

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT
THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**



**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
NGÀNH CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT MÔI TRƯỜNG**

**ĐỀ TÀI: THIẾT KẾ HỆ THỐNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI
DỆT NHUỘM CÔNG SUẤT 1000 M³/NGÀY VÀ
TÁI SỬ DỤNG TỐI THIỂU 50% CÔNG SUẤT CHO
CÔNG TY TNHH MỘT THÀNH VIÊN DỆT KIM
ĐÔNG PHƯƠNG**

**GVHD: ĐẶNG HOÀNG THANH SƠN
SVTH: NGUYỄN QUANG LINH
MSSV: 15150088**



Tp. Hồ Chí Minh, tháng 07/2019

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT TP. HỒ CHÍ MINH
KHOA CÔNG NGHỆ HÓA HỌC & THỰC PHẨM



HCMUTE

BỘ MÔN CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT MÔI TRƯỜNG

LUẬN VĂN TỐT NGHIỆP

**ĐỀ TÀI: THIẾT KẾ HỆ THỐNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI DỆT NHUỘM
CÔNG SUẤT 1000 M³/NGÀY VÀ TÁI SỬ DỤNG TỐI THIỂU 50%
CÔNG SUẤT CHO CÔNG TY TNHH
MỘT THÀNH VIÊN DỆT KIM ĐÔNG PHƯƠNG**

Giáo viên hướng dẫn: **ThS. Đặng Hoàng Thanh Sơn**

Sinh viên thực hiện: **Nguyễn Quang Linh**

MSSV: **15150088**

TP.HCM tháng 7/2019

NHIỆM VỤ LUẬN VĂN TỐT NGHIỆP

Họ và tên sinh viên: NGUYỄN QUANG LINH

MSSV:15150088

I. TÊN ĐỀ TÀI: “Thiết kế hệ thống xử lý nước thải dệt nhuộm công suất 1000m³/ngày và tái sử dụng tối thiểu 50% công suất cho công ty TNHH MTV Dệt kim Đông Phương.”

Lĩnh vực:

Nghiên cứu

Thiết kế

Quản lý

II. NỘI DUNG VÀ NHIỆM VỤ

Lựa chọn công nghệ thích hợp với thông số chất lượng nước thải đầu vào và thuyết minh công nghệ.

Tính toán và thiết kế chi tiết các công trình đơn vị.

Tính toán kinh phí cho công trình.

Lựa chọn phương án tối ưu.

Vẽ các bản vẽ cần thiết.

III. THỜI GIAN THỰC HIỆN: từ 01/03/2019 đến 29/07/2019

IV. CÁN BỘ HƯỚNG DẪN: ThS. Đặng Hoàng Thanh Sơn

Đơn vị công tác: Viện Môi trường và Tài nguyên TP. Hồ Chí Minh.

TP.HCM, ngày tháng năm 2019

CÁN BỘ HƯỚNG DẪN

TRƯỞNG BỘ MÔN

LỜI CẢM ƠN

Kính gửi lời cảm ơn chân thành đến tập thể giảng viên Bộ môn Công nghệ Môi trường – Đại học Sư phạm Kỹ thuật TP.HCM, trong thời gian em được học tập tại trường Sư phạm Kỹ Thuật, dưới sự dẫn dắt bởi các thầy cô trong bộ môn, được các thầy cô trực tiếp truyền thụ các kiến thức về chuyên môn, thái độ nghề nghiệp, kỹ năng sống... Đó là hành trang quý giá để khi ra trường bước vào xã hội chúng em trở thành các kỹ sư thực thụ, có thể đảm đương, hoàn thành tốt công việc, đóng góp vào sự phát triển đi lên của xã hội, đồng hành cùng sự nghiệp bảo vệ môi trường như tôn chỉ đã đề ra vào ngày đầu nhập môn ngành.

Đặc biệt xin gửi lời tri ân đến Thạc sỹ **Đặng Hoàng Thanh Sơn** – người trực tiếp hướng dẫn em thực hiện đề tài này cũng như các cơ hội mà thầy giới thiệu để em được trực tiếp tham gia vào thi công, vận hành các hệ thống xử lý nước thải mà qua đó em tích lũy được kiến thức thực tế áp dụng vào luận văn và chuẩn bị tốt nhất nền tảng kiến thức, kinh nghiệm để khi ra trường có thể đáp ứng được yêu cầu công việc của doanh nghiệp.

Cảm ơn tập thể bạn bè, các lớp anh chị đồng môn đi trước, các doanh nghiệp đã động viên, đóng góp ý kiến, bổ sung kiến thức, tạo điều kiện cho em hoàn thành luận văn tốt nhất bằng khả năng của mình. Các sơ hở, thiếu sót là không thể tránh khỏi, mong nhận được ý kiến nhận xét trung thực để em hoàn thiện kiến thức.

Em xin chân thành cảm ơn!

