thương mại là ($D = 700\text{ mm}$) (ứng với vận tốc thực tế ($v = 14\text{m/s}$), nằm trong dải an toàn

Trường hợp 2: Đường kính ống dẫn khí ra ($v_{\text{ra}} = 6 - 10\text{m/s}$)

Với ($v = 6\text{m/s}$):

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 5,56}{3,14 \times 6}} \approx 1,086\text{m} = 1086\text{mm}$$

Với ($v = 10\text{m/s}$):

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 5,56}{3,14 \times 10}} \approx 0,841\text{m} = 841\text{mm}$$

Chọn kích thước ống ra tiêu chuẩn thương mại là ($D = 900\text{mm} = 0,9\text{m}$) (ứng với vận tốc thực tế ($v = 8.5\text{m/s}$), rất tối ưu cho hệ thống quạt hút thải.

Bảng 4.35. Thông số kỹ thuật của Hệ thống xử lý khí thải phòng sơn, công suất 20.000 m³/giờ

STT	THÔNG SỐ KỸ THUẬT	ĐƠN VỊ	SỐ LƯỢNG
1	Hệ ống dẫn khí vào - Kích thước: 700mm - Vật liệu: Tole kẽm, dày 0,58mm - Xuất xứ: Việt Nam	Hệ	01

STT	THÔNG SỐ KỸ THUẬT	ĐƠN VỊ	SỐ LƯỢNG
2	Quạt cao áp - Công suất: 18,5kw (25Hp) - Lưu lượng: 20.000 m ³ /giờ - Cột áp: 1800 – 2500 Pa. - Dòng điện: 3 pha, 380V, 50Hz - Kiểu quạt: Ly tâm gián tiếp - Thân quạt bằng thép CT3/SS400, sơn trang trí hoặc vật liệu PP dày 8-10 mm - Xuất xứ: Việt Nam	Bộ	02
3	Thiết bị phun lỏng xoáy - Kích thước: DxRxH = 1,5 x 1,5 x 4,0m - Vật liệu: Inox 304 dày 3-5mm - Xuất xứ: Việt Nam	Bộ	01
4	Bơm tuần hoàn tháp phun lỏng xoáy - Kiểu: trực ngang - Công suất 2 Hp - Lưu lượng: Q = 60 m ³ /giờ; - Cột áp: H = 20mH ₂ O - Điện áp: 380V/3pha/50Hz - Nhà sản xuất: G7	Cái	02
5	Thiết bị hấp thụ - Kích thước: DxH = 2,5x6,6m - Vật liệu: Nhựa PP dày 8-10mm - Xuất xứ: Việt Nam	Bộ	01
6	Vật liệu giá thể - Kích thước: D = (100 ± 5%) mm - Nhiệt độ làm việc: 5-80oC - Bề mặt riêng: 108 – 180 m ² /m ³ - Độ rỗng xốp: 93-96% - Áp suất làm việc: 1-3 bar - Vật liệu chế tạo: Nhựa PP, màu đen.	Hệ	01
7	Bơm tuần hoàn thiết bị hấp thụ - Kiểu: trực ngang - Công suất 3 Hp - Lưu lượng: Q = 84 m ³ /giờ; - Cột áp: H = 22mH ₂ O - Điện áp: 380V/3pha/50Hz - Nhà sản xuất: G7	Cái	02
8	Thiết bị hấp phụ - Kích thước: DxRxH = 2,7 x 2,0 x 2,7m - Vật liệu: Thép SS400, dày 5-8mm - Xuất xứ: Việt Nam	Bộ	01
9	Hệ thống ống dẫn khí vào ra thiết bị hấp thụ - Vật liệu: Tol kẽm, dày 0,58 mm - Kích thước: Ống 700mm - Xuất xứ: Việt Nam	Hệ	01
10	Hệ Co, Tê phụ kiện đường ống - Co, Tê gia công bằng tôn kẽm dày 0,58mm - Kích thước: ống chính từ 700 mm - Xuất xứ: Việt Nam	Hệ	01

STT	THÔNG SỐ KỸ THUẬT	ĐƠN VỊ	SỐ LƯỢNG
11	Ống thoát khí lên máy nhà xưởng - Vật liệu: Tole dày 0.58mm - Kích thước 900mm, Cao qua mái nhà xưởng 1,5 m. - Xuất xứ: Việt Nam	Hệ	01
12	Điện điều khiển - Vỏ tủ: thép sơn tĩnh điện - Biến tần - Linh kiện chính LS/Taiwan, linh kiện phụ Việt Nam - Dây điều khiển Cadivi/Lion: Việt Nam - Xuất xứ: Việt Nam	Cái	01
13	Hệ lan can, sàn thao tác - Sàn thép SS400/STK, khung và lan can thép hộp - Gia công hòng lấy mẫu phù hợp quy định - Xuất xứ: Việt Nam	Hệ	01

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

❖ Tính toán thiết bị xử lý khí của hệ thống xử lý khí thải buồng sơn công suất 6.000 m³/giờ (giai đoạn 2)

a. Lưu lượng thiết kế

Kích thước của buồng sơn như sau:

- Buồng sơn kín có kích thước: D×R×C = 2000×1500×2300(mm)

- Lưu lượng khí thải: $Q = A \times V \times 3600$, với

Q: Lưu lượng khí thải cần hút m³/h

A: Diện tích mặt cắt ngang của buồng sơn, A(m²) = Rộng x Cao = 1,5 x 2,3 = 3,45m².

V: Vận tốc gió tiêu chuẩn tại bề mặt hút (m/s), đối với buồng sơn màng nước vận tốc giao động từ 0,3 đến 0,5 m/s. Chọn V = 0,4m/s

Thay số được: $Q = 3,45 \times 0,4 \times 3600 = 4.968 \text{ m}^3/\text{h}$

Hệ số an toàn chọn 1.2

Lưu lượng thiết kế bao gồm hệ số An toàn :

- Lưu lượng thiết kế sau tính hệ số an toàn: $Q_{tk} = 4.968 \times 1,2 = 5.962 \text{ m}^3/\text{h}$.

- Chọn $Q_{tk} = 6.000 \text{ m}^3/\text{h}$

b. Tháp phun lốc xoáy

➤ Tổng lượng khí cần xử lý: $6.000 \text{ m}^3/\text{h} = 1,67 \text{ m}^3/\text{s}$

➤ Hệ số an toàn: 1,2

- Tính tiết diện ngang của tháp

• Vận tốc khí trong tháp (v): Đối với tháp phun lốc xoáy, vận tốc khí đi từ dưới lên thường chọn trong khoảng (1,5 - 2,5 m/s) để tránh cuốn theo giọt nước. Chọn v = 2,5 m/s.

• Diện tích bề mặt ngang tháp (A): $A = \frac{Q}{v} = \frac{1,67}{2,5} = 0,668 \text{ m}^2$

- Kích thước cạnh tháp: Dài (L); Rộng (W)

Thiết kế tháp hình vuông ($L=W$) để dòng khí lỏng xoáy phân bố đều nhất:

Kích thước cách tháp: $L = W = \sqrt{A} = \sqrt{0,668} \approx 0,817 \text{ m}$

- **Quy chuẩn chọn: Chiều dài $L = 0.9 \text{ m}$ và Chiều rộng $W = 0.9 \text{ m}$.**

- **Chiều cao thân tháp (H):**

Chiều cao thân tháp (H_T) như sau: $H_T = H_D + H_P + H_T + H_D = 0.6 + 2.5 + 0.4 + 0.5 = 4\text{m}$

Trong đó:

- **H_P : Chiều cao phần thu nước/nón đáy:** Thường chọn theo góc vát nón xả bùn sơn ($45^\circ - 60^\circ$). Dao động từ **0.5 - 0.8 m**. chọn 0.6m

- **H_P : Chiều cao buồng phun/vùng xử lý chính:** Tính dựa trên vận tốc khí đi lên (V) và thời gian lưu khí cần thiết (T).

Công thức $H_P = V \times T$

- **Vận tốc khí (v):** Thường chọn từ 2.0 - 3.0 m/s để màng nước xoáy không bị cuốn ngược lên đỉnh.

- **Thời gian lưu (τ):** Tiêu chuẩn xử lý bụi sơn màng nước cần từ 1.0 - 1.5 giây.

- Với $V = 2.5 \text{ m/s}$ và $T = 1\text{s} \rightarrow H_P = 2.5 \text{ m}$.

- **H_T : Chiều cao vùng tách ẩm - Demister:** Độ dày của lớp đệm vô định hình hoặc tấm tách giọt sương chặn nước lồi cuốn theo quạt. Thường dao động từ **0.3 - 0.5 m**. chọn 0.4m

- **H_P : Khoảng trống đỉnh tháp:** Đoạn ly tâm an toàn trước khi khí thoát vào đường ống ra. Thường dao động từ **0.4 - 0.6 m**. chọn 0.5m

- Chọn tháp có kích thước: $D \times R \times C = 0,9 \times 0,9 \times 4,0\text{m}$

- **Tính toán hệ thống phun nước**

- **Mật độ phun tiêu chuẩn (L/G):** Đối với bụi sơn (bụi dính, mịn), tỷ lệ nước/khí thường chọn từ 2,0 - 3,0 lít/m³ khí. Chọn $L/G = 2,5 \text{ L/m}^3$.

- **Tổng lưu lượng nước cấp (Q_{nc}):** $Q_{nc} = Q \times (L/G) = 6.000 \times 2,5 = 15000 \text{ lít/h} = 15 \text{ m}^3/\text{h}$.

- **Số lượng béc phun:** Chọn béc phun rồng lòng có lưu lượng 1,5m³/h ở áp suất 2-3 bar.

$S \text{ béc} = 15/1,5 = 10 \text{ béc}$.

- **Tính toán quạt hút**

- **Trở lực tháp (ΔP):** Tháp phun lỏng xoáy có trở lực khoảng ($\Delta P = 800 - 1500 \text{ PA}$), chọn $\Delta P = 1500\text{PA}$

- **Công suất quạt hút (N):** Chọn quạt ly tâm hút sau tháp (hút khí sạch) để tránh bám dính sơn vào cánh quạt.

$$N(kw) = \frac{Q \times \Delta P}{3,6 \times 10^6 \times \eta} \times K_{dt} = N(kw) = \frac{6000 \times 1500}{3,6 \times 10^6 \times 0,65} \times 1,2 \approx 4,6kw$$

(Trong đó: η Hiệu suất quạt = 0,65 ; K_{dt} hệ số dự phòng quạt = 1,2)

Chọn quạt có công suất: 5,5kw (7,5Hp)

c. Thiết bị Tháp hấp thụ:

➤ Tổng lượng khí cần xử lý: $6.000 \text{ m}^3/\text{h} = 1,67 \text{ m}^3/\text{s}$

➤ Hệ số an toàn: 1,2

➤ Nguồn phát sinh là buồng sơn nước, thành phần khí thải cần xử lý chủ yếu bao gồm các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (VOCs) như Toluene, Xylen, Axeton, Benzen... kết hợp với một lượng nhỏ bụi sơn mịn còn sót lại sau công đoạn đập bụi bằng nước.

- Kích thước thân tháp

Vận tốc khí trong tháp (v): Đối với việc hấp thụ dung môi hữu cơ từ buồng sơn, vận tốc khí tối ưu qua lớp đệm để đạt hiệu suất cao là 1,2 m.

$$\text{Diện tích tiết diện ngang (A): } A = \frac{Q}{v} = \frac{1,67}{1,2} = 1,39 \text{ m}^2$$

$$\text{Đường kính trong của tháp (D): } D = \sqrt{\frac{4xA}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 1,39}{3,14}} \approx 1,33 \text{ m, làm tròn } D = 1,4 \text{ m}$$

- Chiều cao các phân đoạn tháp (H)

Để hấp thụ hiệu quả các dung môi hữu cơ (VOCs) có độ hòa tan trung bình trong nước, chiều cao lớp đệm cần dày hơn thông thường và bố trí tối thiểu 2 tầng đệm:

$H_{\text{đáy}}$ (Bể chứa nước tuần hoàn): Cao 1,5 m (thể tích chứa 2 - 3 m^3 nước) để đảm bảo thời gian lưu.

$H_{\text{vào}}$ (Cửa khí vào đáy tháp): Cao 0,5 m (thiết kế nón khuếch tán để khí phân phối đều).

$H_{\text{đệm}}$ (2 tầng đệm hấp thụ): Mỗi tầng cao 0,6 m. Tổng chiều cao 2 lớp đệm là 1,2 m.

H_{phun} (2 tầng giàn phun sương): Mỗi tầng giàn phun cao 0,3 m đặt phía trên mỗi lớp đệm. Tổng cộng là 0,6m.

H_{ra} (Tầng tách mù - Demister): Cao 0,6 m đặt trên cùng để giữ lại giọt nước trước khi khí ra quạt.

$$\text{Tổng chiều cao tháp (H}_{\text{Tổng}}\text{): } = 1,5 + 0,5 + 1,2 + 0,6 + 0,6 = 4,4 \text{ m}$$

Chọn tháp có kích thước: $D \times H = 1,4 \times 4,4 \text{ m}$

- Lựa chọn vật liệu đệm và Dung dịch hấp thụ

Loại vật liệu đệm: Chọn Vòng Pall nhựa PP kích thước 2" (50mm). Ưu điểm: diện tích bề mặt riêng lớn (Tương đương $100 \text{ m}^2/\text{m}^3$), độ rỗng cao (>90%), không bị ăn mòn bởi dung môi sơn và giảm thiểu tối đa trở lực.

Dung dịch hấp thụ: Dùng Nước sạch kết hợp chu kỳ hoạt động bề mặt (xà phòng công nghiệp/chất tẩy rửa) để tăng khả năng bắt dính và hòa tan dung môi hữu cơ ít cực tính như Toluene, Xylen vào nước.

Hệ thống phun và Bơm tuần hoàn

Tỷ lệ tưới (L/G): Chọn L/G = 3,5 lít/m³ khí nhằm phủ kín tối đa bề mặt lớp đệm

Tổng lưu lượng nước tưới: $Q_{\text{nước}} = 6.000 \times 3,5 = 21.000 \text{ lít/h} = 21 \text{ m}^3/\text{h}$

Bơm tuần hoàn: Chọn bơm ly tâm trục ngang (đầu bơm bằng Inox 304), lưu lượng 30 m³/h, cột áp cao 14 - 16 mH₂O.

- Trở lực tháp và Chọn quạt hút khí thải

Trở lực hệ thống tháp đệm tầng kép: $\Delta P = 1200 - 1600 \text{ Pa}$.

Công suất motor quạt hút:

$$N(\text{kw}) = \frac{Q \times \Delta P}{3,6 \times 10^6 \times \eta} \times K_{at} = N(\text{kw}) = \frac{6.000 \times 1500}{3,6 \times 10^6 \times 0,65} \times 1,2 \approx 4,62 \text{ kw}$$

Chọn quạt quạt ly tâm gián tiếp truyền động qua dây đai, motor công suất tiêu chuẩn 5,5 kW (7,5Hp) để chạy bền bỉ

d. Thiết bị Tháp hấp phụ:

- Tổng lượng khí cần xử lý: 6.000 m³/h = 1,67 m³/s
- Hệ số an toàn: 1,2
- Nguồn phát sinh là buồng sơn nước, thành phần khí thải cần xử lý chủ yếu bao gồm các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (VOCs) như Toluene, Xylen, Axeton, Benzen... kết hợp với một lượng nhỏ bụi sơn mịn còn sót lại sau công đoạn dập bụi bằng nước.

Tính toán tháp hấp phụ

Để xử lý triệt để hơi dung môi hữu cơ (VOCs) từ buồng sơn nước với lưu lượng, sử dụng tháp hấp phụ than hoạt tính (Carbon Adsorption Tower) là phương án tối ưu nhất về hiệu suất.

Kích thước thân tháp (Dạng hình hộp chữ nhật)

Vận tốc khí qua lớp than (v): Để dung môi có đủ thời gian tiếp xúc và bám dính vào mao quản than, vận tốc khí qua lớp than hoạt tính phải khống chế trong khoảng (0,3 - 0,4 m/s). Chọn (v = 0,35 m/s).

$$\text{Diện tích tiết diện lọc cần thiết (A): } A = \frac{Q}{v} = \frac{1,67}{0,35} = 4,76 \text{ m}^2$$

Thiết kế số tầng và kích thước: Để tháp không quá cồng kềnh, ta chia dòng khí đi qua 3 tầng chứa than xếp song song trong tháp. Khi đó, diện tích mỗi tầng than là:

$$A_{\text{Than}} = \frac{4,76}{3} = 1,59 \text{ m}^2$$

Chọn chiều rộng tháp (W) = 1,0 m

Chiều dài mỗi tầng than (L) = $L = \frac{1,59}{1} = 1,59\text{m}$, làm tròn 1,6m.

Tính toán lượng than hoạt tính và Chiều cao tháp

Chiều dày lớp than (h: Đối với hơi sơn nước, chiều dày lớp than tiêu chuẩn chọn từ (0,2 - 0,3 m). Chọn h = 0,3 m = 300 mm.

Thể tích than hoạt tính cần dùng (V_{than}): $V_{\text{than}} = A.h = 4,76 \times 0,3 = 1.428 \text{ m}^3$

Khối lượng than hoạt tính cần nạp: Khối lượng riêng của than hoạt tính dạng viên nén rơi vào khoảng (450 – 500 kg/m³). Khối lượng than = $1,428 \times 500 = 714\text{kg} \sim 0,714$ tấn than.

• Chiều cao tổng thể của tháp (H): Bao gồm khoảng trống phân phối khí đáy 0,7m, khoảng cách giữa các tầng than để thay thế, vệ sinh (0,3 m) mỗi khoảng, và khoảng thu khí đỉnh 0,7m. Tổng chiều cao tháp $H = 0,7+0,3+0,2+0,3+0,2+0,3+0,7 = 2,7\text{m}$.

Kích thước tháp: Chọn D x R x C = 1,6 x 1,0 x 2,7m

Tính tần suất thay than hoạt tính

Thời gian sử dụng của lớp than hoạt tính đến khi bão hòa được tính theo công thức:

$$T = \frac{M(\text{than}) \times q}{G(\text{ô nhiễm}) \times t}$$

Trong đó:

T: Tần suất (số ngày) cần thay than.

M (than): Tổng khối lượng than hoạt tính đang nạp trong tháp (kg).

q: Dung lượng hấp phụ của than hoạt tính (thường chọn q = 0.15 - 0.25 kg chất ô nhiễm/kg than đối với hơi dung môi hữu cơ loãng), Chọn q=0,2 kg.

t: Số giờ hoạt động của hệ thống trong một ngày (h/ngày), chọn t = 8h/ngày.

G (ô nhiễm): Phát thải chất ô nhiễm đi vào tháp trong một giờ (kg/h).

G (ô nhiễm) tính theo công thức: $G_{\text{ô nhiễm}} = Q \times C \times 10^{-6}$, Với

Q: là lưu lượng khí vào tháp; 6.000m³/h

C: là tổng nồng độ chất hữu cơ VOCs đầu vào tháp tính bằng mg/m³. Nồng độ VOCs tổng thể của ngành điện tử thường rơi vào khoảng 20 - 30mg/m³, chọn C = 25mg/m³

Vậy G (ô nhiễm) = $6.000 \times 25 \times 10^{-6} = 0,15\text{kg/h}$

Tần suất thay than: $T = \frac{M(\text{than}) \times q}{G(\text{ô nhiễm}) \times t} = \frac{714 \times 0,2}{0,15 \times 8} = 119 \text{ ngày}$

Với tháp nạp 714 kg than hoạt tính xử lý nồng độ chất ô nhiễm trung bình 25 mg/m³, hệ thống chạy 08 tiếng một ngày thì sau 119 ngày sẽ phải thay thế hoặc tái sinh lớp than mới.

Thiết bị phụ trợ bắt buộc (Tách ẩm)

Khí thải từ buồng sơn nước có độ ẩm rất cao (do nước đập bụi) và có thể còn bụi sơn mịn. Than hoạt tính sẽ bị mất hoàn toàn tác dụng hấp phụ nếu bị dính nước hoặc bị bít kín bởi bụi sơn. Do đó, tháp hấp phụ phải lắp đặt các tầng lọc thô phía trước:

Trở lực hệ thống và Chọn quạt hút

Trở lực tháp hấp phụ: Lớp than dày kết hợp lưới lọc bụi tạo ra trở lực khá lớn, khoảng ($\Delta P = 1200 - 1600 \text{ Pa}$).

Công suất motor quạt hút:

$$N(kw) = \frac{Q \times \Delta P}{3,6 \times 10^6 \times \eta} \times K_{at} = N(kw) = \frac{6.000 \times 1500}{3,6 \times 10^6 \times 0,65} \times 1,2 \approx 4,62kw$$

Chọn quạt quạt ly tâm gián tiếp truyền động qua dây đai, motor công suất tiêu chuẩn 5,5 kW (7,5Hp) để chạy bền bỉ

Tính đường kính ống dẫn khí vào và ra hệ thống

➤ Tổng lượng khí cần xử lý: $6.000 \text{ m}^3/\text{h} = 1,67 \text{ m}^3/\text{s}$

Vận tốc dòng khí (v) được lựa chọn đảm bảo bụi không bị lắng đọng, vừa tối ưu hóa công suất quạt hút và chi phí vật liệu:

- Ống dẫn khí vào (trước xử lý): Thường chọn ($v_{\text{vào}} = 12 - 15 \text{ m/s}$) (giúp dòng khí di chuyển nhanh, tránh lắng bụi trên đường ống).

- Ống dẫn khí ra (sau xử lý/ống khói): Thường chọn ($v_{\text{ra}} = 6 - 10 \text{ m/s}$) (giảm thiểu tổn thất áp suất động, giúp khí thoát ra ngoài môi trường ổn định).

Công thức tính toán thiết lập

Diện tích mặt cắt ngang của ống tròn (A) và đường kính trong của ống (D) được tính qua công thức: $A = \frac{Q}{v}$ và $D = \sqrt{\frac{4xA}{\pi}} = \sqrt{\frac{4xQ}{\pi xv}}$

Trong đó:

- (Q): Lưu lượng khí ($1.67 \text{ m}^3/\text{s}$)
- (v): Vận tốc khí trong ống (m/s)
- (D): Đường kính trong của ống (m)

e. Tính toán chi tiết đường kính

Trường hợp 1: Đường kính ống dẫn khí vào ($v_{\text{vào}} = 12 - 15 \text{ m/s}$)

Với ($v = 12 \text{ m/s}$):

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1,67}{3,14 \times 12}} \approx 0,425m = 425mm$$

Với ($v = 15m/s$):

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1,67}{3,14 \times 15}} \approx 0,379m = 397mm$$

Chọn đường kính ống vào tiêu chuẩn thương mại là ($D = 400mm$) (ứng với vận tốc thực tế ($v = 14m/s$), nằm trong dải an toàn

Trường hợp 2: Đường kính ống dẫn khí ra ($v_{ra} = 6 - 10m/s$)

Với ($v = 6m/s$):

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1,67}{3,14 \times 6}} \approx 0,6m = 600mm$$

Với ($v = 10m/s$):

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1,67}{3,14 \times 10}} \approx 0,465m = 465mm$$

Chọn kích thước ống ra tiêu chuẩn thương mại là ($D = 500mm = 0,5m$) (ứng với vận tốc thực tế ($v = 8.5m/s$), rất tối ưu cho hệ thống quạt hút thải.

Bảng 4.36. Thông số kỹ thuật của Hệ thống xử lý khí thải phòng sơn, công suất 6.000 $m^3/giờ$

STT	THÔNG SỐ KỸ THUẬT	ĐƠN VỊ	SỐ LƯỢNG
1	Hệ ống dẫn khí vào - Kích thước: 400mm - Vật liệu: Tole kẽm, dày 0,58mm - Xuất xứ: Việt Nam	Hệ	01
2	Quạt cao áp - Công suất: 5,5kw (7,5Hp) - Lưu lượng: 6.000 $m^3/giờ$ - Cột áp: 1800 – 2200 Pa. - Dòng điện: 3 pha, 380V, 50Hz - Kiểu quạt: Ly tâm gián tiếp - Thân quạt bằng thép CT3/SS400, sơn trang trí - Xuất xứ: Việt Nam	Bộ	02
3	Thiết bị phun lốc xoáy - Kích thước: DxRxH = 0,9 x 0,9 x 4,0m	Bộ	01

STT	THÔNG SỐ KỸ THUẬT	ĐƠN VỊ	SỐ LƯỢNG
	- Vật liệu: Inox 304 dày 3-5mm - Xuất xứ: Việt Nam		
4	Bơm tuần hoàn tháp phun lốc xoáy - Kiểu: trục ngang - Công suất 1,5 Hp - Lưu lượng: Q = 30 m ³ /giờ; - Cột áp: H = 10-20mH ₂ O - Điện áp: 380V/3pha/50Hz - Nhà sản xuất: G7	Cái	02
5	Thiết bị hấp thụ - Kích thước: DxH = 1,4x4,4m - Vật liệu: Nhựa PP dày 8-10mm - Xuất xứ: Việt Nam	Bộ	01
6	Vật liệu giá thể - Kích thước: D = (100 ± 5%) mm - Nhiệt độ làm việc: 5-80oC - Bề mặt riêng: 108 – 180 m ² /m ³ - Độ rỗng xốp: 93-96% - Áp suất làm việc: 1-3 bar - Vật liệu chế tạo: Nhựa PP, màu đen.	Hệ	01
7	Bơm tuần hoàn thiết bị hấp thụ - Kiểu: trục ngang - Công suất 2 Hp - Lưu lượng: Q = 40 m ³ /giờ; - Cột áp: H = 18-22mH ₂ O - Điện áp: 380V/3pha/50Hz - Nhà sản xuất: G7	Cái	02
8	Thiết bị hấp phụ - Kích thước: DxRxH = 1,6 x 1,0 x 2,7m - Vật liệu: Thép SS400, dày 3 - 5mm - Xuất xứ: Việt Nam	Bộ	01
9	Hệ thống ống dẫn khí ra thiết bị hấp thụ - Vật liệu: Tol kẽm, dày 0,58 mm - Kích thước: Ống 400 - 500mm - Xuất xứ: Việt Nam	Hệ	01
10	Hệ Co, Tê phụ kiện đường ống - Co, Tê gia công bằng tôn kẽm dày 0,58mm - Kích thước: ống chính từ 400 - 500mm - Xuất xứ: Việt Nam	Hệ	01
11	Ống thoát khí lên máy nhà xưởng - Vật liệu: Tole dày 0.58mm - Kích thước 500mm, chiều cao ống khói: cao 24,2 m so với mặt đất.	Hệ	01

STT	THÔNG SỐ KỸ THUẬT	ĐƠN VỊ	SỐ LƯỢNG
	- Xuất xứ: Việt Nam		
12	Điện điều khiển - Vỏ tủ: thép sơn tĩnh điện - Biến tần - Linh kiện chính LS/Taiwan, linh kiện phụ Việt Nam - Dây điều khiển Cadivi/Lion: Việt Nam - Xuất xứ: Việt Nam	Cái	01
13	Hệ lan can, sàn thao tác - Sàn thép SS400/STK, khung và lan can thép hộp - Gia công hòng lấy mẫu phù hợp quy định - Xuất xứ: Việt Nam	Hệ	01

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

❖ Phương án xử lý hệ thống khí thải khu vực phòng thí nghiệm và đánh bóng tầng 1

Nguồn phát sinh khí thải:

- Khí tại nguồn phát thải khu thí nghiệm 08 điểm và khu đánh bóng 16 điểm, được thu gom bằng ống nhựa mềm uPVC phi 100mm.

- Lưu lượng khí thải: $Q = A \times V \times 3600$, với

Q: Lưu lượng khí thải cần hút m^3/h

A: Diện tích mặt cắt ngang của ống hút và chụp hút, $A(m^2)$

V: Vận tốc gió tiêu chuẩn tại hòng hút khu thí nghiệm là hơi khói khí nhẹ từ 05 đến 10 m/s, Chọn $V = 08m/s$. Tại hòng hút khu đánh bóng là Bụi kim loại nhẹ/mịn từ 12 - 16 m/s, chọn $V = 14m/s$.

Lưu lượng khí thải qua hòng hút khí $A = \pi \times D^2/4 = (3,14 \times 0,1 \times 0,1)/4 = 0,00785 m^2$

$Q_1 = 0,00785 \times 8 \times 3600 = 226,08 m^3/h \times 08 \text{ hòng hút: } Q = 1.809 m^3/h$

Lưu lượng khí thải qua hòng hút bụi:

$Q_2 = 0,00785 \times 14 \times 3600 = 395,64 m^3/h \times 16 \text{ hòng hút: } Q = 6.330m^3/h$

$Q_T = Q_1 + Q_2 = 1.809 + 6.330 = 8.139 m^3/h$

Hệ số an toàn chọn 1.2

Lưu lượng thiết kế bao gồm hệ số An toàn :

- Lưu lượng thiết kế sau tính hệ số an toàn: $Q_{tk} = 8.139 \times 1.2 = 9.767 m^3/h$.

- Chọn $Q_{tk} = 10.000 m^3/h$

Yêu cầu thiết kế

Khí thải sau xử lý phải đạt QCVN 19:2024/BTNMT, cột B – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khí thải.

QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ XỬ LÝ

Các tiêu chí để lựa chọn công nghệ

Phù hợp mặt bằng và cảnh quan thực tế của khu công nghiệp và vị trí đặt trạm xử lý. Tiêu chuẩn khí thải sau xử lý đạt cột B, QCVN 19:2024/BTNMT, cột B trước khi xả môi trường.

Hệ thống được thiết kế mang tính thẩm mỹ cao, dễ dàng cho công tác bảo trì, bảo hành về sau.

Công nghệ xử lý được thiết kế phải đảm bảo giảm thiểu phát sinh tiếng ồn.

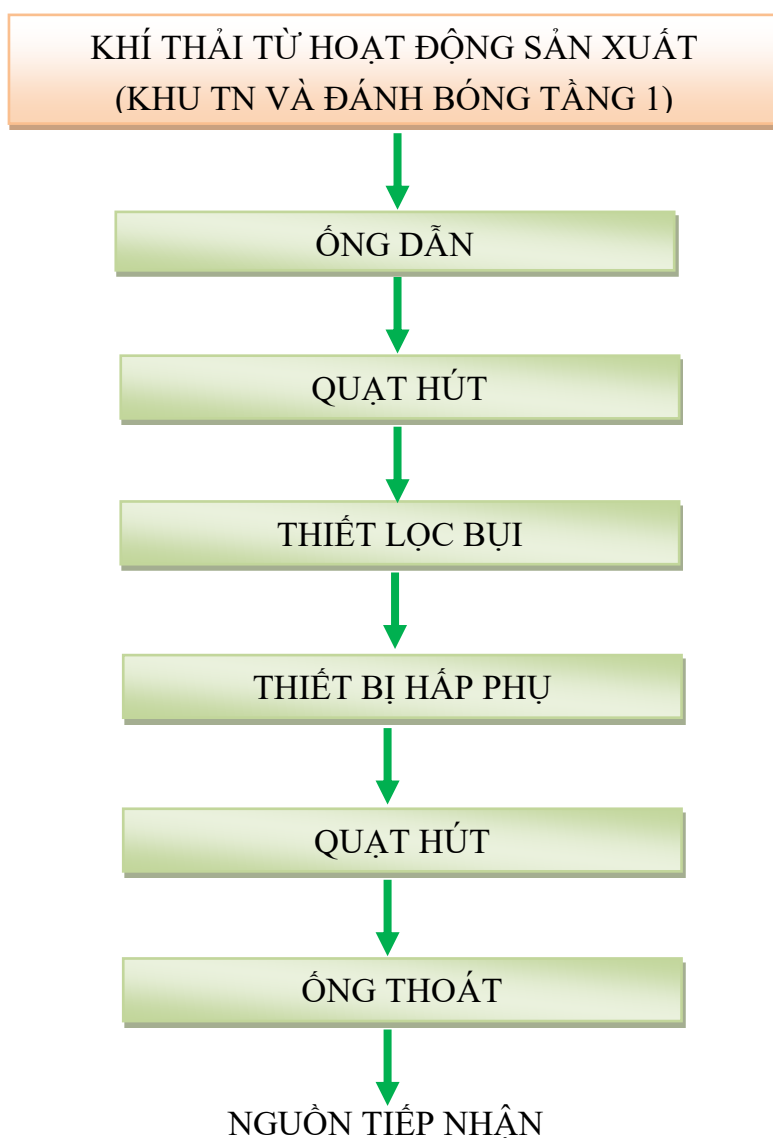
Hệ thống xử lý khí thải phải ổn định và có độ tin cậy cao.

Công nghệ lựa chọn phải đáp ứng được yêu cầu về tiết kiệm năng lượng và hóa chất khi đi vào vận hành.

Có thể áp dụng chế độ vận hành tự động hoặc thủ công tùy theo chọn lựa.

Công nghệ có chi phí đầu tư và chi phí vận hành phù hợp.

Sơ đồ quy trình công nghệ



Hình 4.3. Sơ đồ công nghệ xử lý khí khu thí nghiệm và đánh bóng tầng 1

Mô tả quy trình công nghệ

* Khí thải phát sinh từ quá trình hoạt động của khu vực Thí nghiệm và đánh bóng có phát sinh hơi, khói, bụi và hàm lượng VOCs. Khí thải thu gom thông qua các hòng hút đặt tại từng vị trí phát sinh khí thải. Khí sau đó được dẫn theo hệ thống ống thu khí thải về thiết bị xử lý bằng phương pháp lọc lõi bông nén hấp phụ than hoạt tính.

* Thiết bị lõi bông nén: Khí thải đi qua thiết bị lọc lõi bông nén hàm lượng bụi được giữ lại trên bề mặt lõi lọc. Bụi được rũ bỏ theo cơ chế tự đông nhờ vào van cấp khí nén, bụi rũ rơi xuống đáy định kỳ thải bỏ theo quy định. Khí sau khi qua lọc bụi tiếp tục theo ống dẫn vào thiết bị hấp phụ than hoạt tính.

* Tháp hấp phụ than hoạt tính: Khí thải tiếp tục được dẫn vào tháp hấp phụ chứa vật liệu than hoạt tính. Nhờ có cấu trúc vi mao rỗng với diện tích bề mặt lớn, than hoạt tính sẽ hấp phụ các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (VOCs), mùi và một phần các khí độc còn lại trong dòng khí. Than hoạt tính có khả năng giữ lại các phân tử khí gây ô nhiễm thông qua cơ chế hấp phụ vật lý (với lực Van der Waals) và hấp phụ hóa học tùy loại khí.

* Ống khói xả thải: Sau khi qua các công đoạn xử lý nêu trên, khí sạch sẽ được đưa ra môi trường thông qua ống khói xả thải cao hơn mái nhà xưởng, đảm bảo phát tán khí đúng độ cao và đạt chuẩn theo quy định.

Khí thải sau xử lý đảm bảo đáp ứng QCVN 19:2024/BTNMT –Cột B về tiêu chuẩn khí thải công nghiệp trước khi phát thải ra môi trường.

Thiết bị xử lý khí

❖ Nhiệm vụ

Là nơi xử lý khí phát sinh từ quá trình hoạt động khu thí nghiệm và đánh bóng.

- Tổng lượng khí cần xử lý: $10.000 \text{ m}^3/\text{h} = 2,78 \text{ m}^3/\text{s}$
- Hệ số an toàn: 1,2
- Nguồn phát sinh là các máy sản xuất, thành phần khí thải cần xử lý chủ yếu bao gồm bụi và các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (VOCs) như Toluen, Xylen, Axeton, Benzen...

Tính toán thiết bị lọc bụi

Lưu lượng khí cần xử lý (Q): $Q = 10.000 \text{ m}^3/\text{h} = 2,78 \text{ m}^3/\text{s}$

Vận tốc lọc tiêu chuẩn (v): Đối với lõi lọc bông nén/xenluloza xếp nếp xử lý bụi mịn thông thường, chọn vận tốc lọc an toàn là $(v = 1,5 \text{ m}/\text{min} = 0,025 \text{ m}/\text{s})$.

Tổng diện tích bề mặt vật liệu lọc cần thiết: $A = Q/v = 10.000/(1,5 \times 60) = 111,11 \text{ m}^2$

Chọn kích thước lõi lọc tiêu chuẩn: Chọn lõi lọc Cartridge loại thông dụng trên thị trường:

- Chiều cao lõi (L): $900 \text{ mm} = 0,9 \text{ m}$
- Đường kính ngoài ($D_{\text{ngoài}}$): $325 \text{ mm} = 0,325 \text{ m}$
- Đường kính trong (D_{trong}): $220 \text{ mm} = 0,220 \text{ m}$
- Số nếp gấp (N): 150 nếp gấp
- Chiều sâu nếp gấp (D): $D = (D_{\text{ngoài}} - D_{\text{trong}})/2 = (325 - 220)/2 = 52,5 = 0,0525 \text{ m}$

• Diện tích bề mặt lọc của 1 lõi (A_i): $A_i = 2 \times L \times D \times N = 2 \times 0,9 \times 0,0525 \times 150 = 14,175 \text{ m}^2$

Tính số lượng lõi lọc cần thiết (N):

$$N = A/A_i = 111,11/14,175 = 7,53 \text{ (Chọn 09 lõi)}$$

Bố trí buồng lọc: Sắp xếp 09 lõi theo ma trận 3 hàng 3 cột (lắp đứng, treo từ mặt sàn phẳng chia khí). Kích thước buồng lọc: Dài 1,5m; Rộng 1,1m; Cao 1,35m.

Kích thước thiết bị: Dài 1,5m; Rộng 1,1m; Cao 2,2m.

Cơ chế giữ bụi: Sử dụng hệ thống van điện từ giữ bụi bằng khí nén áp lực cao (4 – 6 bar) bắn trực tiếp vào tâm lõi lọc theo chu kỳ tự động.

Tính toán thiết bị hấp phụ

Để xử lý triệt để hơi dung môi hữu cơ (VOCs) từ khu vực khuông mẫu, sử dụng thiết bị hấp phụ than hoạt tính (Carbon Adsorption Tower) là phương án tối ưu nhất về hiệu suất.

Kích thước thân thiết bị (Dạng hình hộp chữ nhật)

Vận tốc khí qua lớp than (v): Để dung môi có đủ thời gian tiếp xúc và bám dính vào mao quản than, vận tốc khí qua lớp than hoạt tính phải khống chế trong khoảng (0,3 - 0,4 m/s). Chọn ($v = 0,4 \text{ m/s}$).

$$\text{Diện tích tiết diện lọc cần thiết (A): } A = \frac{Q}{v} = \frac{2,78}{0,4} = 6,95 \text{ m}^2$$

Thiết kế số tầng và kích thước: Để thiết bị không quá công kênh, ta chia dòng khí đi qua 3 tầng chứa than xếp song song trong thiết bị. Khi đó, diện tích mỗi tầng than là:

$$A_{\text{Than}} = \frac{6,95}{3} = 2,32 \text{ m}^2$$

Chọn chiều rộng thiết bị (W) = 1,0 m

$$\text{Chiều dài mỗi tầng than (L)} = L = \frac{2,32}{1,0} = 2,32 \text{ m, làm tròn } 2,5 \text{ m.}$$

Tính toán lượng than hoạt tính và Chiều cao thiết bị

Chiều dày lớp than (Chiều dày lớp than tiêu chuẩn từ 0,2 - 0,4 m). Chọn $h = 0,3 \text{ m} = 300 \text{ mm}$.

$$\text{Thể tích than hoạt tính cần dùng (V}_{\text{than}}\text{): } V_{\text{than}} = A.h = 6,95 \times 0,3 = 2,085 \text{ m}^3$$

Khối lượng than hoạt tính cần nạp: Khối lượng riêng của than hoạt tính dạng viên nén (450 – 500 kg/m³). Khối lượng than = 2,085 x 500 = 1.042,5kg ~ 1,04 tấn than.

Chiều cao tổng thể của thiết bị (H): Bao gồm khoảng trống phân phối khí đáy 0,4m, khoảng cách giữa các tầng than để thay thế, vệ sinh (0,2 m) mỗi khoảng và khoảng thu khí đỉnh 0,4m. Tổng chiều cao thiết bị $H = 0,4 + 0,3 + 0,2 + 0,3 + 0,2 + 0,3 + 0,4 = 2,1 \text{ m}$.

Kích thước thiết bị: Chọn $D \times R \times C = 2,5 \times 1,0 \times 2,1 \text{ m}$

Tính tần suất thay than hoạt tính

Thời gian sử dụng của lớp than hoạt tính đến khi bão hòa được tính theo công thức:

$$T = \frac{M(\text{than}) \times q}{G(\text{ô nhiễm}) \times t}$$

Trong đó:

T: Tần suất (số ngày) cần thay than.

M (than): Tổng khối lượng than hoạt tính đang nạp trong tháp (kg).

q: Dung lượng hấp phụ của than hoạt tính (thường chọn $q = 0.15 - 0.25$ kg chất ô nhiễm/kg than đối với hơi dung môi hữu cơ loãng), Chọn $q=0,2$ kg.

t: Số giờ hoạt động của hệ thống trong một ngày (h/ngày), chọn $t = 8$ h/ngày.

G (ô nhiễm): Phát thải chất ô nhiễm đi vào tháp trong một giờ (kg/h).

G (ô nhiễm) tính theo công thức: $G_{\text{ô nhiễm}} = Q \times C \times 10^{-6}$, Với

Q: là lưu lượng khí vào tháp; $10.000 \text{ m}^3/\text{h}$

C: là tổng nồng độ chất hữu cơ VOCs đầu vào tháp tính bằng mg/m^3 . Nồng độ VOCs tổng thể của ngành điện tử thường rơi vào khoảng **20 - 30 mg/m^3** , chọn **C = 25 mg/m^3**

Vậy **G (ô nhiễm)** = $10.000 \times 25 \times 10^{-6} = 0,25 \text{ kg/h}$

Tần suất thay than: $T = \frac{M(\text{than}) \times q}{G(\text{ô nhiễm}) \times t} = \frac{1042,5 \times 0,2}{0,25 \times 8} = 104,25$ ngày

Với tháp nạp $1.042,5$ kg than hoạt tính xử lý nồng độ chất ô nhiễm trung bình $25 \text{ mg}/\text{m}^3$, hệ thống chạy 08 tiếng một ngày thì sau 104,25 ngày làm tròn 105 ngày sẽ phải thay thế hoặc tái sinh lớp than mới.

Trở lực hệ thống và Chọn quạt hút

Tổng thất áp suất tổng thể hệ thống ($\Delta P_{\text{tổng}}$) bao gồm:

1. Tổn thất tại các điểm hút và đường ống: $\approx 500 \text{ Pa}$.
2. Tổn thất qua thiết bị lọc túi vải (khi túi bám bụi): $\approx 1.200 \text{ Pa}$.
3. Tổn thất qua lớp than hoạt tính dày 0.3 m : $\approx 600 \text{ Pa}$.
4. Tổn thất tại ống khói thải: $\approx 200 \text{ Pa}$.

• **Tổng cột áp quạt cần đáp ứng:** $\Delta P_{\text{tổng}} = 500 + 1200 + 600 + 200 = 2.500 \text{ Pa}$

Công suất motor quạt hút:

$$N(\text{kw}) = \frac{Q \times \Delta P_{\text{tổng}}}{3,6 \times 10^6 \times \eta} \times K_{\text{at}} = N(\text{kw}) = \frac{10.000 \times 2500}{3,6 \times 10^6 \times 0,65} \times 1,2 \approx 12,8 \text{ kw}$$

Chọn quạt quạt ly tâm gián tiếp truyền động qua dây đai, motor công suất tiêu chuẩn 15 kW (20Hp) để chạy bền bỉ.

Tính đường kính ống dẫn khí vào và ra hệ thống

➤ Tổng lượng khí cần xử lý: $10.000 \text{ m}^3/\text{h} = 2,78 \text{ m}^3/\text{s}$

Vận tốc dòng khí (v) được lựa chọn đảm bảo bụi không bị lắng đọng, vừa tối ưu hóa công suất quạt hút và chi phí vật liệu:

- Ống dẫn khí vào (trước xử lý): Thường chọn ($v_{\text{vào}} = 12 - 15 \text{ m/s}$) (giúp dòng khí di chuyển nhanh, tránh lắng bụi trên đường ống).

- Ống dẫn khí ra (sau xử lý/ống khói): Thường chọn ($v_{\text{ra}} = 6 - 10 \text{ m/s}$) (giảm thiểu tổn thất áp suất động, giúp khí thoát ra ngoài môi trường ổn định).

Công thức tính toán thiết lập

Diện tích mặt cắt ngang của ống tròn (A) và đường kính trong của ống (D) được tính qua công thức: $A = \frac{Q}{v}$ và $D = \sqrt{\frac{4xA}{\pi}} = \sqrt{\frac{4xQ}{\pi xv}}$

Trong đó:

- (Q): Lưu lượng khí (2.78m³/s)
- (v): Vận tốc khí trong ống (m/s)
- (D): Đường kính trong của ống (m)

Tính toán chi tiết đường kính

Trường hợp 1: Đường kính ống dẫn khí vào ($v_{\text{vào}} = 12 - 15\text{m/s}$)

Với ($v = 12\text{m/s}$):

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 2,78}{3,14 \times 12}} \approx 0,54\text{m} = 540\text{mm}$$

Với ($v = 15\text{m/s}$):

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 2,78}{3,14 \times 15}} \approx 0,486\text{m} = 486\text{mm}$$

Chọn đường kính ống vào tiêu chuẩn thương mại là ($D = 500\text{mm}$) (ứng với vận tốc thực tế ($v = 14\text{m/s}$), nằm trong dải an toàn

Trường hợp 2: Đường kính ống dẫn khí ra ($v_{\text{ra}} = 6 - 10\text{m/s}$)

Với ($v = 6\text{m/s}$):

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 2,78}{3,14 \times 6}} \approx 0,768\text{m} = 768\text{mm}$$

Với ($v = 10\text{m/s}$):

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 2,78}{3,14 \times 10}} \approx 0,595\text{m} = 595\text{mm}$$

❖ Chọn kích thước ống ra tiêu chuẩn thương mại là ($D = 600\text{mm} = 0,6\text{m}$) (ứng với vận tốc thực tế ($v = 9.5\text{m/s}$), rất tối ưu cho hệ thống quạt hút thải.

Bảng 4.37. bảng tổng hợp thông số trạm xử lý khí thải khu vực phòng thí nghiệm và đánh bóng tầng 1

STT	THÔNG SỐ KỸ THUẬT	ĐƠN VỊ	SỐ LƯỢNG
1	Hạng thu khí: 24 điểm - Kích thước: Phi 100mm - Vật liệu: Tole kẽm, dày 0,58mm	Hệ	01

STT	THÔNG SỐ KỸ THUẬT	ĐƠN VỊ	SỐ LƯỢNG
	- Xuất xứ: Việt Nam		
2	Hệ ống dẫn khí vào - Kích thước: 200 - 600mm - Vật liệu: Tole kẽm, dày 0,58mm - Xuất xứ: Việt Nam	Hệ	01
3	Thiết bị lọc bụi - Kích thước: DxRxH = 1,5 x 1,1 x 2,2m - Vật liệu: Thép SS400 dày 5-8mm hoặc nhựa PP dày 8-10mm - Xuất xứ: Việt Nam	Bộ	01
4	Thiết bị hấp phụ - Kích thước: DxRxH = 2,5x1,0x2,1m - Vật liệu: Thép SS400 dày 5-8mm hoặc nhựa PP dày 8-10mm - Xuất xứ: Việt Nam	Bộ	01
5	Quạt hút - Công suất: 15kw (20Hp) - Lưu lượng: 10.000 m3/giờ - Cột áp: 2.500 – 3.200 Pa. - Dòng điện: 3 pha, 380V, 50Hz - Kiểu quạt: Ly tâm gián tiếp - Thân quạt bằng thép CT3/SS400, sơn trang trí - Xuất xứ: Việt Nam	Bộ	02
6	Hệ thống ống dẫn khí vào ra thiết bị hấp phụ - Vật liệu: Tol kẽm, dày 0,58 mm - Kích thước: Ống 500mm - Xuất xứ: Việt Nam	Hệ	01
7	Hệ Co, Tê phụ kiện đường ống - Co, Tê gia công bằng tôn kẽm dày 0,58mm - Kích thước: ống chính từ 500 mm - Xuất xứ: Việt Nam	Hệ	01
8	Ống thoát khí lên máy nhà xưởng - Vật liệu: Tole dày 0.58mm - Kích thước 600mm, chiều cao ống khói: cao 24,2 m so với mặt đất - Xuất xứ: Việt Nam	Hệ	01
9	Điện điều khiển - Vỏ tủ: thép sơn tĩnh điện - Biến tần - Linh kiện chính LS/Taiwan, linh kiện phụ Việt Nam - Dây điều khiển Cadivi/Lion: Việt Nam - Xuất xứ: Việt Nam	Cái	01
10	Hệ lan can, sàn thao tác	Hệ	01

STT	THÔNG SỐ KỸ THUẬT	ĐƠN VỊ	SỐ LƯỢNG
	- Sàn thép SS400/STK, khung và lan can thép hộp - Gia công hòng lấy mẫu phù hợp quy định - Xuất xứ: Việt Nam		

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

❖ Phương án xử lý hệ thống khí thải khu vực máy ép đúc tầng 1 và lắp ráp tầng 2

Tính toán Lưu lượng thiết kế

Nguồn phát sinh khí thải:

- Khí thải khu vực đúc tầng 01 có 13 điểm phát sinh, tại mỗi điểm phát sinh được trang bị chụp hút có kích thước $L \times W = 1000 \times 600\text{mm}$.

- Khí thải từ quá trình lắp ráp tầng 2 có hai khu vực:

+ Khu vực lắp ráp số 1 có 14 hòng hút đường kính $D=150\text{mm}$ và 20 hòng hút đường kính $D=100\text{mm}$.

+ Khu vực lắp ráp số 2 có 09 hòng hút đường kính $D=150\text{mm}$ và 43 hòng hút đường kính $D=100\text{mm}$.

- Lưu lượng khí thải: $Q = A \times V \times 3600$, với

Q : Lưu lượng khí thải cần hút m^3/h

A : Diện tích mặt cắt ngang của ống hút và chụp hút, $\text{A}(\text{m}^2)$

V : Vận tốc gió tại chụp hút từ 0,2 đến 0,5 m/s, chọn 0,34m/s. Vận tốc gió tiêu chuẩn tại hòng hút từ 5 đến 10 m/s (áp dụng cho hơi, khí và khói không chứa hạt bụi thô), Chọn $V = 7\text{m/s}$.

Lưu lượng khí thải qua chụp hút (Q_1)

Kích thước chụp hút $L \times W = 1000 \times 600\text{mm}$, diện tích mặt cắt ngang chụp $A = 1000 \times 600\text{mm} = 600.000\text{mm}^2 = 0,6\text{m}^2$

$Q_1 = 0,6 \times 0,34 \times 3600 = 734,4 \text{ m}^3/\text{h} \times 13 \text{ chụp hút} : Q = 734,4\text{m}^3/\text{h} \times 13 = 9.547\text{m}^3/\text{h}$

Lưu lượng khí thải qua hòng hút (Q_2):

+ Đối với ống có đường kính $D=150\text{mm}$: $A = \pi \times D^2/4 = (3,14 \times 0,15 \times 0,15)/4 = 0,01766 \text{ m}^2$, $Q_{2-1} = 0,01766 \times 7 \times 3600 = 445\text{m}^3/\text{h} \times 23 \text{ hòng hút} = 10.235\text{m}^3/\text{h}$

+ Đối với ống có đường kính $D=100\text{mm}$: $A = \pi \times D^2/4 = (3,14 \times 0,1 \times 0,1)/4 = 0,00785 \text{ m}^2$, $Q_{2-2} = 0,00785 \times 7 \times 3600 = 197,82\text{m}^3/\text{h} \times 63 \text{ hòng hút} = 12.463\text{m}^3/\text{h}$

$Q_2 = Q_{2-1} + Q_{2-2} = 10.235\text{m}^3/\text{h} + 12.463\text{m}^3/\text{h} = 22.698 \text{ m}^3/\text{h}$

Tổng lượng khí thải cần xử lý:

$Q_T = Q_1 + Q_2 = 9.457 + 22.698 = 32.155\text{m}^3/\text{h}$

Hệ số an toàn chọn 1.2

Lưu lượng thiết kế bao gồm hệ số An toàn :

- Lưu lượng thiết kế sau tính hệ số an toàn: $Q_{tk} = 32.155 \times 1.2 = 38.586 \text{ m}^3/\text{h}$.

- Chọn $Q_{tk} = 39.000 \text{ m}^3/\text{h}$

Yêu cầu thiết kế

Khí thải sau xử lý phải đạt QCVN 19:2024/BTNMT, cột B – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khí thải.

QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ XỬ LÝ

Các tiêu chí để lựa chọn công nghệ

Phù hợp mặt bằng và cảnh quan thực tế của khu công nghiệp và vị trí đặt trạm xử lý.

Tiêu chuẩn khí thải sau xử lý đạt cột B, QCVN 19:2024/BTNMT trước khi xả môi trường.

Hệ thống được thiết kế mang tính thẩm mỹ cao, dễ dàng cho công tác bảo trì, bảo hành về sau.

Công nghệ xử lý được thiết kế phải đảm bảo giảm thiểu phát sinh tiếng ồn.

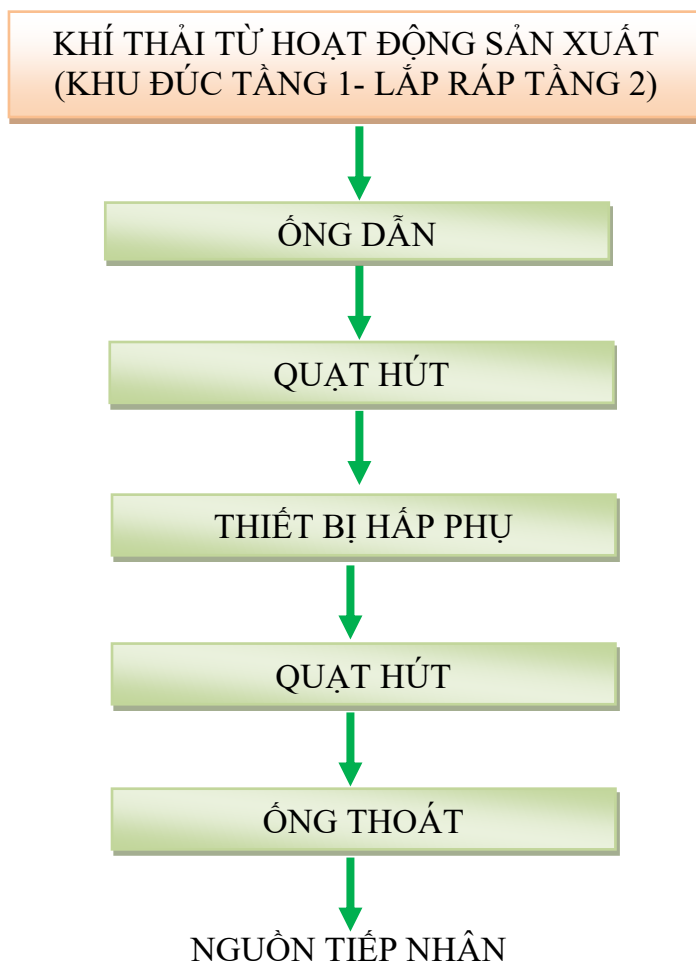
Hệ thống xử lý khí thải phải ổn định và có độ tin cậy cao.

Công nghệ lựa chọn phải đáp ứng được yêu cầu về tiết kiệm năng lượng và hóa chất khi đi vào vận hành.

Có thể áp dụng chế độ vận hành tự động hoặc thủ công tùy theo chọn lựa.

Công nghệ có chi phí đầu tư và chi phí vận hành phù hợp.

Sơ đồ quy trình công nghệ



Hình 4.4. Sơ đồ công nghệ xử lý khí khu máy ép đúc nhựa tầng 1 và lắp ráp tầng 2

Mô tả quy trình công nghệ

* Khí thải phát sinh từ quá trình hoạt động của khu máy ép nhựa tầng 1 có phát sinh hơi, khói và hàm lượng VOCs. Khí thải thu gom thông qua các họng hút và chụp hút đặt tại từng vị trí phát sinh khí thải. Khí sau đó được dẫn theo hệ thống ống thu khí thải về thiết bị xử lý bằng phương pháp hấp phụ than hoạt tính.

* Thấp hấp phụ than hoạt tính: Khí thải tiếp tục được dẫn vào tháp hấp phụ chứa vật liệu than hoạt tính. Nhờ có cấu trúc vi mao rỗng với diện tích bề mặt lớn, than hoạt tính sẽ hấp phụ các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (VOCs), mùi và một phần các khí độc còn lại trong dòng khí. Than hoạt tính có khả năng giữ lại các phân tử khí gây ô nhiễm thông qua cơ chế hấp phụ vật lý (với lực Van der Waals) và hấp phụ hóa học tùy loại khí.

* Ống khói xả thải: Sau khi qua các công đoạn xử lý nêu trên, khí sạch sẽ được đưa ra môi trường thông qua ống khói xả thải cao hơn mái nhà xưởng, đảm bảo phát tán khí đúng độ cao và đạt chuẩn theo quy định.

Khí thải sau xử lý đảm bảo đáp ứng QCVN 19:2024/BTNMT –Cột B về tiêu chuẩn khí thải công nghiệp trước khi phát thải ra môi trường.

Thiết bị xử lý khí

❖ Nhiệm vụ

Là nơi xử lý khí phát sinh từ quá trình hoạt động khu đúc tầng 1 và lắp ráp tầng 2.

➤ Tổng lượng khí cần xử lý: $39.000 \text{ m}^3/\text{h} = 10,83 \text{ m}^3/\text{s}$

➤ Hệ số an toàn: 1,2

➤ Nguồn phát sinh là các máy sản xuất, thành phần khí thải cần xử lý chủ yếu hơi chứa hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (VOCs) như Toluene, Xylen, Axeton, Benzen...

Tính toán thiết bị hấp phụ

Để xử lý triệt để hơi dung môi hữu cơ (VOCs) từ khu vực khuông mẫu, sử dụng thiết bị hấp phụ than hoạt tính (Carbon Adsorption Tower) là phương án tối ưu nhất về hiệu suất.

Kích thước thân thiết bị (Dạng hình hộp chữ nhật)

Vận tốc khí qua lớp than (v): Để dung môi có đủ thời gian tiếp xúc và bám dính vào mao quản than, vận tốc khí qua lớp than hoạt tính phải không chế trong khoảng (0,3 - 0,4 m/s). Chọn ($v = 0,4 \text{ m/s}$).

Diện tích tiết diện lọc cần thiết (A): $A = \frac{Q}{v} = \frac{10,83}{0,4} = 27,083 \text{ m}^2$

Thiết kế số tầng và kích thước: Để thiết bị không quá cồng kềnh, ta chia dòng khí đi qua 3 tầng chứa than xếp song song trong tháp. Khi đó, diện tích mỗi tầng than là:

$$A_{\text{Than}} = \frac{27,083}{3} = 9,028 \text{ m}^2$$

Chọn chiều rộng thiết bị (W) = 2,0 m

Chiều dài mỗi tầng than (L) = $L = \frac{9,028}{2} = 4,514 \text{ m}$, làm tròn 4,6m.

Tính toán lượng than hoạt tính và Chiều cao thiết bị

Chiều dày lớp than (Chiều dày lớp than tiêu chuẩn chọn từ (0,2 - 0,4 m). Chọn $h = 0,3 \text{ m} = 300 \text{ mm}$.

Thể tích than hoạt tính cần dùng (V_{than}): $V_{\text{than}} = A.h = 27,083 \times 0,3 = 8,1 \text{ m}^3$

Khối lượng than hoạt tính cần nạp: Khối lượng riêng của than hoạt tính dạng viên nén (450 – 500 kg/m³). Khối lượng than = $8,1 \times 500 = 4.050 \text{ kg} \sim 4,050 \text{ tấn than}$.

• Chiều cao tổng thể của thiết bị (H): Bao gồm khoảng trống phân phối khí đáy 0,7m, khoảng cách giữa các tầng than để thay thế, vệ sinh (0,2 m) mỗi khoảng, và khoảng thu khí đỉnh 0,7m. Tổng chiều cao thiết bị $H = 0,7 + 0,3 + 0,2 + 0,3 + 0,2 + 0,3 + 0,7 = 2,7 \text{ m}$.

Kích thước thiết bị: Chọn $D \times R \times C = 4,6 \times 2,0 \times 2,7 \text{ m}$

Tính tần suất thay than hoạt tính

Thời gian sử dụng của lớp than hoạt tính đến khi bão hòa được tính theo công thức:

$$T = \frac{M(\text{than}) \times q}{G(\text{ô nhiễm}) \times t}$$

Trong đó:

T: Tần suất (số ngày) cần thay than.

M (than): Tổng khối lượng than hoạt tính đang nạp trong tháp (kg).

q : Dung lượng hấp phụ của than hoạt tính (thường chọn $q = 0.15 - 0.25$ kg chất ô nhiễm/kg than đối với hơi dung môi hữu cơ loãng), Chọn $q=0,2$ kg.

t : Số giờ hoạt động của hệ thống trong một ngày (h/ngày), chọn $t = 8$ h/ngày.

G (ô nhiễm): Phát thải chất ô nhiễm đi vào tháp trong một giờ (kg/h).

G (ô nhiễm) tính theo công thức: $G_{\text{ô nhiễm}} = Q \times C \times 10^{-6}$, Với

Q : là lưu lượng khí vào tháp; $39.000\text{m}^3/\text{h}$

C : là tổng nồng độ chất hữu cơ VOCs đầu vào tháp tính bằng mg/m^3 . Nồng độ VOCs tổng thể của ngành điện tử thường rơi vào khoảng **20 - 30 mg/m^3** , chọn **$C = 25\text{mg}/\text{m}^3$**

Vậy G (ô nhiễm) = $39.000 \times 25 \times 10^{-6} = 0,975\text{kg}/\text{h}$

Tần suất thay than: $T = \frac{M(\text{than}) \times q}{G(\text{ô nhiễm}) \times t} = \frac{4050 \times 0,2}{0,975 \times 8} = 103,85$ ngày

Với tháp nạp 4.050 kg than hoạt tính xử lý nồng độ chất ô nhiễm trung bình $25 \text{mg}/\text{m}^3$, hệ thống chạy 08 tiếng một ngày thì sau 103,85 ngày làm tròn 104 ngày sẽ phải thay thế hoặc tái sinh lớp than mới.

Trở lực hệ thống và Chọn quạt hút

Tổn thất áp suất tổng thể hệ thống ($\Delta P_{\text{tổng}}$) bao gồm:

5. Tổn thất tại các điểm hút và đường ống: $\approx 500 \text{ Pa}$.

6. Tổn thất qua lớp than hoạt tính dày 0.3m : $\approx 600 \text{ Pa}$.

7. Tổn thất tại ống khói thải: $\approx 200 \text{ Pa}$.

• **Tổng cột áp quạt cần đáp ứng:** $\Delta P_{\text{tổng}} = 500 + 600 + 200 = 1.300 \text{ Pa}$

Công suất motor quạt hút:

$$N(\text{kW}) = \frac{Q \times \Delta P_{\text{tổng}}}{3,6 \times 10^6 \times \eta} \times K_{at} = N(\text{kW}) = \frac{39.000 \times 1300}{3,6 \times 10^6 \times 0,65} \times 1,2 \approx 26\text{kW}$$

Chọn quạt quạt ly tâm gián tiếp truyền động qua dây đai, motor công suất tiêu chuẩn 30 kW (40Hp) để chạy bền bỉ.

Tính đường kính ống dẫn khí vào và ra hệ thống

➤ Tổng lượng khí cần xử lý: $39.000 \text{ m}^3/\text{h} = 10,83 \text{ m}^3/\text{s}$

Vận tốc dòng khí (v) được lựa chọn đảm bảo bụi không bị lắng đọng, vừa tối ưu hóa công suất quạt hút và chi phí vật liệu:

- Ống dẫn khí vào (trước xử lý): Thường chọn ($v_{\text{vào}} = 12 - 15\text{m}/\text{s}$) (giúp dòng khí di chuyển nhanh, tránh lắng bụi trên đường ống).

- Ống dẫn khí ra (sau xử lý/ống khói): Thường chọn ($v_{\text{ra}} = 6 - 10 \text{ m}/\text{s}$) (giảm thiểu tổn thất áp suất động, giúp khí thoát ra ngoài môi trường ổn định).

Công thức tính toán thiết lập

Diện tích mặt cắt ngang của ống tròn (A) và đường kính trong của ống (D) được tính qua công thức: $A = \frac{Q}{v}$ và $D = \sqrt{\frac{4xA}{\pi}} = \sqrt{\frac{4xQ}{\pi xv}}$

Trong đó:

- (Q): Lưu lượng khí (10.83m³/s)
- (v): Vận tốc khí trong ống (m/s)
- (D): Đường kính trong của ống (m)

Tính toán chi tiết đường kính

Trường hợp 1: Đường kính ống dẫn khí vào ($v_{\text{vào}} = 12 - 15\text{m/s}$)

Với ($v = 12\text{m/s}$):

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 10,83}{3,14 \times 12}} \approx 1,072\text{m} = 1072\text{mm}$$

Với ($v = 15\text{m/s}$):

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 10,83}{3,14 \times 15}} \approx 0,959\text{m} = 959\text{mm}$$

Chọn đường kính ống vào tiêu chuẩn thương mại là ($D = 1000\text{ mm}$) (ứng với vận tốc thực tế ($v = 12\text{m/s}$), nằm trong dải an toàn

Trường hợp 2: Đường kính ống dẫn khí ra ($v_{\text{ra}} = 6 - 10\text{m/s}$)

Với ($v = 6\text{m/s}$):

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 10,83}{3,14 \times 6}} \approx 1,516\text{m} = 1516\text{mm}$$

Với ($v = 10\text{m/s}$):

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 10,83}{3,14 \times 10}} \approx 1,174\text{m} = 1174\text{mm}$$

Chọn kích thước ống ra tiêu chuẩn thương mại là ($D = 1200\text{mm} = 1,2\text{m}$) (ứng với vận tốc thực tế ($v = 9.5\text{m/s}$), rất tối ưu cho hệ thống quạt hút thải.

Bảng 4.38. Bảng tổng hợp thông số trạm xử lý khí thải khu vực máy ép đúc nhựa tầng 1 và lắp ráp tầng 2 công suất 39.000 m³/giờ

STT	THÔNG SỐ KỸ THUẬT	ĐƠN VỊ	SỐ LƯỢNG
1	Mạng lưới thu gom số 1: Khu vực đúc tầng 1 - Hạng thu khí: + Kích thước: Phi 100mm – 59 điểm + Kích thước: Phi 150mm – 23 điểm - Vật liệu: Tole kẽm, dày 0,58mm - Xuất xứ: Việt Nam	Hệ	01
2	Mạng lưới thu gom số 2: Khu vực lắp ráp tầng 2 - Chụp thu khí:	Hệ	01

STT	THÔNG SỐ KỸ THUẬT	ĐƠN VỊ	SỐ LƯỢNG
	+ Kích thước: DxR = 1000x600mm + Số lượng: 13 điểm - Vật liệu: Tole kẽm, dày 0,58mm - Xuất xứ: Việt Nam		
3	Hệ ống dẫn khí vào - Kích thước: 200 - 1000mm - Vật liệu: Tole kẽm, dày 0,58mm - Xuất xứ: Việt Nam	Hệ	01
4	Quạt trung chuyển - Công suất: 11kw (15Hp) - Lưu lượng: 15.000 m ³ /giờ - Cột áp: 1200 Pa. - Dòng điện: 3 pha, 380V, 50Hz - Kiểu quạt: Ly tâm gián tiếp - Thân quạt bằng thép CT3/SS400, sơn trang trí - Xuất xứ: Việt Nam	Bộ	03
5	Thiết bị hấp phụ - Kích thước: DxRxH = 2,5x1,2x2,7m - Vật liệu: Thép SS400 dày 5-8mm hoặc nhựa PP dày 8-10mm - Xuất xứ: Việt Nam	Bộ	01
6	Quạt cao áp - Công suất: 30kw (40Hp) - Lưu lượng: 39.000 m ³ /giờ - Cột áp: 1600 – 2200 Pa. - Dòng điện: 3 pha, 380V, 50Hz - Kiểu quạt: Ly tâm gián tiếp - Thân quạt bằng thép CT3/SS400, sơn trang trí - Xuất xứ: Việt Nam	Bộ	01
7	Hệ thống ống dẫn khí vào ra thiết bị hấp thụ - Vật liệu: Tol kẽm, dày 0,58 mm - Kích thước: Ống 1000 - 1200mm - Xuất xứ: Việt Nam	Hệ	01
8	Hệ Co, Tê phụ kiện đường ống - Co, Tê gia công bằng tôn kẽm dày 0,58mm - Kích thước: ống chính từ 1000 - 1200 mm - Xuất xứ: Việt Nam	Hệ	01
9	Ống thoát khí lên máy nhà xưởng - Vật liệu: Tole dày 0.58mm - Kích thước 1200mm, chiều cao ống khói: cao 24,2 m so với mặt đất - Xuất xứ: Việt Nam	Hệ	01
10	Điện điều khiển	Cái	01

STT	THÔNG SỐ KỸ THUẬT	ĐƠN VỊ	SỐ LƯỢNG
	- Vỏ tủ: thép sơn tĩnh điện - Biến tần - Linh kiện chính LS/Taiwan, linh kiện phụ Việt Nam - Dây điều khiển Cadivi/Lion: Việt Nam - Xuất xứ: Việt Nam		
11	Hệ lan can, sàn thao tác - Sàn thép SS400/STK, khung và lan can thép hộp - Gia công hòng lấy mẫu phù hợp quy định - Xuất xứ: Việt Nam	Hệ	01

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

❖ Phương án xử lý hệ thống khí thải khu vực phòng pha sơn

Tính toán lưu lượng thiết kế

Nguồn phát sinh khí thải:

- Nguồn phát sinh khí thải:
- Khí tại nguồn phát thải khu vực pha sơn được thu gom bằng 11 chụp hút có kích thước LxW=1200x750mm. Và trang bị thêm 01 chụp dự phòng.

- Lưu lượng khí thải: $Q = A \times V \times 3600$, với

Q: Lưu lượng khí thải cần hút m³/h

A: Diện tích mặt cắt ngang của chụp hút A(m²)

V: Vận tốc gió tiêu chuẩn tại chụp hút đối với khí thải pha sơn giao động từ 0,3 – 0,5 m/s, chọn 0,3m/s.

Diện tích mặt cắt qua chụp hút 1200x750mm: $A = 1200 \times 750 = 840.000 \text{mm}^2 = 0,84 \text{m}^2$.

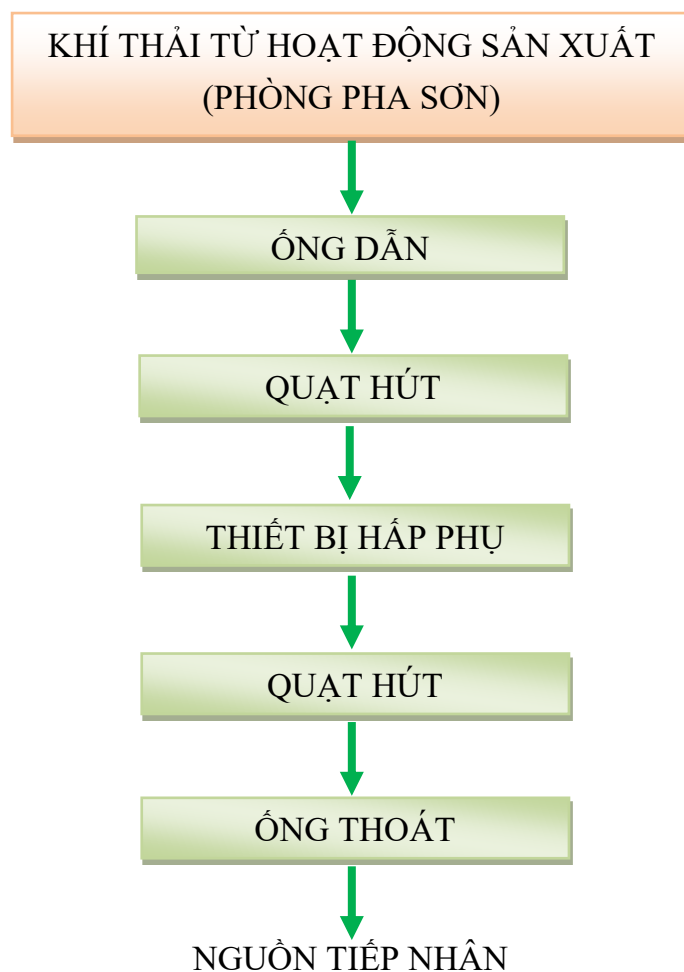
Lưu lượng khí thải qua chụp hút 1200x750mm: $Q = 0,84 \times 0,3 \times 3600 = 907,2 \text{m}^3/\text{h}$
x 11 chụp hút: $Q = 9.979,2 \text{m}^3/\text{h}$

Hệ số an toàn chọn 1.2

Lưu lượng thiết kế bao gồm hệ số An toàn :

- Lưu lượng thiết kế sau tính hệ số an toàn: $Q_{tk} = 9.979,2 \times 1.2 = 11.975 \text{m}^3/\text{h}$.
- Chọn $Q_{tk} = 12.000 \text{m}^3/\text{h}$

Sơ đồ quy trình công nghệ



Hình 4.5. Sơ đồ công nghệ xử lý khí phòng pha sơn

Mô tả quy trình công nghệ

* Khí thải phát sinh từ quá trình hoạt động của khu vực nóm vắn đồng hồ MG30 tầng 2 có phát sinh hơi chứa hàm lượng VOCs. Khí thải thu gom thông qua các hòng hút đặt tại từng vị trí phát sinh khí thải. Khí sau đó được dẫn theo hệ thống ống thu khí thải về thiết bị xử lý bằng phương pháp hấp phụ than hoạt tính.

* Thấp hấp phụ than hoạt tính: Khí thải tiếp tục được dẫn vào thấp hấp phụ chứa vật liệu than hoạt tính. Nhờ có cấu trúc vi mao rỗng với diện tích bề mặt lớn, than hoạt tính sẽ hấp phụ các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (VOCs), mùi và một phần các khí độc còn lại trong dòng khí. Than hoạt tính có khả năng giữ lại các phân tử khí gây ô nhiễm thông qua cơ chế hấp phụ vật lý (với lực Van der Waals) và hấp phụ hóa học tùy loại khí.

* Ống khói xả thải: Sau khi qua các công đoạn xử lý nêu trên, khí sạch sẽ được đưa ra môi trường thông qua ống khói xả thải cao hơn mái nhà xưởng, đảm bảo phát tán khí đúng độ cao và đạt chuẩn theo quy định.

Khí thải sau xử lý đảm bảo đáp ứng QCVN 19:2024/BTNMT –Cột B về tiêu chuẩn khí thải công nghiệp trước khi phát thải ra môi trường.

Tính toán thiết bị xử lý khí

Nhiệm vụ Là nơi xử lý khí phát sinh từ quá trình hoạt động nóm vắn đồng hồ MG30 tầng 2.

- Tổng lượng khí cần xử lý: $12.000 \text{ m}^3/\text{h} = 3,33 \text{ m}^3/\text{s}$
- Hệ số an toàn: 1,2
- Nguồn phát sinh là các máy sản xuất, thành phần khí thải cần xử lý chủ yếu bao gồm bụi và các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (VOCs) như Toluen, Xylen, Axeton, Benzen...

Tính toán thiết bị hấp phụ

Lưu lượng khí cần xử lý (Q): $Q = 12.000 \text{ m}^3/\text{h} = 3,33 \text{ m}^3/\text{s}$

Kích thước thân tháp (Dạng hình hộp chữ nhật)

Vận tốc khí qua lớp than (v): Để dung môi có đủ thời gian tiếp xúc và bám dính vào mao quản than, vận tốc khí qua lớp than hoạt tính phải khống chế trong khoảng (0,3 - 0,4 m/s). Chọn (v = 0,4 m/s).

Diện tích tiết diện lọc cần thiết (A): $A = \frac{Q}{v} = \frac{3,33}{0,4} = 8,325 \text{ m}^2$

Thiết kế số tầng và kích thước: Để tháp không quá công kênh, ta chia dòng khí đi qua 3 tầng chứa than xếp song song trong tháp. Khi đó, diện tích mỗi tầng than là:

$$A_{\text{Than}} = \frac{8,325}{3} = 2,775 \text{ m}^2$$

Chọn chiều rộng tháp (W) = 1,5 m

Chiều dài mỗi tầng than (L) = $L = \frac{2,775}{1,5} = 1,85 \text{ m}$, làm tròn 2,0m.

Tính toán lượng than hoạt tính và Chiều cao tháp

Chiều dày lớp than (Chiều dày lớp than tiêu chuẩn chọn từ (0,2 - 0,4 m). Chọn h = 0,3 m = 300 mm.

Thể tích than hoạt tính cần dùng (V_{than}): $V_{\text{than}} = A \cdot h = 8,325 \times 0,3 = 2,5 \text{ m}^3$

Khối lượng than hoạt tính cần nạp: Khối lượng riêng của than hoạt tính dạng viên nén ($450 - 500 \text{ kg/m}^3$). Khối lượng than = $2,5 \times 500 = 1.248 \text{ kg} \sim 1,25 \text{ tấn than}$.

• Chiều cao tổng thể của tháp (H): Bao gồm khoảng trống phân phối khí đáy 0,7m, khoảng cách giữa các tầng than để thay thế, vệ sinh (0,2 m) mỗi khoảng, và khoảng thu khí đỉnh 0,7m. Tổng chiều cao tháp $H = 0,7 + 0,3 + 0,2 + 0,3 + 0,2 + 0,3 + 0,7 = 2,7 \text{ m}$.

Kích thước tháp: Chọn D x R x C = 2,5 x 1,5 x 2,7m

Trở lực hệ thống và Chọn quạt hút

Trở lực tháp hấp phụ: Lớp than dày kết hợp lưới lọc bụi tạo ra trở lực khá lớn, khoảng ($\Delta P = 1200 - 1600 \text{ Pa}$).

Công suất motor quạt hút:

$$N(\text{kw}) = \frac{Q \times \Delta P}{3,6 \times 10^6 \times \eta} \times K_{dt} = N(\text{kw}) = \frac{12.000 \times 1200}{3,6 \times 10^6 \times 0,65} \times 1,15 \approx 6,9 \text{ kw}$$

Chọn quạt quạt ly tâm gián tiếp truyền động qua dây đai, motor công suất tiêu chuẩn 11 kW để chạy bền bỉ

Tính đường kính ống dẫn khí vào và ra hệ thống

➤ Tổng lượng khí cần xử lý: $12.000 \text{ m}^3/\text{h} = 3,33 \text{ m}^3/\text{s}$

Vận tốc dòng khí (v) được lựa chọn đảm bảo bụi không bị lắng đọng, vừa tối ưu hóa công suất quạt hút và chi phí vật liệu:

- Ống dẫn khí vào (trước xử lý): Thường chọn ($v_{\text{vào}} = 12 - 15 \text{ m/s}$) (giúp dòng khí di chuyển nhanh, tránh lắng bụi trên đường ống).

- Ống dẫn khí ra (sau xử lý/ống khói): Thường chọn ($v_{\text{ra}} = 6 - 10 \text{ m/s}$) (giảm thiểu tổn thất áp suất động, giúp khí thoát ra ngoài môi trường ổn định).

Công thức tính toán thiết lập

Diện tích mặt cắt ngang của ống tròn (A) và đường kính trong của ống (D) được tính

qua công thức: $A = \frac{Q}{v}$ và $D = \sqrt{\frac{4xA}{\pi}} = \sqrt{\frac{4xQ}{\pi xv}}$

Trong đó:

- (Q): Lưu lượng khí ($3,33 \text{ m}^3/\text{s}$)
- (v): Vận tốc khí trong ống (m/s)
- (D): Đường kính trong của ống (m)

Tính toán chi tiết đường kính

Trường hợp 1: Đường kính ống dẫn khí vào ($v_{\text{vào}} = 12 - 15 \text{ m/s}$)

Với ($v = 12 \text{ m/s}$):

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 3,33}{3,14 \times 12}} \approx 0,594 \text{ m} = 594 \text{ mm}$$

Với ($v = 15 \text{ m/s}$):

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 3,33}{3,14 \times 15}} \approx 0,531 \text{ m} = 531 \text{ mm}$$

Chọn đường kính ống vào tiêu chuẩn thương mại là ($D = 550 \text{ mm}$) (ứng với vận tốc thực tế ($v = 14 \text{ m/s}$), nằm trong dải an toàn)

Trường hợp 2: Đường kính ống dẫn khí ra ($v_{\text{ra}} = 6 - 10 \text{ m/s}$)

Với ($v = 6 \text{ m/s}$):

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 3,33}{3,14 \times 6}} \approx 0,84 \text{ m} = 840 \text{ mm}$$

Với ($v = 10 \text{ m/s}$):

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 2,78}{3,14 \times 10}} \approx 0,651m = 651mm$$

Chọn kích thước ống ra tiêu chuẩn thương mại là (D = 700mm = 0,7m) (ứng với vận tốc thực tế (v = 8.5m/s), rất tối ưu cho hệ thống quạt hút thải.

Bảng 4.39. Tổng hợp thông số trạm xử lý khí thải phòng pha sơn

STT	THÔNG SỐ KỸ THUẬT	ĐƠN VỊ	SỐ LƯỢNG
1	Hệ thu gom khí: - Chụp thu 1200x700mm: 11 điểm - Vật liệu: Tole kẽm, dày 0,58mm - Xuất xứ: Việt Nam	Hệ	01
2	Hệ ống dẫn khí vào - Kích thước: LxW=200-300mm đến LxW=700x500mm. - Vật liệu: Tole kẽm, dày 0,58mm - Xuất xứ: Việt Nam	Hệ	01
3	Thiết bị hấp phụ - Kích thước: DxRxH = 2,5x1,2x2,7m - Vật liệu: Thép SS400 dày 5-8mm - Xuất xứ: Việt Nam	Bộ	01
4	Quạt cao áp - Công suất: 11kw (15Hp) - Lưu lượng: 12.000 m ³ /giờ - Cột áp: 1800 – 2200 Pa. - Dòng điện: 3 pha, 380V, 50Hz - Kiểu quạt: Ly tâm gián tiếp - Thân quạt bằng thép CT3/SS400, sơn trang trí - Xuất xứ: Việt Nam	Bộ	01
5	Hệ thống ống dẫn khí ra thiết bị hấp thụ - Vật liệu: Tol kẽm, dày 0,58 mm - Kích thước: Ống 600mm - Xuất xứ: Việt Nam	Hệ	01
6	Hệ Co, Tê phụ kiện đường ống - Co, Tê gia công bằng tôn kẽm dày 0,58mm - Kích thước: ống chính từ 600 mm - Xuất xứ: Việt Nam	Hệ	01
7	Ống thoát khí lên máy nhà xưởng - Vật liệu: Tole dày 0.58mm - Kích thước 700mm, chiều cao ống khói: cao 24,2 m so với mặt đất. - Xuất xứ: Việt Nam	Hệ	01
8	Điện điều khiển - Vỏ tủ: thép sơn tĩnh điện	Cái	01

STT	THÔNG SỐ KỸ THUẬT	ĐƠN VỊ	SỐ LƯỢNG
	- Biến tần - Linh kiện chính LS/Taiwan, linh kiện phụ Việt Nam - Dây điều khiển Cadivi/Lion: Việt Nam - Xuất xứ: Việt Nam		
9	Hệ lan can, sàn thao tác - Sàn thép SS400/STK, khung và lan can thép hộp - Gia công hòng lấy mẫu phù hợp quy định - Xuất xứ: Việt Nam	Hệ	01

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

❖ **Phương án xử lý hệ thống khí thải khu vực lò sấy UV và lò sấy khô (giai đoạn 1)**

Tính toán lưu lượng thiết kế

Thông số Thiết kế: Hệ thống này sử dụng đèn UV thủy ngân áp suất cao thương hiệu EYE; cấu hình và thông số kỹ thuật như sau:

- Model đèn: H09 L31 / E (9 kW) × 2 bộ
- Model đèn: H045 L31 / E (4,5 kW) × 4 bộ

Phương pháp Tính toán Lưu lượng Khí thải: Dựa trên kinh nghiệm thực tế trong ngành, lưu lượng khí thải cơ bản (Q_{basic}) cần thiết cho một đèn UV có thể được ước tính bằng công thức thực nghiệm sau để đảm bảo loại bỏ hiệu quả nhiệt lượng do đèn sinh ra:

$$Q_{basic} = P \times K$$

Trong đó:

+ P = Công suất định mức của đèn (kW)

+ K = Hệ số lưu lượng khí thải trên mỗi đơn vị công suất; giá trị 100m³/(h.kW) được áp dụng cho thiết kế này.