Sinh viên thực hiện luận văn

TÓM TẮT

Trong những năm gần đây sự phát triển mạnh mẽ của ngành công nghiệp dệt nhuộm đã góp một phần rất lớn vào sự phát triển kinh tế chung của cả nước. Ngành công nghiệp dệt nhuộm không những đáp ứng nhu cầu tiêu dùng trong nước mà còn thu được giá trị kinh tế lớn nhờ xuất khẩu.

Nước thải dệt nhuộm phát sinh từ công đoạn hồ sợi, giũ hồ, quá trình nhuộm và hoàn tất, giặt,... sử dụng một lượng lớn nguyên liệu thô, nước, thuốc nhuộm và chất trợ nhuộm. Tiêu thụ nước trong quá trình nhuộm dao động rất lớn từ 16-900m³ cho một tấn sản phẩm.

Xử lý nước thải dệt nhuộm bao gồm nhiều phương pháp khác nhau, mỗi phương pháp đạt một hiệu quả nhất định đối với một vài chất ô nhiễm tương ứng. Công nghệ xử lý được áp dụng loại bỏ được các thành phần như nhiệt độ, độ màu, chất rắn lơ lửng, COD, BOD, N, P.

Trong công nghệ xử lý còn phát triển thêm việc xử lý nước nhằm tái sử dụng nước cho nhà máy. Đây là một trong những tiêu chuẩn mà các nhà đầu tư nước ngoài rất quan tâm khi đầu tư.

Với việc lựa chọn tính toán hai sơ đồ công nghệ khác nhau nhằm đưa ra được so sánh của hai công nghệ và lựa chọn công nghệ tối ưu hơn để tiến hành vẽ thiết kế. Quá trình tính toán sử dụng những thông số đặc trưng cho từng loại bể, có tham khảo số liệu cũng như những giáo trình của các tác giả khác.

Trong tính toán có kết hợp khai toán kinh tế của cả hai phương án nhằm so sánh chi phí xây dựng cũng như vận hành nhằm đưa ra cái nhìn tổng quan hơn về việc sử dụng các công nghệ khác nhau.

Cuối cùng, từ những so sánh tác giả đưa ra lựa chọn công nghệ phù hợp nhất để thực hiện phân vẽ. Đồng thời đưa ra kết luận về xử lý nước thải dệt nhuộm.

Phần vẽ thiết kế, tác giả sử dụng phần mềm vẽ đồ họa autocad để thể hiện, với cách thiết kế hệ thống hợp khối nhằm tạo thành một khối tổng thể nhằm giảm chi phí xây dựng và diện tích. Đồng thời cũng bố trí thiết bị trong mặt bằng nhằm dễ dàng trong quá trình vận hành hệ thống.

LỜI CAM ĐOAN

Tôi tên là Nguyễn Quang Linh, là sinh viên khóa K15, chuyên ngành Công Nghệ Môi Trường, mã số sinh viên:15150088. Tôi xin cam đoan: đề án tốt nghiệp này là công trình nghiên cứu khoa học thực sự của bản thân tôi, được thực hiện dưới sự hướng dẫn của Thạc sỹ Đặng Hoàng Thanh Sơn.

Các thông tin tham khảo trong đề tài này được thu thập từ những nguồn đáng tin cậy, đã được kiểm chứng, được công bố rộng rãi và được tôi trích dẫn nguồn gốc rõ ràng ở phần Danh mục tài liệu tham khảo. Các kết quả nghiên cứu trong đề án này là do chính tôi thực hiện một cách nghiêm túc, trung thực và không trùng lặp với các đề tài khác.

Tôi xin được lấy danh dự và uy tín của bản thân để đảm bảo cho lời cam đoan này.

TP. Hồ Chí Minh, ngày 26 tháng 7 năm 2019

Sinh viên thực hiện

MỤC LỤC

CHƯƠNG MỞ ĐẦU	1
1. Đặt vấn đề.....	1
2. Mục tiêu đồ án	2
3. Nội dung thực hiện.....	2
4. Phương pháp thực hiện	2
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN	3
1.1. Vài nét về Công ty TNHH Một thành viên Dệt Kim Đông Phương.....	3
1.2. Tổng quan về nước thải dệt nhuộm.....	3
1.2.1. Tổng quan về ngành dệt nhuộm.....	3
1.2.2. Các chất gây ô nhiễm chính trong nước thải dệt nhuộm	9
1.2.3. Ảnh hưởng của các chất gây ô nhiễm trong nước thải ngành dệt nhuộm đến nguồn tiếp nhận.....	12
1.3. Một số phương pháp xử lý nước thải dệt nhuộm	13
1.3.1. Xử lý nước thải bằng phương pháp cơ học	13
1.3.2. Xử lý nước thải bằng phương pháp hóa học.	14
1.3.3. Xử lý nước thải bằng phương pháp hóa - lý.	16
1.3.4. Xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học.	16
1.3.5. Một số sơ đồ công nghệ xử lý nước thải dệt nhuộm.....	17
CHƯƠNG 2: ĐỀ XUẤT VÀ LỰA CHỌN CÔNG NGHỆ	22
2.1. Cơ sở đề xuất và lựa chọn công nghệ	22
2.1.1. Nguyên tắc lựa chọn công nghệ xử lý	22
2.1.2. Đề xuất và lựa chọn công nghệ xử lý	23
2.2. Đề xuất công nghệ xử lý	23
CHƯƠNG 3: TÍNH TOÁN THIẾT KẾ THEO PHƯƠNG ÁN 1	32
3.1. Song chắn rác.....	32

3.2. Hồ thu gom nước thải.....	34
3.3. Tháp giải nhiệt	35
3.4. Bể điều hòa	37
3.5. Bể lắng sơ bộ	40
3.6. Bể trung hòa.....	44
3.7. Bể MBBR – TK04	46
3.8. Bể lắng sinh học.....	52
3.9. Cụm bể keo tụ - tạo bông	56
3.10. Bể lắng hóa lý	62
3.11. Bể trung gian.....	67
3.12. Bồn lọc áp lực	69
3.13. Bể khử trùng	75
3.14. Bể nén bùn	76
3.15. Máy ép bùn	79
3.16. Bể trung gian.....	79
3.17. Màng lọc MF	80
3.18. Màng lọc RO.....	81
3.19. Khai toán kinh phí.....	82
3.19.1. Chi phí các hạng mục xây dựng	82
3.19.2. Chi phí thiết bị cho từng hạng mục.....	84
3.19.3. Chi phí vận hành	87
3.19.3. Chi phí nước cấp.....	89
3.19.4. Chi phí nhân công vận hành	89
CHƯƠNG 4: TÍNH TOÁN THIẾT KẾ THEO PHƯƠNG ÁN 2	90
4.1. Song chắn rác.....	90
4.2. Hồ thu gom	90
4.3. Tháp giải nhiệt	91

4.4. Bể điều hòa	91
4.5. Bể lắng sơ bộ	92
4.6. Bể trung hòa.....	93
4.7. Bể UASB	95
4.8. Bể Aerotank.....	100
4.9. Bể lắng sinh học.....	107
4.10. Cụm bể keo tụ - tạo bông	111
4.11. Bể lắng hóa lý	112
4.12. Bể trung gian.....	113
4.13. Bồn lọc áp lực	113
4.14. Bể khử trùng	114
4.15. Bể nén bùn.....	115
4.16. Máy ép bùn	115
4.17. Bể trung gian.....	116
4.18. Màng lọc MF	117
4.19. Màng lọc RO	118
4.20. Khai toán kinh phí.....	119
4.20.1. Chi phí các hạng mục xây dựng	119
4.20.2. Chi phí thiết bị cho từng hạng mục.....	121
4.20.3. Chi phí vận hành	124
4.20.3. Chi phí nước cấp.....	125
4.20.4. Chi phí nhân công vận hành	125
CHƯƠNG 5: ĐÁNH GIÁ CÁC PHƯƠNG ÁN	126
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	128
TÀI LIỆU THAM KHẢO	129

DANH MỤC BẢNG

Bảng 1.1: Nước dùng trong nhà máy dệt phân bố như sau	8
Bảng 1.2: Các chất gây ô nhiễm và đặc tính nước thải ngành dệt - nhuộm	9
Bảng 1.3: Đặc tính nước thải của một số xí nghiệp Dệt nhuộm ở Việt Nam	10
Bảng 1.4: Nồng độ của một số chất ô nhiễm trong nước thải Dệt nhuộm	10
Bảng 1.5: Tính chất nước thải của các nhà máy Dệt nhuộm ở TP. Hồ Chí Minh	11
Bảng 1.6: Tính chất nước thải của các nhà máy Dệt nhuộm ở Hà Nội	11
Bảng 1.7: Thành phần tính chất nước thải nhuộm được trình bày theo bản sau	17
Bảng 2.1: Thông số của nguồn nước	22
Bảng 2.2: Hiệu quả xử lý của các hạng mục theo sơ đồ công nghệ 1	26
Bảng 2.3: Hiệu quả xử lý của các hạng mục theo sơ đồ công nghệ 2	30
Bảng 3.1: Tóm tắt quy cách song chắn rác	33
Bảng 3.2: Tóm tắt quy cách hố thu gom	35
Bảng 3.3: Quy cách bể điều hòa	39
Bảng 3.4: Quy cách bể lắng sơ bộ	43
Bảng 3.5: Quy cách bể trung hòa	46
Bảng 3.6.: Quy cách bể MBBR	52
Bảng 3.7: Quy cách bể lắng sinh học	56
Bảng 3.8: Quy cách bể trộn	59
Bảng 3.9: Quy cách bể tạo bông	62
Bảng 3.10: Quy cách bể lắng hóa lý	66
Bảng 3.11: Quy cách bể trung gian	68
Bảng 3.12: Quy cách bồn lọc áp lực	74
Bảng 3.13: Quy cách bể khử trùng	75
Bảng 3.14: Quy cách bể nén bùn	78
Bảng 3.15: Quy cách bể trung gian	80
Bảng 3.16: Khai toán chi phí xây dựng các hạng mục	82