Cùng lúc đó, để đối phó với sự lão hóa của thiết bị, tắc nghẽn lưới lọc và rò rỉ đường ống, v.v., đã đưa vào hệ số dự trữ thiết kế 1,1 lần trên cơ sở tính toán.

Thiết kế lưu lượng khí thải cuối cùng của một ống đèn (Q_{design}) là: $Q_{design} = Q_{basic} \times 1.1$

Kết quả tính toán lưu lượng khí thải của từng ống đèn

Bảng 4.40. Thông số tính toán lưu lượng hút khí thải buồng, lò sấy UV

STT	Công suất ống đèn (P)	Số lượng (n)	Hệ số lưu lượng cơ bản (K)	Hệ số thiết kế (F)	Lưu lượng thiết kế của một ống (Q_{design})	Tổng lưu lượng
01	4.5 kW	4 ống	100 m ³ /(h.kW)	1.1	$4.5 \times 100 \times 1.1$ m ³ /h	$495 \times 4 = 1,980$ m ³ /h
02	9.0 kW	2 ống	100 m ³ /(h.kW)	1.1	$9.0 \times 100 \times 1.1 =$ 990 m ³ /h	$990 \times 2 = 1,980$ m ³ /h

Tổng lưu lượng thiết kế của lò sấy UV

Tổng lưu lượng thiết kế của lò sấy UV (Q_{UV_total}) là tổng lưu lượng của tất cả các ống đèn: $Q_{UV_total} = 1,980 \text{ m}^3/\text{h} + 1,980 \text{ m}^3/\text{h} = 3,960 \text{ m}^3/\text{h}$

Lựa chọn quạt thông gió:

Lưu lượng định mức của quạt thông gió được chọn trên giá trị tính toán là 1.2 lần trở lên.

Quạt thông gió: SSD:200 lưu lượng $Q=2,640 \text{ m}^3/\text{h} \times 2 \text{ cái} = 5,280 \text{ m}^3/\text{h}$, Lựa chọn quạt nằm trong hệ số an toàn.

III. Tính toán lưu lượng khí thải của lò sấy IR

Giải thích lựa chọn số lần trao đổi không khí

Thiết kế này sử dụng số lần trao đổi không khí 30 lần/giờ, căn cứ lựa chọn như sau:

- Căn cứ vào GB 14443 2007 Điều 5.3.2 quy định: Sử dụng phòng sấy lớp sơn dạng dung môi, số lần thông gió phải ≥ 30 lần/giờ.

- Nếu quy trình sử dụng sơn gốc nước hoặc phát thải VOC thấp, có thể giảm số lần trao đổi không khí (như 10~20 lần/giờ), tuy nhiên, tài liệu tính toán này lấy điều kiện nghiêm ngặt nhất (sơn dạng dung môi) làm cơ sở thiết kế.

3.2 Các tham số cơ bản thiết kế

➤ Thể tích lò sấy IR: dài x rộng x cao: (L) 7980 x (R) 3550 x (H) 960mm, Thể tích $V = 27.2 \text{ m}^3$

➤ Nhiệt độ làm việc: Nhiệt độ phòng RT60 $\sim 120^\circ\text{C}$

➤ Số lần trao đổi không khí thiết kế: 30 lần/giờ

➤ Hệ số an toàn (lưu lượng): $K=1.1$.

➤ Hệ số an toàn chọn quạt: $F=1.2$

Tính toán lưu lượng khí thải lý thuyết $Q_{theory} = V \times N = 27.20 \text{ m}^3 \times 30 \text{ lần} / \text{giờ} = 816 (\text{m}^3 / \text{giờ})$

Lưu lượng khí thải thiết kế (bao gồm hệ số an toàn) Để đảm bảo hệ thống hoạt động ổn định lâu dài, trên cơ sở giá trị tính toán lý thuyết nhân với hệ số an toàn $K=1.1$ $Q_{design} = Q_{theory} \times K = 816 \times 1.1 = 898 \text{ m}^3/\text{h}$ (khoảng $900 \text{ m}^3/\text{h}$)

Lưu lượng khí định mức của quạt thông gió (bao gồm hệ số an toàn chọn quạt) $Q_{fan_rated} = Q_{design} \times F_{selection} = 898 \times 1.2 = 1,078 \text{ m}^3/\text{h}$ (khoảng $1,080 \text{ m}^3/\text{h}$)

Do đó, chọn quạt thông gió: SSD 1/2 lưu lượng $Q=1,260 \text{ m}^3/\text{h} \times 1 \text{ cái}$, Chọn quạt trong hệ số an toàn.

Bảng 4.41. Đối chiếu và đánh giá công suất quạt hút khí thải lò sấy so với lưu lượng thiết kế

Thiết bị	Lưu lượng khí thải thiết kế	Chọn quạt	Lưu lượng khí thải	Dư thừa	Đánh giá
UV Lò sấy	$3,960 \text{ m}^3/\text{h}$	SSD200 $\times 2$	$5,280 \text{ m}^3/\text{h}$	33,3%	Đạt yêu cầu
IR Lò sấy	$898 \text{ m}^3/\text{h}$	SSD1/2 $\times 1$	$1,260 \text{ m}^3/\text{h}$	40,3%	Đạt yêu cầu

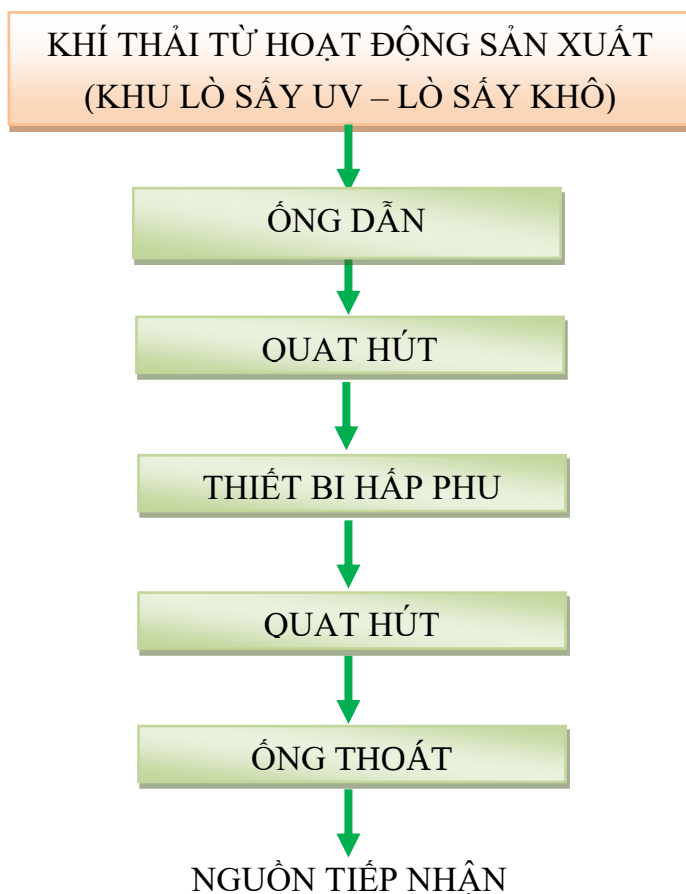
Nguồn phát sinh khí thải: Lò sấy UV và Lò sấy khô

+ Lò sấy UV có 02 lò: Công suất $Q_{LUV} = 5.280\text{m}^3/\text{h} \times 2 = 10.560\text{m}^3/\text{h}$

+ Lò sấy khô (IR) có 03 lò: Công suất $Q_{LIR} = 1.260\text{ m}^3/\text{h} \times 3 = 3.780\text{m}^3/\text{h}$

Tổng lưu lượng thiết kế hệ thống xử lý đã bao gồm hệ số an toàn 1.2: $Q_T = Q_{LUV} + Q_{LIR} = 10.560 + 3.780 = 14.340\text{m}^3/\text{h} \rightarrow \text{Chọn } Q_{tk} = 14.500\text{ m}^3/\text{h}$

Sơ đồ quy trình công nghệ



Hình 4.6. Sơ đồ công nghệ xử lý khí khu lò sấy UV – lò sấy khô

Mô tả quy trình công nghệ

* Khí thải phát sinh từ quá trình hoạt động của khu vực kho dầu có phát sinh hơi chứa hàm lượng VOCs. Khí thải thu gom thông qua các họng hút đặt tại từng vị trí phát sinh khí thải. Khí sau đó được dẫn theo hệ thống ống thu khí thải về thiết bị xử lý bằng phương pháp hấp phụ than hoạt tính.

* Tháp hấp phụ than hoạt tính: Khí thải tiếp tục được dẫn vào tháp hấp phụ chứa vật liệu than hoạt tính. Nhờ có cấu trúc vi mao rỗng với diện tích bề mặt lớn, than hoạt tính sẽ hấp phụ các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (VOCs), mùi và một phần các khí độc còn lại trong dòng khí. Than hoạt tính có khả năng giữ lại các phân tử khí gây ô nhiễm thông qua cơ chế hấp phụ vật lý (với lực Van der Waals) và hấp phụ hóa học tùy loại khí.

* Ống khói xả thải: Sau khi qua các công đoạn xử lý nêu trên, khí sạch sẽ được đưa ra môi trường thông qua ống khói xả thải cao hơn mái nhà xưởng, đảm bảo phát tán khí đúng độ cao và đạt chuẩn theo quy định.

Khí thải sau xử lý đảm bảo đáp ứng QCVN 19:2024/BTNMT –Cột B về tiêu chuẩn khí thải công nghiệp trước khi phát thải ra môi trường.

Tính toán thiết bị xử lý khí (giai đoạn 1) Là nơi xử lý khí phát sinh từ quá trình hoạt động sấy uv và sấy khô.

➤ Tổng lượng khí cần xử lý: $14.500 \text{ m}^3/\text{h} = 4,028 \text{ m}^3/\text{s}$

➤ Hệ số an toàn: 1,2

➤ Nguồn phát sinh là các lò sấy UV và sấy khô, thành phần khí thải cần xử lý chủ yếu bao gồm hơi và các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (VOCs) như Toluene, Xylen, Axeton, Benzen...

Tính toán tháp hấp phụ

Để xử lý triệt để hơi dung môi hữu cơ (VOCs) từ khu vực khuôn mẫu, sử dụng tháp hấp phụ than hoạt tính (Carbon Adsorption Tower) là phương án tối ưu nhất về hiệu suất.

Kích thước thân tháp (Dạng hình hộp chữ nhật)

Vận tốc khí qua lớp than (v): Để dung môi có đủ thời gian tiếp xúc và bám dính vào mao quản than, vận tốc khí qua lớp than hoạt tính phải không chế trong khoảng (0,3 - 0,4 m/s). Chọn ($v = 0,4 \text{ m/s}$).

$$\text{Diện tích tiết diện lọc cần thiết (A): } A = \frac{Q}{v} = \frac{4,028}{0,4} = 10,069 \text{ m}^2$$

Thiết kế số tầng và kích thước: Để tháp không quá công kênh, ta chia dòng khí đi qua 3 tầng chứa than xếp song song trong tháp. Khi đó, diện tích mỗi tầng than là:

$$A_{\text{Than}} = \frac{10,069}{3} = 3,356 \text{ m}^2$$

Chọn chiều rộng tháp (W) = 1,5 m

Chiều dài mỗi tầng than (L) = $L = \frac{3,356}{1,5} = 2,24 \text{ m}$, làm tròn 2,5m.

Tính toán lượng than hoạt tính và Chiều cao tháp

Chiều dày lớp than (Chiều dày lớp than tiêu chuẩn chọn từ (0,2 - 0,4 m). Chọn $h = 0,3 \text{ m} = 300 \text{ mm}$.

Thể tích than hoạt tính cần dùng (V_{than}): $V_{\text{than}} = A.h = 10,069 \times 0,3 = 3,02 \text{ m}^3$

Khối lượng than hoạt tính cần nạp: Khối lượng riêng của than hoạt tính dạng viên nén (450 – 500 kg/m³). Khối lượng than = $3,02 \times 500 = 1.510 \text{ kg} \sim 1,51 \text{ tấn than}$.

- Chiều cao tổng thể của tháp (H): Bao gồm khoảng trống phân phối khí đáy 0,7m, khoảng cách giữa các tầng than để thay thế, vệ sinh (0,2 m) mỗi khoảng, và khoảng thu khí đỉnh 0,7m. Tổng chiều cao tháp $H = 0,7 + 0,3 + 0,2 + 0,3 + 0,2 + 0,3 + 0,7 = 2,7 \text{ m}$.

Kích thước tháp: Chọn $D \times R \times C = 2,5 \times 1,5 \times 2,7 \text{ m}$

Tính tần suất thay than hoạt tính

Thời gian sử dụng của lớp than hoạt tính đến khi bão hòa được tính theo công thức:

$$T = \frac{M(\text{than}) \times q}{G(\text{ô nhiễm}) \times t}$$

Trong đó:

T: Tần suất (số ngày) cần thay than.

M (than): Tổng khối lượng than hoạt tính đang nạp trong tháp (kg).

q: Dung lượng hấp phụ của than hoạt tính (thường chọn $q = 0.15 - 0.25$ kg chất ô nhiễm/kg than đối với hơi dung môi hữu cơ loãng), Chọn $q=0,2$ kg.

t: Số giờ hoạt động của hệ thống trong một ngày (h/ngày), chọn $t = 8$ h/ngày.

G (ô nhiễm): Phát thải chất ô nhiễm đi vào tháp trong một giờ (kg/h).

G (ô nhiễm) tính theo công thức: $G_{\text{ô nhiễm}} = Q \times C \times 10^{-6}$, Với

Q: là lưu lượng khí vào tháp; 14.500 m³/h

C: là tổng nồng độ chất hữu cơ VOCs đầu vào tháp tính bằng mg/m³. Nồng độ VOCs tổng thể của ngành điện tử thường dưới rơi vào khoảng **20 - 30 mg/m³**, chọn **C = 25mg/m³**

Vậy **G (ô nhiễm)** = $14.500 \times 25 \times 10^{-6} = 0,3625$ kg/h

Tần suất thay than: $T = \frac{M(\text{than}) \times q}{G(\text{ô nhiễm}) \times t} = \frac{1.510 \times 0,2}{0,3625 \times 8} = 104,138$ ngày

Với tháp nạp 1.510 kg than hoạt tính xử lý nồng độ chất ô nhiễm trung bình 25 mg/m³, hệ thống chạy 08 tiếng một ngày thì sau 104,138 ngày làm tròn 105 ngày sẽ phải thay thế hoặc tái sinh lớp than mới.

Trở lực hệ thống và Chọn quạt hút

Tổng thất áp suất tổng thể hệ thống ($\Delta P_{\text{tổng}}$) bao gồm:

8. Tổn thất tại các điểm hút và đường ống: ≈ 500 Pa.

9. Tổn thất qua lớp than hoạt tính dày 0.3m: ≈ 600 Pa.

10. Tổn thất tại ống khói thải: ≈ 200 Pa.

• **Tổng cột áp quạt cần đáp ứng:** $\Delta P_{\text{tổng}} = 500 + 600 + 200 = 1.300$ Pa

Công suất motor quạt hút:

$$N(\text{kW}) = \frac{Q \times \Delta P}{3,6 \times 10^6 \times \eta} \times K_{\text{at}} = N(\text{kW}) = \frac{14.500 \times 1.300}{3,6 \times 10^6 \times 0,65} \times 1,2 \approx 9,6 \text{ kW}$$

Chọn quạt quạt ly tâm gián tiếp truyền động qua dây đai, motor công suất tiêu chuẩn 11 kW (15Hp) để chạy bền bỉ

Tính đường kính ống dẫn khí vào và ra hệ thống

➤ Tổng lượng khí cần xử lý: 14.500 m³/h = 4,028 m³/s

Vận tốc dòng khí (v) được lựa chọn đảm bảo bụi không bị lắng đọng, vừa tối ưu hóa công suất quạt hút và chi phí vật liệu:

- Ống dẫn khí vào (trước xử lý): Thường chọn ($v_{\text{vào}} = 12 - 15$ m/s) (giúp dòng khí di chuyển nhanh, tránh lắng bụi trên đường ống).

- Ống dẫn khí ra (sau xử lý/ống khói): Thường chọn ($v_{\text{ra}} = 6 - 10$ m/s) (giảm thiểu tổn thất áp suất động, giúp khí thoát ra ngoài môi trường ổn định).

Công thức tính toán thiết lập

Diện tích mặt cắt ngang của ống tròn (A) và đường kính trong của ống (D) được tính qua công thức: $A = \frac{Q}{v}$ và $D = \sqrt{\frac{4xA}{\pi}} = \sqrt{\frac{4xQ}{\pi xv}}$

Trong đó:

- (Q): Lưu lượng khí ($4,028\text{m}^3/\text{s}$)
- (v): Vận tốc khí trong ống (m/s)
- (D): Đường kính trong của ống (m)

Tính toán chi tiết đường kính

Trường hợp 1: Đường kính ống dẫn khí vào ($v_{\text{vào}} = 12 - 15\text{m/s}$)

Với ($v = 12\text{m/s}$):

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 4,028}{3,14 \times 12}} \approx 0,654\text{m} = 654\text{mm}$$

Với ($v = 15\text{m/s}$):

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 4,028}{3,14 \times 15}} \approx 0,585\text{m} = 585\text{mm}$$

Chọn đường kính ống vào tiêu chuẩn thương mại là ($D = 600\text{mm}$) (ứng với vận tốc thực tế ($v = 14\text{m/s}$), nằm trong dải an toàn

Trường hợp 2: Đường kính ống dẫn khí ra ($v_{\text{ra}} = 6 - 10\text{m/s}$)

Với ($v = 6\text{m/s}$):

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 4,028}{3,14 \times 6}} \approx 0,925\text{m} = 925\text{mm}$$

Với ($v = 10\text{m/s}$):

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 4,028}{3,14 \times 10}} \approx 0,716\text{m} = 716\text{mm}$$

Chọn kích thước ống ra tiêu chuẩn thương mại là ($D = 800\text{mm} = 0,8\text{m}$) (ứng với vận tốc thực tế ($v = 8\text{m/s}$), rất tối ưu cho hệ thống quạt hút thải.

Bảng 4.42. Tổng hợp thông số trạm xử lý khí thải khu vực lò sấy UV và lò sấy khô công suất $14.500\text{m}^3/\text{giờ}$

STT	THÔNG SỐ KỸ THUẬT	ĐƠN VỊ	SỐ LƯỢNG
1	Mạng lưới ống thu gom dẫn khí vào - Kích thước: + Ống nhánh vuông 200x200mm; 300x300mm + Ống chính chính: 300x300mm; 400x600mm; 450x800mm; 450x900mm. - Vật liệu: Tole kẽm, dày 0,58mm - Xuất xứ: Việt Nam	Hệ	01
2	Thiết bị hấp phụ - Kích thước: DxRxH = 2,5x1,5x2,7m - Vật liệu: Thép SS400 dày 5-8mm - Xuất xứ: Việt Nam	Bộ	01
3	Quạt cao áp - Công suất: 11kw (15Hp) - Lưu lượng: 15.000 m ³ /giờ - Cột áp: 18000 – 2500 Pa. - Dòng điện: 3 pha, 380V, 50Hz - Kiểu quạt: Ly tâm gián tiếp - Thân quạt bằng thép CT3/SS400, sơn trang trí - Xuất xứ: Việt Nam	Bộ	02
4	Hệ thống ống dẫn khí ra thiết bị hấp thụ - Vật liệu: Tol kẽm, dày 0,58 mm - Kích thước: Ống 600mm - Xuất xứ: Việt Nam	Hệ	01
5	Hệ Co, Tê phụ kiện đường ống - Co, Tê gia công bằng tôn kẽm dày 0,58mm - Kích thước: ống chính từ 600 mm - Xuất xứ: Việt Nam	Hệ	01
6	Ống thoát khí lên máy nhà xưởng - Vật liệu: Tole dày 0.58mm - Kích thước 800mm, chiều cao ống khói: cao 24,2 m so với mặt đất - Xuất xứ: Việt Nam	Hệ	01
7	Điện điều khiển - Vỏ tủ: thép sơn tĩnh điện - Biến tần - Linh kiện chính LS/Taiwan, linh kiện phụ Việt Nam - Dây điều khiển Cadivi/Lion: Việt Nam - Xuất xứ: Việt Nam	Cái	01
8	Hệ lan can, sàn thao tác - Sàn thép SS400/STK, khung và lan can thép hộp - Gia công hòng lấy mẫu phù hợp quy định - Xuất xứ: Việt Nam	Hệ	01

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

❖ **Phương án xử lý hệ thống khí thải khu vực lò sấy UV và lò sấy khô (giai đoạn 3)**

a. Thiết bị xử lý khí

❖ **Nhiệm vụ**

Là nơi xử lý khí phát sinh từ quá trình hoạt động sấy uv và sấy khô.

➤ Tổng lượng khí cần xử lý: $7.000 \text{ m}^3/\text{h} = 1,94 \text{ m}^3/\text{s}$

➤ Hệ số an toàn: 1,2

➤ Nguồn phát sinh là các máy sản xuất, thành phần khí thải cần xử lý chủ yếu bao gồm hơi và các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (VOCs) như Toluene, Xylen, Axeton, Benzen...

Tính toán tháp hấp phụ

Để xử lý triệt để hơi dung môi hữu cơ (VOCs) từ khu vực khuông mẫu, sử dụng tháp hấp phụ than hoạt tính (Carbon Adsorption Tower) là phương án tối ưu nhất về hiệu suất.

Kích thước thân tháp (Dạng hình hộp chữ nhật)

Vận tốc khí qua lớp than (v): Để dung môi có đủ thời gian tiếp xúc và bám dính vào mao quản than, vận tốc khí qua lớp than hoạt tính phải khống chế trong khoảng (0,3 - 0,4 m/s). Chọn ($v = 0,4 \text{ m/s}$).

Diện tích tiết diện lọc cần thiết (A): $A = \frac{Q}{v} = \frac{1,94}{0,4} = 4,86 \text{ m}^2$

Thiết kế số tầng và kích thước: Để tháp không quá cồng kềnh, ta chia dòng khí đi qua 3 tầng chứa than xếp song song trong tháp. Khi đó, diện tích mỗi tầng than là:

$$A_{\text{Than}} = \frac{4,86}{3} = 1,62 \text{ m}^2$$

Chọn chiều rộng tháp (W) = 1,0 m

Chiều dài mỗi tầng than (L) = $L = \frac{1,62}{1,0} = 1,62 \text{ m}$, làm tròn 1,7m.

Tính toán lượng than hoạt tính và Chiều cao tháp

Chiều dày lớp than (Chiều dày lớp than tiêu chuẩn chọn từ (0,2 - 0,4 m). Chọn $h = 0,3 \text{ m} = 300 \text{ mm}$.

Thể tích than hoạt tính cần dùng (V_{than}): $V_{\text{than}} = A.h = 4,86 \times 0,3 = 1,458 \text{ m}^3$

Khối lượng than hoạt tính cần nạp: Khối lượng riêng của than hoạt tính dạng viên nén ($450 - 500 \text{ kg/m}^3$). Khối lượng than = $1,458 \times 500 = 729 \text{ kg} \sim 0,729 \text{ tấn than}$.

• Chiều cao tổng thể của tháp (H): Bao gồm khoảng trống phân phối khí đáy 0,4m, khoảng cách giữa các tầng than để thay thế, vệ sinh (0,2 m) mỗi khoảng, và khoảng thu khí đỉnh 0,4m. Tổng chiều cao tháp $H = 0,4 + 0,3 + 0,2 + 0,3 + 0,2 + 0,3 + 0,4 = 2,1 \text{ m}$.

Kích thước tháp: Chọn $D \times R \times C = 1,7 \times 1,0 \times 2,1 \text{ m}$

Tính tần suất thay than hoạt tính

Thời gian sử dụng của lớp than hoạt tính đến khi bão hòa được tính theo công thức:

$$T = \frac{M(\text{than}) \times q}{G(\text{ô nhiễm}) \times t}$$

Trong đó:

T: Tần suất (số ngày) cần thay than.

M (than): Tổng khối lượng than hoạt tính đang nạp trong tháp (kg).

q: Dung lượng hấp phụ của than hoạt tính (thường chọn $q = 0.15 - 0.25$ kg chất ô nhiễm/kg than đối với hơi dung môi hữu cơ loãng), Chọn $q=0,2$ kg.

t: Số giờ hoạt động của hệ thống trong một ngày (h/ngày), chọn $t = 8$ h/ngày.

G (ô nhiễm): Phát thải chất ô nhiễm đi vào tháp trong một giờ (kg/h).

G (ô nhiễm) tính theo công thức: $G_{\text{ô nhiễm}} = Q \times C \times 10^{-6}$, Với

Q: là lưu lượng khí vào tháp; $7.000 \text{ m}^3/\text{h}$

C: là tổng nồng độ chất hữu cơ VOCs đầu vào tháp tính bằng mg/m^3 . Nồng độ VOCs tổng thể của ngành điện tử thường rơi vào khoảng $25 \text{ mg}/\text{m}^3$, chọn **C = $25 \text{ mg}/\text{m}^3$**

Vậy G (ô nhiễm) = $7.000 \times 25 \times 10^{-6} = 0,175 \text{ kg}/\text{h}$

Tần suất thay than: $T = \frac{M(\text{than}) \times q}{G(\text{ô nhiễm}) \times t} = \frac{729 \times 0,2}{0,175 \times 8} = 104,143$ ngày

Với tháp nạp 729 kg than hoạt tính xử lý nồng độ chất ô nhiễm trung bình $25 \text{ mg}/\text{m}^3$, hệ thống chạy 08 tiếng một ngày thì sau 104.143 ngày làm tròn 105 ngày sẽ phải thay thế hoặc tái sinh lớp than mới.

Trở lực hệ thống và Chọn quạt hút

Tổn thất áp suất tổng thể hệ thống ($\Delta P_{\text{tổng}}$) bao gồm:

- Tổn thất tại các điểm hút và đường ống: $\approx 500 \text{ Pa}$.
- Tổn thất qua lớp than hoạt tính dày 0.3 m : $\approx 600 \text{ Pa}$.
- Tổn thất tại ống khói thải: $\approx 200 \text{ Pa}$.

• Tổng cột áp quạt cần đáp ứng: $\Delta P_{\text{tổng}} = 500 + 600 + 200 = 1.300 \text{ Pa}$

Công suất motor quạt hút:

$$N(\text{kW}) = \frac{Q \times \Delta P}{3,6 \times 10^6 \times \eta} \times K_{\text{dt}} = N(\text{kW}) = \frac{7.000 \times 1.300}{3,6 \times 10^6 \times 0,65} \times 1,2 \approx 4,6 \text{ kW}$$

Chọn quạt quạt ly tâm gián tiếp truyền động qua dây đai, motor công suất tiêu chuẩn $5,5 \text{ kW}$ ($7,5 \text{ Hp}$) để chạy bền bỉ

b. Tính đường kính ống dẫn khí vào và ra hệ thống

➤ Tổng lượng khí cần xử lý: $7.000 \text{ m}^3/\text{h} = 1,94 \text{ m}^3/\text{s}$

Vận tốc dòng khí (v) được lựa chọn đảm bảo bụi không bị lắng đọng, vừa tối ưu hóa công suất quạt hút và chi phí vật liệu:

- Ống dẫn khí vào (trước xử lý): Thường chọn ($v_{\text{vào}} = 12 - 15 \text{ m}/\text{s}$) (giúp dòng khí di chuyển nhanh, tránh lắng bụi trên đường ống).

- Ống dẫn khí ra (sau xử lý/ống khói): Thường chọn ($v_{\text{ra}} = 6 - 10 \text{ m}/\text{s}$) (giảm thiểu tổn thất áp suất động, giúp khí thoát ra ngoài môi trường ổn định).

Công thức tính toán thiết lập

Diện tích mặt cắt ngang của ống tròn (A) và đường kính trong của ống (D) được tính qua công thức: $A = \frac{Q}{v}$ và $D = \sqrt{\frac{4xA}{\pi}} = \sqrt{\frac{4xQ}{\pi xv}}$

Trong đó:

- (Q): Lưu lượng khí ($1,94\text{m}^3/\text{s}$)
- (v): Vận tốc khí trong ống (m/s)
- (D): Đường kính trong của ống (m)

Tính toán chi tiết đường kính

Trường hợp 1: Đường kính ống dẫn khí vào ($v_{\text{vào}} = 12 - 15\text{m/s}$)

Với ($v = 12\text{m/s}$):

$$D = \sqrt{\frac{4x1,94}{3,14x12}} \approx 0,454\text{m} = 454\text{mm}$$

Với ($v = 15\text{m/s}$):

$$D = \sqrt{\frac{4x1,94}{3,14x15}} \approx 0,406\text{m} = 406\text{mm}$$

Chọn đường kính ống vào tiêu chuẩn thương mại là ($D = 420\text{mm} = 0,42\text{m}$) (ứng với vận tốc thực tế ($v = 14\text{m/s}$), nằm trong dải an toàn

Trường hợp 2: Đường kính ống dẫn khí ra ($v_{\text{ra}} = 6 - 10\text{m/s}$)

Với ($v = 6\text{m/s}$):

$$D = \sqrt{\frac{4x1,94}{3,14x6}} \approx 0,642\text{m} = 642\text{mm}$$

Với ($v = 10\text{m/s}$):

$$D = \sqrt{\frac{4x1,94}{3,14x10}} \approx 0,497\text{m} = 497\text{mm}$$

Chọn kích thước ống ra tiêu chuẩn thương mại là ($D = 600\text{mm} = 0,6\text{m}$) (ứng với vận tốc thực tế ($v = 7\text{m/s}$), rất tối ưu cho hệ thống quạt hút thải.

Bảng 4.43. Tổng hợp thông số trạm xử lý khí thải khu vực lò sấy UV và lò sấy khô công suất $7.000\text{m}^3/\text{giờ}$

STT	THÔNG SỐ KỸ THUẬT	ĐƠN VỊ	SỐ LƯỢNG
1	Hạng thu khí: 02 điểm - Kích thước: Phi 168mm – 01 điểm - Kích thước: Phi 350mm – 01 điểm - Vật liệu: Ống kẽm/inox	Hệ	01

STT	THÔNG SỐ KỸ THUẬT	ĐƠN VỊ	SỐ LƯỢNG
	- Xuất xứ: Việt Nam		
3	Hệ ống dẫn khí vào - Kích thước: Ống LxW = 300x500mm; 400x500mm - Vật liệu: Tole kẽm, dày 0,58mm - Xuất xứ: Việt Nam	Hệ	01
5	Thiết bị hấp phụ - Kích thước: DxRxH = 1,7x1,0x2,1m - Vật liệu: Thép SS400 dày 5-8mm - Xuất xứ: Việt Nam	Bộ	01
6	Quạt cao áp - Công suất: 5,5kw (7,5Hp) - Lưu lượng: 7.000 m3/giờ - Cột áp: 1800 – 2200 Pa. - Dòng điện: 3 pha, 380V, 50Hz - Kiểu quạt: Ly tâm gián tiếp - Thân quạt bằng thép CT3/SS400, sơn trang trí - Xuất xứ: Việt Nam	Bộ	01
7	Hệ thống ống dẫn khí ra thiết bị hấp thụ - Vật liệu: Tol kẽm, dày 0,58 mm - Kích thước: Ống 420mm - Xuất xứ: Việt Nam	Hệ	01
8	Hệ Co, Tê phụ kiện đường ống - Co, Tê gia công bằng tôn kẽm dày 0,58mm - Kích thước: ống chính từ 600 mm - Xuất xứ: Việt Nam	Hệ	01
9	Ống thoát khí lên máy nhà xưởng - Vật liệu: Tole dày 0.58mm - Kích thước 600mm, chiều cao ống khói: cao 24,2 m so với mặt đất - Xuất xứ: Việt Nam	Hệ	01
10	Điện điều khiển - Vỏ tủ: thép sơn tĩnh điện - Biến tần - Linh kiện chính LS/Taiwan, linh kiện phụ Việt Nam - Dây điều khiển Cadivi/Lion: Việt Nam - Xuất xứ: Việt Nam	Cái	01
11	Hệ lan can, sàn thao tác - Sàn thép SS400/STK, khung và lan can thép hộp - Gia công hòng lấy mẫu phù hợp quy định - Xuất xứ: Việt Nam	Hệ	01

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

❖ Quy trình vận hành

Kiểm tra

Trước khi tiến hành cho hệ thống hoạt động cần kiểm tra toàn bộ hệ thống bao gồm:

Kiểm tra các thiết bị điện

- Kiểm tra công tắc của tất cả các thiết bị đã ở vị trí OFF hoặc ON hay chưa;
- Bật CB tổng trong tủ điện và kiểm tra 3 đèn báo xem có đủ 3 pha hay không;
- Nhìn đồng hồ Vol kế ngoài mặt tủ xem điện áp có đủ 380V hay không.

Kiểm tra thiết bị

- Kiểm tra hoạt động của bơm, máy quạt hút khí, bơm dung dịch tuần hoàn, bơm định lượng có còn hoạt động không, có cài đặt ở chế độ AUTO chưa.
- Kiểm tra các van của đường ống nước, ống KHÍ, ống hóa chất đã được “đóng hoặc mở” theo cài đặt ban đầu của hệ thống xử lý.
- Kiểm tra và ghi chép các sự cố, lượng hóa chất sử dụng vào sổ theo dõi vận hành.

LƯU Ý:

- Đối với những người không được giao nhiệm vụ, tuyệt đối không tự ý đóng mở các van trên đường ống, điều chỉnh vít xoay của các bơm định lượng hóa chất cũng như không được điều chỉnh các công tắc trên tủ điều khiển, không được leo lên trên bề của hệ thống xử lý nếu không có trang bị bảo hộ lao động.

- Người không trực tiếp vận hành hoặc khách tham quan hệ thống phải tuân thủ theo sự hướng dẫn của nhân viên vận hành.

Hóa chất

- Khi thực hiện thao tác lấy hóa chất phải mang đầy đủ các bảo hộ lao động gồm: ủng, găng tay, khẩu trang.
- Hóa chất sử dụng cho hệ thống xử lý khí thải là: Hệ thống không sử dụng hóa chất
- Số lượng hóa chất dung cho hệ thống 0 kg/ngày

Hoạt động hệ thống

- Sau khi tiến hành kiểm tra và chuẩn bị hóa chất, người vận hành bắt đầu cho hệ thống hoạt động:

- **Bước 1:** Nhấn công tắc **ON** □ Tủ điều khiển sẵn sàng.
- **Bước 2:** Tiến hành bật/tắt các công tắc theo đúng quy trình xử lý.
- **Bước 3:** Khi có sự cố ở máy nào thì tắt máy đó □ Tìm nguyên nhân và tiến hành khắc phục, sửa chữa.
- **Bước 4:** Khi có sự cố khẩn cấp nhấn nút công tắc khẩn cấp hoặc nhấn nút OFF => Chuyển tất cả công tắc về OFF => Tìm nguyên nhân khắc phục => Sau khi đã khắc phục sự cố thì tiến hành khởi động hệ thống theo các bước 1 và bước 2 như trên.

Hướng dẫn vận hành:

- Trong quá trình vận hành, phải luôn duy trì được pH của dung dịch hấp thụ > 8,5 để đảm bảo đủ hàm lượng NaOH cho quá trình hấp thụ xảy ra đạt hiệu quả cao nhất.
- Điện điều khiển: Tủ điện hoạt động ở 02 chế độ: bằng tay và tự động cho các thiết

bị sau:

- + Quạt khí: hoạt động theo thời gian vận hành của nhà máy có biến tần điều khiển.
- + Bơm tuần hoàn: Đảo luân phiên theo cài đặt thời gian (mặc định 4h/đảo 01 lần, có thể cài đặt theo hiện trạng hoạt động).
- + Bơm định lượng: tự động bổ xung hóa chất theo thông số pH trong bể chứa dung dịch tuần hoàn (mặc định pH < 8 bơm sẽ chạy, pH > 10 bơm sẽ dừng).
- + Bộ đo pH: hiển thị pH của dung dịch tuần hoàn trong bể chứa.
 - Nước sạch cấp cho tháp:
 - + Nước sạch được cấp liên tục vào tháp, trong tháp có van phao cơ kiểm soát mực nước.
 - + Áp lực nước tới vị trí tháp: 0,5 - 1 bar.
 - + Nước sạch bổ xung cho tháp 1 - 2 lít/phút = 60 - 120 lít/h.
 - Nước thải của tháp:
 - + Nước thải đầu ra của tháp: 2 - 3 m³/tuần.
 - + Thành phần nước thải đầu ra: TSS<1000 mg/l, COD<400 mg/l, BOD<300 mg/l.
 - + Điều chỉnh pH khi xả thải: Trong quá trình chạy thực tế sẽ căn chỉnh pH đầu ra nằm trong ngưỡng 7-9, phụ thuộc vào nồng độ khí thải đầu vào có thể sẽ chạy ở chế độ bằng tay để điều chỉnh pH trong ngưỡng 7-9 trước khi xả thải.
 - Định kỳ sẽ xả lớp bùn cặn bẩn trong tháp xử lý và nước thải qua đường ống PVC D60 dài khoảng 12m về bể điều hòa của hệ thống xử lý nước thải sản xuất của nhà máy để xử lý chung với nước thải sản xuất.

❖ Biện pháp giảm thiểu đối với máy phát điện dự phòng

Để giảm thiểu tác động do bụi, khí thải từ các máy phát điện dự phòng, chủ dự án đã thực hiện các biện pháp như sau:

- Bảo dưỡng các máy phát điện định kỳ thường xuyên.
- Phát tán khí thải qua ống khói cao 10m để hạn chế gây ô nhiễm cục bộ khu vực mặt đất.
- Sử dụng loại dầu có tỷ lệ %S 0,05% (dầu DO).
- Chỉ sử dụng máy phát điện dự phòng khi bị cúp điện hoặc xảy ra sự cố liên quan đến lưới điện.
- Công ty cam kết quản lý xử lý đảm bảo nồng độ bụi và khí thải tại ống thoát khí thải máy phát điện có nồng độ đạt QCVN 19:2024/ BTNMT, cột B.

❖ Tính toán chiều cao ống thoát máy phát điện dự phòng:

Theo bảng ước tính nồng độ khí thải máy phát điện và đối chiếu với quy chuẩn chung về chất lượng không khí xung quanh QCVN 05:2023/BTNMT để so sánh với mô hình phát tán ô nhiễm đối với không khí xung quanh, NO_x là chỉ tiêu hàm lượng cao nhưng yêu cầu tồn tại trong không khí thấp, dễ vượt Quy chuẩn quy định nên được chọn làm căn cứ kiểm chứng độ thích hợp của chiều cao ống thoát. Hàm lượng ô nhiễm cực đại tại cao độ gần mặt đất được tính theo công thức:

$$C_{\max} = \frac{A.M.F.m.n}{H^2.(V. \Delta T)^{1/3}}$$

Với:

H	:	Chiều cao ống thoát (m)	
A	:	Hệ số phân tầng	A = 200 - 250; chọn A = 250
V	:	Lưu lượng khí thải (m ³ /s);	V = 1.4000
M	:	Tải lượng phát thải (g/s);	M = V*C = 0.4816
F	=	1	đối với chất ô nhiễm là khí
T	:	Chênh lệch nhiệt độ giữa khí thải và khí quyển	
T	=	T _{KT} - T _{KQ} = 212	
T _{KT}	:	Nhiệt độ khí thải (°K);	T _{KT} = 515
T _{KQ}	:	Nhiệt độ khí quyển (°K)	T _{KQ} = 303
m	=	(0.67+0.1f ^{1/2} +0.34f ^{1/3}) ⁻¹	= 0.7845

$$W_0 = \frac{V}{0.785 D^2}$$

D = 4 (đường kính ống khói).

$$f = \frac{10^3.w_0^2.D}{H^2\Delta T}$$

n = 1

$$Vm = 0.65(V \times \Delta T/H)^{1/3} = 2.0125$$

Như vậy, với chiều cao ống khói tối thiểu là 10m, nồng độ NO_x cực đại trong không khí xung quanh tại khu vực gần mặt đất là 0,1416 < 0,2 mg/m³ (QCVN 05:2023/BTNMT). Để đảm bảo hạn chế tốt về mức độ ô nhiễm khí thải theo tính toán trên. Chủ đầu tư đã thiết kế ống khói có chiều cao là 10m, đường kính 0,4m để thoát khí thải máy phát điện dự phòng.