Bảng 3.17: Chi phí thiết bị	84
Bảng 3.18: Chi phí hóa chất.....	87
Bảng 3.19: Chi phí điện năng.....	87
Bảng 3.20: Chi phí nước cấp.....	88
Bảng 3.21: Chi phí nhân công.....	88
Bảng 4.1: Tóm tắt quy cách song chắn rác	90
Bảng 4.2: Tóm tắt quy cách hồ thu gom.....	90
Bảng 4.3: Quy cách bể điều hòa.....	91
Bảng 4.4: Quy cách bể lắng sơ bộ.....	92
Bảng 4.5: Quy cách bể trung hòa	94
Bảng 4.6: Quy cách bể UASB.....	100
Bảng 4.7: Quy cách bể Aerotank.....	106
Bảng 4.8: Quy cách bể lắng sinh học	110
Bảng 4.9: Quy cách bể trộn.....	111
Bảng 4.10: Quy cách bể tạo bông.....	111
Bảng 4.11: Quy cách bể lắng hóa lý.....	112
Bảng 4.12: Quy cách bể trung gian	113
Bảng 4.13: Quy cách bồn lọc áp lực.....	113
Bảng 4.14: Quy cách bể khử trùng.....	114
Bảng 4.15: Quy cách bể nén bùn.....	115
Bảng 4.16: Quy cách bể trung gian	116
Bảng 4.17: Khái toán chi phí xây dựng các hạng mục	119
Bảng 4.18: Chi phí thiết bị	121
Bảng 4.19: Chi phí hóa chất.....	123
Bảng 4.20: Chi phí điện năng.....	124
Bảng 4.21: Chi phí nước cấp.....	125
Bảng 4.22: Chi phí nhân công.....	125

DANH MỤC HÌNH

Hình 1.1: Sơ đồ nguyên lý công nghệ dệt nhuộm.....	6
Hình 1.2: Sơ đồ quy trình công nghệ xử lý tổng quát	18
Hình 1.3: Sơ đồ nguyên lý hệ thống xử lý nước thải của Công ty Stork Aqua (Hà Lan)	21
Hình 3.1: Catalogue tháp giải nhiệt.....	36
Hình 3.2: Catalogue máy thổi khí bể điều hòa.....	37
Hình 3.3: Catalogue máy khuấy chìm bể trung hòa	45
Hình 3.4: Catalogue máy thổi khí bể MBBR.....	51
Hình 3.5: Chụp lọc.....	70
Hình 3.6: Catalogue máy ép bùn	79
Hình 3.7: Catalogue thiết bị lọc MF	81
Hình 3.8: Catalogue thiết bị lọc RO	82
Hình 4.1: Catalogue máy khuấy chìm bể trung hòa	94
Hình 4.2: Catalogue máy thổi khí bể MBBR.....	105
Hình 4.3: Catalogue máy ép bùn	116
Hình 4.4: Catalogue thiết bị lọc MF	117
Hình 4.5: Catalogue thiết bị lọc RO	118

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

Aerotank: Bể sinh học hiếu khí dòng liên tục.

BOD – Biochemical Oxygen Demand: Nhu cầu oxy sinh học.

COD - Chemical Oxygen Demand: Nhu cầu oxy hóa học.

Cty TNHH MTV: Công ty Trách nhiệm Hữu hạn Một thành viên.

DN: Đường kính danh nghĩa.

HRT - Hydraulic Retention Time: Thời gian lưu nước.

KCN: Khu công nghiệp.

MBBR – Moving Bed Biofilm Reactor: Bể sinh học giá thể lơ lửng.

MF – Micro Filtration: Màng vi lọc.

RO – Reverse Osmosis: Màng thẩm thấu ngược.

SS: Chất rắn lơ lửng.

SRT: Thời gian lưu bùn.

T – Coliform: Tổng Coliform.

TS: Tổng hàm lượng chất rắn.

TSS: Tổng hàm lượng chất rắn lơ lửng.

QCVN: Quy chuẩn Việt Nam.

UASB - Upflow Anaerobic Sludge Blanke: Bể kỵ khí lớp bùn chảy ngược dòng.

CHƯƠNG MỞ ĐẦU

1. Đặt vấn đề

Dệt nhuộm ở nước ta là ngành công nghiệp có mạng lưới sản xuất rộng lớn với nhiều mặt hàng, nhiều chủng loại và gần đây tốc độ tăng trưởng kinh tế rất cao. Trong chiến lược phát triển kinh tế của ngành dệt nhuộm, mục tiêu đặt ra đến năm 2010 sản lượng đạt trên 2 tỉ mét vải, kim ngạch xuất khẩu đạt 3,5 – 4 tỉ USD, tạo ra khoảng 1 triệu việc làm. Tuy nhiên, đây chỉ là điều kiện cần cho sự phát triển, để ngành công nghiệp dệt nhuộm phát triển thật sự thì chúng ta phải giải quyết vấn đề nước thải và khí thải một cách triệt để. Công nghệ dệt nhuộm sử dụng một lượng nước khá lớn phục vụ cho các công đoạn sản xuất xuất đồng thời xả ra một lượng nước thải bình quân 12 – 300 m³/tấn vải. Trong đó, nguồn ô nhiễm chính là từ nước thải công đoạn dệt nhuộm và nấu tẩy. Nước thải giặt có pH: 9 – 12, hàm lượng chất hữu cơ cao (có thể lên đến 3000 mg/l), độ màu trên dưới 1000 Pt – Co, hàm lượng SS có thể bằng 2000 mg/l.

Theo kết quả phân tích nước thải ở làng nghề dệt nhuộm Vạn Phúc (Hà Tây) thì chỉ số BOD là 67 – 159mg/l; COD là 139 – 423mg/l; SS là 167 – 350mg/l, và kim loại nặng trong nước như Fe là 7,68 mg/l; Pb là 2,5 mg/l; Cr⁶⁺ là 0.08 mg/l [Trung tâm công nghệ xử lý môi trường, Bộ tư lệnh hoá học, 2003]. Theo số liệu của Sở Tài nguyên Môi trường Thái Bình, hàng năm làng nghề Nam Cao sử dụng khoảng 60 tấn hóa chất các loại như ôxy già, nhot thủy tinh, xà phòng, bồ tạt, Javen, thuốc nhuộm nấu tẩy và in nhuộm. Các thông số ô nhiễm môi trường ở Nam Cao cho thấy hàm lượng chất rắn lơ lửng trong nước thải cao hơn tiêu chuẩn cho phép 3,75 lần, hàm lượng BOD cao hơn tiêu chuẩn cho phép tới 4,24 lần, hàm lượng COD cao hơn tiêu chuẩn cho phép 3 lần.

Thực chất, tiêu chuẩn Greentrade Barrier - tiêu chuẩn thương mại “xanh”, cũng chính là một rào cản thương mại xanh. Rào cản thương mại xanh được áp dụng đối với hàng may mặc là đòi hỏi các sản phẩm phải đáp ứng được các tiêu chuẩn sinh thái quy định, an toàn về sức khỏe đối với người sử dụng, không gây ô nhiễm môi trường trong sản xuất, bắt buộc các nhà xuất khẩu phải tuân thủ. Như vậy là, trong cuộc cạnh tranh quyết liệt sau khi hạn ngạch dệt may được gỡ bỏ và một số tiêu chuẩn được các thị trường EU, Mỹ, Nhật... Áp dụng, thì rào cản thương mại “xanh” là một thách thức, trở ngại lớn đối với tất cả các nước xuất khẩu hàng dệt may.

Chính vì những yêu cầu hết sức cấp thiết đó nên việc thiết kế công trình trạm xử lý nước thải cho các nhà máy dệt nhuộm đạt được các tiêu chuẩn về nước thải là vô cùng cần thiết.

2. Mục tiêu đề án

Lựa chọn 2 phương án công nghệ phù hợp, tính toán thiết kế xây dựng hệ thống xử lý nước thải dệt nhuộm công suất 1.000 m³/ngày và tái sử dụng tối thiểu 50% công suất cho Công ty TNHH một thành viên Dệt kim Đông Phương với yêu cầu dòng ra đạt QCVN 13-MT:2015/BTNMT.

Tính toán chi phí thực hiện từng phương án và đưa ra so sánh lựa chọn phương án phù hợp nhất để thực hiện.

3. Nội dung thực hiện

Lựa chọn công nghệ thích hợp với thông số chất lượng nước thải đầu vào và thuyết minh công nghệ.

Tính toán và thiết kế chi tiết các công trình đơn vị.

Tính toán kinh phí cho công trình.

Lựa chọn phương án tối ưu.

Vẽ các bản vẽ cần thiết.

Hướng dẫn vận hành.

4. Phương pháp thực hiện

Tìm hiểu về doanh nghiệp chủ đầu tư và các mặt hàng sản xuất của doanh nghiệp, xác định nguồn thải.

Tìm hiểu các hệ thống xử lý nước thải tương tự đã thực hiện.

Thực hiện tính toán dựa trên các tài liệu, giáo trình có sẵn, số liệu tính toán tham khảo trong sách, giáo trình và các tiêu chuẩn kỹ thuật.

Chọn máy móc thiết bị, hóa chất dựa trên yêu cầu sử dụng và các đề xuất hướng dẫn của đơn vị sản xuất và phân phối sản phẩm, bám theo catalogue.

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN

1.1. Vài nét về Công ty TNHH Một thành viên Dệt Kim Đông Phương

Công ty Dệt Kim Đông Phương là doanh nghiệp nhà nước được thành lập năm 1977. Hiện nay Công ty là thành viên của Tập Đoàn Dệt May Việt Nam (Vinatex).

Nhà xưởng được xây dựng tại KCN Xuyên Á, có tổng diện tích 70.000 m².

Tên viết tắt: DOPIMEX.

Địa chỉ: Đường số 03, Khu công nghiệp Xuyên Á, Ấp Tràm Lạc, Xã Mỹ Hạnh Bắc, Huyện Đức Hòa, Tỉnh Long An.

Website: www.dopimex.net

Nhà máy se sợi với công suất 300 tấn/năm, 55 máy se sợi “Two – For – One” nhãn hiệu Murata của Nhật. Sản phẩm: các loại chỉ sợi cotton, TC, CVC, PE chỉ số 20/2, 30/2, 40/2, 45/2...