❖ Đối với nước thải sinh hoạt

Nước thải sinh hoạt phát sinh từ các khu vực nhà vệ sinh của Nhà xưởng 10A, 10B và khối văn phòng được thu gom dẫn về hệ thống bể tự hoại 3 ngăn. Bể tự hoại thực hiện đồng thời hai chức năng là lắng cặn và phân hủy kỵ khí các chất hữu cơ nhờ hệ vi sinh vật yếm khí.

Tại Giai đoạn 1: Nước thải sau khi qua bể tự hoại được dẫn theo tuyến ống uPVC D200 về hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt của bên cho thuê hạ tầng (Công ty TNHH Boustead Projects Land (Vietnam)) với lưu lượng tối đa 41 m³/ngày.đêm để xử lý đạt tiêu chuẩn tiếp nhận của KCN trước khi xả ra hạ tầng chung của KCN Nhơn Trạch II – Nhơn Phú.

Tại Giai đoạn 2 và Giai đoạn 3: Nước thải sau bể tự hoại được thu gom tập trung về Trạm xử lý nước thải nội bộ công suất 390 m³/ngày.đêm của Dự án.

Bể tự hoại

Quy trình hoạt động của bể tự hoại có thể được mô tả tóm tắt như sau:

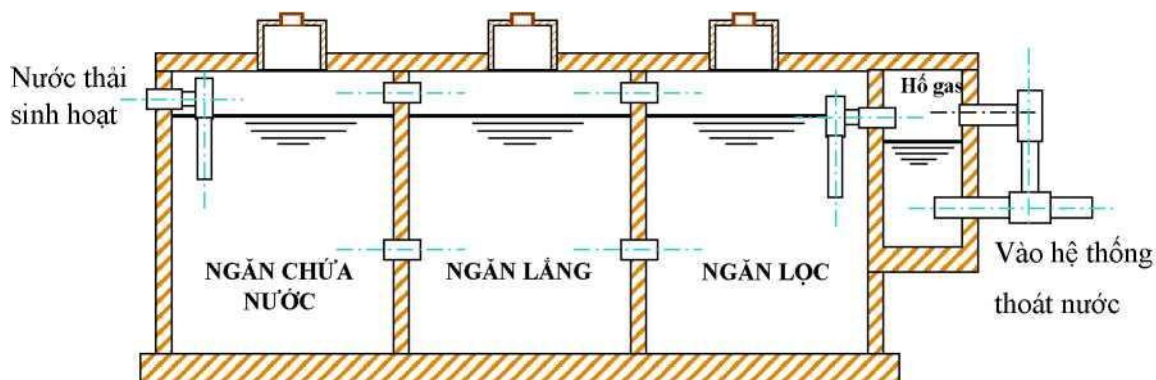
- Nước thải từ nhà vệ sinh được xử lý bằng bể tự hoại. Bể tự hoại là công trình đồng thời làm hai chức năng: lắng và phân hủy cặn lắng. Cặn lắng giữ trong bể từ 3 - 6 tháng, dưới ảnh hưởng của các vi sinh vật kỵ khí, các chất hữu cơ bị phân hủy, một phần tạo thành các chất hòa tan. Nước thải lắng trong bể với thời gian dài bảo đảm hiệu suất lắng cao.

- Bể tự hoại là một bể trên mặt có hình chữ nhật, với thời gian lưu nước 3 - 6 ngày,

90% - 92% các chất lơ lửng lắng xuống đáy bể, qua một thời gian cần sẽ phân hủy kỵ khí trong ngăn lắng, sau đó nước thải qua ngăn lọc và thoát ra ngoài qua ống dẫn. Trong mỗi bể đều có lỗ thông hơi để giải phóng lượng khí sinh ra trong quá trình lên men kỵ khí và tác dụng thứ hai của ống này là dùng để thông các ống đầu vào và ống đầu ra khi bị nghẹt.

- Khi qua bể tự hoại, nồng độ các chất hữu cơ trong nước thải giảm khoảng 30%, riêng các chất lơ lửng hầu như được giữ lại hoàn toàn.

- Bùn từ bể tự hoại được chủ đầu tư hợp đồng với đơn vị có chức năng để hút và vận chuyển đi nơi khác xử lý.



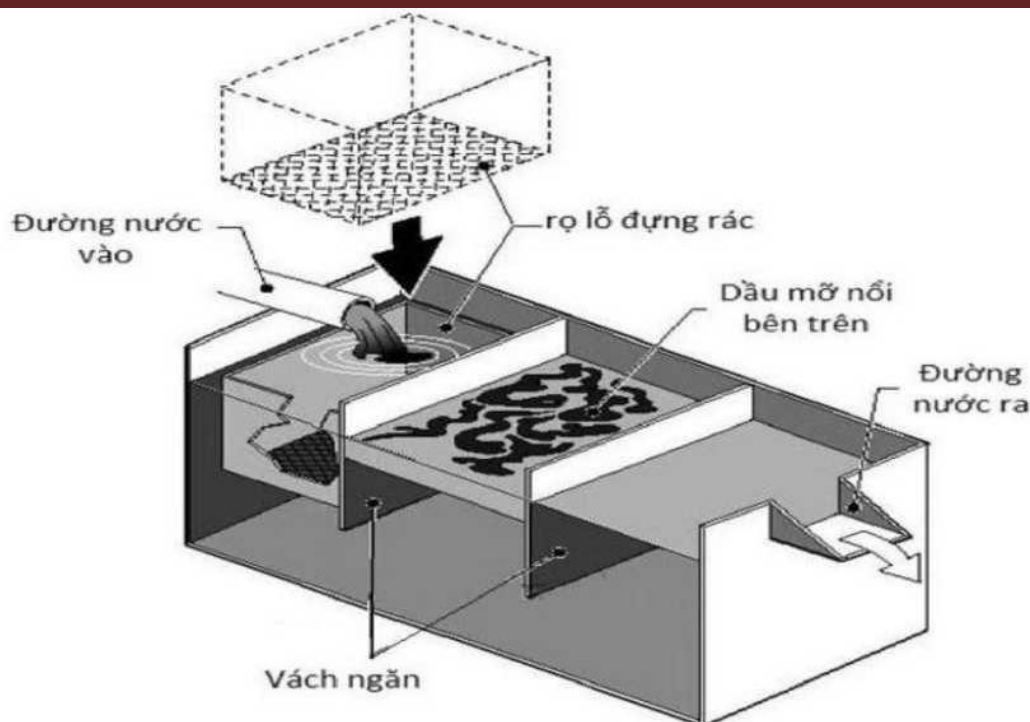
Hình 4.7. Sơ đồ cấu tạo bể tự hoại

Bể tách mỡ

- Nước thải từ nhà ăn sẽ được thu gom theo đường ống chảy vào bể tách dầu mỡ kết hợp lắng cặn. Đầu tiên, nước thải sẽ đi qua lưới lọc rác để loại bỏ rác có kích thước lớn (các loại thực phẩm, đồ ăn thừa, xương hay các loại tạp chất khác,...), chức năng này giúp bể tách dầu làm việc ổn định mà không bị nghẹt rác.

- Sau đó, nước thải được chảy sang ngăn thứ 2, tại đây, thời gian lưu nước đủ dài để dầu mỡ nổi lên trên mặt nước. Phần nước trong sau khi tách dầu mỡ tiếp tục đi xuống đáy bể và chảy sang ngăn thứ 3 trước khi chảy ra ngoài.

- Lớp dầu mỡ nổi trên bề mặt sẽ được thu gom và vệ sinh theo định kỳ.
- Cấu tạo bể tách mỡ như trong hình bên dưới.



Hình 4.8. Cấu tạo bể tách dầu mỡ

❖ Đối với nước thải sản xuất

Lộ trình triển khai hạ tầng xử lý theo các giai đoạn:

- Giai đoạn 1 (Vận hành cơ sở): Dự án tập trung vào các công đoạn gia công cơ sở và lắp ráp linh kiện, chủ yếu phát sinh nước thải sinh hoạt (được thu gom qua bể tự hoại 3 ngăn và chuyển giao cho Công ty TNHH Boustead Projects Land tiếp nhận xử lý với lưu lượng tối đa 41 m³/ngày.đêm). Đối với các công đoạn có phát sinh lượng nhỏ dung dịch thải hoặc nước tráng rửa ban đầu, chất thải được thu gom kín thành từng mẻ và chuyển giao định kỳ như chất thải nguy hại, chưa vận hành hệ thống XLNT sản xuất liên tục.

- Giai đoạn 2 và Giai đoạn 3 (Mở rộng và Vận hành toàn tải): Khi đưa vào vận hành các dây chuyền sơn phủ bề mặt, gia công CNC có dùng nước mài làm mát, rửa bo mạch PCBA và đóng gói mô-đun Lipo, Chủ dự án đầu tư xây dựng hoàn chỉnh và đưa vào vận hành Trạm xử lý nước thải nội bộ công suất 390m³/ngày.đêm diện tích 325,84 m² để thu gom, xử lý tập trung toàn bộ nước thải sản xuất kết hợp nước thải sinh hoạt của toàn bộ nhà máy đạt tiêu chuẩn Cột B (QCVN 40:2011/BTNMT) trước khi đầu nối xả thải.

a. Vị trí đặt Hệ thống Xử lý Nước thải

- Hệ thống xử lý nước thải nội bộ của Dự án công suất thiết kế 390 m³/ngày.đêm được quy hoạch bố trí tại khu vực hạ tầng kỹ thuật ngoài trời với các đặc điểm vị trí như sau:

- Tọa độ và mặt bằng không gian: Trạm xử lý nước thải (ký hiệu XLNT) được bố trí trải dài dọc theo dải hành lang cây xanh cách ly và tường rào ranh giới phía Tây Nam của khu đất, tiếp giáp trực tiếp với tuyến đường giao thông nội bộ D7.

- Môi liên hệ công năng xung quanh: Bố trí tiếp giáp với cụm kho lưu giữ chất thải tập trung của nhà máy (gồm Kho chất thải sinh hoạt – CTSH, Kho chất thải nguy hại –

CTNH, Kho chất thải công nghiệp thông thường – CTTT và Kho sơn/hóa chất – Painting Warehouse).

- Nằm ngoài khối nhà xưởng sản xuất chính và gần khu vực sân bốc dỡ hàng hóa, bảo đảm khoảng cách ly an toàn vệ sinh môi trường, thuận tiện cho xe hút bùn, xe tiếp nhận hóa chất ra vào vận hành mà không ảnh hưởng đến luồng giao thông nội xưởng. Tận dụng tối đa cao độ tự nhiên để thu gom toàn bộ mạng lưới nước thải sinh hoạt và nước thải sản xuất từ Nhà xưởng 10A, 10B và khối văn phòng; đồng thời rút ngắn tuyến ống xả thải sau xử lý dẫn ra hồ ga quan trắc đầu nối kỹ thuật chung của KCN.

b. Phương án bố trí mặt bằng trạm xử lý

Toàn bộ các hạng mục công trình của Trạm xử lý nước thải được bố trí tập trung trên khu đất có tổng diện tích xây dựng là 325,84m² được thiết kế kết hợp đồng bộ giữa Cụm bể xử lý kết cấu nửa chìm nửa nổi và Cụm nhà điều hành – phụ trợ xây nổi trên mặt đất:

- Cụm bể xử lý chính (Kết cấu nửa chìm nửa nổi – Bán ngầm):

- *Kết cấu:* Xây dựng bằng bê tông cốt thép (BTCT) M300 chống thấm phụ gia Silka, bên trong quét lớp màng chống ăn mòn hóa chất (FRP/Epoxy).

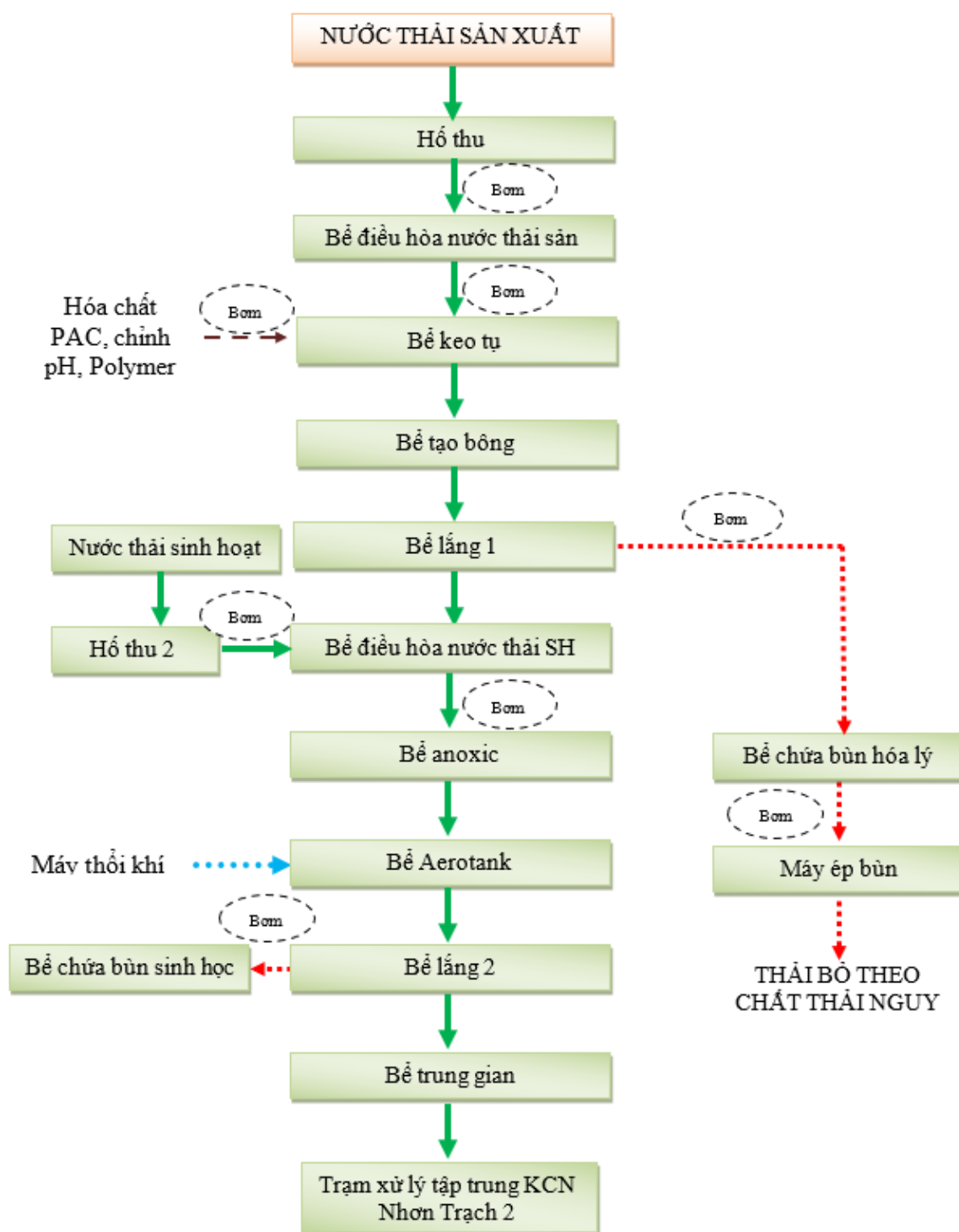
- *Hình thức bố trí:* Bể có chiều sâu thiết kế H = 6 m. Phần đáy bể được đặt chìm sâu dưới cốt đất tự nhiên từ 3,5 m đến 4,5 m để tiếp nhận nước thải tự chảy từ các phân xưởng; phần thành bể nhô nổi trên mặt đất 1,5 m đến 2,5 m được gắn sàn thao tác đan thép chống trượt, lan can an toàn và nắp đáy BTCT kín khít tại các ngăn bể kỵ khí, điều hòa nhằm hạn chế phát tán mùi.

- *Hạng mục bố trí trong cụm bể:* Bao gồm Hồ thu gom sản xuất (HT01), Hồ thu gom sinh hoạt (HT02), Bể tách dầu (T01), Bể điều hòa 1 (T02), Bể điều hòa 2 (T03), Cụm keo tụ – tạo bông (T04, T05), Bể lắng hóa lý và ngăn thu bùn (T06-A, T06-B), Bể thiếu khí Anoxic (T07), Bể hiếu khí Aerotank (T08), Bể lắng sinh học và ngăn thu bùn (T09-A, T09-B), Bể khử trùng (T10), Bể chứa bùn hóa lý (T11) và Bể chứa bùn sinh học (T12).

- Cụm công trình điều hành, đặt máy và phụ trợ (Kết cấu xây nổi trên mặt đất):

Xây dựng khối nhà 01 tầng kiên cố, cốt nền cao hơn mặt sân đường nội bộ +0,3 m để chống ngập úng, kết cấu tường gạch bao che, khung thép, mái lợp tôn cách nhiệt, sàn bê tông chống trượt và phủ lớp epoxy kháng hóa chất.

c. Quy trình công nghệ xử lý của hệ thống XLNTTT như sau:



Hình 4.9 Sơ đồ công nghệ xử lý nước thải tập trung

➤ Quy trình xử lý nước thải

Hố thu gom nước thải sản xuất và sinh hoạt

Nước thải sinh hoạt từ quá trình hoạt động của nhà máy được dẫn về hố thu nước thải sinh hoạt. nước thải từ các công đoạn sản xuất của nhà máy được dẫn về hố thu nước thải sản xuất. Tại đây, nước thải được bơm về *Thiết bị lọc rác tĩnh*.

Thiết bị lọc rác tĩnh

Thiết bị lọc rác tinh được chế tạo bằng vật liệu inox với kích thước khe nhỏ (≤ 2 mm) sẽ giữ lại các chất thải rắn có kích thước nhỏ, giúp giảm bớt hàm lượng rác, chất hữu cơ trong nước thải và hạn chế tối đa ảnh hưởng đến các thiết bị cơ khí cũng như hoạt động của các công trình đơn vị phía sau. Nước thải sinh hoạt sau khi qua *Thiết bị lọc rác tinh* tự chảy theo đường ống dẫn về *Bể điều hòa nước thải sinh hoạt*, nước thải sản xuất sau khi qua *thiết bị lọc rác tinh* chảy về *bể tách dầu*. Phần rác thải tách ra được thu gom và xử lý đúng quy định.



Hình 4.10. Thiết bị lọc rác tinh

Bể điều hòa 1

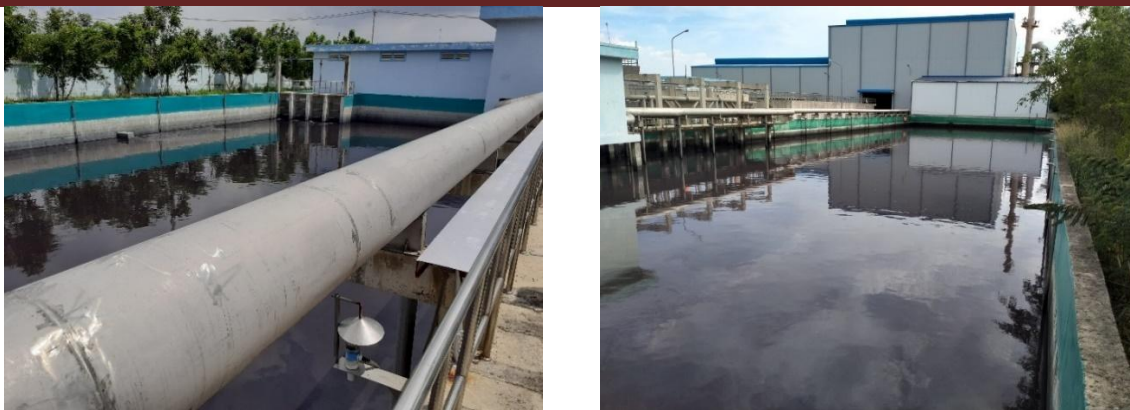
Bể điều hòa có vai trò điều hòa lưu lượng và chất lượng nước thải (pH, Độ màu, COD, TSS, Amoni...) trước khi đưa vào các công trình xử lý phía sau. Bên cạnh đó, *Bể điều hòa* giúp cho quá trình sử dụng hóa chất và hoạt động của các thiết bị: bơm, máy thổi khí... được ổn định. Tại *Bể điều hòa* có lắp đặt đĩa phân phối khí nhằm xáo trộn đều nước thải, đồng thời phân hủy được một phần chất hữu cơ trong nước thải. Nước thải từ *Bể điều hòa* được bơm vào *Bể keo tụ* với lưu lượng ổn định.

Bể tách dầu

Bể tách dầu mỡ (grease trap) là một công đoạn quan trọng trong xử lý nước thải sản xuất, hoạt động dựa trên nguyên lý chênh lệch khối lượng riêng để loại bỏ dầu nhớt, chất hoạt động bề mặt và cặn bẩn. Bể giúp ngăn tắc nghẽn đường ống, bảo vệ hệ thống xử lý chính và giảm ô nhiễm môi trường. Nước thải từ bể tách dầu được chảy qua bể điều hòa nước thải sản xuất.

Bể điều hòa nước thải sản xuất

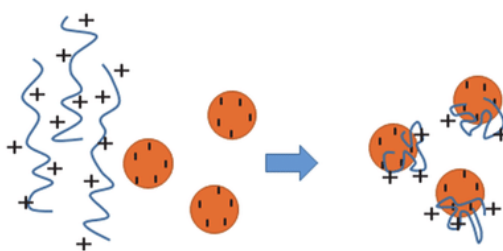
Bể điều hòa có vai trò điều hòa lưu lượng và chất lượng nước thải (pH, Độ màu, COD, TSS, thành phần kim loại có trong nước thải...) trước khi đưa vào các công trình xử lý phía sau. Bên cạnh đó, *Bể điều hòa* giúp cho quá trình sử dụng hóa chất và hoạt động của các thiết bị: bơm, máy thổi khí... được ổn định. Tại *Bể điều hòa* có lắp đặt đĩa phân phối khí nhằm xáo trộn đều nước thải, đồng thời phân hủy được một phần chất hữu cơ trong nước thải. Nước thải sản xuất từ *Bể điều hòa* được bơm vào *Bể keo tụ* với lưu lượng ổn định.



Hình 4.11. Bể điều hòa

Bể keo tụ

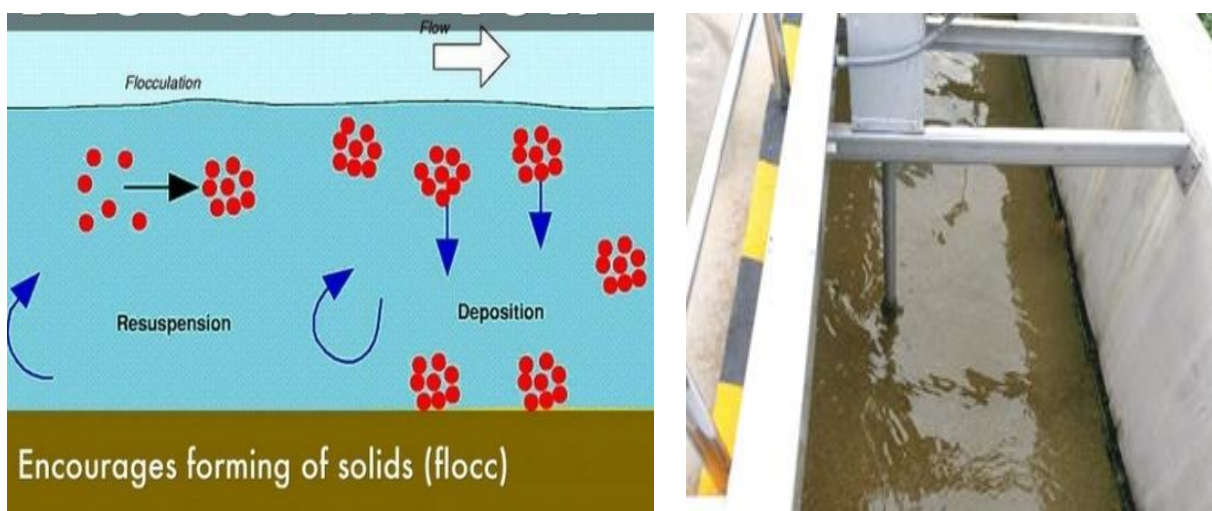
Tại Bể keo tụ, Hóa chất điều chỉnh pH (H_2SO_4 hoặc Na_2CO_3), được châm vào bằng bơm định lượng để điều chỉnh pH nước thải về ngưỡng 6,5 – 8,5 tạo điều kiện tối ưu cho quá trình phản ứng hóa lý diễn ra hiệu quả. Đồng thời Hóa chất khử màu và Hóa chất keo tụ (PAC) cũng được châm vào bằng bơm định lượng để xử lý độ màu trong nước thải và thực hiện quá trình keo tụ các hạt keo, cặn lơ lửng. Hóa chất keo tụ (PAC) có vai trò giúp nén điện tích của các hạt keo có trong nước thải. Các hạt keo sau khi đã được nén điện tích sẽ có xu hướng liên kết với nhau tạo nên bông cặn có kích thước và khối lượng lớn hơn. Quá trình keo tụ loại bỏ được phần lớn TSS, kim loại nặng, độ màu, COD và một phần nitơ hữu cơ có trong nước thải. Nước thải sau Bể keo tụ 1 được dẫn qua Bể tạo bông 1.



Hình 4.12. Bể keo tụ và cơ chế (Terhi Suopajärvi, 2015)

Bể tạo bông

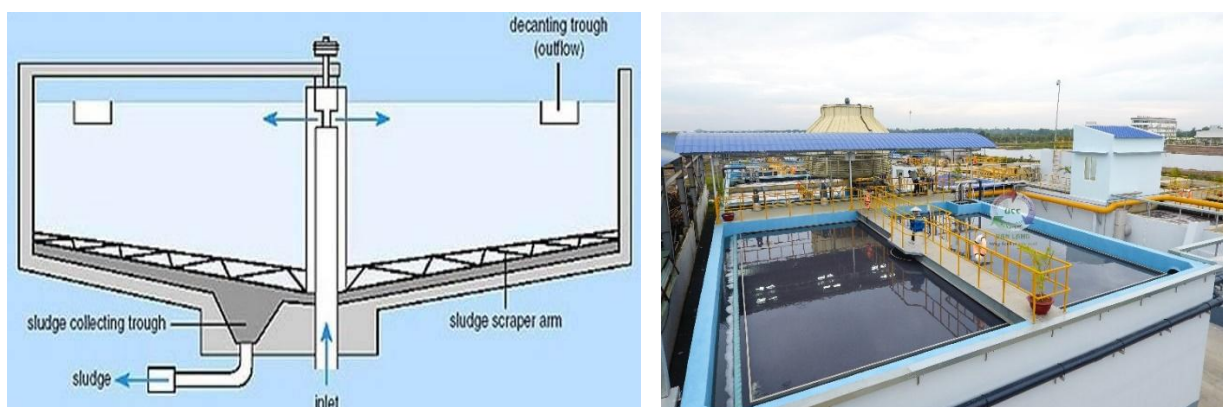
Để tạo điều kiện cho quá trình tạo bông cặn được diễn ra nhanh và hiệu quả hơn, tại Bể tạo bông, Hóa chất trợ keo tụ (Polymer) được châm vào để liên kết các bông cặn nhỏ được tạo ra từ quá trình keo tụ thành bông cặn to, lắng nhanh. Ngược với quá trình keo tụ, quá trình tạo bông hiệu quả hơn với thời gian phản ứng lâu hơn và tốc độ khuấy của motor chậm hơn, nếu motor khuấy quá nhanh sẽ làm vỡ các bông cặn vừa được hình thành. Nước thải từ Bể tạo bông được dẫn qua Bể lắng hóa lý.



Hình 4.13. Bể tạo bông và cơ chế (Courtney McLaren, 2018)

Bể lắng hóa lý

Tại đây, các bông cặn có kích thước lớn đã được hình thành ở Bể tạo bông sẽ được lắng xuống đáy Bể lắng hóa lý (thực hiện quá trình tách bông cặn). Lượng bùn ở đáy Bể lắng hóa lý được bơm thường xuyên về Bể nén bùn, nếu bùn hóa lý lưu quá lâu sẽ bị phân hủy và bùn nổi trên bề mặt. Phần nước trong sau Bể lắng hóa lý tự chảy qua Bể trung gian.



Hình 4.14. Bể lắng và cơ chế (Anshika Saxena, 2018)

Bể điều hòa 2

Tại Bể điều hòa 2 nước thải sinh hoạt từ quá trình hoạt động của nhà máy cũng được thu gom về hồ thu nước thải sinh hoạt rồi bơm về đây. Tại bể điều hòa 2 hóa chất điều chỉnh pH (H_2SO_4 hoặc Na_2CO_3) được châm vào bằng bơm định lượng để duy trì pH nước thải ở ngưỡng 6,5 – 8,5 tạo điều kiện môi trường tối ưu. Ngoài ra, Cơ chất cũng được bổ sung nhằm đảm bảo đủ dưỡng chất cho quá trình xử lý sinh học (khi cần thiết). Nước thải từ Bể điều hòa 2 được dẫn qua Bể Anoxic.

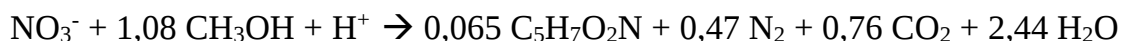
Bể sinh học thiếu khí Anoxic

Bể sinh học thiếu khí có vai trò khử nitrat (NO_3^-) thành nitơ tự do với sự tham gia của vi sinh vật dị dưỡng tùy nghi. Lượng nitrat này hình thành từ sự chuyển hóa amoni và nitơ hữu cơ tại Bể Aerotank phía sau.

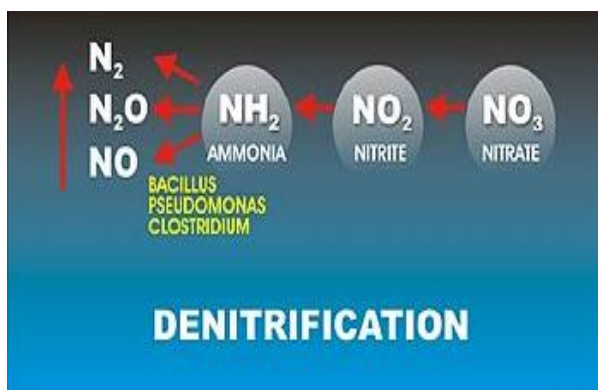
Một số thông số quan trọng ảnh hưởng tới hiệu quả khử nitơ:

- Thời gian lưu nước (HRT);
- Nồng độ vi sinh (MLVSS);
- Tốc độ tuần hoàn nước từ *Bể Aerotank*;
- Hàm lượng chất hữu cơ dễ phân hủy sinh học;
- pH;
- Nhiệt độ;
- Oxy hòa tan (DO).

Quá trình khử nitrat:



Bể Anoxic được khuấy trộn bằng máy khuấy chìm (mixer) nhằm giữ bùn ở trạng thái lơ lửng và tạo điều kiện tiếp xúc giữa nguồn thức ăn và vi sinh. Hoàn toàn không được cung cấp oxy cho bể này vì oxy có thể gây ức chế cho quá trình khử nitrat. Nước thải sau khi khử nitrat ở *Bể Anoxic* tiếp tục tự chảy qua *Bể Aerotank*.



Hình 4.15. *Bể Anoxic* và cơ chế (Nutri-Systems International, Inc, 2004)

Bể sinh học hiếu khí Aerotank

Vai trò của *Bể sinh học hiếu khí Aerotank*:

(1) Giảm nồng độ các chất hữu cơ thông qua hoạt động của vi sinh vật dị dưỡng hiếu khí;

(2) Thực hiện quá trình nitrat hóa nhằm tạo ra lượng nitrat cho *Bể Anoxic* phía trước thông qua nhóm vi sinh vật tự dưỡng *Nitrosomonas* và *Nitrobacter*.

Hỗn hợp nước thải và bùn sinh học từ cuối *Bể Aerotank* được bơm tuần hoàn về đầu *Bể Anoxic* để thực hiện quá trình khử nitrat. Tỷ lệ tuần hoàn (IR) được tính toán dựa trên nồng độ nitrat đầu vào và yêu cầu nồng độ đầu ra, tỷ lệ này thường được chọn từ 2 – 4.

Máy thổi khí được vận hành nhằm cung cấp oxy cho cả hai nhóm vi sinh vật hiếu khí này hoạt động. Đối với quần thể vi sinh vật dị dưỡng hiếu khí, trong điều kiện được cấp oxy hòa tan, quần thể vi sinh vật này sẽ phân hủy các hợp chất hữu cơ có trong nước thải thành các hợp chất vô cơ đơn giản như CO_2 và H_2O theo 3 giai đoạn:

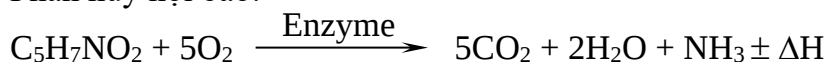
Oxy hóa các chất hữu cơ:



Tổng hợp tế bào mới:

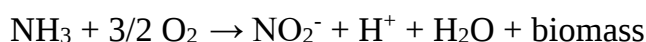


Phân hủy nội bào:

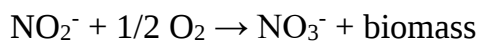


Theo các giai đoạn trên, vi sinh vật hiếu khí không chỉ oxy hóa các chất hữu cơ trong nước thải tạo thành những hợp chất vô cơ đơn giản mà còn tổng hợp phospho và nitơ nhằm duy trì tế bào và vận chuyển năng lượng cho quá trình trao đổi chất của chúng. Do vậy giai đoạn xử lý các chất hữu cơ sẽ được ưu tiên xảy ra trước bởi nhóm vi sinh vật dị dưỡng. Dưới tác dụng của *Nitrosomonas* và *Nitrobacter*, quá trình nitrat hóa xảy ra theo các phương trình phản ứng sau đây:

Nitrosomonas:



Nitrobacter:

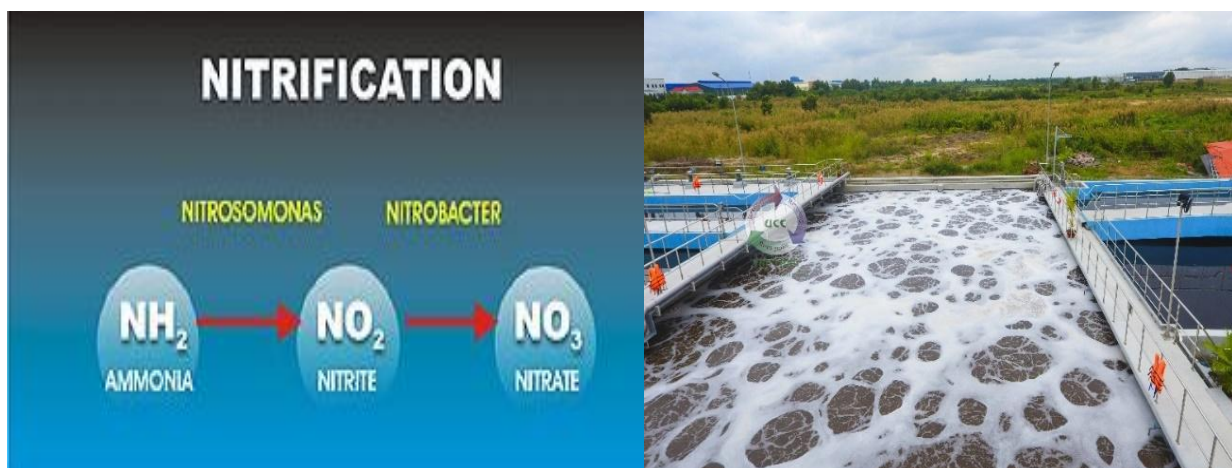


Việc thổi khí nhằm đảm bảo các yêu cầu cung cấp đủ lượng oxy và duy trì bùn hoạt tính ở trạng thái lơ lửng. Nồng độ oxy hòa tan trong nước ra khỏi *Bể Aerotank* không được nhỏ hơn 2 mg/L. Để đảm bảo DO trong bể luôn duy trì trong khoảng tối ưu cho quá trình xử lý sinh học hiếu khí, thiết bị đo DO online được lắp đặt để kiểm soát DO (điều chỉnh số vòng quay máy thổi khí).

Tốc độ sử dụng oxy hòa tan (DO) trong bể phụ thuộc vào:

- (1) Tỷ số thức ăn trên vi sinh vật (F/M);
- (2) Nhiệt độ;
- (3) pH và độ kiềm;
- (4) Nồng độ sản phẩm độc tích tụ trong quá trình trao đổi chất;
- (5) Oxy hòa tan (DO);
- (6) BOD₅/TKN;

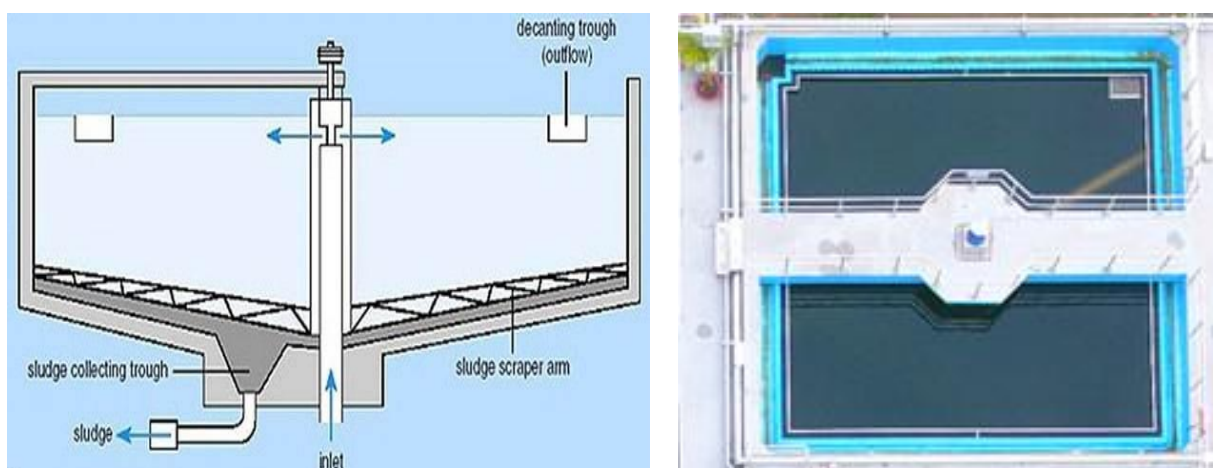
Để thiết kế và vận hành hệ thống bùn hoạt tính hiếu khí một cách hiệu quả cần phải hiểu rõ vai trò quan trọng của quần thể vi sinh vật. Các vi sinh vật này sẽ phân hủy các chất hữu cơ có trong nước thải và thu năng lượng để chuyển hóa thành tế bào mới, chỉ một phần chất hữu cơ bị oxy hóa hoàn toàn thành CO₂, H₂O, NO₃⁻, SO₄²⁻... Một cách tổng quát, vi sinh vật tồn tại trong hệ thống bùn hoạt tính bao gồm *Zoogloea*, *Nocardia*, *Pseudomonas*, *Achromobacter*, *Flacobacterium*, *Bdellovibrio*, *Mycobacterium* và hai loại vi khuẩn nitrat hóa *Nitrosomonas* và *Nitrobacter*. Thêm vào đó, nhiều loại vi khuẩn dạng sợi như *Sphaerotilus*, *Beggiatoa*, *Thiothrix*, *Lecicothrix* và *Geotrichum* cũng tồn tại. Yêu cầu chung khi vận hành hệ thống bùn hoạt tính hiếu khí là nước thải đưa vào hệ thống cần có hàm lượng TSS không vượt quá 150 mg/L, hàm lượng tổng dầu mỡ không quá 25 mg/L, pH = 6,5 – 8,5. Nước thải sau khi được xử lý tại *Bể Aerotank* tự chảy qua *Bể lắng sinh học*.



Hình 4.16. Bể Aerotank và cơ chế nitrat hóa (Nutri-Systems International, Inc, 2004)

Bể lắng sinh học

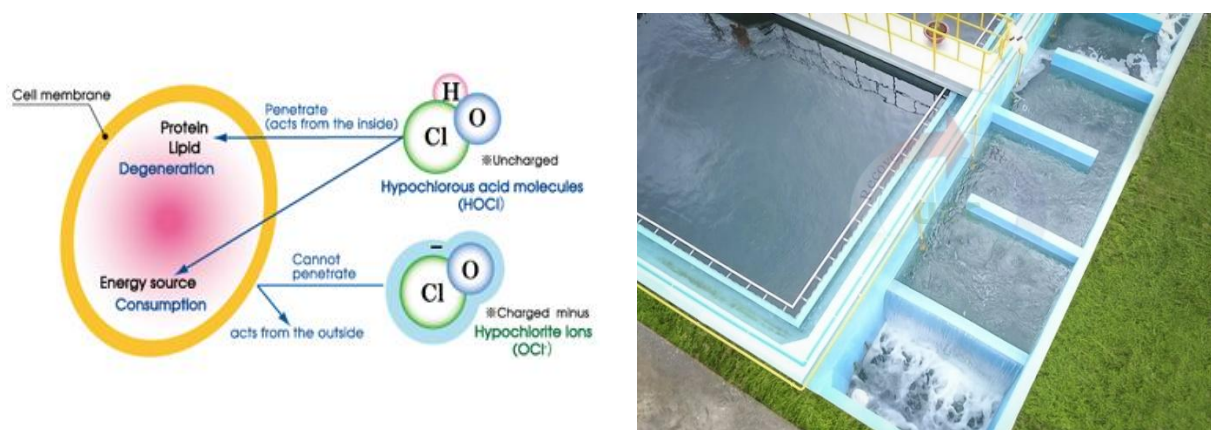
Tại đây, xảy ra quá trình tách bông bùn vi sinh ra khỏi nước thải dưới tác dụng của lắng trọng lực. Nước thải sau lắng (nước trong) tự chảy sang *Bể khử trùng*. Phần bùn sau lắng được bơm tuần hoàn về *Bể Anoxic*, một phần được bơm vào *Bể chứa bùn sinh học* để xả bùn dư.



Hình 4.17. Bể lắng sinh học

Bể khử trùng

Tại đây, Hóa chất khử trùng $[\text{Ca}(\text{OCl})_2]$ được bơm định lượng châm vào để tiêu diệt các vi sinh vật gây bệnh như *E.Coli*, *Coliform*... có trong nước thải trước khi thải ra môi trường. Nước thải sau *Bể khử trùng* được xử lý đạt tiêu chuẩn tiếp nhận của KCN chảy qua hồ ga quan trắc độc lập có lắp đặt đồng hồ đo lưu lượng tự động thuộc quyền quản lý của Chủ dự án, sau đó đầu nối vào mạng lưới thu gom chung của KCN Nhơn Trạch 2 - Nhơn Phú. Trường hợp trạm xử lý nước thải gặp sự cố dẫn đến nước thải sau xử lý chưa đạt chuẩn tiếp nhận của KCN thì nước thải được dẫn về Bể điều hòa của dự án.



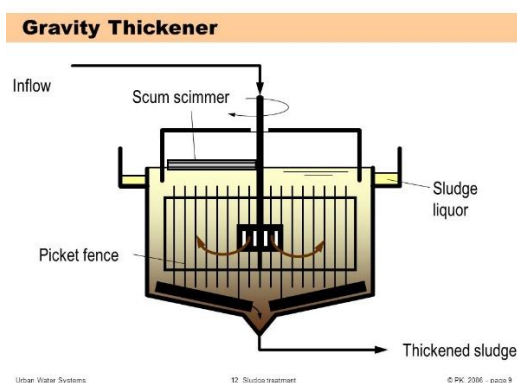
Hình 4.18. Bể khử trùng và cơ chế khử trùng (Haccpper Advantec Corp, 2020)

Bể chứa bùn sinh học

Bùn dư phát sinh tại *Bể lắng sinh học* được bơm về *Bể chứa bùn sinh học*. Tại đây được cấp khí nhằm mục đích ổn định bùn thải (phân hủy bùn) và giảm khối lượng bùn. Ngoài ra *Bể chứa bùn sinh học* còn đóng vai trò làm bể lưu trữ vì sinh dự phòng, trong trường hợp bể sinh học bị sự cố thì sẽ bơm bùn trong *Bể chứa bùn sinh học* về bể sinh học để phục hồi vi sinh, rút ngắn thời gian khắc phục sự cố. Bùn từ *Bể chứa bùn sinh học* được bơm qua *Bể nén bùn*.

Bể nén bùn

Bùn hóa lý phát sinh tại *Bể lắng hóa lý*, và bùn dư phát sinh tại *Bể chứa bùn sinh học* được bơm về *Bể nén bùn*. Vai trò của *Bể nén bùn* là tách nước, tăng nồng độ bùn (giảm độ ẩm) tạo điều kiện cho *Máy ép bùn* hoạt động hiệu quả. Nước tách pha từ *Bể nén bùn* được dẫn về *Hố thu gom*.



Hình 4.19. Bể nén bùn và cơ chế (Institute for Urban Water Management)

Máy ép bùn khung bản

Máy ép bùn khung bản sử dụng cho mục đích ép bùn có đặc điểm như sau: được vận hành dạng mẻ, sử dụng sự khác biệt về áp suất để tách nước trong hỗn hợp bùn. Ưu điểm của *Máy ép bùn khung bản* là sinh ra bánh bùn khô hơn so với những loại máy ép bùn khác. *Máy ép bùn khung bản* có chi phí vận hành thấp, ít tiêu tốn điện năng, không cần sử dụng hóa chất Polymer hoặc sử dụng rất ít, chi phí bảo dưỡng, thay thế linh kiện thấp.

Phần bùn sau ép được lưu trữ tại khu vực nhà phơi bùn mục đích giảm độ ẩm bùn sau đó định kỳ được xe thu gom vận chuyển đến nơi xử lý theo quy định. Phần nước tách pha từ máy ép bùn được dẫn về *Bể gom* để tiếp tục xử lý.



Hình 4.20. Máy ép bùn khung bản và bánh bùn sau ép

Bảng 4.44. Kích thước các hạng mục công trình

STT	Tên công trình đơn vị	Số lượng	Kích thước L x W x H (m)	Tổng thể tích hiệu dụng (m ³)	Thời gian lưu nước
1	Hố thu gom nước thải sản xuất – HT01	1,0	V = 1 m ³		20 phút
2	Hố thu gom nước thải sinh hoạt – HT02	1,0	V = 4 m ³		20 phút
3	Bể tách dầu – T01	1,0	V = 24 m ³		1.5 giờ
4	Bể điều hòa 1 – T02	1,0	5,5 × 4,0 × 6,0	121	8 giờ
5	Bể điều hòa 2 – T03	1,0	8,0 × 5,5 × 6,0	220	9 giờ
6	Bể keo tụ - T04	1,0	1,2 × 1,2 × 2,5	2,8	15 phút
7	Bể tạo bông – T05	1,0	1,2 × 1,8 × 2,5	4,32	25 phút
8	Bể lắng hóa lý - T06-A	1,0	3,0 × 3,0 × 6,0	Tải trọng bề mặt: L _A = 26,6 m ³ /m ² .ngày	
9	Ngăn thu bùn bể lắng – T06-B	1,0	2,3 × 1,2 × 6,0	13	-
10	Bể Anoxic – T07	1,0	5,5 × 3,5 × 6,0	96	6 giờ
11	Bể Aerotank – T08	1,0	6,0 × 5,5 × 6,0	165	10 giờ
12	Bể lắng sinh học -T09-A	1,0	4,5 × 4,5 × 6,0	Tải trọng bề mặt: L _A = 19,26 m ³ /m ² .ngày	
13	Ngăn thu bùn sinh học – T09-B	1,0	2,0 × 1,5 × 6,0	12	-
14	Bể khử trùng – T10	1,0	4,5 × 0,8 × 6,0	18	1,1 giờ
15	Bể chứa bùn hóa lý - T11	1,0	2,3 × 1,8 × 6,0	20	-
16	Bể chứa bùn sinh học – T12	1,0	3,8 × 2,0 × 6,0	38	-
17	Nhà điều hành – N1 + Khu vực điều hành giám sát + Khu vực phòng thí nghiệm	1,0	12 x 3,0 x 2,4m	Diện tích (S): 36 m ²	
18	Nhà đặt máy thổi khí N2:	1,0	4,5 × 3,0 × 3,5	Diện tích (S): 12 m ²	
19	Nhà đặt bồn hóa chất N3:	1,0	10 × 3,0 × 3,5	Diện tích (S): 35 m ²	

STT	Tên công trình đơn vị	Số lượng	Kích thước L x W x H (m)	Tổng thể tích hiệu dụng (m ³)	Thời gian lưu nước
20	Nhà đặt máy ép bùn N4	1,0	6,0 x 3,0 x 3,5	Diện tích (S): 24 m ²	
21	Nhà chứa hóa chất N5 (Dùng chung kho chứa hóa chất sản xuất)	1,0	4,0 x 3,0 x 3,5	Diện tích (S): 12 m ²	
22	Nhà chứa bùn sau ép N6 (Dùng chung nhà chứa chất thải nguy hại)	1,0	6,0 x 4,0 x 3,5	Diện tích (S): 24 m ²	

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

Bảng 4.45. Bảng kê hạng mục máy móc thiết bị công trình

STT	HẠNG MỤC	SL	ĐV	XUẤT XỨ
I	HẠNG MỤC XÂY DỰNG			
1.1	Hồ thu gom nước thải sản xuất – HT01 - Kích thước lọt lòng: LxBxH = 2.5 x 2.0 x 4.0m - BTCT mác 250, tường 200-300mm, 2 lớp sắt d12a200, âm đất 4m - Đáy BTCT mác 250, 2 lớp sắt d14a200	1	BỂ	VN
1.2	Hồ thu gom nước thải Sinh hoạt – HT02 - Kích thước lọt lòng: LxBxH = 2.0 x 1.5 x 4.0m - BTCT mác 250, tường 200-300mm, 2 lớp sắt d12a200, âm đất 4m - Đáy BTCT mác 250, 2 lớp sắt d14a200	1	BỂ	VN
1.3	BỂ ĐIỀU HÒA 1 – T01 - Kích thước lọt lòng: LxBxH = 5.5 x 4.0 x 6.0m - Vật liệu: Thép SS400, dày 5-8mm, Hoặc BTCT mác 250, tường 200-300mm, 2 lớp sắt d12a200, âm đất 4m - Đáy BTCT mác 250, 2 lớp sắt d14a200	1	BỂ	VN
1.4	BỂ ĐIỀU HÒA 2 - T02 - Kích thước lọt lòng: LxBxH = 8.0 x 5.5 x 6.0m - Vật liệu: Thép SS400, dày 5-8mm, Hoặc BTCT mác 250, tường 200-300mm, 2 lớp sắt d12a200, âm đất 4m - Đáy BTCT mác 250, 2 lớp sắt d14a200	1	BỂ	VN
1.5	BỂ KEO TỤ - T03 - Kích thước lọt lòng: LxBxH = 1.2 x 1.2 x 2.5m - Vật liệu: Thép SS400, dày 5-8mm, Hoặc BTCT mác 250, tường 200-300mm, 2 lớp sắt d12a200, âm đất 4m - Đáy BTCT mác 250, 2 lớp sắt d14a200	1	BỂ	VN
1.6	BỂ TẠO BÔNG - T04 - Kích thước lọt lòng: LxBxH = 1.2 x 1.8 x 2.5m - Vật liệu: Thép SS400, dày 5-8mm, Hoặc BTCT mác 250, tường 200-300mm, 2 lớp sắt d12a200, âm đất 4m - Đáy BTCT mác 250, 2 lớp sắt d14a200	1	BỂ	VN
1.7	BỂ LẮNG HÓA LÝ - T05-A - Kích thước lọt lòng: LxBxH = 3.0 x 3.0 x 6.0m - Vật liệu: Thép SS400, dày 5-8mm, Hoặc BTCT mác 250, tường 200-300mm, 2 lớp sắt d12a200, âm đất 4m - Đáy BTCT mác 250, 2 lớp sắt d14a200	1	BỂ	VN

STT	HẠNG MỤC	SL	ĐV	XUẤT XỨ
1.8	HỒ THU Bùn BỂ LẮNG HÓA LÝ – T05-B - Kích thước lọt lòng: LxBxH = 2.3 x 1.2 x 6.0m - Vật liệu: SS400, dày 5-8mm, Hoặc BTCT mác 250, tường 200mm, 2 lớp sắt d12a200, âm đất 4m - Đáy BTCT mác 250, 2 lớp sắt d14a200	1	BỂ	VN
1.9	BỂ ANOXIC – T06 - Kích thước lọt lòng: LxBxH = 5.5 x 3.5 x 6.0m - Vật liệu: SS400, dày 5-8mm, Hoặc BTCT mác 250, tường 200mm, 2 lớp sắt d12a200, âm đất 4m - Đáy BTCT mác 250, 2 lớp sắt d14a200	1	BỂ	VN
1.10	BỂ AEROTANK – T07 - Kích thước lọt lòng: LxBxH = 8.0 x 5.5 x 6.0m - Vật liệu: Thép SS400, dày 5-8mm, Hoặc BTCT mác 250, tường 200-300mm, 2 lớp sắt d12a200, âm đất 4m - Đáy BTCT mác 250, 2 lớp sắt d14a200	1	BỂ	VN
1.11	BỂ LẮNG SINH HỌC - T08-A - Kích thước lọt lòng: LxBxH = 4.5 x 4.5 x 6.0m - Vật liệu: Thép SS400, dày 5-8mm, Hoặc BTCT mác 250, tường 200-300mm, 2 lớp sắt d12a200, âm đất 4m - Đáy BTCT mác 250, 2 lớp sắt d14a200	1	BỂ	VN
1.12	HỒ THU Bùn BỂ LẮNG SINH HỌC - T08-B - Kích thước lọt lòng: LxBxH = 2.0 x 1.5 x 6.0m - Vật liệu: SS400, dày 5-8mm, Hoặc BTCT mác 250, tường 200-300mm, 2 lớp sắt d12a200, âm đất 4m - Đáy BTCT mác 250, 2 lớp sắt d14a200	1	BỂ	VN
1.13	BỂ KHỬ TRÙNG - T09 - Kích thước lọt lòng: LxBxH = 4.5 x 0.8 x 6.0m - Vật liệu: Thép SS400, dày 5-8mm, Hoặc BTCT mác 250, tường 200-300mm, 2 lớp sắt d12a200, âm đất 4m - Đáy BTCT mác 250, 2 lớp sắt d14a200	1	BỂ	VN
1.14	BỂ CHỨA Bùn HÓA LÝ – T10 - Kích thước lọt lòng: LxBxH = 2.3 x 1.8 x 6.0m - Vật liệu: Thép SS400, dày 5-8mm, Hoặc BTCT mác 250, tường 200-300mm, 2 lớp sắt d12a200, âm đất 4m - Đáy BTCT mác 250, 2 lớp sắt d14a200	1	BỂ	VN
1.15	BỂ CHỨA Bùn SINH HỌC – T11 - Kích thước lọt lòng: LxBxH = 3.8 x 2.0 x 6.0m - Vật liệu: Thép SS400, dày 5-8mm, Hoặc BTCT mác 250, tường 200-300mm, 2 lớp sắt d12a200, âm đất 4m - Đáy BTCT mác 250, 2 lớp sắt d14a200	1	BỂ	VN
1.16	NHÀ CHỨC NĂNG	1	Hệ	VN
1.16.a	Nhà điều hành N1 - Kích thước: DxRxH = 12 x 3,0 x 3,5m - Tận dụng sàn BTCT cụm bể xử lý, tường xây gạch hoặc panel, Dựng kèo thép, mái lợp tole.	1	-	VN
1.16.b	Nhà đặt máy thổi khí N2 - Kích thước: 4,5 x 3,0 x 3,5m - Sàn BTCT, tường xây gạch hoặc panel, mái lợp tole.	1	-	VN
1.16.c	Nhà đặt bồn hóa chất N4	1	-	VN

STT	HẠNG MỤC	SL	ĐV	XUẤT XỨ
	- Kích thước: 10 × 3,5 × 3,5m - Sàn BTCT, tường xây gạch hoặc panel, mái lợp tole.			
1.16.d	Nhà đặt máy ép bùn N5 - Kích thước: 6,0 x 4,0 x 3,5m - Sàn BTCT, tường xây gạch hoặc panel, mái lợp tole.	1	-	VN
1.16.e	Nhà chứa hóa chất N3 - Kích thước: 4,0 × 3,0 × 3,5m - Sàn BTCT, tường xây gạch hoặc panel, mái lợp tole.	1	-	VN
1.16.f	Nhà chứa bùn sau ép N6 - Kích thước: 6,0 x 4,0 x 3,5m - Sàn BTCT, tường xây gạch hoặc panel, mái lợp tole.	1	-	VN
1.17	TUYẾN ỐNG THU GOM VÀ THOÁT NƯỚC SAU XỬ LÝ - Thu gom nước thải sản xuất từ các điểm phát sinh về hố thu gom nước thải sản xuất - HT1 - Thu gom nước thải sinh hoạt từ các điểm phát sinh về hố thu gom nước thải sinh hoạt - HT2 Đục nền bê tông và đào đất	1	Hệ	VN
II	HẠNG MỤC THIẾT BỊ GIA CÔNG			
2.1	Thiết bị xử lý mùi - Kích thước lọt lòng: DxH = 1.4 x 2.5m - Inox 304, dày 3mm	1	BỂ	VN
2.2	Lan can bảo vệ và sàn thao tác - Lan can: thép ống 42-34, sơn epoxy - Sàn thao tác: thép tấm gân chống trượt, sơn epoxy - Gia công theo bản vẽ thi công	1	Hệ	VN
III	HẠNG MỤC MÁY MÓC THIẾT BỊ			
3.1	HỒ THU NƯỚC THẢI SẢN XUẤT			
3.1.1	GIỎ LƯỘC RÁC THÔ - Kích thước: LxBXH = 0,5x 0,5 x 0,6m - Vật liệu cấu tạo chính : Khung, lưới , v.v... SUS304 - Khung thanh trượt: V3 SUS304	1	Bộ	VN
3.1.2	Bơm nước thải: - Loại bơm chìm - Lưu lượng: Q = 35m³/h; H = 8m - Công suất: 2.0Hp/380V/50Hz/3pha - Cột Áp 6mH2O - Aotu coupling: gan - Thanh trượt: Inox 304 - Nhà sản xuất: Châu Á	2	Bộ	Taiwan
3.1.3	Phao điều chỉnh mực nước FLOAT SWITCH	1	Cái	Taiwan
3.2	HỒ THU NƯỚC THẢI SINH HOẠT			
3.2.1	GIỎ LƯỘC RÁC THÔ - Kích thước: LxBXH = 0,5x 0,5 x 0,6m - Vật liệu cấu tạo chính : Khung, lưới , v.v... SUS304 - Khung thanh trượt: V3 SUS304	1	Bộ	VN
3.2.2	Bơm nước thải: - Loại bơm chìm - Lưu lượng: Q = 12m³/h; H = 8m	2	Bộ	Taiwan

STT	HẠNG MỤC	SL	ĐV	XUẤT XỨ
	- Công suất: 1.0Hp/380V/50Hz/3pha - Cột Áp 8mH₂O - Aotu cupling: gan - Thanh trực: Inox 304 - Nhà sản xuất: Châu Á			
3.2.3	Phao điều chỉnh mực nước FLOAT SWITCH	1	Cái	Taiwan
3.3	BỂ ĐIỀU HÓA 1			
3.3.1	THIẾT BỊ TÁCH RÁC TINH - Kích thước: LxBXH =2,0x 1,5 x 1,4m - Vật liệu cấu tạo chính : Khung, lưới , v.v... SUS304 - khung thanh trượt: V3 SUS304	1	Bộ	VN
3.3.2	Bơm nước thải: - Loại bơm chìm - Lưu lượng: Q = 20m³/h; H = 8m - Công suất: 2.0Hp/380V/50Hz/3pha - Cột Áp 8mH₂O - Aotu cupling: gan - Thanh trực: Inox 304 - Nhà sản xuất: Châu Á	2	Bộ	Taiwan
3.3.3	Phao điều chỉnh mực nước FLOAT SWITCH	1	Cái	Taiwan
3.3.4	Đĩa khuấy tán khí mịn Model: HD270 Thông số làm việc: - Kiểu: Fine bubble - Lưu lượng thiết kế: 1-6m³/h - Diện tích bề mặt hoạt động: 0.037m² - Đường kính hoạt động (D): 9 inch - Đường kính tổng cộng: 268 mm - Chiều cao đĩa: 60 mm - Đầu nối : ren 27 mm Vật liệu chế tạo: - Màng EPDM - Khung nhựa PP được gia cường sợi thủy tinh - Nhà sản xuất: Heywel - Taiwan	20	Cái	Taiwan
3.4	BỂ ĐIỀU HÓA 2			
3.4.1	THIẾT BỊ TÁCH RÁC TINH - Kích thước: LxBXH =2,0x 1,5 x 1,4m - Vật liệu cấu tạo chính : Khung, lưới , v.v... SUS304 - khung thanh trượt: V3 SUS304	1	Bộ	VN
3.4.2	Bơm nước thải: - Loại bơm chìm - Lưu lượng: Q = 20m³/h; H = 8m - Công suất: 2.0Hp/380V/50Hz/3pha - Cột Áp 6mH₂O - Aotu cupling: gan - Thanh trực: Inox 304 - Nhà sản xuất: Châu Á	2	Bộ	Taiwan
3.4.3	Phao điều chỉnh mực nước FLOAT SWITCH	1	Cái	Taiwan

STT	HẠNG MỤC	SL	ĐV	XUẤT XỨ
3.4.4	Đĩa khuấy tán khí mịn Model: HD270 Thông số làm việc: - Kiểu: Fine bubble - Lưu lượng thiết kế: 1-6m³/h - Diện tích bề mặt hoạt động: 0.037m² - Đường kính hoạt động (D): 9 inch - Đường kính tổng cộng: 268 mm - Chiều cao đĩa: 60 mm - Đầu nối : ren 27 mm Vật liệu chế tạo: - Màng EPDM - Khung nhựa PP được gia cường sợi thủy tinh - Nhà sản xuất: Châu Á	40	Cái	Taiwan
3.5	BỂ KHUẤY TRỘN			
3.5.1	Thiết bị đo pH tự động (BL981411 pH Controller) và đầu dò cảm ứng (PH HI6100805) Nhà sản xuất: Hanna - Romania	1	Bộ	Romania
3.5.2	Mô tơ khuấy trộn - Công suất : 0.37Kw - Điện áp : 3pha/380V/50Hz - Nhà sản xuất : Châu Á	1	Bộ	Taiwan
3.5.3	Gia công trục và cánh khuấy trộn - Vật liệu: ionx 304	1	Bộ	VN
3.5.4	Bơm định lượng hóa chất: - Lưu lượng: 160L/H - Nhà sản xuất: Fimars - Italy	6	Bộ	Italy
3.5.5	Bồn pha hóa chất -Vật liệu cấu tạo chính: nhựa -Thể tích: 1000L - Nhà sản xuất: VIỆT NAM	3	Bộ	VN
3.5.6	Mô tơ khuấy trộn hóa chất - Công suất : 0.2Kw - Điện áp : 3pha/380V/50Hz -Nhà sản xuất : Châu Á	3	Bộ	Taiwan
3.5.7	Gia công trục và cánh khuấy hóa chất ionx 304 Bản vẽ kèm theo	3	Bộ	VN
3.6	BỂ TẠO BÔNG			
3.6.1	Mô tơ khuấy trộn - Công suất : 0.37Kw - Điện áp : 3pha/380V/50Hz - Nhà sản xuất : Châu Á	1	Bộ	Taiwan
3.6.2	Gia công trục và cánh khuấy ionx 304 Bản vẽ kèm theo	1	Bộ	VN
3.6.3	Bơm định lượng hóa chất: - Lưu lượng: 160L/H - Nhà sản xuất: Fimars - Italy	2	Bộ	Italy

STT	HẠNG MỤC	SL	ĐV	XUẤT XỨ
3.6.4	Bồn pha hóa chất - Vật liệu cấu tạo chính: nhựa - Thể tích: 1000L - Nhà sản xuất: VIỆT NAM	1	Cái	VN
3.6.5	Mô tơ khuấy trộn hóa chất - Công suất : 0.2Kw - Điện áp : 3pha/380V/50Hz - Nhà sản xuất : Châu Á	1	Bộ	Taiwan
3.6.6	Gia công trục và cánh khuấy hóa chất ionx 304 Bản vẽ kèm theo	1	Bộ	VN
3.7	BỂ LẮNG HÓA LÝ			
3.7.1	Ống lắng trung tâm: - Kích thước: DxH = 1,2x2,5m - Vật liệu: Inox304, dày 1,5mm	1	Bộ	VN
3.7.2	Tấm chắn bọt, tấm răng cưa thu nước - Kích thước: DxR = 12 x 0,3m - Vật liệu: Inox304, dày 1,5mm	1	Mục	VN
3.7.3	Hệ càn gạt bùn bể lắng - Vật liệu: Inox 304	1	Bộ	VN
3.7.4	Mô tơ gạt bùn - Công suất : 0.37Kw - Điện áp : 3pha/380V/50Hz - Nhà sản xuất : Taiwan	1	Bộ	Taiwan
3.8	BỂ thu bùn lắng hóa lý			
3.8.1	Bơm bùn thải: - loại bơm chìm - Lưu lượng: Q = 5m³/h; H = 8m - Công suất: 1.0Hp/380V/50Hz/3pha - Nhà sản xuất: Taiwan	2	Bộ	Taiwan
3.9	BỂ ANOXIC			
3.9.1	Mô tơ khuấy chìm - Công suất : 2Hp - Điện áp : 3pha/380V/50Hz - Nhà sản xuất : Taiwan	2	Bộ	Taiwan
3.9.2	Bơm định lượng hóa chất: - Lưu lượng: 160L/H - Nhà sản xuất: Fimars - Italy	4	Bộ	Italy
3.9.3	Bồn pha hóa chất - Vật liệu cấu tạo chính: nhựa - Thể tích: 1000L - Nhà sản xuất: VIỆT NAM	2	Cái	VN
3.9.4	Mô tơ khuấy trộn hóa chất - Công suất : 0.2Kw - Điện áp : 3pha/380V/50Hz Nhà sản xuất : Châu Á	2	Bộ	Taiwan
3.9.5	Gia công trục và cánh khuấy ionx 304 Bản vẽ kèm theo	2	Bộ	VN
3.10	BỂ AEROTANK			

STT	HẠNG MỤC	SL	ĐV	XUẤT XỨ
3.10.1	Máy thổi khí - Lưu lượng: 5,9m ³ /phút - Cột áp: 6m - Công suất moto : 11Kw/3pha/380V/50Hz/chân đế Phụ kiện kèm theo: - Giảm thanh đầu hút và đẩy, khớp nối mềm - Đồng hồ đo áp lực, van 1 chiều, Van an toàn; - Khung đế; bệ + khung bảo vệ dây curoa Nhà sản xuất: Châu Á	2	Bộ	Taiwan
3.10.2	Đĩa khuếch tán khí mịn Model: HD270 Thông số làm việc: - Kiểu: Fine bubble - Lưu lượng thiết kế: 1-6m ³ /h - Diện tích bề mặt hoạt động: 0.037m ² - Đường kính hoạt động (D): 9 inch - Đường kính tổng cộng: 268 mm - Chiều cao đĩa: 60 mm - Đầu nối : ren 27 mm Vật liệu chế tạo: - Màng EPDM - Khung nhựa PP được gia cường sợi thủy tinh Nhà sản xuất: Heywel- Taiwan	70	Cái	Taiwan
3.10.3	Bơm chìm nước thải tuần hoàn: - Lưu lượng: Q = 20m ³ /h; H = 8m - Cấp độ bảo vệ: IP68 - Điện áp: 2.0Hp/380V/50Hz/3pha Cột Áp 6mH ₂ O - Aotu cupling: gan - Thanh trục: Inox 304 - Nhà sản xuất: Châu Á	2	Bộ	Taiwan
3.10.4	Thiết bị đo DO - Dải đo: 0.0 đến 20.0 mg/l (hoặc ppm) nồng độ O ₂ 0 đến 200 % độ bão hòa O ₂ - Độ chính xác: Đối với oxy: ±1.5 % giá trị ±0.2 mg/l hoặc ±1.5 % giá trị ±2 % độ bão hòa O ₂ - Điều kiện hoạt động: 0 ... 40 °C; 0 ... 95 % độ ẩm tương đối (có thể ngưng tụ ngắn hạn) - Cấp độ bảo vệ: IP65 - Thiết bị bao gồm cảm biến dài 10 m, hướng dẫn sử dụng, 2 pin, nắp màng thay thế GWOK 02, dung dịch điện phân KOH.	1	Bộ	Việt Nam
3.11	BỂ LẮNG SINH HỌC			
3.11.1	Ống lắng trung tâm: - Kích thước: DxH = 2,2x3,5m - Vật liệu: Inox304, dày 1,5mm	1	Bộ	VN
3.11.2	Tấm chắn bọt, tấm răng cưa thu nước - Kích thước: DxR = 22x0,3m - Vật liệu: Inox304, dày 1,5mm	1	Mục	VN

STT	HẠNG MỤC	SL	ĐV	XUẤT XỨ
3.11.3	Hệ cần gạt bùn bề lắng - Vật liệu: Inox 304	1	Bộ	VN
3.11.4	Mô tơ gạt bùn - Công suất : 0.37Kw - Điện áp : 3pha/380V/50Hz - Nhà sản xuất : Châu Á	1	Bộ	Taiwan
3.12	HỒ THU Bùn BỀ LẮNG SINH HỌC			
3.12.1	Bơm bùn: - Lưu lượng: Q = 5m ³ /h; H = 8m - Cấp độ bảo vệ: IP68 - Điện áp: 1.0Hp/380V/50Hz/3pha - Aotu cupling: gan - Thanh trực: Inox 304 - Nhà sản xuất: Châu Á	2	Bộ	Taiwan
3.13	BỂ KHỬ TRÙNG			
3.13.1	Bơm định lượng hóa chất: - Lưu lượng: 160L/H - Nhà sản xuất: Fimars - Italy	2	Bộ	Italy
3.13.2	Bồn pha hóa chất - Vật liệu cấu tạo chính: nhựa - Thể tích: 1000L - Nhà sản xuất: VIỆT NAM	1	Cái	VN
3.13.3	Mô tơ khuấy trộn hóa chất - Công suất : 0.2Kw - Điện áp : 3pha/380V/50Hz Nhà sản xuất : Châu Á	2	Bộ	Taiwan
3.13.4	Gia công trục và cánh khuấy ionx 304 Bản vẽ kèm theo	2	Bộ	VN
3.15	BỂ CHỨA Bùn SINH HỌC			
3.15.1	Bơm chìm bơm bùn về bể nén bùn: - Lưu lượng: Q = 5m ³ /h; H = 10m - Cấp độ bảo vệ: IP68 - Điện áp: 1.0Hp/380V/50Hz/3pha - Aotu cupling: gan - Thanh trực: Inox 304 - Nhà sản xuất: Châu Á	2	Bộ	Taiwan
3.16	BỂ CHỨA NÉN Bùn			
3.16.1	Bơm chìm bơm bùn lên máy ép: - Lưu lượng: Q = 10m ³ /h; H = 8m - Cấp độ bảo vệ: IP68 - Điện áp: 2.0Hp/380V/50Hz/3pha - Aotu cupling: gan - Thanh trực: Inox 304 - Nhà sản xuất: Châu Á	2	Bộ	Taiwan
3.16.2	Máy ép bùn trục vít - Công suất: 10m ³ /h - Vật liệu: inox 304	1	Bộ	VN

STT	HẠNG MỤC	SL	ĐV	XUẤT XỨ
3.16.3	Bơm định lượng hóa chất: - Lưu lượng: 160L/H - Nhà sản xuất: Fimars - Italy	2	Bộ	Italy
3.16.4	Bồn pha hóa chất - Vật liệu cấu tạo chính: nhựa - Thể tích: 1000L - Nhà sản xuất: VIỆT NAM	1	Cái	VN
3.16.5	Mô tơ khuấy trộn hóa chất - Công suất : 0.2Kw - Điện áp : 3pha/380V/50Hz - Nhà sản xuất : Châu Á	1	Bộ	Taiwan
3.16.6	Gia công trục và cánh khuấy hóa chất ionx 304 Bản vẽ kèm theo	1	Bộ	VN
3.17	Hệ xử lý mùi			
3.17.1	Quạt hút - Công suất: 5hp - Lưu lượng: 5.000m3/h - Vật liệu: thép SS400	2	Bộ	VN
3.17.2	Bơm dung dịch hấp thụ - Công suất: 1hp - Lưu Lượng 15m3/h - Cột áp 10mH2O	2	Bộ	Taiwan
3.17.3	Vật liệu lọc - Than hoạt tính - Dạng tấm	1	Bộ	VN
IV	THIẾT BỊ PHỤ TRỢ LẮP ĐẶT CÔNG NGHỆ			
4.1	Hệ thống van, đường ống, vật tư lắp đặt thiết bị Lắp đặt hệ thống đường ống nước thải - cấp khí - bùn - hóa chất - nước cấp pha hóa chất ... cho toàn bộ công trình, ống PVC và phụ kiện Bình Minh Phụ kiện kèm theo: - Van các loại - Hệ thống đường ống công nghệ bằng inox 304 (ống cấp khí), nhựa PVC Bình Minh các loại. - Hệ thống đường ống châm hóa chất - Giá đỡ đường ống dẫn khí, ống bơm nước thải... - Các loại co, tê, mặt bích, racco...các loại	1	HT	VN
4.2	Hệ thống điện điều khiển: Tủ điện: + Hệ thống điều khiển tự động + Vỏ tủ: Sơn tĩnh điện + Thiết bị điện chính như MCCB động lực, CB điều khiển, contactor, rơ le nhiệt, timer điều khiển, đèn báo, rơ le trung gian... + Dây điều khiển đi trong tủ Sử dụng cáp đồng, có kích thước từ 0.5 - 4.0mm ² . v.v.. - Nhà sản xuất: LS-KOREA (các linh kiện chính); VIỆT NAM; INDONESIA, CHINA ...(các linh kiện phụ) - Dây dẫn động lực thiết bị cadivi	1	HT	VN

STT	HẠNG MỤC	SL	ĐV	XUẤT XỨ
	- Dây nguồn cấp đến trạm - Máng đi dây dẫn điện bằng thép sơn tĩnh điện			
4.3	Hệ khung đỡ motor khuấy và bơm hóa chất - Vật liệu: Sắt vuông 100x80mm, V50x50mm - Xuất xứ: Việt Nam	1	HT	VN

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

Bảng 4.33. Hiệu suất xử lý của hệ thống xử lý nước thải

STT	Công trình đơn vị	Chỉ tiêu	Đơn vị	Trước xử lý	Khoảng hiệu suất (%)	Sau xử lý	Giá trị biến thiên
01	Xử lý sơ bộ						
	Lược rác tinh Hồ điều hòa	Độ màu	Pt-Co	170	0%	170	0
		BOD5	mg/L	260	1-2%	257	3,0
		COD	mg/L	520	1-2%	515	5,0
		TSS	mg/L	260	1-2%	257	3,0
		T-N	mg/L	78	0%	78	0
		T-P	mg/L	8,0	0%	8,0	0
02	Xử lý hóa lý 1						
	Bể keo tụ 1 Bể tạo bông 1 Bể lắng hóa lý 1 Bể trung gian	Độ màu	Pt-Co	170	45-55%	85	85
		BOD5	mg/L	257	25-35%	180	77
		COD	mg/L	515	30-40%	335	180
		TSS	mg/L	257	60-70%	90	167
		T-N	mg/L	78	10-20%	66	12
		T-P	mg/L	8,0	45-55%	4,0	4,0
03	Xử lý sinh học						
	Bể Anoxic Bể Aerotank Ngăn phân phối Bể lắng sinh học	Độ màu	Pt-Co	85	25-35%	60	25
		BOD5	mg/L	180	85-90%	22	158
		COD	mg/L	335	80-85%	64	271
		TSS	mg/L	90	40-50%	50	40
		T-N	mg/L	66	70-80%	16	50
		T-P	mg/L	4,0	25-35%	2,8	1,2
04	Xử lý hoàn thiện						
	Khử trùng	Độ màu	Pt-Co	36	0%	36	-
		BOD5	mg/L	21	0%	21	-
		COD	mg/L	51	0%	51	-
		TSS	mg/L	35	0%	35	-
		T-N	mg/L	14	0%	14	-
		T-P	mg/L	2,0	0%	2,0	-
		T-Coliforms	MPN/100mL	10.000	-	< 3.000	-

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

Kết luận: Sau khi tính toán và phân tích cho thấy:

- Với sự kết hợp các quá trình xử lý hóa lý, sinh học xử lý cho hiệu quả cao cũng như giúp ổn định chất lượng nước thải sau xử lý trong quá trình vận hành. Ưu điểm của công nghệ đề xuất:

+ **Nước thải sau xử lý:** ổn định cao và đạt tiêu chuẩn tiếp nhận của KCN

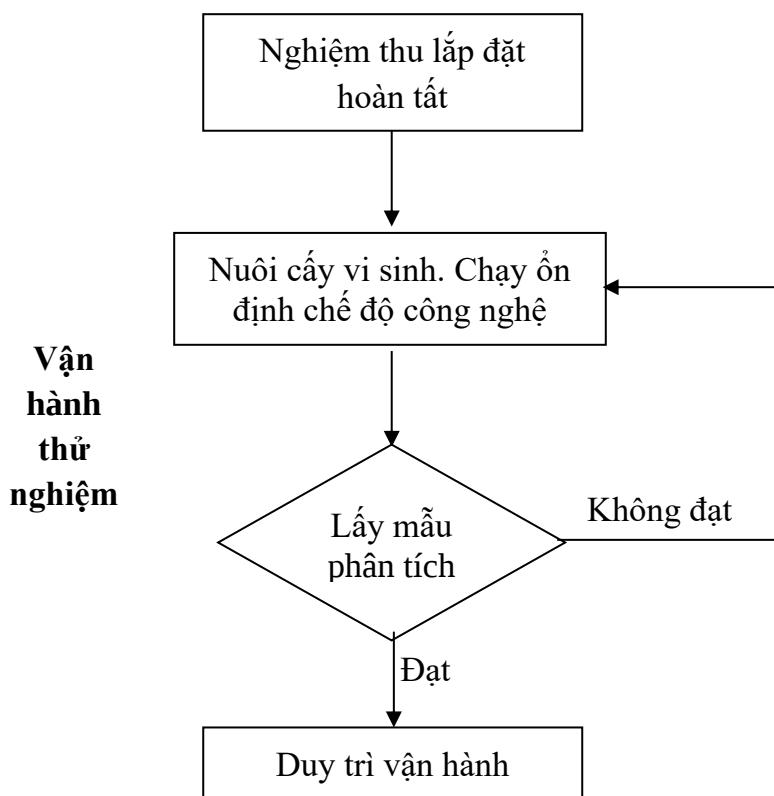
+ **Hệ thống hoạt động với hệ số vượt tải $k = 1,63$ (tính theo tải lượng) trong thời gian 1 – 2 tuần.**

+ **Cụm xử lý hóa lý:** Các hóa chất sử dụng cho quá trình hóa lý là hóa chất chuyên dụng trong lĩnh vực xử lý nước thải. Công trình sử dụng công nghệ hóa lý với mục đích đảm bảo an toàn cho hệ thống vì sinh cũng như duy trì tính ổn định của hệ thống;

+ **Quá trình xử lý sinh học Anoxic-Aerotank:** là quá trình xử lý đồng thời chất hữu cơ (BOD_5 , COD) và nitơ. Trong đó, các quá trình nitrification (nitrat hóa), denitrification (khử nitrat) xảy ra liên tục trong các bể sinh học hiếu khí và bể sinh học thiếu khí. Quá trình denitrification sử dụng nguồn hydrocacbon của nước thải, hạn chế bổ sung nguồn cacbon bên ngoài, hạn chế sự phát triển các vi khuẩn dạng sợi (filamentous) thường gây nên hiện tượng đóng bánh, khó lắng trong bể lắng.

+ **Tất cả thiết bị sử dụng trong hệ thống:** được chọn là loại chuyên dùng từ các Nhà cung cấp nổi tiếng trong lĩnh vực xử lý nước thải, có hiệu suất cao, độ bền cao, phù hợp với môi trường nước thải, số vòng quay các động cơ (bơm, máy thổi khí...) được chọn tương ứng với tốc độ thấp, nhằm đảm bảo tuổi thọ của máy dài.

+ **Quá trình vận hành hệ thống đơn giản:** tất cả các thiết bị đều được điều khiển tự động và bằng tay, kể cả quá trình châm hóa chất, điều này giảm nhẹ công tác vận hành, tiết kiệm chi phí điện năng, hóa chất, đảm bảo chất lượng nước sau xử lý luôn ổn định và đạt yêu cầu.



Hình 4.21. Quy trình vận hành hệ thống xử lý nước thải

Biện pháp phòng ngừa, giảm thiểu chất thải rắn

Để thực hiện tốt công việc quản lý CTR thông thường phát sinh tại dự án, công ty sẽ thực hiện các biện pháp phân loại, thu gom về các kho chứa cũng như ký hợp đồng xử lý theo quy định của Nghị định số 08/2022/NĐ-CP về quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Bảo vệ môi trường. Kho chứa chất thải của tại nhà máy được xây dựng có mái che rộng, có tường bao xung quanh, chất thải được đặt tại từng khu vực quy định cho từng loại, đồng thời kiểm soát và thu gom ngăn ngừa nước mưa chảy vào khu vực chứa chất thải.

Giải pháp tổng thể như sau:

- Tiến hành phân loại rác thải ngay tại nguồn.
- Bố trí các thùng chứa, bao bì chứa cho từng loại chất thải phát sinh.
- Thu gom toàn bộ lượng chất thải phát sinh trong quá trình hoạt động sản xuất và tập kết vào thiết bị lưu giữ chất thải tạm thời theo đúng quy định do Công ty ban hành.
- Lập ban an toàn môi trường phụ trách về an toàn và môi trường cho nhà máy.
- Thành lập tổ vệ sinh, cuối ngày tổ vệ sinh có chức năng thu gom tất cả các loại chất thải rắn phát sinh.

Sau khi tiến hành nâng công suất, công ty sẽ tiếp tục thực hiện công tác quản lý và xử lý như hiện tại, chi tiết được trình bày cụ thể như sau:

a) Đối với CTR sinh hoạt

Chủ dự án sẽ thực hiện các biện pháp để giảm thiểu tác động tiêu cực do CTR sinh hoạt phát sinh tại dự án, chi tiết như sau:

- Công ty đã trang bị và bố trí các thùng chứa 120 lít tại các nhà xưởng, nhà ăn, khu văn phòng và hành lang nhà máy.
- Nhóm CTR sinh hoạt có thể tái chế như: nhựa, giấy, bìa carton, nilon,... được tận dụng và bán cho các đơn vị tái chế.
- Nhóm CTR sinh hoạt không thể tái chế được hợp đồng với các đơn vị có đầy đủ chức năng và năng lực thu gom, vận chuyển, xử lý định kỳ theo đúng quy định của pháp luật hiện hành.

b) Đối với CTR công nghiệp thông thường

Chủ dự án đã và sẽ thực hiện các biện pháp để giảm thiểu tác động tiêu cực do CTR công nghiệp thông thường phát sinh tại nhà máy, chi tiết như sau:

- Chất thải rắn công nghiệp thông thường được thu gom vào các thùng chứa, lưu giữ tại khu lưu giữ chất thải rắn công nghiệp thông thường của nhà máy có diện tích 47,1 m².
- Các loại bavia nhựa (PBT) phát sinh trong quá trình đúc sản phẩm được Công ty bố trí các bao thu gom từng máy đúc, khi bao đầy hoặc cuối mỗi ca làm việc sẽ được nhân viên thu gom và vận chuyển về vị trí tập kết được chuyển sang cho đơn vị thu gom có chức năng.
- Đối với sản lỗi hỏng sẽ được chuyển giao cho đơn vị có chức năng để tiêu hủy theo quy định.
- Đối với các CTR công nghiệp thông thường còn lại, Công ty sẽ ký hợp đồng với đơn vị có đầy đủ chức năng để thu gom, vận chuyển và xử lý theo đúng quy định.