Nhà máy sợi nhuộm với công suất 10.000.000 m/năm, với 156 máy Toyota 810 của Nhật. Sản xuất nhiều loại vải khác nhau như 100% cotton, CVC, KT và những loại vải chất lượng khác.

Nhà máy nhuộm hoàn thiện chuyên tẩy trắng, nhuộm các loại vải hoàn tất chất lượng cao như 100% cotton, CVC, T/C, T/R, Visco, Cotton spandex. Với công suất 4.500 tấn/năm, sử dụng thiết bị hiện đại của Ý, Nhật, Đài Loan, Hồng Kông.

Nhà máy tẩy trắng liên tục hợp tác với Nhật Bản, sử dụng thiết bị và công nghệ đặc biệt của Nhật Bản. Với công suất 1500 tấn/năm.

Xưởng may có năng suất 5.000.000 sản phẩm/năm. Chuyên sản xuất, gia công các sản phẩm may mặc thời trang thun các loại như T-shirt, Poly Shirt, Kaki,...

Công ty cung cấp nhiều loại sợi khác nhau theo yêu cầu của khách hàng như chỉ sợi cotton, TC, CVC, PE chỉ số 20/2, 30/2, 40/2, 45/2,... Cung cấp sản phẩm vải đa dạng với chất lượng cao, phong phú về màu sắc mang lại cho khách hàng nhiều sự lựa chọn. Với máy móc hiện đại cùng với đội ngũ nhân công thành thạo tay nghề, DOPIMEX chuyên gia công các sản phẩm may mặc với thiết kế mẫu mã đa dạng.

1.2. Tổng quan về nước thải dệt nhuộm

1.2.2. Tổng quan về ngành dệt nhuộm

Nguyên liệu chủ yếu của công nghiệp dệt là xơ bông, xơ nhân tạo hoặc tổng hợp và

len. Ngoài ra còn dùng các xơ đay gai, tơ tằm.

1.2.1.1. Các quá trình cơ bản trong công nghệ dệt nhuộm

Thông thường công nghệ dệt - nhuộm gồm ba quá trình cơ bản: kéo sợi, dệt vải và xử lý (nấu tẩy), nhuộm và hoàn thiện vải. Trong đó được chia thành các công đoạn sau:

Làm sạch nguyên liệu: nguyên liệu thường được đóng dưới các dạng kiện bông thô chứa các sợi bông có kích thước khác nhau cùng với các tạp chất tự nhiên như bụi, đất, hạt, cỏ rác... Nguyên liệu bông thô được đánh tung, làm sạch và trộn đều. Sau quá trình làm sạch, bông được thu dưới dạng các tấm phẳng đều.

Chải: các sợi bông được chải song song và tạo thành các sợi thô.

Kéo sợi, đánh ống, mắc sợi: tiếp tục kéo thô tại các máy sợi con để giảm kích thước sợi, tăng độ bền và quấn sợi vào các ống sợi thích hợp cho việc dệt vải. Sợi con trong các ống nhỏ được đánh ống thành các quả to để chuẩn bị dệt vải. Tiếp tục mắc sợi là dồn qua các quả ống để chuẩn bị cho công đoạn hồ sợi.

Hồ sợi dọc: hồ sợi bằng hồ tinh bột và tinh bột biến tính để tạo màng hồ bao quanh sợi, tăng độ bền, độ trơn và độ bóng của sợi để có thể tiến hành dệt vải. Ngoài ra còn dùng các loại hồ nhân tạo như polyvinylalcol PVA, polyacrylat,...

Dệt vải: kết hợp sợi ngang với sợi dọc đã mắc thành hình tấm vải mộc.

Giũ hồ: tách các thành phần của hồ bám trên vải mộc bằng phương pháp enzym (1% enzym, muối và các chất ngấm) hoặc axit (dung dịch axit sunfuric 0.5%). Vải sau khi giũ hồ được giặt bằng nước, xà phòng, xút, chất ngấm rồi đưa sang nấu tẩy.

Nấu vải: Loại trừ phần hồ còn lại và các tạp chất thiên nhiên như mỡ, sáp... Sau khi nấu vải có độ mao dẫn và khả năng thấm nước cao, hấp thụ hóa chất, thuốc nhuộm cao hơn, vải mềm mại và đẹp hơn. Vải được nấu trong dung dịch kiềm và các chất tẩy giặt ở áp suất cao (2 – 3 atm) và ở nhiệt độ cao (120 – 130°C). Sau đó, vải được giặt nhiều lần.

Làm bóng vải: Mục đích làm cho sợi cotton trương nở, làm tăng kích thước các mao quản giữa các phần tử làm cho xơ sợi trở nên xốp hơn, dễ thấm nước hơn, bóng hơn, tăng khả năng bắt màu thuốc nhuộm. Làm bóng vải thông thường bằng dung dịch kiềm dung dịch NaOH có nồng độ từ 280 đến 300g/l, ở nhiệt độ thấp 10 – 20°C. Sau đó vải được giặt nhiều lần. Đối với vải nhân tạo không cần làm bóng.

Tẩy trắng: Mục đích tẩy màu tự nhiên của vải, làm sạch các vết bẩn, làm cho vải có độ trắng đúng yêu cầu chất lượng. Các chất tẩy thường dùng là natri clorit NaClO₂, natri

hypoclorit NaOCl hoặc hydro peroxyte H_2O_2 cùng với các chất phụ trợ. Trong đó đối với vải bông có thể dùng các loại chất tẩy H_2O_2 , NaOCl hay $NaClO_2$.

Nhuộm vải hoàn thiện: Mục đích tạo màu sắc khác nhau của vải. Thường sử dụng các loại thuốc nhuộm tổng hợp cùng với các hợp chất trợ nhuộm để tạo sự gắn màu của vải. Phần thuốc nhuộm dư không gắn vào vải, đi vào nước thải phụ thuộc vào nhiều yếu tố như công nghệ nhuộm, loại vải cần nhuộm, độ màu yêu cầu...

Thuốc nhuộm trong dịch nhuộm có thể ở dạng tan hay dạng phân tán. Quá trình nhuộm xảy ra theo 4 bước:

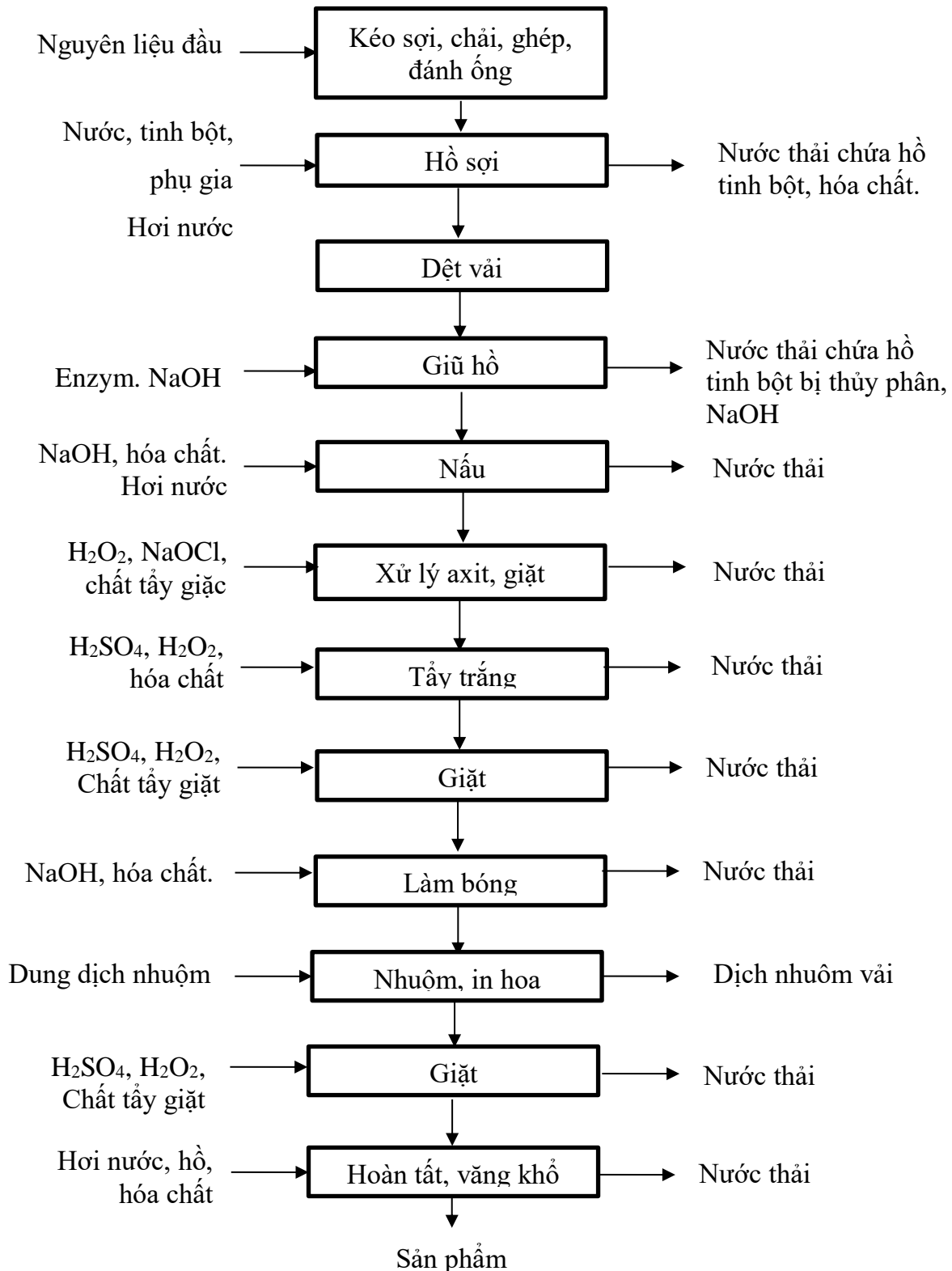
- Di chuyển các phân tử thuốc nhuộm đến bề mặt sợi.
- Gắn màu vào bề mặt sợi.
- Khuyết tán màu vào trong sợi, quá trình xảy ra chậm hơn quá trình trên.
- Cố định màu và sợi.