❖ Đánh giá năng lực lưu chứa của kho chất thải rắn công nghiệp thông thường (diện tích 47,1 m²)

Căn cứ vào khối lượng chất thải công nghiệp lớn nhất ở giai đoạn 3, khi nhà máy vận hành 100% công suất), các thông số tính toán như sau:

- Khối lượng chất thải công nghiệp là 614 tấn/năm. Tương đương khối lượng phát sinh trung bình là 2.046,7 kg/ngày (khoảng 2,05 tấn/ngày).
- Hơn 75% khối lượng chất thải (tương đương 467 tấn/năm) thuộc nhóm bao bì, pallet gỗ và màng nilon. Nhóm vật liệu này có đặc tính thể tích rỗng lớn và khối lượng riêng thấp. Tỷ trọng khối trung bình của hỗn hợp chất thải ở trạng thái tự nhiên (chưa qua nén ép) được ước lượng ở mức 150 kg/m³.

- Diện tích kho lưu chứa thiết kế là 47,1 m².

Nhằm đáp ứng các yêu cầu về an toàn thao tác, duy trì hành lang vận hành thiết bị và tuân thủ quy chuẩn phòng cháy chữa cháy (PCCC), hệ số sử dụng diện tích hữu ích được thiết lập ở mức 70% tổng diện tích sàn.

- Diện tích lưu chứa hữu dụng (S_{hd}): $47,1 \text{ m}^2 \times 70 \% = 32,97 \text{ m}^2$.
- Chiều cao lưu chứa an toàn (H_{max}): Giới hạn ở mức 2,0 m (đảm bảo không gian hoạt động của hệ thống chữa cháy Sprinkler và giới hạn tải trọng tĩnh).
- Thể tích lưu chứa cực đại (V_{max}): $32,97 \text{ m}^2 \times 2,0 \text{ m} = 65,94 \text{ m}^3$.
- Sức chứa tối đa theo khối lượng (M_{max}): $65,94 \text{ m}^3 \times 150 \text{ kg/m}^3 = 9.891 \text{ kg} \approx 9,89 \text{ tấn}$.

- Chu kỳ lưu chứa giới hạn: Thời gian lưu giữ tối đa trước khi kho bị đầy là: 9,89 tấn / 2,05 tấn/ngày $\approx 4,8$ ngày.

- Với chu kỳ lưu giữ tối đa đạt 4,8 ngày, quy mô diện tích 47,1 m² cơ bản đáp ứng được nhu cầu lưu chứa tại thời điểm phát thải lớn nhất. Tuy nhiên, ngưỡng dự phòng không gian tương đối thấp. Việc tích lũy liên tục các vật liệu có tỷ trọng thấp (carton, pallet) tiềm ẩn rủi ro vượt quá tải trọng dung tích thiết kế, dẫn đến hiện tượng lún chiếm hành lang an toàn và vi phạm khoảng lùi PCCC.

Để tối ưu hóa năng lực lưu chứa và bảo đảm an toàn vận hành, Chủ dự án áp dụng đồng bộ các giải pháp sau:

- Chủ dự án sẽ hợp đồng thu gom, vận chuyển với tần suất tối thiểu **02 lần/tuần** (chu kỳ 3 ngày/lần). Phương án này giúp khống chế lượng chất thải tồn lưu luôn ở mức dưới 50% sức chứa thiết kế (dưới 6,0 tấn), loại trừ rủi ro quá tải không gian.

- Trang bị hệ thống máy ép kiện thủy lực chuyên dụng cho việc xử lý bìa carton và phế liệu nhựa/nylon. Xử lý cơ học giúp gia tăng tỷ trọng khối của chất thải từ 150 kg/m³ lên ngưỡng 400 - 450 kg/m³. Biện pháp này giúp tiết giảm tối đa 60% thể tích chiếm dụng, nâng cao biên độ an toàn cho chu kỳ lưu chứa.

- Tổ chức mặt bằng kho bằng hệ thống vách sơn phenol cho từng nhóm phế liệu đặc thù. Đối với phoi kim loại, yêu cầu lưu giữ trong các thiết bị chứa chuyên dụng (thùng kín, xe đẩy) nhằm ngăn ngừa hiện tượng phát tán rỉ sét và ăn mòn cục bộ kết cấu nền kho.

c) Các biện pháp phòng ngừa, giảm thiểu tác động do chất thải nguy hại

Chủ dự án sẽ thực hiện các biện pháp để giảm thiểu tác động tiêu cực do CTNH phát sinh tại nhà máy, chi tiết như sau:

- Nước tẩy rửa nhiễm thành phần nguy hại (nước thải từ quá trình rửa khuôn) được thu gom và lưu chứa trong bồn có dung tích 3 m³. Các CTNH còn lại được thu gom các thùng chứa có dung tích 1.000 lít, có nắp đậy và dán nhãn.

- Toàn bộ CTNH được thu gom và đưa về kho chứa CTNH, có diện tích 30 m².

- + Kho chứa được thiết kế: Mặt sàn trong khu vực lưu giữ CTNH bảo đảm kín, không bị thấm thấu và tránh nước mưa chảy tràn từ bên ngoài vào.

- + Có mái che kín nắng, mưa cho toàn bộ khu vực lưu giữ CTNH.

- + Xung quanh kho được xây rãnh thoát nước để tránh tình trạng bị ngập nước. Trong kho có biển báo cảnh báo CTNH đối với từng loại.

- + Khu vực lưu giữ CTNH phải được trang bị: Thiết bị phòng cháy chữa cháy theo hướng dẫn của cơ quan có thẩm quyền về phòng cháy chữa cháy theo quy định của pháp luật về phòng cháy chữa cháy; Vật liệu hấp thụ (như cát khô hoặc mùn cưa) và xẻng để sử dụng trong trường hợp rò rỉ, rơi vãi, đổ tràn CTNH ở thể lỏng; Biển dấu hiệu cảnh báo, phòng ngừa phù hợp với loại CTNH được lưu giữ theo TCVN 6707:2009 với kích thước ít nhất 30 (ba mươi) cm mỗi chiều.

- Công ty sẽ ký hợp đồng với đơn vị có chức năng để thu gom và vận chuyển CTNH đến nơi xử lý theo đúng quy định.

- Đối với chất thải là can thùng, bao bì đựng hóa chất,....:

- + Bao bì có khả năng tái sử dụng, tái chế được lưu tại kho hóa chất (bố trí khu vực

riêng), sau đó đổi trả cho đơn vị cung ứng ở những lần giao hàng tiếp theo.

+ Bao bì hóa chất không có khả năng tái sử dụng, nhà cung ứng không thu hồi sẽ được đưa về kho chứa CTNH để lưu chứa tạm thời chờ đơn vị có đủ chức năng vận chuyển đi xử lý.

- Đối với bùn thải nguy hại từ hệ thống xử lý nước thải sản xuất: Đưa vào máy ép bùn. Bùn sau khi ép chứa vào 02 thùng chứa bùn 1 m³/thùng đặt dưới máy ép bùn và định kỳ khoảng 1 lần/tuần (hoặc khi thùng chứa đầy) sẽ thuê đơn vị có đủ chức năng vận chuyển đi xử lý theo quy định.

4.3.2. Các biện pháp giảm thiểu tác động do tiếng ồn, độ rung

Để giảm thiểu tác động của tiếng ồn và độ rung, Chủ dự án sẽ thực hiện các biện pháp sau đây tại dự án:

- Khu vực sản xuất được bố trí cách biệt với khu vực văn phòng.
- Bố trí các máy móc, thiết bị trong dây chuyền sản xuất hợp lý, không bố trí các thiết bị có khả năng gây ồn cao gần nhau. Đối với máy phát điện dự phòng được lắp đặt tại khu vực riêng biệt, cách xa khu vực văn phòng.
- Tiến hành các biện pháp chống ồn, chống rung cục bộ tại từng thiết bị; các quạt hút, thổi có công suất lớn nhà máy đều lắp hệ thống ống giảm thanh; các máy móc thiết bị có độ ồn lớn đều được lắp đặt đệm chống ồn, chống rung.
- Tất cả các máy móc, thiết bị sử dụng tại dự án 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 và thay thế các chi tiết có nguy cơ bị hư hỏng, gây ồn.
- Trang bị bảo hộ lao động (nút bịt tai chống ồn) cho lao động tại các khu vực phát sinh tiếng ồn nhiều. Đồng thời, có kế hoạch kiểm tra và theo dõi chặt chẽ việc sử dụng các phương tiện bảo hộ lao động thường xuyên.
- Tiếng ồn từ các phương tiện vận chuyển được kiểm soát bằng việc yêu cầu không chở quá tải và hạn chế bóp còi trong khu vực nhà máy.

Chủ dự án cam kết thực hiện tất cả các biện pháp giảm thiểu trên nhằm đảm bảo độ ồn đạt QCVN 24:2016/BYT và độ rung đạt QCVN 27:2016/BYT.

4.3.3. Các biện pháp giảm thiểu các tác động khác

a) Giảm thiểu tác động do nhiệt dư

Để đảm bảo môi trường làm việc tốt cho công nhân tại dự án, công ty đã thực hiện các biện pháp thông thoáng nhà xưởng để hạn chế tác động của nhiệt dư như sau:

- Xây dựng các nhà xưởng thông thoáng, bố trí hệ thống quạt thông gió, quạt công nghiệp trên tường, trên mái nhà xưởng nhằm điều hòa vi khí hậu phía trong khu vực các nhà xưởng.
- Dây chuyền máy móc, thiết bị sản xuất được bố trí đảm bảo độ thông thoáng, nhằm hạn chế gia tăng nguồn nhiệt phát sinh.
- Tuân thủ điều kiện làm việc trong nhà xưởng sản xuất theo quy định.
- Tuân thủ quy trình vận hành an toàn máy móc, thiết bị.

- Định kỳ kiểm tra, bảo dưỡng máy móc, thiết bị, đặc biệt là trên các hệ thống đường ống dẫn hơi và khí nóng; các máy móc, thiết bị tại dự án có lý lịch kèm theo và được kiểm tra, theo dõi thường xuyên các thông số kỹ thuật.

- Tuân thủ diện tích cây xanh tại dự án.

- Phun nước các sân bãi và đường nội bộ nhằm giảm hơi nóng do xe vận chuyển ra vào dự án nhất là vào mùa nắng.

Việc hạn chế ảnh hưởng của nhiệt và cải tạo môi trường vi khí hậu là một công tác khá quan trọng. Tình trạng xấu của môi trường vi khí hậu không chỉ ảnh hưởng tới công nghệ sản xuất, chất lượng sản phẩm không đạt mà còn ảnh hưởng tới cường độ lao động của người công nhân sản xuất: điều kiện lao động nóng, bụi, hơi khí độc hại khắc nghiệt không chỉ ảnh hưởng tới sức khỏe mà còn ảnh hưởng tới năng suất lao động của họ. Do đó, công ty đã và sẽ đặc biệt quan tâm đến công tác này.

b) Giảm thiểu các bệnh nghề nghiệp

Nhằm đảm bảo sức khỏe cho công nhân làm việc tại dự án, Công ty đã và sẽ thực hiện các biện pháp như: thiết lập các quy định an toàn trong sản xuất, trang bị bảo hộ lao động, khám sức khỏe định kỳ cho công nhân, cụ thể:

- Phân công lao động hợp lý.
- Đảm bảo ánh sáng và thông thoáng nhà xưởng trong các xưởng sản xuất.
- Thường xuyên tập huấn an toàn lao động cho công nhân.
- Trang bị đầy đủ bảo hộ lao động cho công nhân.
- Định kỳ, tiến hành kiểm tra sức khỏe cho công nhân và cung cấp các dịch vụ về chăm sóc sức khỏe cho công nhân.

c) Giảm thiểu tác động do nước mưa chảy tràn

Để giảm thiểu tác động do nước mưa chảy tràn có thể cuốn trôi chất thải trên bề mặt, công ty đã và sẽ tiếp tục thực hiện các biện pháp sau đây:

- Khu vực sân bãi, đường nội bộ thường xuyên được làm vệ sinh sạch sẽ, không để rơi vãi chất thải trong quá trình hoạt động của dự án.

- Quản lý tốt CTR sinh hoạt, CTR công nghiệp thông thường và CTNH, tránh các loại chất thải này rơi vãi hoặc bị cuốn vào hệ thống thoát nước mưa.

- Bảo dưỡng hệ thống thoát nước mưa, định kỳ nạo vét các hố ga và khai thông cống thoát nước mưa.

- Vận hành hệ thống thoát nước mưa tách biệt hoàn toàn với với hệ thống thu gom nước thải.

- Nước mưa từ khu vực nhà máy sẽ được thu gom và kết nối với hệ thống thoát nước mưa chung của dự án trước khi thoát ra hệ thống thu gom nước mưa chung của KCN.

- Hệ thống thu gom nước mưa bao gồm:

- + Hệ thống thu gom nước mưa trên mái: bằng các ống thoát đứng PVC DN125; chiều dài 250m.

- + Hệ thống thu gom nước mưa trên đường: Cống thoát nước mưa bằng bê tông cốt thép có đường kính D200, D400, D600, D80, D1000. Trên hệ thống thoát nước mưa được

bố trí hồ ga thu nước dọc theo đường thoát nước.

d) Giảm thiểu mâu thuẫn xã hội, cản trở giao thông

Nhằm giảm thiểu khả năng xảy ra mâu thuẫn do tập trung một lượng lớn công nhân tại dự án, công ty đã và sẽ tiếp tục thực hiện các biện pháp sau:

- Tăng cường sử dụng nguồn lao động tại địa phương nhằm hạn chế khả năng công nhân phải ở trọ cũng như hạn chế khả năng xảy ra mâu thuẫn do sự khác biệt về văn hóa, lối sống.
- Giáo dục, tuyên truyền ý thức công dân đối với công nhân. Giới thiệu với người lao động nhập cư về phong tục, tập quán... của người dân địa phương để tránh hiểu lầm đáng tiếc có thể xảy ra.
- Tổ chức và khuyến khích công nhân tham gia các hoạt động vui chơi, giải trí lành mạnh.
- Tăng cường giám sát, nhắc nhở công nhân tuân thủ các nội quy tại nhà máy.
- Thực hiện an toàn giao thông, điều phối giao thông vào lúc tan ca nhằm tránh tình trạng tắc nghẽn giao thông và mất trật tự tại khu vực.

4.3.4. Biện pháp quản lý, phòng ngừa và ứng phó các rủi ro, sự cố

Chủ dự án sẽ tiến hành các biện pháp quản lý, phòng ngừa và ứng phó rủi ro, sự cố trong quá trình vận hành nhà máy. Các biện pháp này đã đảm bảo cho quá trình vận hành nhà máy an toàn, hiệu quả và tuân thủ pháp luật Việt Nam. Cho đến thời điểm hiện tại, nhà máy chưa để xảy ra sự cố nào nghiêm trọng

Khi hoạt động, Chủ dự án sẽ thực hiện các biện pháp quản lý, phòng ngừa và ứng phó rủi ro, sự cố trong quá trình vận hành toàn bộ dự án đảm bảo an toàn, hiệu quả và tuân thủ pháp luật Việt Nam, chi tiết như sau:

a) Các biện pháp an toàn lao động

An toàn lao động là mục tiêu hàng đầu trong các hoạt động của dự án. Vì vậy, công ty luôn luôn nghiêm chỉnh chấp hành công tác an toàn lao động, cụ thể như sau:

- Quy định về an toàn lao động tại nhà máy.
- Bố trí máy móc thiết bị tuân thủ quy định về an toàn, phòng ngừa tai nạn.
- Bố trí hợp lý đường vận chuyển và đi lại nội bộ.
- Đảm bảo các yếu tố vi khí hậu và điều kiện lao động không ảnh hưởng đến sức khỏe người công nhân (điều kiện ánh sáng, độ ồn, ..).
- Các máy móc, thiết bị được kiểm tra, theo dõi thường xuyên các thông số kỹ thuật và hướng dẫn về vận hành của nhà sản xuất.
- Trang bị thiết bị bảo hộ lao động (găng tay, khẩu trang, kính...cho công nhân) trong quá trình làm việc. Thường xuyên tập huấn an toàn lao động cho công nhân.
- Định kỳ tổ chức tập huấn cho các công nhân làm việc về ứng phó sự cố khi tai nạn xảy ra, như tai nạn về hóa chất, tai nạn lao động do quá trình làm việc.
- Trang bị dụng cụ và thiết bị cũng như những địa chỉ cần thiết liên hệ khi xảy ra sự cố được trang bị và cập nhật như: tủ thuốc, địa chỉ bệnh viện, địa chỉ cứu hỏa.

- Có chương trình kiểm tra sức khỏe định kỳ cho người công nhân.

b) Các biện pháp an toàn trong lưu trữ, sử dụng hóa chất

Để đảm bảo an toàn trong nhập liệu, lưu chứa và sử dụng hóa chất tại dự án, Công ty đã và sẽ tiếp tục thực hiện các biện pháp sau:

- Kho chứa hóa chất (khu vực để hóa chất) bố trí xây dựng, sắp xếp hợp lý và đúng tiêu chuẩn kỹ thuật để đảm bảo lưu trữ hóa chất an toàn trong quá trình sản xuất.

- Chỉ sử dụng các loại hóa chất đảm bảo các yêu cầu về an toàn kỹ thuật và chứng nhận vật liệu đúng quy định. Yêu cầu nhà cung ứng cung cấp nguyên liệu đựng các hóa chất đúng chủng loại theo quy định của nhà nước, đồng thời phải cung cấp các giấy tờ có liên quan đến lưu chứa, vận chuyển và sử dụng hóa chất an toàn.

- Có biển báo cảnh báo, tuyên truyền, phổ biến kiến thức cho công nhân về mức độ nguy hiểm cũng như cách bảo quản hóa chất để tránh xảy ra sự cố về hóa chất.

- Ngăn cấm người không có nhiệm vụ và không có phương tiện bảo hộ đi vào khu vực (kho) chứa hóa chất.

- Bố trí nhân lực ứng phó sự cố hóa chất: nhân sự, số điện thoại, trách nhiệm được phân công đối với từng nhân sự trong tổ ứng phó.

- Bố trí trang thiết bị, phương tiện sử dụng ứng phó sự cố hoá chất: thiết bị chữa cháy, thiết bị y tế (dụng cụ rửa mắt, tủ thuốc y tế), thiết bị bảo hộ (khẩu trang phòng độc, bao tay, mũ, tạp dề...), dụng cụ thu gom hóa chất đổ tràn (chổi, mùn cưa, phao thấm hút, ky hốt, cát khô, ...).

- Lập kế hoạch phối hợp hành động của các lực lượng bên trong, phối hợp với lực lượng bên ngoài trong từng tình huống xảy ra sự cố hoá chất.

- Định kỳ tập huấn chương trình an toàn hóa chất, phòng ngừa và ứng cứu sự cố cho công nhân viên nhà máy.

- Hàng năm cử cán bộ đi tập huấn lớp an toàn về hóa chất; quản lý và sử dụng hóa chất theo quy định tại Nghị định số 82/2022/NĐ-CP ngày 18/10/2022; Nghị định số 113/2017/NĐ-CP ngày 09/10/2017 và lập kế hoạch và biện pháp phòng ngừa, ứng phó sự cố hóa chất trong lĩnh vực công nghiệp theo Thông tư số 17/2022/TT- BTC ngày 27/10/2022; Thông tư số 32/2017/TT-BCT ngày 28/12/2017. Thực hiện khai báo hóa chất sản xuất và nhập khẩu theo Nghị định số 113/2017/NĐ-CP ngày 09/10/2017.

c) Các biện pháp phòng ngừa và ứng phó sự cố cháy nổ

Để hạn chế các rủi ro xảy ra, công ty sẽ thực hiện các biện pháp sau nhằm quản lý chặt chẽ việc thực hiện các quy định phòng chống cháy nổ:

- Nhà máy thực hiện nghiêm chỉnh các tiêu chuẩn, quy định hiện hành về PCCC. Các loại vật liệu dễ cháy, nổ được cất giữ riêng biệt cách xa nguồn có khả năng gây cháy nổ. Cách ly và lắp biển báo khu vực cấm lửa.

- Định kỳ hàng năm tổ chức tập huấn, bồi dưỡng kiến thức cho toàn thể cán bộ, công nhân viên trong Công ty và kiểm tra về công tác an toàn và phòng chống cháy nổ.

- Công nhân trực tiếp sản xuất phải quản lý chặt chẽ các nguồn nhiệt, các thiết bị máy móc khi hoạt động có thể sinh lửa, nhiệt, các chất sinh lửa, nhiệt. Khi sử dụng phải có các biện pháp an toàn.

- Công nhân trực tiếp sản xuất phải thao tác vận hành máy móc, thiết bị đúng quy trình, thường xuyên kiểm tra các bộ phận sinh nhiệt, thực hiện bảo dưỡng định kỳ thiết bị máy móc.
- Công nhân trực tiếp sản xuất phải nắm vững các tính chất, đặc điểm nguy hiểm cháy, nổ của các loại nguyên vật liệu, vật tư hóa chất có trong cơ sở.
- Bảo quản, sắp xếp các loại hàng hóa, vật tư thiết bị, hóa chất, nguyên vật liệu theo đúng quy định và theo từng loại riêng biệt. Không sắp xếp chung các loại vật tư thiết bị nguyên liệu, hàng hóa mà khi tiếp xúc với nhau có thể tạo phản ứng gây cháy, nổ.
- Những nơi mà trong quá trình sản xuất sinh ra khí, hơi và bụi dễ cháy nổ thì phải lắp đặt hệ thống thông gió tự nhiên hoặc cưỡng bức, hoặc cho thêm các phụ gia trợ hạn chế nồng độ lượng chất nguy hiểm cháy, nổ xuống dưới giới hạn cháy nổ.
- Bố trí các thiết bị, dây chuyền sản xuất và nguyên liệu có tính chất nguy hiểm về cháy, nổ tại những khu vực khác nhau. Đảm bảo các khoảng cách an toàn về PCCC.
- Hạn chế để nguyên liệu, hàng hóa, tập trung tại nơi sản xuất. Chỉ để các loại hàng hóa, vật tư, nguyên liệu phục vụ sản xuất. Các loại vật tư, nguyên liệu chưa sử dụng đến hoặc hàng hóa đã sản xuất xong phải để trong kho lưu trữ riêng biệt.
- Không sử dụng nguồn nhiệt, lửa trần trực tiếp ở nơi có nguy hiểm về cháy nổ.
- Thường xuyên vệ sinh sạch sẽ trong các khu vực sản xuất.
- Cấm hút thuốc, sử dụng các vật dụng phát ra lửa tại các khu vực dễ cháy nổ, đảm bảo cách ly an toàn.
- Các thiết bị, các đường dây điện đảm bảo độ an toàn do nhà sản xuất quy định cũng như các quy định chung về chung về cách điện, cách nhiệt. Mỗi thiết bị điện đều có một cầu dao điện riêng độc lập với các thiết bị khác.
- Chấp hành nghiêm túc các quy định về phòng chống cháy nổ của Nhà nước.
- Thành lập đội PCCC cơ sở trong công ty.
- Niêm yết sơ đồ thông tin liên lạc ứng phó sự cố khẩn cấp tại các khu vực, phòng ban trong toàn bộ nhà máy.
- Các máy móc, thiết bị làm việc ở nhiệt độ, áp suất cao sẽ có hồ sơ lý lịch được kiểm tra, đăng kiểm định kỳ tại các cơ quan chức năng nhà nước.
- Áp dụng biện pháp nối đất thiết bị kết hợp với tự động cắt nguồn cung cấp bằng thiết bị bảo vệ đối với các bộ phận có tính dẫn điện dễ hở của thiết bị điện, khung kim loại của bảng điện và bảng điều khiển, vỏ kim loại của các máy điện di động và cầm tay theo quy định tại TCVN 9358:2012 - Lắp đặt hệ thống nối đất thiết bị cho các công trình công nghiệp.

Kế hoạch ứng phó sự cố cháy nổ: Khi có cháy nổ xảy ra cần thực hiện các biện pháp sau:

- Sơ tán công nhân trong khu vực xảy ra cháy, nổ.
- Sử dụng các trang thiết bị chữa cháy ban đầu trong nỗ lực dập tắt đám cháy.
- Kiểm soát hoạt động của hệ thống chữa cháy tự động, đảm bảo hệ thống đang hoạt động.

- Sử dụng các họng chờ, tủ cứu hỏa. Nối ống cứu hỏa tới vị trí cần chữa cháy. Tập trung phun nước tới các vị trí cần thiết trong vùng tâm cháy.
 - Theo dõi diễn biến vụ cháy để có thể thông báo và nhận sự trợ giúp từ lực lượng chữa cháy chuyên nghiệp khi cần thiết.
 - Di rời các tài sản quan trọng hoặc tài sản sẽ làm nguy hiểm hơn sự cố cháy ra khỏi vùng ảnh hưởng của sự cố.
 - Trong trường hợp đám cháy nhỏ thì lực lượng chữa cháy cơ sở thực hiện phương án chữa cháy như sau:
 - + Nhân viên phát hiện ra đám cháy phải thông báo ngay cho nhân viên trực ban trung tâm PCCC và cung cấp thông tin về đám cháy.
 - + Nhân viên trung tâm PCCC xuống ngay hiện trường kết hợp với các nhân viên có mặt ngay lập tức khoanh vùng bị rò rỉ, trong trường hợp rò rỉ gas thì lập tức khóa các van chặn cắt nguồn cung cấp gas cho đám cháy. Phát huy những trang thiết bị về PCCC của công ty: họng nước chữa cháy, bình cứu hỏa thực hiện chữa cháy tại chỗ.
 - + Kiểm soát đám cháy tới khi dập tắt hoàn toàn, tránh để đám cháy tiếp tục cháy trở lại.
 - + Thực hiện các biện pháp khắc phục sự cố đảm bảo các trang thiết bị hoạt động bình thường.
 - Trong trường hợp đám cháy lớn khó kiểm soát:
 - + Khi phát hiện đám cháy, bất kỳ nhân viên nào cũng phải ấn nút báo động, trung tâm PCCC nhận được tín hiệu thông báo ngay lập tức lên các chủ quản, đồng thời triển khai phương án chữa cháy.
 - + Ban chỉ huy phòng ngừa ứng phó sự cố hóa chất thực hiện phương án ứng phó như sau:
 - ✓ Gọi điện thoại cho các lực lượng ứng cứu bên ngoài (Công an PCCC, chính quyền địa phương, cơ sở y tế, các đơn vị, doanh nghiệp lân cận, ...).
 - ✓ Tìm kiếm xác định xem có người bị mắc kẹt trong đám cháy hay không, hướng dẫn người bị mắc kẹt thoát hiểm theo các hướng an toàn.
 - ✓ Sử dụng các trang thiết bị chữa cháy ban đầu để dập tắt đám cháy.
 - ✓ Khởi động bơm cứu hỏa cấp nước, tập trung phun nước làm mát và pha loãng nồng độ hơi khí rò rỉ.
 - ✓ Cử nhân viên PCCC có trang bị quần áo chống lửa (Áo amiang), mặt nạ phòng độc tiếp cận vị trí những người bị nạn và nhanh chóng đưa người bị nạn khỏi đám cháy.
 - ✓ Nhân viên PCCC phải trải qua quá trình đào tạo nghiêm ngặt, kỹ lưỡng.
 - ✓ Báo cho lực lượng bảo vệ làm nhiệm vụ kiểm soát tạo công ra vào thông thoát cho các phương tiện chữa cháy, xe cấp cứu và các phương tiện khác đến ứng cứu đảm bảo an ninh trật tự.
- Quy trình ứng phó khi xảy ra sự cố tại nhà máy được thể hiện trong sơ đồ sau:



Hình 4.22. Quy trình ứng phó sự cố cháy nổ tại nhà máy

d) Các biện pháp phòng ngừa và ứng phó sự cố đối với các công trình xử lý chất thải

- *Sự cố rò rỉ, vỡ đường ống cấp thoát nước:* Thường xuyên kiểm tra và bảo trì những mối nối, van khóa trên hệ thống đường ống dẫn đảm bảo tất cả các tuyến ống có đủ độ bền và độ kín khít an toàn nhất.

- *Đối với bể tự hoại*

+ Thường xuyên theo dõi hoạt động của bể tự hoại, bảo trì, bảo dưỡng định kỳ.
+ Thông bồn cầu và đường ống dẫn để tiêu thoát phân và nước tiểu trong trường hợp bị tắc nghẽn.

+ Thông ống dẫn khí nhằm hạn chế mùi hôi cũng như đảm bảo an toàn cho nhà vệ sinh trong trường hợp tắc đường ống thoát khí bể tự hoại gây mùi hôi thối trong nhà vệ sinh hoặc có thể gây nổ hầm cầu.

+ Tiến hành hút hầm cầu khi bể tự hoại đầy.

- *Đối với hệ thống XLNT:*

+ Bố trí máy phát điện dự phòng cho các hệ thống XLNT; có thiết bị đo đếm điện của hệ thống XLNT.

+ Bố trí van tuần hoàn (bypass) ở trước cửa xả trong trường hợp các hệ thống XLNT gặp sự cố, van tuần hoàn mở, nước thải được quay vòng về bể điều hòa để lưu chứa, sau khi sự cố được khắc phục, nước thải tiếp tục được xử lý đạt tiêu chuẩn tiếp nhận của KCN trước khi đầu nối vào hệ thống XLNT tập trung của KCN.

+ Thường xuyên theo dõi hoạt động và thực hiện bảo trì, bảo dưỡng định kỳ máy

móc, thiết bị của các hệ thống xử lý nước thải.

+ Bố trí các thiết bị dự phòng để kịp thời khắc phục khi có sự cố; dung tích các bể, hệ thống van chặn tại các bể của hệ thống xử lý nước thải tập trung đảm bảo thời gian lưu nước tối đa trong trường hợp xảy ra sự cố hệ thống xử lý nước thải.

+ Bố trí nhân viên quản lý, vận hành hệ thống XLNT, giám sát vận hành hàng ngày và tuân thủ nghiêm ngặt chương trình vận hành và bảo dưỡng được thiết lập cho các hệ thống XLNT.

+ Trong trường hợp không khắc phục được kịp thời sự cố tại các hệ thống XLNT, chủ Dự án sẽ dừng các hoạt động phát sinh nước thải.

- *Đối với hệ thống xử lý khí thải:*

+ Thường xuyên theo dõi hoạt động và thực hiện bảo dưỡng định kỳ các công trình xử lý bụi để có biện pháp khắc phục kịp thời nhằm đảm bảo bụi đạt tiêu chuẩn, quy chuẩn quy định.

+ Những người vận hành các công trình xử lý được đào tạo các kiến thức về nguyên lý và hướng dẫn vận hành an toàn các công trình xử lý, hướng dẫn bảo trì, bảo dưỡng thiết bị.

+ Trong trường hợp xảy ra sự cố không vận hành được hệ thống xử lý, dự án sẽ dừng hoạt động nhằm đảm bảo không gây ô nhiễm môi trường trong quá trình sản xuất. Sau khi sự cố được khắc phục và bảo đảm hiệu quả xử lý, dự án mới đi vào hoạt động trở lại.

+ Người chịu trách nhiệm thực hiện: Nhân viên bảo dưỡng trong ca làm việc.

- *Đối với kho chứa chất thải:*

+ Kho chứa được xây dựng có mái che và gờ bao quanh tránh nước mưa chảy tràn vào. Thùng chứa chất thải được ghi tên chất thải lưu trữ.

+ Các thùng chứa chất thải có nắp đậy kín và ghi dẫn cho từng loại chất thải lưu trữ. Trang bị thiết bị PCCC, dụng cụ bảo hộ lao động tại khu vực thùng chứa chất thải để phòng khi có sự cố xảy ra.

+ Bố trí vật dụng thiết bị ứng phó với rò rỉ rơi vãi tràn đổ CTNH.

+ Lập các chứng từ CTNH và lưu giữ đúng quy định

+ Đối với việc vận chuyển CTNH: Công ty hợp đồng với đơn vị có chức năng chuyên thu gom, vận chuyển và xử lý chất thải nguy hại theo đúng quy định. Do đó, đơn vị được thu gom, vận chuyển và xử lý có các biện pháp để đề phòng và kiểm soát sự cố trong quá trình vận chuyển chất thải nguy hại.

+ Khi có sự cố xảy ra, tiến hành cách ly khu vực tràn đổ, đánh giá loại chất thải bị tràn đổ, trang bị đầy đủ bảo hộ lao động cho nhân viên xử lý, tiến hành thu gom, dọn dẹp khu vực xảy ra sự cố tuân thủ đúng quy định an toàn đối với từng loại chất thải.

❖ Phòng ngừa, ứng phó sự cố, rủi ro trong giai đoạn hoạt động

a. An toàn phòng chống sự cố cháy nổ

- Phối hợp với các cơ quan chức năng tiến hành kiểm tra hệ thống chữa cháy của các nhà máy trước khi đưa nhà máy vào hoạt động.

- Xây dựng kế hoạch tuyên truyền, vận động các nhà máy thực hiện nghiêm chỉnh các

nội quy và biện pháp phòng cháy. Tiến hành kiểm tra, đôn đốc việc thực hiện các quy định an toàn về PCCC tại các nhà máy.

- Tuần tra, canh gác bảo vệ hiện trường, giúp các cơ quan điều tra xác minh nguyên nhân gây cháy.

a. Phòng ngừa sự cố tai nạn lao động

An toàn lao động là vấn đề rất cần được quan tâm, do đó để đảm bảo an toàn cho người lao động thì Chủ đầu tư sẽ yêu cầu các nhà máy áp dụng biện pháp sau:

- Sắp xếp khu vực chứa nguyên vật liệu, sản phẩm, máy móc, thiết bị gọn gàng.
- Tổ chức đào tạo nâng cao tay nghề và kiến thức về an toàn lao động.
- Phổ biến, tuyên truyền cho cán bộ, công nhân nhà máy về các quy tắc an toàn trong sản xuất công nghiệp và khi tham gia giao thông. Thường xuyên nhắc nhở công nhân thực hiện đúng các quy định về an toàn lao động và nội quy vận hành sử dụng an toàn thiết bị khi làm việc.
- Trang bị tủ thuốc sơ cấp cứu sẵn sàng ứng phó nếu có sự cố xảy ra.
- Kiểm tra sức khỏe người lao động định kỳ.
- Có chế độ bồi dưỡng cho người lao động khi mắc các bệnh nghề nghiệp trong quá trình làm việc tại nhà máy.
- Tại các khu vực có nguồn nhiệt cao, nguồn điện, lò sấy, nơi có khả năng đổ ngã... dễ gây tai nạn lao động thì đặt biển báo hướng dẫn vận hành và đề phòng sự cố tai nạn.
- Thường xuyên kiểm tra và kiểm soát các yếu tố có nguy cơ tiềm ẩn gây tai nạn lao động để kịp thời khắc phục và ngăn chặn sự cố có thể xảy ra.

b. Phòng ngừa sự cố tai nạn giao thông

- Tổ chức phân luồng giao thông và bố trí biển báo tại các khu vực có dân cư qua lại, khu vực tiếp giáp với đường giao thông để hạn chế tối đa các khả năng xảy ra sự cố tai nạn giao thông.
- Bảo đảm tốc độ xe vận chuyển theo quy định của Luật giao thông đường bộ, giảm tốc độ khi đi qua khu dân cư đông đúc; phủ bạt kỹ thùng xe vận chuyển và thực hiện tốt an toàn giao thông khi vận chuyển.

c. Phòng ngừa sự cố đối với các công trình, thiết bị xử lý môi trường

- Bảo trì, bảo dưỡng định kỳ máy móc, thiết bị.
- Nghiêm túc thực hiện quy trình vận hành, các yêu cầu và thông số kỹ thuật của thiết kế trong quá trình vận hành các công trình, thiết bị xử lý môi trường.
- Kiểm tra chế độ vận hành theo thiết kế và sửa chữa kịp thời khi có sự cố. Đội ngũ nhân viên kỹ thuật và công nhân luôn sẵn sàng ứng phó khi có sự cố xảy ra.
- Công nhân vận hành sẽ được tập huấn các kiến thức, kỹ năng cần thiết để đảm bảo vận hành tốt các công trình, thiết bị xử lý môi trường, đảm bảo hiệu suất xử lý, giảm thiểu các sự cố xảy ra.

❖ Đối với Chủ đầu tư

- Kiểm soát sự cố từ hệ thống XLNT

Chủ đầu tư xây dựng kế hoạch phòng ngừa, ứng phó sự cố trong trường hợp hệ thống XLNTTT xảy ra sự cố theo quy định tại Nghị định số 08/2022/NĐ-CP, cụ thể các biện pháp như sau:

- Cử cán bộ thường xuyên kiểm tra các đường ống và hệ thống XLNTTT kiểm tra chế độ vận hành theo thiết kế, sửa chữa kịp thời khi có sự cố.
- Công nhân vận hành thiết bị được đào tạo cơ bản, đúng tay nghề và có kiến thức về xử lý sự cố.
- Đối với sự cố vỡ đường ống dẫn và rò rỉ nước thải: Nhân viên vận hành hệ thống sẽ kiểm tra các hố ga và khu vực bị rò rỉ, ứ đọng nước thải gây mùi hôi. Khi đã xác định được khu vực bị rò rỉ nước thải, tiến hành thay bằng đoạn ống mới, nếu lượng nước nhiều có thể vừa thay ống vừa dùng bơm nước thải về bể điều hòa.
- Nếu bơm nước thải, máy thổi khí bị hỏng: Nhân viên vận hành tiến hành cho chạy bơm dự phòng, sau đó mở khung bảo vệ vệ sinh rác, vật cản (nếu bị kẹt cánh bơm), đem đi quán lại (nếu bị cháy bơm).
- Trường hợp nước thải không đạt tiêu chuẩn xả thải (căn cứ theo kết quả quan trắc) hoặc sự cố kỹ thuật trong hệ thống xử lý, Chủ đầu tư thông báo cho đơn vị chuyên môn để hợp đồng xử lý, khắc phục; đồng thời báo cáo cho các cơ quan có liên quan để nắm tình hình về hiện trạng sự cố HTXL nước thải. Đồng thời có kế hoạch bơm nước thải về hồ sự cố để lưu chứa tạm thời trong thời gian khắc phục sự cố của hệ thống XLNT.
- Về an toàn lao động cho nhân viên vận hành: Trang bị BHLĐ cho nhân viên vận hành như: khẩu trang, găng tay, quần áo, dây neo,... để làm việc khi vận hành hệ thống hoặc xảy ra các sự cố. Gắn biển cảnh báo nguy hiểm, thông báo đến toàn bộ công nhân viên biết rằng đây là khu vực không phận sự cấm vào, chỉ có nhân viên vận hành mới được đến hệ thống xử lý để thao tác.

➤ Sự cố hóa chất

Để phòng ngừa sự cố rò rỉ hóa chất, Chủ Dự án áp dụng các biện pháp sau:

- Không sử dụng hóa chất quá hạn sử dụng. Hết sức cẩn trọng trong quá trình sử dụng, san chiết hóa chất.
- Tất cả các thùng chứa hóa chất đều phải được đậy kín khi không sử dụng.
- Hóa chất được lưu chứa trong kho chứa hóa chất nằm tại khu đất bố trí xây dựng hệ thống xử lý nước thải để thuận tiện cho quá trình vận hành hệ thống. Kho chứa được thiết kế xây dựng theo các tiêu chuẩn quy định. Duy trì nhiệt độ thích hợp trong kho hóa chất.
- Cấm hút thuốc trong khu vực lưu chứa hóa chất.
- Kiểm tra tình trạng an toàn phòng cháy chữa cháy tại khu vực lưu chứa hóa chất.
- Nhân viên vận hành hệ thống xử lý nước thải đều được hướng dẫn các biện pháp an toàn khi tiếp xúc với hóa chất.
- Khi làm việc với hóa chất, nhân viên phải trang bị các dụng cụ bảo hộ như khẩu trang, kính, bao tay,...
- *Biện pháp ứng phó khi có sự cố xảy ra:*

- + Nếu tràn đổ hóa chất: Dùng cát hoặc giẻ lau để thấm hút hóa chất. Cát và giẻ lau sau khi thấm hút được thu gom vào các thùng chứa CTNH.
- + Nếu hít phải hơi hóa chất: đưa nạn nhân đến nơi thoáng.
- + Hóa chất văng bắn vào mắt: tiến hành rửa mắt khẩn cấp và liên tục.
- + Hóa chất tiếp xúc với da: làm thoáng vùng da dính hóa chất và rửa sạch chỗ dính hóa chất với xà phòng.
- + Nuốt phải hóa chất: cho nạn nhân uống thật nhiều nước hoặc sữa, ép nạn nhân nôn ra.

- Trong các trường hợp sơ cứu nêu trên nếu không hiệu quả phải đưa ngay nạn nhân đến trạm y tế/bệnh viện gần nhất để theo dõi, điều trị.

➤ **Sự cố mất an ninh trật tự**

Để phòng ngừa sự cố mất an ninh trật tự, Chủ đầu tư phải thực hiện các biện pháp:

- Quản lý công nhân chặt chẽ, cấm các tệ nạn xã hội trong quá trình làm việc. Nhắc nhở, giáo dục công nhân quan hệ tốt, có thái độ hòa nhã với công nhân ở các nhà máy lân cận và người dân ở địa phương để không xảy ra xung đột.
- Có chế độ khen thưởng, kỷ luật phù hợp. Kiên quyết xử lý các trường hợp vi phạm, nếu cần thiết có thể đuổi việc để tránh tình trạng gây rối làm ảnh hưởng tới trật tự chung.
- Kết hợp với chính quyền địa phương làm tốt công tác dân vận.
- Duy trì lối sống lành mạnh, các tập tục văn hóa truyền thống của cư dân địa phương.
- Thường xuyên thu thập thông tin, tâm tư nguyện vọng của bà con trong khu vực nếu bị ảnh hưởng bởi quá trình hoạt động, để khắc phục kịp thời đảm bảo đời sống cho người dân.

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

Bảng 4.46. Kế hoạch thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường

STT	Hạng mục công trình / Biện pháp BVMT	Dự kiến kinh phí	Tổ chức quản lý và Vận hành
A	Giai đoạn thi công, cải tạo và lắp đặt thiết bị		
1	Xử lý nước thải: Sử dụng bể tự hoại hiện hữu và hố lắng cát mặt bằng.	Nằm trong gói thầu thi công	Nhà thầu thi công thực hiện; Chủ đầu tư (Jabil) giám sát.
2	Khống chế bụi, khí thải, ồn: Che chắn vách, phun nước dập bụi, phủ bạt xe chở vật liệu.	Chi phí quản lý công trường	Nhà thầu thi công chịu trách nhiệm chính.
3	Quản lý chất thải (CTR & CTNH): Bố trí khu lưu giữ tạm thời, phân loại và ký hợp đồng chuyển giao đúng quy định.	Chi phí an toàn môi trường thi công	Nhà thầu thi công hợp đồng đơn vị chức năng; Jabil nghiệm thu.
B	Giai đoạn vận hành sản xuất		
1	Thu gom, xử lý nước thải:	- Đầu tư: Vốn dự án - Vận hành: 350–500 triệu VNĐ/năm	Công ty Jabil trực tiếp vận hành; Đơn

	- GD1: Nước sinh hoạt đầu nổi KCN; nước sản xuất chuyển giao. - GD2 & GD3: Vận hành Trạm XLNT nội bộ 390 m ³ /ngày đêm.		vị HT KCN tiếp nhận.
2	Xử lý khí thải: Vận hành các hệ thống HT-01 (10.000 m ³ /h), HT-02 (39.000 m ³ /h), đập bụi buồng sơn, lọc khói hàn và lọc bụi phun cát.	- Đầu tư: Vốn dự án- Bảo dưỡng: 200–300 triệu VNĐ/năm	Công ty Jabil vận hành, bảo dưỡng định kỳ.
3	Quản lý CTR sinh hoạt & Công nghiệp TT: Phân loại tại nguồn, lưu giữ tại kho 41,7m ² , chuyển giao tái chế/xử lý.	- Rác SH: 120–180 triệu VNĐ/năm- Rác CN: Bán phế liệu bù chi phí	Công ty Jabil & Đơn vị dịch vụ môi trường KCN.
4	Quản lý CTNH: Lưu chứa an toàn tại Kho CTNH 30 m ² (chống thấm, có gờ ngăn tràn), hợp đồng tiêu hủy.	250–400 triệu VNĐ/năm	Công ty Jabil & Đơn vị xử lý có Giấy phép môi trường.
5	Giảm ồn, độ rung & Duy tu hạ tầng: Lắp đặt bệ chống rung máy móc, nạo vét cống rãnh định kỳ.	80–120 triệu VNĐ/năm	Bộ phận quản trị cơ sở vật chất của Jabil.
6	Quan trắc môi trường: Đo kiểm định kỳ khí thải, nước thải, môi trường lao động.	100–150 triệu VNĐ/năm	Công ty Jabil & Đơn vị tư vấn quan trắc độc lập (Vimcerts).
7	Ứng phó sự cố môi trường: Bể sự cố >100 m ³ , trang bị Spill Kits (bộ ứng phó tràn đổ), diễn tập định kỳ.	50–80 triệu VNĐ/năm	Công ty Jabil phối hợp Ban QL KCN & Cảnh sát PCCC.

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

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

Chúng tôi đã sử dụng kết hợp các phương pháp đánh giá như: Phương pháp thống kê, phương pháp phân tích mẫu môi trường, phương pháp so sánh các QCVN hiện hành,... sử dụng các nguồn dữ liệu, số liệu từ các Dự án khác có tính tương đồng về mức độ ảnh hưởng đến môi trường, thu thập các nguồn thông tin và từ kinh nghiệm chuyên môn của cơ quan tư vấn, thông tin từ các văn bản pháp luật có liên quan, trên cơ sở đó phân loại theo nguyên nhân các tác nhân gây tác động môi trường, nguyên nhân gây ra các sự cố môi trường để có cơ sở đánh giá các tác động môi trường một cách khách quan, chặt chẽ và đưa ra các biện pháp giảm thiểu cụ thể, phù hợp cho từng nguồn tác động. Các nguồn dữ liệu, số liệu, các tài liệu tham khảo sử dụng trong báo cáo có nguồn gốc rõ ràng nên công tác đánh giá tác động môi trường có mức độ chi tiết và tin cậy cao.

Các phương pháp sử dụng trong báo cáo là những phương pháp đã được áp dụng từ lâu, mức độ tin cậy của các phương pháp được thể hiện trong bảng sau:

Bảng 4.47. Các phương pháp sử dụng trong báo cáo

STT	Phương pháp ĐTM	Mức độ tin cậy	Nguyên nhân
1	Phương pháp khảo sát thực địa	Cao	Quan sát thực tế hiện trường để đánh giá, giá trị tương đối chính xác

STT	Phương pháp ĐTM	Mức độ tin cậy	Nguyên nhân
2	Phương pháp lấy mẫu ngoài hiện trường và phân tích trong phòng thí nghiệm	Cao	- Thiết bị lấy mẫu, phân tích phổ biến hiện nay. - Dựa vào phương pháp lấy mẫu theo tiêu chuẩn.
3	Phương pháp thống kê	Cao	Dựa vào số liệu thống kê chính thức của tỉnh và tình hình kinh tế xã hội của khu vực khi thực hiện Dự án thông qua báo cáo hàng năm của địa phương
4	Phương pháp liệt kê mô tả	Cao	Liệt kê được các tác động tích cực và tiêu cực của Dự án gây ra. Đã mô tả và đánh giá được mức độ các tác động xấu lên cùng một nhân tố và chỉ ra những điểm cần khắc phục khi thực hiện Dự án.
5	Phương pháp đánh giá nhanh theo hệ số ô nhiễm do Tổ chức Y tế Thế giới thiết lập	Trung bình	Dựa vào hệ số ô nhiễm do WHO thiết lập nên chưa mang tính thực tế.
6	Phương pháp so sánh	Cao	Dựa vào các tiêu chuẩn, quy chuẩn theo quy định hiện hành của Bộ TNMT và các cơ quan liên quan khác.
7	Phương pháp kế thừa	Trung bình	Kế thừa các kết quả đánh giá của các báo cáo đã được cơ quan có thẩm quyền thẩm định
8	Phương pháp tham vấn	Cao	Dựa trên biên bản họp tham vấn và văn bản trả lời ý kiến cộng đồng của các cơ quan quản lý nhà nước và chủ đầu tư của hạ tầng khu công nghiệp;
9	Phương pháp tổng hợp	Cao	Dựa trên những số liệu, kết quả, quy định, quy chuẩn và tiêu chuẩn hiện hành để đưa ra các biện pháp tối ưu nhất cho việc bảo vệ môi trường của Dự án.

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

Như vậy, công cụ và các phương pháp được sử dụng để đánh giá tác động môi trường là các phương pháp phổ biến nhằm đánh giá đầy đủ, chính xác, khoa học và khách quan về các tác động môi trường có thể xảy ra trong từng giai đoạn, cho từng đối tượng. Độ chính xác và tin cậy của các phương pháp này tương đối cao./.

CHƯƠNG 5

PHƯƠNG ÁN CẢI TẠO, PHỤC HỒI MÔI TRƯỜNG, PHƯƠNG ÁN BỒI HOÀN ĐA DẠNG SINH HỌC

Dự án không thuộc loại hình Dự án khai thác khoáng sản, Dự án chôn lấp chất thải, Dự án có phương án bồi hoàn đa dạng sinh học. Do vậy, Dự án không thực hiện nội dung phương án cải tạo, phục hồi môi trường, phương án bồi hoàn đa dạng sinh học theo quy định tại Thông tư số 07/2025/TT-BTNMT ngày 28/02/2025 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về Sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10 tháng 01 năm 2022 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Bảo vệ môi trường./.

CHƯƠNG 6

NỘI DUNG ĐỀ NGHỊ CẤP GIẤY PHÉP MÔI TRƯỜNG

6.1. Nội dung đề nghị cấp phép đối với nước thải

6.1.1. Nguồn phát sinh nước thải:

❖ Giai đoạn 1:

- Nước thải sinh hoạt có lưu lượng khoảng 27 m³/ngày được thu gom và xử lý sơ bộ qua hệ thống bể tự hoại 3 ngăn tại nhà xưởng, sau đó đầu nối vào Hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt của đơn vị cho thuê nhà xưởng (Công ty TNHH Boustead Projects Land (Việt Nam)) theo Hợp đồng tiện ích số 48/2025/HĐTI.BPLV ngày 22/07/2026 với lưu lượng tiếp nhận tối đa được thỏa thuận là 41 m³/ngày.đêm, tương đương 1.230 m³/tháng và thời hạn tiếp nhận kéo dài từ ngày 04/03/2026 đến ngày 03/06/2033 tương ứng với thời hạn của Hợp đồng cho thuê công trình xây dựng số 09/2026/HĐTNX.BPLV ký ngày 04/03/2026 hoặc thời gian gia hạn hợp đồng thuê. Nước thải sau khi qua hệ thống của Công ty TNHH Boustead Projects Land (Việt Nam) đạt tiêu chuẩn tiếp nhận của KCN sẽ tiếp tục dẫn về Trạm xử lý nước thải tập trung của KCN Nhơn Trạch 2 - Nhơn Phú, do Công ty Cổ phần Địa Ốc Thảo Điền vận hành để xử lý.

- Các dòng nước thải sản xuất có lưu lượng khoảng 28,45 m³/ngày. Trong giai đoạn 1, toàn bộ nước thải sản xuất phát sinh được thu gom lưu giữ riêng biệt và hợp đồng chuyển giao cho đơn vị có đầy đủ chức năng thu gom, xử lý theo đúng quy định pháp luật.

❖ Giai đoạn 2 và Giai đoạn 3:

- Chủ dự án đầu tư xây dựng 01 Trạm xử lý nước thải nội bộ với công suất thiết kế 390 m³/ngày.đêm ngay trong khuôn viên nhà máy để chủ động xử lý toàn bộ nước thải sinh hoạt và các dòng nước thải sản xuất của cả giai đoạn 1, 2 lưu lượng khoảng 142,75 m³/ngày và giai đoạn 3 lưu lượng khoảng 239,39 m³/ngày.

- Nước thải sau xử lý tại Trạm XLNT nội bộ đạt tiêu chuẩn tiếp nhận của KCN sẽ được bơm qua hố ga quan trắc và đồng hồ đo lưu lượng để đầu nối trực tiếp vào mạng lưới thu gom chung của KCN Nhơn Trạch 2 - Nhơn Phú.

Bảng 6.1. Bảng tổng hợp lưu lượng nước thải phát sinh và biện pháp thu gom, xử lý qua các giai đoạn của dự án

Tên nguồn phát sinh nước thải	Đơn vị tính	Giai đoạn 1 (Đầu nối đơn vị cho thuê nhà xưởng / Chuyển giao)	Giai đoạn 2 (Về Trạm XLNT 390 m ³ /ngày)	Giai đoạn 3 (Về Trạm XLNT 390 m ³ /ngày)	Biện pháp thu gom và xử lý
Nước thải sinh hoạt	m ³ /ngày	27	81	117	GD1: Qua bể tự hoại → Đầu nối hệ thống Boustead. GD2 & 3: Qua bể tự hoại → Dẫn về Trạm XLNT nội bộ 390m ³ /ngày

Tên nguồn phát sinh nước thải	Đơn vị tính	Giai đoạn 1 (Đầu nối đơn vị vho thuê nhà xưởng / Chuyển giao)	Giai đoạn 2 (Về Trạm XLNT 390 m ³ /ngày)	Giai đoạn 3 (Về Trạm XLNT 390 m ³ /ngày)	Biện pháp thu gom và xử lý
Nước xả màng lọc hệ thống DI (Dòng reject)	m ³ /ngày	0,45	1,05	1,5	GD1: Thu gom chuyển giao. GD2 & 3: Dẫn về Trạm XLNT nội bộ 390 m ³ /ngày
Nước xả xúc rửa linh kiện và bản mạch PCBA	m ³ /ngày	15	35	50	GD1: Thu gom chuyển giao xử lý. GD2 & 3: Dẫn về Trạm XLNT nội bộ 390 m ³ /ngày
Nước thải vệ sinh nền sàn nhà xưởng	m ³ /ngày	3,6	7,2	13,5	GD1: Thu gom chuyển giao. GD2 & 3: Dẫn về Trạm XLNT nội bộ 390 m ³ /ngày
Nước thải làm mát mài cơ khí, máy CNC	m ³ /ngày	0,01	0,01	0,01	GD1: Thu gom chuyển giao. GD2 & 3: Qua bể tách dầu mỡ sơ bộ → Dẫn về Trạm XLNT nội bộ.
Nước xả khu QC, Phòng thí nghiệm	m ³ /ngày	2	4	6,8	GD1: Thu gom chuyển giao. GD2 & 3: Dẫn về Trạm XLNT nội bộ 390 m ³ /ngày
Nước xả đáy tháp giải nhiệt & máy nén khí	m ³ /ngày	7	14	50	GD1: Thu gom/tái sử dụng/chuyển giao. GD2 & 3: Dẫn về Trạm XLNT nội bộ 390 m ³ /ngày
Nước thải xả đáy tháp xử lý khí buồng sơn	m ³ /ngày	0,39	0,49	0,58	GD1: Thu gom chuyển giao. GD2 & 3: Dẫn về Trạm XLNT nội bộ 390 m ³ /ngày
TỔNG LƯU LƯỢNG NƯỚC THẢI PHÁT SINH	m ³ /ngày	55,45	142,75	239,39	Tổng lượng nước thải phát sinh thực tế.
LƯU LƯỢNG ĐẦU NỐI VỀ HỆ THỐNG ĐƠN VỊ	m ³ /ngày	27	0	0	Chỉ đầu nối nước thải sinh hoạt GD1.

Tên nguồn phát sinh nước thải	Đơn vị tính	Giai đoạn 1 (Đầu nối đơn vị cho thuê nhà xưởng / Chuyển giao)	Giai đoạn 2 (Về Trạm XLNT 390 m ³ /ngày)	Giai đoạn 3 (Về Trạm XLNT 390 m ³ /ngày)	Biện pháp thu gom và xử lý
CHO THUÊ NHÀ XƯỞNG					
LƯU LƯỢNG THU GOM CHUYỂN GIAO ĐƠN VỊ XỬ LÝ	m ³ /ngày	28,45	0	0	Thu gom chuyển giao toàn bộ nước thải sản xuất GĐ1.
LƯU LƯỢNG ĐẦU NỐI VỀ TRẠM XLNT NỘI BỘ	m ³ /ngày	0	142,75	239,39	Tiếp nhận xử lý toàn bộ nước thải sinh hoạt và sản xuất từ GĐ2.
LƯU LƯỢNG ĐỀ NGHỊ CẤP PHÉP TRẠM XLNT NỘI BỘ	m ³ /ngày	-	390	390	Hệ số an toàn K = 1,63 khi GĐ3 đạt 100% tải 239,39 m ³ /ngày

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

6.1.2 Lưu lượng nước thải đầu nối tối đa

Lưu lượng xả thải tối đa của dự án là 390 m³/ngày.đêm.

6.1.3 Dòng nước thải đầu nối vào nguồn tiếp nhận, nguồn tiếp nhận nước thải, vị trí đầu nối nước thải với KCN:

- Nguồn tiếp nhận nước thải: 1 điểm đầu nối nước thải vào hệ thống thu gom nước thải của Công ty TNHH Boustead Projects Land (Việt Nam).

- Vị trí đầu nối nước thải:

+Vị trí: Điểm xả được xác định tại hố ga kiểm tra độc lập xây dựng trong khuôn viên đất thuộc quyền sử dụng của dự án Jabil Technology. Tọa độ vị trí (X= 1.189.435; Y = 406.812 theo hệ tọa độ VN 2000, kinh tuyến trục 107⁰45, múi chiếu 3⁰).

- Lưu lượng xả nước thải lớn nhất: 390 m³/ngày.đêm

- Phương thức xả nước thải:

+Phương thức xả thải: 24/24. Dòng nước thải sau khi đạt các tiêu chuẩn kỹ thuật quy định sẽ tự chảy qua tuyến ống thoát nội bộ của dự án dẫn vào hố ga đầu nối kiểm soát riêng của Jabil, tiếp tục dẫn tự chảy thẳng vào hố ga thu gom chung của đơn vị cho thuê nhà xưởng trước khi thoát ra hạ tầng kỹ thuật chung.

+Chất lượng nước thải trước khi đầu nối vào hệ thống thu gom, xử lý nước thải tập trung của Khu công nghiệp: Công ty TNHH Boustead Projects Land (Việt Nam) (đơn vị cho thuê nhà xưởng) chịu trách nhiệm thu gom nước thải của các đơn vị thuê xưởng đạt giới hạn tiếp nhận của KCN Nhơn Trạch II-Nhơn Phú theo hợp đồng tiện ích giữa Công ty TNHH Boustead Projects Land (Việt Nam) và Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam.

6.2. Nội dung đề nghị cấp phép đối với khí thải

6.2.1. Nguồn phát sinh khí thải

a.Nguồn phát sinh bụi, khí thải phải xử lý (phát thải qua ống thải):

Bảng 6.2. Bảng tổng hợp nguồn phát sinh, vị trí và công suất thiết kế các hệ thống xử lý bụi, khí thải qua các giai đoạn của dự án

Nguồn thải	Nguồn phát sinh (Dây chuyền / Hoạt động / Điểm phát sinh)	Tên hệ thống xử lý	Công suất thiết kế (m³/h)	Vị trí phát sinh
I	GIAI ĐOẠN 1		155.500	
Nguồn số 1	Bụi kim loại từ công đoạn đánh bóng và hơi hóa chất từ phòng thí nghiệm. (Thu gom qua 24 ống D=100 mm, gồm: 08 điểm phòng thí nghiệm và 16 điểm khung đánh bóng)	Hệ thống xử lý khí thải khu thí nghiệm và đánh bóng tầng 1	10.000	Tầng 1
Nguồn số 2	Hơi nhựa, khói hàn, hơi keo và VOCs từ công đoạn đúc nhựa và dây chuyền lắp ráp. (Gồm: 13 điểm chụp hút 1.000×600 mm tại khu đúc Tầng 1; 14 hòng D=150 mm & 20 hòng D=100 mm tại Khu lắp ráp số 1 Tầng 2; 09 hòng D=150 mm & 43 hòng D=100 mm tại Khu lắp ráp số 2 Tầng 2)	Hệ thống xử lý khí thải khu đúc tầng 1 và lắp ráp tầng 2	39.000	Tầng 1 & Tầng 2
Nguồn số 3, số 4, số 5, số 6	Bụi sơn và hơi dung môi hữu cơ (VOCs) từ quá trình phun sơn linh kiện.(Gồm 04 buồng sơn lớn, kích thước mỗi buồng D×R×C=4.690×4.100×3.150 mm, công suất mỗi hệ 20.000 m ³ /h)	Hệ thống xử lý khí thải buồng sơn lớn	80.000 (4 buồng × 20.000)	Tầng 2
Nguồn số 7	Hơi dung môi (VOCs), mùi keo và khí phát sinh từ quá trình sấy khô, sấy UV linh kiện.(Gồm 02 bộ lò sấy UV và 03 bộ lò sấy khô)	Hệ thống xử lý khí thải lò sấy UV, lò sấy khô	14.500	Tầng 2
Nguồn số 8	Hơi dung môi (VOCs) bay hơi trong quá trình pha trộn hóa chất/sơn và tại hành lang phun sơn.(Gồm 12 chụp hút kích thước 1.200×700 mm: 11 điểm hoạt động và 01 điểm dự phòng)	Hệ thống xử lý khí thải phòng pha sơn và hành lang phun sơn	12.000	Tầng 2
II	GIAI ĐOẠN 2		6.000	
Nguồn số 9	Bụi sơn và hơi dung môi hữu cơ (VOCs) từ buồng sơn nhỏ (Kích thước buồng: D×R×C=2.000×1.500×2.300 mm)	Hệ thống xử lý khí thải của buồng sơn nhỏ	6.000	Tầng 2
III	GIAI ĐOẠN 3		27.000	
Nguồn số 10	Bụi sơn và hơi dung môi hữu cơ (VOCs) phát sinh khi nâng công suất dây chuyền sơn.(Gồm 01 buồng sơn, kích thước D×R×C=4.690×4.100×3.150 mm)	Hệ thống xử lý khí thải buồng sơn Giai đoạn 3	20.000	Tầng 2

Nguồn thải	Nguồn phát sinh (Dây chuyền / Hoạt động / Điểm phát sinh)	Tên hệ thống xử lý	Công suất thiết kế (m ³ /h)	Vị trí phát sinh
Nguồn số 11	Hơi dung môi, mùi keo từ công đoạn sấy bổ sung.(Gồm 01 bộ lò sấy UV và 01 bộ lò sấy khô)	Hệ thống xử lý khí thải lò sấy UV, lò sấy khô Giai đoạn 3	7.000	Tầng 2
TỔNG CỘNG	Toàn bộ 3 giai đoạn	11 Hệ thống xử lý khí thải	188.500	

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

b. Nguồn phát sinh bụi, khí thải đã xử lý nội xưởng (Không phát thải ra môi trường bên ngoài):

- Khí thải, bụi cơ học và khói hàn từ các thiết bị bổ sung của khu khuôn mẫu (gồm 01 máy phun cát, 04 máy mài kim loại và 02 máy hàn Laser). Các thiết bị này được tích hợp sẵn màng lọc chuyên dụng (Cartridge filter, HEPA) của nhà sản xuất, khí sau lọc đạt chuẩn an toàn vệ sinh lao động được xả trực tiếp trở lại không gian bên trong nhà xưởng.

Nguồn phát sinh bụi, khí thải không phải xử lý:

- Khí thải từ 01 máy phát điện dự phòng chạy bằng dầu Diesel (chỉ hoạt động rải rác khi có sự cố mất điện lưới KCN).

6.2.2. Lưu lượng xả khí thải tối đa:

Lưu lượng xả khí thải lớn nhất đề nghị cấp phép được phân kỳ tương ứng với tiến độ và mức độ vận hành thiết bị của từng giai đoạn, cụ thể như sau:

- **Giai đoạn 1:** Lưu lượng xả khí thải đề nghị cấp phép là **155.500 m³/giờ**, bao gồm:
 - Hệ thống xử lý khí thải khu thí nghiệm và đánh bóng tầng 1: 10.000 m³/giờ;
 - Hệ thống xử lý khí thải khu đúc tầng 1 và lắp ráp tầng 2: 39.000 m³/giờ;
 - Hệ thống xử lý khí thải buồng sơn lớn: 80.000 m³/giờ (04 buồng x 20.000 m³/giờ)
 - Hệ thống xử lý khí thải lò sấy UV, lò sấy khô: 14.500 m³/giờ;
 - Hệ thống xử lý khí thải phòng pha sơn và hành lang phun sơn: 12.000 m³/giờ
- **Giai đoạn 2:** Lưu lượng xả khí thải cực đại lũy kế đề nghị cấp phép là **161.500 m³/giờ**, cụ thể:
 - Kế thừa toàn bộ hệ thống của Giai đoạn 1: 155.500 m³/giờ;
 - Bổ sung thêm Hệ thống xử lý khí thải của buồng sơn nhỏ: 6.000 m³/giờ.
- **Giai đoạn 3:** Lưu lượng xả khí thải tối đa của dự án khi hoạt động đạt công suất tối đa theo đề nghị cấp phép là **188.500 m³/giờ**, cụ thể:
 - Kế thừa toàn bộ hệ thống của Giai đoạn 1 và Giai đoạn 2: 161.500 m³/giờ
 - Bổ sung thêm Hệ thống xử lý khí thải buồng sơn Giai đoạn 3: 20.000 m³/giờ;
 - Bổ sung thêm Hệ thống xử lý khí thải lò sấy UV, lò sấy khô Giai đoạn 3: 7.000 m³/giờ.

Bảng 6.3 Tổng hợp phân kỳ lưu lượng xả khí thải đề nghị cấp phép

Giai đoạn	Lưu lượng bổ sung từng giai đoạn (m ³ /h)	Số lượng hệ thống vận hành	Tổng lưu lượng lũy kế đề nghị cấp phép (m ³ /h)
Giai đoạn 1	155.500	08 hệ thống	155.500
Giai đoạn 2	6.000	09 hệ thống (thêm 01 buồng sơn nhỏ)	161.500
Giai đoạn 3	27.000	11 hệ thống (thêm 01 buồng sơn + 01 cụm lò sấy)	188.500

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

6.2.3. Dòng khí thải:

Bảng 6.4. Bảng tổng hợp các dòng khí thải, lưu lượng xả thải và thông số ô nhiễm đề nghị cấp phép môi trường qua các giai đoạn

Dòng thải	Nguồn phát sinh dòng khí thải	Giai đoạn đề nghị cấp phép	Lưu lượng tối đa (m ³ /giờ)	Số lượng (Ống/Hệ thống)	Các chất ô nhiễm đại diện đề nghị cấp phép
I	GIAI ĐOẠN 1		155.500	8	
Dòng 01	Khí thải sau Hệ thống xử lý khu thí nghiệm và đánh bóng tầng 1	GĐ 1	10.000	1	Lưu lượng, Bụi tổng, Toluene, Xylene
Dòng 02	Khí thải sau Hệ thống xử lý khu đúc tầng 1 và lắp ráp tầng 2	GĐ 1	39.000	1	Lưu lượng, Bụi tổng, Styren, Phenol, VOCs
Dòng 03, 04, 05, 06	Khí thải sau Hệ thống xử lý buồng sơn lớn (gồm 04 buồng sơn, mỗi buồng 20.000 m ³ /h)	GĐ 1	80.000	4	Lưu lượng, Bụi tổng, Toluene, Xylene, Ethyl acetate, n-Butyl acetate
Dòng 07	Khí thải sau Hệ thống xử lý lò sấy UV, lò sấy khô (02 lò UV + 03 lò sấy khô)	GĐ 1	14.500	1	Lưu lượng, Bụi tổng, Toluene, Xylene, Ethyl acetate, n-Butyl acetate
Dòng 08	Khí thải sau Hệ thống xử lý phòng pha sơn và hành lang phun sơn	GĐ 1	12.000	1	Lưu lượng, Toluene, Xylene, Ethyl acetate, n-Butyl acetate
II	GIAI ĐOẠN 2		6.000	1	
Dòng 09	Khí thải sau Hệ thống xử lý của buồng sơn nhỏ	GĐ 2	6.000	1	Lưu lượng, Bụi tổng, Toluene, Xylene, Ethyl acetate, n-Butyl acetate
III	GIAI ĐOẠN 3		27.000	2	
Dòng 10	Khí thải sau Hệ thống xử lý buồng sơn Giai đoạn 3	GĐ 3	20.000	1	Lưu lượng, Bụi tổng, Toluene, Xylene, Ethyl acetate, n-Butyl acetate
Dòng 11	Khí thải sau Hệ thống xử lý lò sấy UV, lò sấy khô Giai	GĐ 3	7.000	1	Lưu lượng, Bụi tổng, Toluene, Xylene, Ethyl acetate, n-Butyl acetate

Dòng thải	Nguồn phát sinh dòng khí thải	Giai đoạn đề nghị cấp phép	Lưu lượng tối đa (m ³ /giờ)	Số lượng (Ổng/Hệ thống)	Các chất ô nhiễm đại diện đề nghị cấp phép
	đoạn 3 (01 lò UV + 01 lò sấy khô)				
TỔNG CỘNG	Toàn bộ dự án khi hoạt động tối đa công suất	GD 1 + 2 + 3	188.500	11	QCVN 19:2024/BTNMT

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

6.2.4. Các chất ô nhiễm và giá trị giới hạn của các chất ô nhiễm theo dòng khí thải:

Bảng 6.5. Bảng chương trình quan trắc, giám sát bụi và khí thải định kỳ đề nghị cấp phép qua các giai đoạn

STT	Dòng Khí thải đề nghị cấp phép	Vị trí	Thông số	Đơn vị tính	Giá trị giới hạn tối đa theo QCVN 19:2024/BTNMT, cột B	Tần xuất quan trắc định kì	Yêu cầu quan trắc tự động
I	CÁC DÒNG KHÍ THẢI THUỘC GIAI ĐOẠN 1						
1	Dòng số 01 (OK-01): Hệ thống xử lý khí thải khu thí nghiệm và đánh bóng tầng 1	Tầng 1	Lưu lượng	mg/Nm ³	-	06 tháng/lần	Không
			Bụi tổng	mg/Nm ³	200	06 tháng/lần	Không
			Toluene	mg/Nm ³	750	06 tháng/lần	Không
			Xylene	mg/Nm ³	875	06 tháng/lần	Không
2	Dòng số 02 (OK-02): Hệ thống xử lý khí thải khu đúc tầng 1 và lắp ráp tầng 2	Tầng 1 & Tầng 2	Lưu lượng	mg/Nm ³	-	06 tháng/lần	Không
			Bụi tổng	mg/Nm ³	200	06 tháng/lần	Không
			Styren	mg/Nm ³	50	06 tháng/lần	Không
			Phenol	mg/Nm ³	10	06 tháng/lần	Không
3	Dòng số 03, 04, 05, 06 (OK-03-04-05-06): Hệ thống xử lý khí thải buồng sơn	Tầng 2	Lưu lượng	mg/Nm ³	-	06 tháng/lần	Không
			Bụi tổng	mg/Nm ³	200	06 tháng/lần	Không

STT	Dòng Khí thải đề nghị cấp phép	Vị trí	Thông số	Đơn vị tính	Giá trị giới hạn tối đa theo QCVN 19:2024/BTNMT, cột B	Tần xuất quan trắc định kì	Yêu cầu quan trắc tự động
	lớn (04 buồng sơn)		Toluene	mg/Nm ³	750	06 tháng/lần	Không
			Xylene	mg/Nm ³	875	06 tháng/lần	Không
			Ethyl acetate	mg/Nm ³	700	06 tháng/lần	Không
			n-Butyl acetate	mg/Nm ³	700	06 tháng/lần	Không
4	Dòng số 07 (OK-07): Hệ thống xử lý khí thải lò sấy UV, lò sấy khô (02 lò UV + 03 lò sấy khô)	Tầng 2	Lưu lượng	mg/Nm ³	-	06 tháng/lần	Không
			Bụi tổng	mg/Nm ³	200	06 tháng/lần	Không
			Toluene	mg/Nm ³	750	06 tháng/lần	Không
			Xylene	mg/Nm ³	875	06 tháng/lần	Không
			Ethyl acetate	mg/Nm ³	700	06 tháng/lần	Không
			n-Butyl acetate	mg/Nm ³	700	06 tháng/lần	Không
5	Dòng số 08 (OK-08): Hệ thống xử lý khí thải phòng pha sơn và hành lang phun sơn	Tầng 2	Lưu lượng	mg/Nm ³	-	06 tháng/lần	Không
			Toluene	mg/Nm ³	750	06 tháng/lần	Không
			Xylene	mg/Nm ³	875	06 tháng/lần	Không
			Ethyl acetate	mg/Nm ³	700	06 tháng/lần	Không

STT	Dòng Khí thải đề nghị cấp phép	Vị trí	Thông số	Đơn vị tính	Giá trị giới hạn tối đa theo QCVN 19:2024/BTNMT, cột B	Tần xuất quan trắc định kì	Yêu cầu quan trắc tự động
			n-Butyl acetate	mg/Nm ³	700	06 tháng/lần	Không
II	CÁC DÒNG KHÍ THẢI BỔ SUNG Ở GIAI ĐOẠN 2						
6	Dòng số 09 (OK-09): Hệ thống xử lý khí thải của buồng sơn nhỏ	Tầng 2	Lưu lượng	mg/Nm ³	-	06 tháng/lần	Không
			Bụi tổng	mg/Nm ³	200	06 tháng/lần	Không
			Toluene	mg/Nm ³	750	06 tháng/lần	Không
			Xylene	mg/Nm ³	875	06 tháng/lần	Không
			Ethyl acetate	mg/Nm ³	700	06 tháng/lần	Không
			n-Butyl acetate	mg/Nm ³	700	06 tháng/lần	Không
III	CÁC DÒNG KHÍ THẢI BỔ SUNG Ở GIAI ĐOẠN 3						
7	Dòng số 10 (OK-10): Hệ thống xử lý khí thải buồng sơn Giai đoạn 3	Tầng 2	Lưu lượng	mg/Nm ³	-	06 tháng/lần	Không
			Bụi tổng	mg/Nm ³	200	06 tháng/lần	Không
			Toluene	mg/Nm ³	750	06 tháng/lần	Không
			Xylene	mg/Nm ³	875	06 tháng/lần	Không
			Ethyl acetate	mg/Nm ³	700	06 tháng/lần	Không
			n-Butyl acetate	mg/Nm ³	700	06 tháng/lần	Không
8	Dòng số 11 (OK-11): Hệ thống xử lý khí	Tầng 2	Lưu lượng	mg/Nm ³	-	06 tháng/lần	Không

STT	Dòng Khí thải đề nghị cấp phép	Vị trí	Thông số	Đơn vị tính	Giá trị giới hạn tối đa theo QCVN 19:2024/BTNMT, cột B	Tần xuất quan trắc định kì	Yêu cầu quan trắc tự động
	thải lò sấy UV, lò sấy khô Giai đoạn 3 (01 lò UV + 01 lò sấy khô)		Bụi tổng	mg/Nm ³	200	06 tháng/lần	Không
			Toluene	mg/Nm ³	750	06 tháng/lần	Không
			Xylene	mg/Nm ³	875	06 tháng/lần	Không
			Ethyl acetate	mg/Nm ³	700	06 tháng/lần	Không
			n-Butyl acetate	mg/Nm ³	700	06 tháng/lần	Không

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

6.2.5. Vị trí, phương thức xả khí thải

• Vị trí xả khí thải:

Toàn bộ hệ thống 11 ống khói thoát khí thải sau xử lý của dự án được bố trí dọc theo mái phân xưởng sản xuất chính của nhà máy Jabil Technology, đảm bảo khoảng cách an toàn và khả năng phát tán động lực học tốt. Vị trí hình học tâm miệng của từng ống khói được xác định chính xác theo Hệ tọa độ quốc gia VN-2000 (kinh tuyến trực 107⁰45', vĩ chiều 3 của thành phố Đồng Nai) cụ thể như sau:

Bảng 6.6. Bảng tổng hợp thông số kỹ thuật, vị trí tọa độ các ống khói thoát khí thải qua các giai đoạn của dự án

STT	Ký hiệu ống khói	Dòng khí thải / Hệ thống xử lý kết nối	Lưu lượng thiết kế (m ³ /h)	Đường kính ống thải (m)	Tọa độ X (m)	Tọa độ Y (m)	Chiều cao ống khói so với mặt đất (m)	Giai đoạn
I		GIAI ĐOẠN 1 (08 ỐNG KHÓI)	155.500					
1	OK-01	Khí thải Hệ thống xử lý khu thí nghiệm và đánh bóng tầng 1	10.000	0,6	1.189.475	406.830	24,2	GĐ 1
2	OK-02	Khí thải Hệ thống xử lý khu đúc tầng 1 và lắp ráp tầng 2	39.000	1,2	1.189.510	406.850	24,2	GĐ 1

STT	Ký hiệu ống khói	Dòng khí thải / Hệ thống xử lý kết nối	Lưu lượng thiết kế (m ³ /h)	Đường kính ống thải (m)	Tọa độ X (m)	Tọa độ Y (m)	Chiều cao ống khói so với mặt đất (m)	Giai đoạn
3	OK-03	Khí thải Hệ thống xử lý buồng sơn lớn số 1	20.000	0,9	1.189.445	406.820	24,2	GĐ 1
4	OK-04	Khí thải Hệ thống xử lý buồng sơn lớn số 2	20.000	0,9	1.189.445	406.832	24,2	GĐ 1
5	OK-05	Khí thải Hệ thống xử lý buồng sơn lớn số 3	20.000	0,9	1.189.445	406.844	24,2	GĐ 1
6	OK-06	Khí thải Hệ thống xử lý buồng sơn lớn số 4	20.000	0,9	1.189.445	406.856	24,2	GĐ 1
7	OK-07	Khí thải Hệ thống xử lý lò sấy UV, lò sấy khô (02 lò UV + 03 lò sấy khô)	14.500	0,8	1.189.490	406.830	24,2	GĐ 1
8	OK-08	Khí thải Hệ thống xử lý phòng pha sơn và hành lang phun sơn	12.000	0,6	1.189.560	406.880	24,2	GĐ 1
II		GIAI ĐOẠN 2 (01 ỐNG KHÓI)	6.000				24,2	
9	OK-09	Khí thải Hệ thống xử lý của buồng sơn nhỏ	6.000	0,5	1.189.460	406.865	24,2	GĐ 2
III		GIAI ĐOẠN 3 (02 ỐNG KHÓI)	27.000				24,2	
10	OK-10	Khí thải Hệ thống xử lý buồng sơn Giai đoạn 3	20.000	0,9	1.189.445	406.868	24,2	GĐ 3
11	OK-11	Khí thải Hệ thống xử lý lò sấy UV, lò sấy khô Giai đoạn 3	7.000	0,6	1.189.495	406.840	24,2	GĐ 3

STT	Ký hiệu ống khói	Dòng khí thải / Hệ thống xử lý kết nối	Lưu lượng thiết kế (m ³ /h)	Đường kính ống thải (m)	Tọa độ X (m)	Tọa độ Y (m)	Chiều cao ống khói so với mặt đất (m)	Giai đoạn
		(01 lò UV + 01 lò sấy khô)						
TỔNG	11 Ống khói	Toàn bộ dự án khi hoạt động 100% công suất	188.500	-	-	-	-	GD 1+2+3

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

• **Phương thức xả khí thải:** khí thải sau khi xử lý được xả trực tiếp ra môi trường qua ống thải, chỉ xả thải trong thời gian hoạt động sản xuất tại dự án.

6.3. Nội dung đề nghị cấp phép đối với tiếng ồn, độ rung

6.3.1 Nguồn phát sinh tiếng ồn, độ rung

Nguồn phát sinh tiếng ồn:

- Nguồn số 01 (Cụm máy dập kim loại): Hoạt động dập, ép định hình tại khu vực sản xuất núm vận đồng hồ và linh kiện cơ khí. Đây là nguồn phát sinh tiếng ồn và đập cơ học lớn nhất và gây độ rung chấn nền xưởng cao nhất.

- Nguồn số 02 (Cụm máy gia công CNC và khuôn mẫu): Bao gồm máy phay CNC, tiện, mài, máy cắt dây (EW), máy phun cát tại phân xưởng khuôn mẫu (Tooling) và khu gia công chính xác. Phát sinh tiếng ồn do ma sát cắt gọt kim loại và tiếng rít của động cơ tốc độ cao.

- Nguồn số 03 (Cụm máy ép phun nhựa): Hoạt động tại phân xưởng đúc vỏ điện thoại, khung iPad. Phát sinh tiếng ồn và độ rung chủ yếu từ hệ thống bơm thủy lực, quá trình đóng/mở khuôn liên tục và máy nghiền phối nhựa thu hồi.

- Nguồn số 04 (Hệ thống máy nén khí và Chiller): Cụm thiết bị phụ trợ trung tâm tạo ra tiếng ồn khí động lực học cường độ cao và độ rung lan truyền qua hệ thống đường ống dẫn khí/nước.

- Nguồn số 05 (Quạt hút Hệ thống xử lý khí thải HT-01): Quạt hút ly tâm công suất 10.000 m³/giờ phục vụ khu vực PTN (Lab) và đánh bóng Tầng 1.

- Nguồn số 06 (Quạt hút Hệ thống xử lý khí thải HT-02): Quạt hút ly tâm công suất lớn 39.000 m³/giờ phục vụ cụm máy ép phun nhựa Tầng 1 và dây chuyền Lắp ráp FATP Tầng 2.

- Nguồn số 07 (Quạt hút Hệ thống xử lý khí thải HT-03): Quạt hút ly tâm công suất 20.000 m³/giờ phục vụ Buồng sơn lớn số 01 tại Tầng 2.

- Nguồn số 08 (Quạt hút Hệ thống xử lý khí thải HT-04): Quạt hút ly tâm công suất 20.000 m³/giờ phục vụ Buồng sơn lớn số 02 tại Tầng 2.

- Nguồn số 09 (Quạt hút Hệ thống xử lý khí thải HT-05): Quạt hút ly tâm công suất 20.000 m³/giờ phục vụ Buồng sơn lớn số 03 tại Tầng 2.

- Nguồn số 10 (Quạt hút Hệ thống xử lý khí thải HT-06): Quạt hút ly tâm công suất m³/giờ phục vụ Buồng sơn lớn số 04 tại Tầng 2.

- Nguồn số 11 (Quạt hút Hệ thống xử lý khí thải HT-07): Quạt hút ly tâm công suất 12.000 m³/giờ phục vụ dây chuyền sản xuất Nút vận đồng hồ Tầng 2.

- Nguồn số 12 (Quạt hút Hệ thống xử lý khí thải HT-08): Quạt hút ly tâm chống cháy nổ công suất 12.000 m³/giờ phục vụ khu vực Phòng pha sơn Tầng 2.

- Nguồn số 13 (Quạt hút Hệ thống xử lý khí thải HT-09): Quạt hút ly tâm công suất 6.000 m³/giờ phục vụ Buồng sơn nhỏ Giai đoạn 2 tại Tầng 2.

- Nguồn số 14 (Quạt hút Hệ thống xử lý khí thải HT-10): Quạt hút ly tâm công suất 20.000 m³/giờ phục vụ Buồng sơn lớn số 05 Giai đoạn 3 tại Tầng 2.).

- Nguồn số 15 (Quạt hút Hệ thống xử lý khí thải HT-11): Quạt hút ly tâm chịu nhiệt công suất 7.000 m³/giờ phục vụ Cụm lò sấy UV và lò sấy khô độc lập Giai đoạn 3 tại Tầng 2.

- Nguồn số 16 (Trạm xử lý nước thải): Tiếng ồn và độ rung phát sinh từ cụm máy thổi khí (cung cấp oxy cho bể sinh học) và các bơm chìm/bơm định lượng hóa chất vận hành 24/24h.

- Nguồn số 17 (Máy phát điện dự phòng): Tiếng ồn từ buồng đốt động cơ Diesel và độ rung cơ học mạnh. Tuy nhiên, đây là nguồn phát sinh gián đoạn, chỉ hoạt động khi có sự cố mất điện lưới Khu công nghiệp hoặc chạy thử tải định kỳ.

6.3.2 Giá trị giới hạn đối với tiếng ồn, độ rung

Tiếng ồn, độ rung phải đảm bảo đáp ứng yêu cầu về bảo vệ môi trường và các quy chuẩn kỹ thuật môi trường đối với tiếng ồn, độ rung: Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về tiếng ồn - QCVN 26:2025/BTNMT, Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về độ rung - QCVN 27:2025/BTNMT, cụ thể như sau:

Tiếng ồn:

Bảng 6.7. Bảng giới hạn tối đa cho phép về tiếng ồn áp dụng cho dự án

Từ 6 – trước 18 giờ (dBA)	Từ 18 – trước 22 giờ (dBA)	Từ 22 – trước 6 giờ	Ghi chú
70	65	60	Khu vực thông thường

Độ rung:

Bảng 6.8. Bảng giới hạn tối đa cho phép về độ rung áp dụng cho dự án

Thời gian áp dụng trong ngày và mức gia tốc rung cho phép (dB)		Ghi chú
Từ 6 – trước 22 giờ	Từ 22 – trước 6 giờ	
75	70	Khu vực thông thường

6.4. Yêu cầu về quản lý chất thải, phòng ngừa ứng phó sự cố môi trường

6.4.1. Quản lý chất thải

6.4.1.1. Chung loại, khối lượng chất thải phát sinh

a. Khối lượng, chủng loại chất thải nguy hại phát sinh thường xuyên

Bảng 6.9. Bảng tổng hợp danh mục, mã số và khối lượng chất thải nguy hại phát sinh qua các giai đoạn của dự án

STT	Tên chất thải nguy hại	Mã chất thải	Trạng thái vật lý	Giai đoạn 1 (Tấn/năm)	Giai đoạn 2 (Tấn/năm)	Giai đoạn 3 (Tấn/năm)
1	Bao bì cứng dính thành phần nguy hại (Gồm vỏ phuy, thùng chứa sơn, dung môi, chai dầu và lọ đựng keo)	18 01 01	Rắn	34,325	68,65	137,3
2	Dung dịch và dung môi hữu cơ thải (Gồm dung môi pha loãng, cồn phòng sạch và nước súc rửa súng sơn)	16 01 01	Lỏng	13,75	27,5	55
3	Than hoạt tính thải	19 02 05	Rắn	5	10	20
4	Dầu thải hệ thống máy móc	17 02 03	Lỏng	1,5	3	6
5	Bóng đèn huỳnh quang thải	16 01 06	Rắn	0,125	0,25	0,5
6	Pin và ắc quy thải	19 06 01	Rắn	0,05	0,1	0,2
I	TỔNG KHỐI LƯỢNG CHUYỂN GIAO (NHÓM NH)			54,75	109,5	219

b. Khối lượng, chủng loại chất thải rắn công nghiệp thông thường phát sinh

Bảng 6.10. Bảng tổng hợp danh mục và khối lượng chất thải rắn công nghiệp thông thường phát sinh qua các giai đoạn của dự án

STT	Tên chất thải	Đơn vị tính	Giai đoạn 1 (25% công suất)	Giai đoạn 2 (50% công suất)	Giai đoạn 3 Khi nhà vận đi vào hoạt động với công suất tối đa
1	Gỗ phế liệu (Pallet gỗ thải bỏ)	Tấn/năm	50	100	200
2	Bìa carton, giấy vụn	Tấn/năm	40,5	81	162
3	Nhựa phế liệu	Tấn/năm	20	40	80
4	Màng nilon	Tấn/năm	8,25	16,5	33
5	Kim loại phế liệu	Tấn/năm	6,25	12,5	25
6	Rác thải công nghiệp chung	Tấn/năm	23	46	92
7	Bao bì nhựa cứng, ống nhựa, khay/hộp	Tấn/năm	5,5	11	22
I	TỔNG KHỐI LƯỢNG PHÁT SINH	Tấn/năm	153,5	307	614

b. Khối lượng, chủng loại chất thải rắn phải kiểm soát

Bảng 6.11. Bảng tổng hợp danh mục, mã số và khối lượng chất thải công nghiệp phải kiểm soát phát sinh qua các giai đoạn của dự án

STT	Tên chất thải kiểm soát (Nhóm KS)	Mã chất thải	Trạng thái vật lý	Giai đoạn 1 (Tấn/năm)	Giai đoạn 2 (Tấn/năm)	Giai đoạn 3 (Tấn/năm)
1	Bã sơn thải	08 01 01	Rắn/Bùn	70	140	280
2	Dung dịch/Nước súc rửa có nguy hại	19 02 03	Lỏng	50	100	200
3	Bùn thải hóa lý từ Trạm XLNT	12 06 05	Bùn ép	0	26,6	53,2
4	Cặn, mặt kim loại và nước mài CNC dính dầu	12 01 02	Rắn/Lỏng	18,75	37,5	75
5	Chất hấp thụ, vật liệu lọc, giẻ lau dính hóa chất	18 02 02	Rắn	7,375	14,75	29,5
6	Nhựa dính hóa chất	18 02 01	Rắn	3,75	7,5	15
7	Keo dán công nghiệp dư thừa, vỏ ống/kim tiêm keo	08 04 01	Rắn	3,25	6,5	13
8	Hóa chất, dung dịch làm sạch và nước rửa sàn thải	16 01 10	Lỏng	1,25	2,5	5
9	Mực in, sơn thải phế phẩm	08 02 01	Rắn/Sệt	0,75	1,5	3
10	Bùn cặn tinh thể	06 01 14	Bùn	0,25	0,5	1
TỔNG	TỔNG KHỐI LƯỢNG LƯU GIỮ (NHÓM KS)			155,375	337,35	674,7

c. Khối lượng chất thải rắn sinh hoạt phát sinh

Bảng 6.12. Bảng tổng hợp khối lượng chất thải rắn sinh hoạt phát sinh qua các giai đoạn của dự án

STT	Chất thải rắn sinh hoạt	Đơn vị tính	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3
1	TỔNG KHỐI LƯỢNG CTRSH PHÁT SINH	Tấn/năm	234	702	1.014
2	Khối lượng phát sinh trung bình theo ngày	Kg/ngày	780	2.340	3.380

6.4.1.2. Yêu cầu bảo vệ môi trường đối với việc lưu giữ chất thải rắn sinh hoạt, chất thải rắn công nghiệp thông thường, chất thải nguy hại

a. Thiết bị, hệ thống, công trình lưu trữ chất thải nguy hại

- Thiết kế, cấu tạo: Sử dụng container bằng thép kiên cố được cải tiến chuyên dụng làm kho lưu chứa; kết cấu kín che hoàn toàn nắng, mưa cho toàn bộ khu vực lưu giữ; mặt sàn bên trong kín khít, có lớp bê tông hoặc tấm thép phủ chất chống thấm, bảo đảm không bị thấm thấu và tránh nước mưa chảy tràn từ bên ngoài vào; bố trí hệ thống khay chứa hoặc gờ/bờ bao kỹ thuật tại khu vực lưu giữ chất thải lỏng để thu gom khi có sự cố tràn đổ, rò rỉ; mặt ngoài container có bảng tên kho và gắn đầy đủ biển dấu hiệu cảnh báo theo đúng quy định; bên trong có phân loại các nhóm chất thải nguy hại riêng biệt, trang bị đầy đủ dụng cụ chứa (thùng phuy, thùng composite), dán nhãn mã chất thải nguy hại theo quy định và trang bị sẵn thiết bị phòng cháy chữa cháy, vật liệu ứng phó sự cố tràn đổ đáp ứng được yêu cầu kỹ thuật theo quy định.

- Lưu giữ tại 01 kho lưu chứa có diện tích: **30m²**.

b. Thiết bị, hệ thống, công trình lưu trữ chất rắn công nghiệp thông thường

- Thiết kế, cấu tạo: Sử dụng container bằng thép kiên cố được cải tiến làm kho lưu chứa; kết cấu kín che hoàn toàn nắng, mưa cho toàn bộ khu vực lưu giữ; mặt sàn chắc chắn chống thấm tốt và tránh nước mưa chảy tràn từ bên ngoài vào; có bảng tên kho ngoài vỏ container; bên trong trang bị đầy đủ dụng cụ chứa chất thải, bệ đỡ/pallet và dán nhãn phân loại rõ ràng theo từng nguồn (phế liệu nhựa, phoi kim loại cắt gọt, bao bì carton) nhằm đảm bảo công tác quản lý thu gom riêng biệt theo quy định.

- Lưu giữ tại 01 kho lưu chứa có diện tích: **47,1m²**.

c. Thiết bị, hệ thống, công trình lưu trữ chất rắn sinh hoạt

- Thiết bị lưu chứa: Trang bị hệ thống thùng nhựa chuyên dụng dung tích 120L, 240L và 660L, có nắp đậy kín để ngăn mùi và côn trùng, phân bố tại các khu vực sản xuất, nhà ăn và hành lang.

- Kho lưu chứa: không bố trí

6.5. Yêu cầu về phòng ngừa và ứng phó sự cố môi trường

Xây dựng, thực hiện phương án phòng ngừa, ứng phó sự cố theo quy định pháp luật. Thực hiện trách nhiệm phòng ngừa sự cố môi trường, chuẩn bị ứng phó sự cố môi trường, tổ chức ứng phó sự cố môi trường, phục hồi môi trường sau sự cố môi trường theo quy định tại Điều 122, Điều 124, Điều 125, Điều 126 Luật bảo vệ môi trường.

Ban hành và tổ chức thực hiện kế hoạch phòng ngừa, ứng phó sự cố môi trường (đặc biệt lưu ý sự cố tràn đổ hóa chất dung môi, rò rỉ khí thải tại buồng sơn và sự cố tại trạm xử lý nước thải) phù hợp với nội dung phòng ngừa, ứng phó sự cố môi trường trong nội dung báo cáo đã nêu phân trên trong báo cáo./.

CHƯƠNG 7

KẾ HOẠCH VẬN HÀNH THỬ NGHIỆM CÔNG TRÌNH XỬ LÝ CHẤT THẢI VÀ CHƯƠNG TRÌNH QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG CỦA DỰ ÁN

Trên cơ sở đề xuất các công trình bảo vệ môi trường của dự án đầu tư, chủ dự án đầu tư đề xuất kế hoạch vận hành thử nghiệm công trình xử lý chất thải, chương trình quan trắc môi trường trong giai đoạn dự án đi vào vận hành, cụ thể như sau:

7.1. Kế hoạch vận hành thử nghiệm công trình xử lý chất thải của dự án đầu tư

Căn cứ theo quy định tại Khoản 1 Điều 11 Nghị định số 48/2026/NĐ-CP ngày 29 tháng 01 năm 2026 của Chính phủ về việc bổ sung điểm k khoản 1 Điều 31 Nghị định số 08/2022/NĐ-CP quy định về danh mục các công trình xử lý chất thải không phải thực hiện vận hành thử nghiệm : “*Công trình xử lý nước thải của dự án, cơ sở mà nước thải sau xử lý được đấu nối vào hệ thống thu gom, xử lý nước thải tập trung của khu sản xuất, kinh doanh, dịch vụ tập trung, cụm công nghiệp...*”. Dự án nằm hoàn toàn trong Khu công nghiệp Nhơn Trạch II – Nhơn Phú đã hoàn thiện hạ tầng bảo vệ môi trường, công trình xử lý nước thải công nghiệp cục bộ công suất 390 m³/ngày.đêm của nhà máy sau khi xử lý đạt tiêu chuẩn tiếp nhận sẽ đấu nối trực tiếp vào mạng lưới thu gom chung của đơn vị cho thuê nhà xưởng (Boustead) để dẫn về Trạm xử lý nước thải tập trung của Khu công nghiệp xả ra nguồn tiếp nhận. Đối chiếu theo quy định pháp lý nêu trên, Trạm xử lý nước thải công suất 390 m³/ngày.đêm của Chủ dự án thuộc đối tượng được miễn thực hiện thủ tục vận hành thử nghiệm.

Vì vậy, kế hoạch vận hành thử nghiệm công trình xử lý chất thải của dự án khi đi vào hoạt động được phân kỳ theo từng giai đoạn và chỉ áp dụng bắt buộc đối với 11 hệ thống xử lý bụi, khí thải công nghiệp (tương ứng với 11 ống khói xả ra môi trường) với tổng lưu lượng khi hoạt động tối đa công suất là 188.500 m³/giờ, bao gồm:

- Giai đoạn 1 (08 hệ thống / 08 ống khói):
 - 01 Hệ thống xử lý khí thải khu thí nghiệm và đánh bóng tầng 1, công suất 10.000 m³/giờ;
 - 01 Hệ thống xử lý khí thải khu đúc tầng 1 và lắp ráp tầng 2, công suất 39.000 m³/giờ;
 - 04 Hệ thống xử lý khí thải 04 buồng sơn lớn (tổng công suất 80.000 m³/giờ, gồm 04 buồng x 20.000 m³/giờ thoát qua 04 ống khói độc lập);
 - 01 Hệ thống xử lý khí thải lò sấy UV, lò sấy khô, công suất 14.500 m³/giờ;
 - 01 Hệ thống xử lý khí thải phòng pha sơn và hành lang phun sơn, công suất 12.000m³/giờ).
- Giai đoạn 2 (01 hệ thống / 01 ống khói): 01 Hệ thống xử lý khí thải buồng sơn nhỏ, công suất 6.000 m³/giờ.
- Giai đoạn 3 (02 hệ thống / 02 ống khói):
 - 01 Hệ thống xử lý khí thải buồng sơn Giai đoạn 3, công suất 20.000 m³/giờ
 - 01 Hệ thống xử lý khí thải lò sấy UV, lò sấy khô Giai đoạn 3, công suất 7.000 m³/giờ

Tất cả các công trình xử lý bụi, khí thải nêu trên đều có công suất thiết kế từ 5.000 m³/giờ trở lên, do đó không thuộc đối tượng miễn trừ quy định tại điểm 1 khoản 1 Điều 31 Nghị định số 08/2022/NĐ-CP (được bổ sung bởi Nghị định số 48/2026/NĐ-CP) và phải lập kế hoạch vận hành thử nghiệm theo đúng quy định pháp luật hiện hành.

7.1.1. Thời gian dự kiến vận hành thử nghiệm

Căn cứ theo quy định tại **Khoản 2 Điều 11 Nghị định số 48/2026/NĐ-CP** ngày 29 tháng 01 năm 2026 của Chính phủ về sửa đổi, bổ sung Khoản 6 Điều 31 Nghị định số 08/2022/NĐ-CP, thời gian vận hành thử nghiệm công trình xử lý chất thải (bao gồm thời gian quan trắc chất thải và lập báo cáo kết quả) phải bảo đảm không quá 06 tháng kể từ ngày bắt đầu vận hành thử nghiệm và phải tuân thủ đúng tần suất quan trắc để đánh giá hiệu quả xử lý của hệ thống.

Do đặc thù dự án có quy mô lớn và được phân kỳ đầu tư rõ ràng theo tiến độ hoàn thành các phân xưởng sản xuất, Chủ dự án áp dụng quy định kéo dài thời gian vận hành thử nghiệm tổng thể theo từng giai đoạn hoạt động sản xuất. Tuy nhiên, đối với từng công trình/thiết bị xử lý khí thải độc lập, Chủ dự án cam kết thời gian vận hành thử nghiệm nghiêm ngặt từ lúc bắt đầu đến khi kết thúc không vượt quá 06 tháng theo luật định, bảo đảm đủ thời gian lấy mẫu đơn/mẫu tổ hợp đánh giá hiệu suất trước khi đưa vào vận hành chính thức.

Kế hoạch vận hành thử nghiệm 11 hệ thống xử lý khí thải của nhà máy được chi tiết hóa như sau:

Bảng 7.1. Bảng kế hoạch vận hành thử nghiệm các công trình xử lý bụi và khí thải qua các giai đoạn của dự án

STT	Danh mục công trình/thiết bị xử lý khí thải vận hành thử nghiệm	Ký hiệu hệ thống (Ổng khói)	Công suất thiết kế (m ³ /h)	Thời gian bắt đầu	Thời gian kết thúc	Thời gian vận hành	Công suất dự kiến đạt được
I	GIAI ĐOẠN 1		155.500	10/2026	01/2027	03 tháng	
1	Hệ thống xử lý khí thải khu thí nghiệm và đánh bóng – Tầng 1	HT-01 (OK-01)	10.000	10/2026	01/2027	03 tháng	50%
2	Hệ thống xử lý khí thải khu đúc tầng 1 và lắp ráp tầng 2	HT-02 (OK-02)	39.000	10/2026	01/2027	03 tháng	50%
3	Hệ thống xử lý khí thải buồng sơn lớn số 01 – Tầng 2	HT-03 (OK-03)	20.000	10/2026	01/2027	03 tháng	50%
4	Hệ thống xử lý khí thải buồng sơn lớn số 02 – Tầng 2	HT-04 (OK-04)	20.000	10/2026	01/2027	03 tháng	50%
5	Hệ thống xử lý khí thải buồng sơn lớn số 03 – Tầng 2	HT-05 (OK-05)	20.000	10/2026	01/2027	03 tháng	50%

STT	Danh mục công trình/thiết bị xử lý khí thải vận hành thử nghiệm	Ký hiệu hệ thống (Ổng khói)	Công suất thiết kế (m ³ /h)	Thời gian bắt đầu	Thời gian kết thúc	Thời gian vận hành	Công suất dự kiến đạt được
6	Hệ thống xử lý khí thải buồng sơn lớn số 04 – Tầng 2	HT-06 (OK-06)	20.000	10/2026	01/2027	03 tháng	50%
7	Hệ thống xử lý khí thải lò sấy UV, lò sấy khô – Tầng 2 (02 lò UV + 03 lò sấy khô)	HT-07 (OK-07)	14.500	10/2026	01/2027	03 tháng	50%
8	Hệ thống xử lý khí thải phòng pha sơn và hành lang phun sơn – Tầng 2	HT-08 (OK-08)	12.000	10/2026	01/2027	03 tháng	50%
II	GIAI ĐOẠN 2		6.000	03/2027	06/2027	03 tháng	
9	Hệ thống xử lý khí thải buồng sơn nhỏ – Tầng 2	HT-09 (OK-09)	6.000	03/2027	06/2027	03 tháng	50%
III	GIAI ĐOẠN 3		27.000	11/2027	02/2028	03 tháng	
10	Hệ thống xử lý khí thải buồng sơn Giai đoạn 3 – Tầng 2	HT-10 (OK-10)	20.000	11/2027	02/2028	03 tháng	50%
11	Hệ thống xử lý khí thải lò sấy UV, lò sấy khô Giai đoạn 3 – Tầng 2 (01 lò UV + 01 lò sấy khô)	HT-11 (OK-11)	7.000	11/2027	02/2028	03 tháng	50%
TỔNG	11 Hệ thống xử lý khí thải	—	188.500	—	—	—	—

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

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

Bảng 7.2. Bảng chương trình quan trắc chất thải (bụi, khí thải) trong quá trình vận hành thử nghiệm các công trình xử lý khí thải của dự án

Nội dung thực hiện	Giai đoạn 1: Điều chỉnh hiệu quả	Giai đoạn 2: Đánh giá ổn định
Mục tiêu	Theo dõi biến động nồng độ ô nhiễm, tinh chỉnh lưu lượng quạt hút, thay thế than hoạt tính, vật liệu đệm và tối ưu hóa các thông số vận hành cơ điện để hệ thống đạt trạng thái xử lý tối ưu.	Đánh giá hiệu suất xử lý chính thức của các công trình, thiết bị xử lý khí thải trong điều kiện vận hành bình thường đạt công suất dự kiến 50%, làm căn cứ hoàn thành công trình bảo vệ môi trường.
Thời gian đánh giá	Tối thiểu 75 ngày kể từ ngày bắt đầu vận hành thử nghiệm đối với mỗi hệ thống/phân kỳ dự án.	07 ngày liên tiếp ngay sau khi kết thúc giai đoạn điều chỉnh hiệu quả.

Nội dung thực hiện	Giai đoạn 1: Điều chỉnh hiệu quả	Giai đoạn 2: Đánh giá ổn định
Tần suất quan trắc	Tối thiểu 15 ngày/lần.	01 ngày/lần (trong 07 ngày liên tiếp).
Vị trí và Hình thức lấy mẫu (Theo Khoản 3 Điều 21 Thông tư 02/2022/TT-BTNMT)	Thực hiện lấy mẫu tổ hợp đối với cả đầu vào và đầu ra của công trình xử lý. (Mẫu tổ hợp được lấy theo phương pháp liên tục đẳng động lực, đẳng tốc, hoặc tính là giá trị trung bình của tối thiểu 03 kết quả đo nhanh, mẫu đơn ở các thời điểm khác nhau trong ca sản xuất).	Chỉ thực hiện lấy mẫu đơn đối với đầu ra (tại sàn thao tác và lỗ lấy mẫu trên ống khói trước khi thải ra môi trường). Không bắt buộc quan trắc mẫu đầu vào trong giai đoạn này.
Thông số quan trắc và phân tích theo từng dòng thải	A. CÁC DÒNG KHÍ THẢI THUỘC GIAI ĐOẠN 1 (08 dòng / ống thải): - Dòng 01 (HT-01 / OK-01 - Khu thí nghiệm và đánh bóng tầng 1): Lưu lượng, Bụi tổng, Toluene, Xylene. - Dòng 02 (HT-02 / OK-02 - Khu đúc tầng 1 và lắp ráp tầng 2): Lưu lượng, Bụi tổng, Styren, Phenol, VOCs. - Dòng 03, 04, 05, 06 (HT-03 đến HT-06 / OK-03 đến OK-06 - 04 Buồng sơn lớn): Lưu lượng, Bụi tổng, Toluene, Xylene, Ethyl acetate, n-Butyl acetate. - Dòng 07 (HT-07 / OK-07 - Lò sấy UV, lò sấy khô): Lưu lượng, Bụi tổng, Toluene, Xylene, Ethyl acetate, n-Butyl acetate. - Dòng 08 (HT-08 / OK-08 - Phòng pha sơn và hành lang phun sơn): Lưu lượng, Toluene, Xylene, Ethyl acetate, n-Butyl acetate.	A. CÁC DÒNG KHÍ THẢI THUỘC GIAI ĐOẠN 1 (08 dòng / ống thải): - Dòng 01 (HT-01 / OK-01 - Khu thí nghiệm và đánh bóng tầng 1): Lưu lượng, Bụi tổng, Toluene, Xylene. - Dòng 02 (HT-02 / OK-02 - Khu đúc tầng 1 và lắp ráp tầng 2): Lưu lượng, Bụi tổng, Styren, Phenol, VOCs. - Dòng 03, 04, 05, 06 (HT-03 đến HT-06 / OK-03 đến OK-06 - 04 Buồng sơn lớn): Lưu lượng, Bụi tổng, Toluene, Xylene, Ethyl acetate, n-Butyl acetate. - Dòng 07 (HT-07 / OK-07 - Lò sấy UV, lò sấy khô): Lưu lượng, Bụi tổng, Toluene, Xylene, Ethyl acetate, n-Butyl acetate. - Dòng 08 (HT-08 / OK-08 - Phòng pha sơn và hành lang phun sơn): Lưu lượng, Toluene, Xylene, Ethyl acetate, n-Butyl acetate.
	B. CÁC DÒNG KHÍ THẢI THUỘC GIAI ĐOẠN 2 (01 dòng / ống thải): - Dòng 09 (HT-09 / OK-09 - Buồng sơn nhỏ): Lưu lượng, Bụi tổng, Toluene, Xylene, Ethyl acetate, n-Butyl acetate.	B. CÁC DÒNG KHÍ THẢI THUỘC GIAI ĐOẠN 2 (01 dòng / ống thải): - Dòng 09 (HT-09 / OK-09 - Buồng sơn nhỏ): Lưu lượng, Bụi tổng, Toluene, Xylene, Ethyl acetate, n-Butyl acetate.

Nội dung thực hiện	Giai đoạn 1: Điều chỉnh hiệu quả	Giai đoạn 2: Đánh giá ổn định
	C. CÁC DÒNG KHÍ THẢI THUỘC GIAI ĐOẠN 3 (02 dòng / ống thải): - Dòng 10 (HT-10 / OK-10 - Buồng sơn Giai đoạn 3): Lưu lượng, Bụi tổng, Toluene, Xylene, Ethyl acetate, n-Butyl acetate. - Dòng 11 (HT-11 / OK-11 - Lò sấy UV, lò sấy khô Giai đoạn 3): Lưu lượng, Bụi tổng, Toluene, Xylene, Ethyl acetate, n-Butyl acetate.	C. CÁC DÒNG KHÍ THẢI THUỘC GIAI ĐOẠN 3 (02 dòng / ống thải): - Dòng 10 (HT-10 / OK-10 - Buồng sơn Giai đoạn 3): Lưu lượng, Bụi tổng, Toluene, Xylene, Ethyl acetate, n-Butyl acetate- Dòng 11 (HT-11 / OK-11 - Lò sấy UV, lò sấy khô Giai đoạn 3): Lưu lượng, Bụi tổng, Toluene, Xylene, Ethyl acetate, n-Butyl acetate..

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

Tổ chức có đủ điều kiện hoạt động dịch vụ quan trắc phối hợp thực hiện:

Để bảo đảm tính khách quan, tính pháp lý và độ chính xác tối đa của dữ liệu đầu ra, Chủ dự án sẽ tiến hành ký kết hợp đồng kinh tế, phối hợp chặt chẽ cùng đơn vị chức năng độc lập có đầy đủ tư cách pháp nhân hợp lệ. Đơn vị phối hợp bắt buộc phải được Bộ Nông nghiệp và Môi trường thẩm định và cấp Giấy chứng nhận đủ điều kiện hoạt động dịch vụ quan trắc môi trường (Mã số VIMCERTS còn hiệu lực trên 60 tháng theo đúng quy định tại Khoản 1 Điều 25 Nghị định số 48/2026/NĐ-CP) cho cả hai lĩnh vực: Quan trắc trực tiếp tại hiện trường và Phân tích các thông số hóa lý chuyên sâu trong phòng thí nghiệm chuẩn chuẩn hóa.

7.2. Chương trình quan trắc chất thải (tự động, liên tục và định kỳ) theo quy định của pháp luật

Căn cứ vào quy mô, loại hình sản xuất và các đặc trưng nguồn thải của dự án "Nhà máy Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam", Chủ dự án đề xuất chương trình quan trắc môi trường trong giai đoạn dự án đi vào vận hành chính thức như sau:

7.2.1. Chương trình quan trắc môi trường định kỳ

Hoạt động quan trắc định kỳ được thực hiện nhằm giám sát sự tuân thủ các quy chuẩn kỹ thuật về môi trường, đảm bảo các công trình xử lý chất thải luôn hoạt động ổn định và đạt hiệu quả. Chi tiết chương trình quan trắc định kỳ được tổng hợp tại bảng sau:

Bảng 7.3. Bảng chương trình quan trắc, giám sát chất thải (nước thải, khí thải) định kỳ để nghị cấp phép qua các giai đoạn của dự án

STT	Đối tượng / Danh mục công trình xả thải đề nghị cấp phép	Vị trí lấy mẫu	Thông số giám sát bắt buộc	Tần suất	Quy chuẩn áp dụng
A	CÁC DÒNG KHÍ THẢI THUỘC GIAI ĐOẠN 1				
1	Dòng số 01: Hệ thống xử lý khí thải khu thí nghiệm và đánh bóng – Tầng 1 (Ký hiệu: HT-01)	01 vị trí: Tại lỗ lấy mẫu tiêu chuẩn trên ống khói OK-01	Lưu lượng, Bụi tổng, Toluene, Xylene	06 tháng/lần	QCVN 19:2024/BTNMT, Cột B
2	Dòng số 02: Hệ thống xử lý khí thải khu đúc tầng 1 và lắp ráp tầng 2 (Ký hiệu: HT-02)	01 vị trí: Tại lỗ lấy mẫu tiêu chuẩn trên ống khói OK-02	Lưu lượng, Bụi tổng, Styren, Phenol, VOCs	06 tháng/lần	QCVN 19:2024/BTNMT, Cột B
3	Dòng số 03: Hệ thống xử lý khí thải buồng sơn lớn số 01 – Tầng 2 (Ký hiệu: HT-03)	01 vị trí: Tại lỗ lấy mẫu tiêu chuẩn trên ống khói OK-03	Lưu lượng, Bụi tổng, Toluene, Xylene, Ethyl acetate, n-Butyl acetate	06 tháng/lần	QCVN 19:2024/BTNMT, Cột B
4	Dòng số 04: Hệ thống xử lý khí thải buồng sơn lớn số 02 – Tầng 2 (Ký hiệu: HT-04)	01 vị trí: Tại lỗ lấy mẫu tiêu chuẩn trên ống khói OK-04	Lưu lượng, Bụi tổng, Toluene, Xylene, Ethyl acetate, n-Butyl acetate	06 tháng/lần	QCVN 19:2024/BTNMT, Cột B
5	Dòng số 05: Hệ thống xử lý khí thải buồng sơn lớn số 03 – Tầng 2 (Ký hiệu: HT-05)	01 vị trí: Tại lỗ lấy mẫu tiêu chuẩn trên ống khói OK-05	Lưu lượng, Bụi tổng, Toluene, Xylene, Ethyl acetate, n-Butyl acetate	06 tháng/lần	QCVN 19:2024/BTNMT, Cột B
6	Dòng số 06: Hệ thống xử lý khí thải buồng sơn lớn số 04 – Tầng 2 (Ký hiệu: HT-06)	01 vị trí: Tại lỗ lấy mẫu tiêu chuẩn trên ống khói OK-06	Lưu lượng, Bụi tổng, Toluene, Xylene, Ethyl acetate, n-Butyl acetate	06 tháng/lần	QCVN 19:2024/BTNMT, Cột B
7	Dòng số 07: Hệ thống xử lý khí thải lò sấy UV, lò sấy khô – Tầng 2 (Ký hiệu: HT-07)	01 vị trí: Tại lỗ lấy mẫu tiêu chuẩn trên ống khói OK-07	Lưu lượng, Bụi tổng, Toluene, Xylene, Ethyl acetate, n-Butyl acetate	06 tháng/lần	QCVN 19:2024/BTNMT, Cột B
8	Dòng số 08: Hệ thống xử lý khí thải phòng pha sơn và hành lang phun sơn – Tầng 2 (Ký hiệu: HT-08)	01 vị trí: Tại lỗ lấy mẫu tiêu chuẩn trên ống khói OK-08	Lưu lượng, Toluene, Xylene, Ethyl acetate, n-Butyl acetate	06 tháng/lần	QCVN 19:2024/BTNMT, Cột B
B	CÁC DÒNG KHÍ THẢI BỔ SUNG Ở GIAI ĐOẠN 2				

STT	Đối tượng / Danh mục công trình xả thải đề nghị cấp phép	Vị trí lấy mẫu	Thông số giám sát bắt buộc	Tần suất	Quy chuẩn áp dụng
9	Dòng số 09: Hệ thống xử lý khí thải buồng sơn nhỏ – Tầng 2 (Ký hiệu: HT-09)	01 vị trí: Tại lỗ lấy mẫu tiêu chuẩn trên ống khói OK-09	Lưu lượng, Bụi tổng, Toluene, Xylene, Ethyl acetate, n-Butyl acetate	06 tháng/lần	QCVN 19:2024/BTNMT, Cột B
C	CÁC DÒNG KHÍ THẢI BỔ SUNG Ở GIAI ĐOẠN 3				
10	Dòng số 10: Hệ thống xử lý khí thải buồng sơn Giai đoạn 3 – Tầng 2 (Ký hiệu: HT-10)	01 vị trí: Tại lỗ lấy mẫu tiêu chuẩn trên ống khói OK-10	Lưu lượng, Bụi tổng, Toluene, Xylene, Ethyl acetate, n-Butyl acetate	06 tháng/lần	QCVN 19:2024/BTNMT, Cột B
11	Dòng số 11: Hệ thống xử lý khí thải lò sấy UV, lò sấy khô Giai đoạn 3 – Tầng 2 (Ký hiệu: HT-11)	01 vị trí: Tại lỗ lấy mẫu tiêu chuẩn trên ống khói OK-11	Lưu lượng, Bụi tổng, Toluene, Xylene, Ethyl acetate, n-Butyl acetate	06 tháng/lần	QCVN 19:2024/BTNMT, Cột B

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

7.2.2. Chương trình quan trắc tự động, liên tục chất thải

a. Đối với nước thải

Dự án không thuộc đối tượng phải quan trắc môi trường định kỳ đối với nước thải (Điều 97 Nghị định 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ và Khoản 46 Điều 1 Nghị định 05/2025/NĐ-CP ngày 06/01/2025 của Chính phủ).

b. Đối với khí thải Dự án không thuộc đối tượng phải quan trắc môi trường định kỳ đối với khí thải (Điều 98 Nghị định 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ).

7.2.3. Chương trình quan trắc môi trường định kỳ khác

- **Quan trắc môi trường lao động:** Đo đặc định kỳ vi khí hậu, tiếng ồn, bụi mịn, hơi dung môi tại xưởng sơn và xưởng gia công 01 lần/năm theo quy định của Bộ Y tế.

7.3. Kinh phí thực hiện quan trắc môi trường hằng năm

Bảng 7.4. Bảng kinh phí thực hiện quan trắc môi trường hằng năm

Giai đoạn	Số lượng ống khói quan trắc	Kinh phí quan trắc khí thải (VNĐ/năm)	Đo kiểm MT lao động (VNĐ/năm)	Lập báo cáo công tác BVMT (VNĐ/năm)	Tổng kinh phí hằng năm (VNĐ)
Giai đoạn 1	08 ống	64.000.000	25.000.000	15.000.000	104.000.000
Giai đoạn 2	09 ống	72.000.000	25.000.000	15.000.000	112.000.000
Giai đoạn 3	11 ống	88.000.000	25.000.000	15.000.000	128.000.000

Nguồn: Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam

CHƯƠNG 8

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

Căn cứ theo Phụ lục I, Quyết định số 21/2025/QĐ-TTg ngày 04/07/2025 của Thủ tướng Chính phủ quy định tiêu chí môi trường và việc xác nhận dự án đầu tư thuộc danh mục phân loại xanh, Dự án không nằm trong danh mục phân loại xanh, do đó không thuộc đối tượng phải thực hiện thuyết minh dự án đầu tư thuộc danh mục phân loại xanh./.

CHƯƠNG 9

CAM KẾT CỦA CHỦ DỰ ÁN ĐẦU TƯ

Công ty TNHH Jabil Technology Việt Nam (Chủ dự án) xin cam kết và chịu trách nhiệm hoàn toàn trước pháp luật về các nội dung sau đây:

1. Cam kết về tính chính xác, trung thực của hồ sơ đề nghị cấp giấy phép môi trường
 - Chúng tôi cam kết và chịu trách nhiệm toàn diện trước pháp luật về tính chính xác, trung thực của các thông tin, số liệu đo đạc, đánh giá và các văn bản đính kèm trong Báo cáo đề xuất cấp Giấy phép môi trường này.
 - Các thông số kỹ thuật về quy mô, máy móc, dây chuyền công nghệ mà dự án đang tham gia gia công, sản xuất cũng như các hạng mục công trình bảo vệ môi trường được trình bày trong hồ sơ phản ánh đúng 100% thực tế triển khai của nhà máy.
2. Cam kết việc xử lý chất thải đáp ứng các quy chuẩn, tiêu chuẩn kỹ thuật về môi trường
 - Về thu gom xử lý nước mưa, nước thải:
 - + Thực hiện các biện pháp quản lý và giải pháp công trình đối với nước mưa chảy tràn để giảm thiểu ngập úng; đảm bảo việc tiêu thoát nước cho khu vực.
 - + Cam kết vận hành thường xuyên, đúng quy trình kỹ thuật Trạm xử lý nước thải tập trung của nhà máy, công suất 390 m³/ngày.đêm. Đảm bảo toàn bộ nước thải phát sinh được xử lý đạt tiêu chuẩn đầu nối của KCN Nhơn Trạch 2 – Nhơn Phú. Nước thải sau xử lý sẽ được thu gom chảy qua hố ga riêng của công ty, sau đó mới đầu nối vào hố ga của đơn vị cho thuê nhà xưởng trước khi thoát ra hạ tầng chung của Khu công nghiệp.
 - Về xử lý khí thải: Cam kết duy trì vận hành ổn định các hệ thống xử lý khí thải của dự án. Khí thải sau xử lý đạt QCVN 19:2024/BTNMT, cột B.
 - Về thu gom, lưu giữ, quản lý, xử lý chất thải:
 - + Cam kết thường xuyên thu gom rác đảm bảo vệ sinh môi trường, năng lực lưu chứa của các công trình lưu chứa, không làm ảnh hưởng đến khu vực xung quanh, không để xảy ra khiếu kiện về môi trường và ký hợp đồng chuyển giao định kỳ cho đơn vị có đầy đủ chức năng thu gom, xử lý chất thải theo đúng quy định.
 - + Thu gom, lưu giữ, chất thải sinh hoạt, chất thải công nghiệp, chất thải nguy hại bảo đảm các yêu cầu về vệ sinh môi trường theo Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10 tháng 01 năm 2022 của Chính phủ (sửa đổi, bổ sung một số điều tại Nghị định số 05/2025/NĐ-CP ngày 06 tháng 01 năm 2025 và Nghị định số 48/2026/NĐ-CP ngày 29 tháng 01 năm 2026) và Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10 tháng 01 năm 2022 của Bộ Tài nguyên và Môi trường (sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 07/2025/TT-BTNMT ngày 28 tháng 02 năm 2025 và Thông tư số 07/2025/TT-BNNMT ngày 16 tháng 6 năm 2025 và Thông tư số 09/2026/TT-BNNMT ngày 29 tháng 01 năm 2026.
 - Về tiếng ồn, độ rung:
 - + Tiếng ồn, độ rung phát sinh từ quá trình hoạt động đảm bảo đáp ứng các yêu cầu về bảo vệ môi trường theo 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.

3. Cam kết thực hiện đúng, đầy đủ các quy định của pháp luật về bảo vệ môi trường

Chủ dự án rà soát và cam kết thực hiện nghiêm túc các trách nhiệm bảo vệ môi trường trong suốt quá trình hoạt động, cụ thể:

-Tuân thủ nghiêm ngặt đúng theo các quy định của Luật Bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14 ngày 17/11/2020, các nội dung quy định tại Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10 tháng 01 năm 2022 của Chính phủ (sửa đổi, bổ sung một số điều tại Nghị định số 05/2025/NĐ-CP ngày 06 tháng 01 năm 2025 và Nghị định số 48/2026/NĐ-CP ngày 29 tháng 01 năm 2026) và Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10 tháng 01 năm 2022 của Bộ Tài nguyên và Môi trường (sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 07/2025/TT-BTNMT ngày 28 tháng 02 năm 2025 và Thông tư số 07/2025/TT-BNNMT ngày 16 tháng 6 năm 2025 và Thông tư số 09/2026/TT-BNNMT ngày 29 tháng 01 năm 2026. Nghị quyết số 66.19/2026/NQ-CP ngày 18 tháng 05 năm 2026 về cắt giảm, phân quyền, đơn giản hóa thủ tục hành chính và cắt giảm, đơn giản hóa điều kiện kinh doanh thuộc phạm vi quản lý của Bộ Nông nghiệp và Môi trường.

- Cam kết chỉ tiến hành vận hành các hạng mục công trình khi đã được cơ quan nhà nước có thẩm quyền cấp Giấy phép môi trường theo đúng quy định.

- Thực hiện đầy đủ chương trình quan trắc môi trường định kỳ và lập báo cáo đo kiểm môi trường lao động hàng năm, gửi kết quả về các cơ quan quản lý chuyên ngành đúng thời hạn.

- Chủ động đề xuất, báo cáo cơ quan chức năng để xin cấp Giấy phép môi trường trong trường hợp có thay đổi về quy mô, công suất hoặc công nghệ làm tăng tác động xấu đến môi trường so với hồ sơ đã được cấp phép.

- Sẵn sàng chịu sự thanh tra, kiểm tra, giám sát của cơ quan quản lý nhà nước về bảo vệ môi trường và Ban quản lý các Khu công nghiệp, khu kinh tế thành phố Đồng Nai trong suốt quá trình triển khai dự án./.

PHỤ LỤC I - PHÁP LÝ

PHỤ LỤC II- BẢN VẼ