In hoa là tạo ra các vân hoa có một hoặc nhiều màu trên nền vải trắng hoặc vải màu, hồ in là một hỗn hợp gồm các loại thuốc nhuộm ở dạng hòa tan hay pigment dung môi. Các lớp thuốc nhuộm dùng cho in như pigment, hoạt tính, hoàn nguyên, azo không tan và indigozol. Hồ in có nhiều loại như hồ tinh bột, dextrin, hồ alginat natri, hồ nhũ tương hay hồ nhũ hóa tổng hợp.

Sau nhuộm và in, vải được giặt lạnh nhiều lần. Phần thuốc nhuộm không gắn vào vải và các hóa chất sẽ đi vào nước thải. Văng khổ, hoàn tất vải với mục đích ổn định kích thước vải, chống nhàu và ổn định nhiệt, trong đó sử dụng một số hóa chất chống màu, chất làm mềm và hóa chất như metyllic, axit axetic, formaldehyt.

(Nguồn: <http://xulymoitruong.com/cong-nghe-xu-ly-nuoc-thai-det-nhuom-3680/>)

Sơ đồ nguyên lý công nghệ dệt nhuộm hàng sợi bông & các nguồn nước thải:



Hình 1.1: Sơ đồ nguyên lý công nghệ dệt nhuộm.

(Nguồn: <https://bunvisinh.com/cong-ty-tu-van-thiet-ke-cai-tao-he-thong-xu-ly-nuoc-thai-det-nhuom.html>)

1.2.1.2. Các loại thuốc nhuộm thường dùng trong ngành dệt nhuộm

Thuốc nhuộm hoạt tính

Các loại thuốc nhuộm thuộc nhóm này có công thức cấu tạo tổng quát là S-F-T- X trong đó: S là nhóm làm cho thuốc nhuộm có tính tan; F là phần mang màu, thường là các hợp chất Azo (-N=N-), antraquinon, axit chứa kim loại hoặc ftaloxiamin; T là gốc mang nhóm phản ứng; X là nhóm phản ứng. Loại thuốc nhuộm này khi thải vào môi trường có khả năng tạo thành các amin thơm được xem là tác nhân gây ung thư.

Thuốc nhuộm trực tiếp

Đây là thuốc nhuộm bắt màu trực tiếp với xơ sợi không qua giai đoạn xử lý trung gian, thường sử dụng để nhuộm sợi 100% cotton, sợi protein (tơ tằm) và sợi poliamid, phần lớn thuốc nhuộm trực tiếp có chứa azo (môn, di and poliazơ) và một số là dẫn xuất của dioxazin. Ngoài ra, trong thuốc nhuộm còn có chứa các nhóm làm tăng độ bắt màu như triazin và salicylic axit có thể tạo phức với các kim loại để tăng độ bền màu.

Thuốc nhuộm hoàn nguyên

Thuốc nhuộm hoàn nguyên gồm 2 nhóm chính: nhóm đa vòng có chứa nhân antraquinon và nhóm indigoit có chứa nhân indigo. Công thức tổng quát là R=C-O; trong đó R là hợp chất hữu cơ nhân thơm, đa vòng. Các nhân thơm đa vòng trong loại thuốc nhuộm này cũng là tác nhân gây ung thư, vì vậy khi không được xử lý, thải ra môi trường, có thể ảnh hưởng đến sức khỏe con người.

Thuốc nhuộm phân tán

Nhóm thuốc nhuộm này có cấu tạo phân tử từ gốc azo và antraquinon và nhóm amin (NH₂, NHR, NR₂, NR-OH), dùng chủ yếu để nhuộm các loại sợi tổng hợp (sợi axetat, sợi polieste...) không ưa nước.

Thuốc nhuộm lưu huỳnh

Là nhóm thuốc nhuộm chứa mạch dị hình như tiazol, tiazin, zin... trong đó có cầu nối -S-S- dùng để nhuộm các loại sợi cotton và viscose.

Thuốc nhuộm axit

Là các muối sunfonat của các hợp chất hữu cơ khác nhau có công thức là R- SO₃Na khi tan trong nước phân ly thành nhóm R-SO₃ mang màu. Các thuốc nhuộm này thuộc nhóm mono, diazo và các dẫn xuất của antraquinon, triaryl metan...

Thuốc in, nhuộm pigmen

Có chứa nhóm azo, hoàn nguyên đa vòng, ftaxianin, dẫn xuất của antraquinon...

(Nguồn: <http://vietnam12h.com/ky-thuat/chi-tiet-ky-thuat.aspx?baivieturl=27-5-2017-Thuoc-nhuom-chat-tao-mau>)

1.2.1.3. Nhu cầu về nước và nước thải trong xí nghiệp dệt nhuộm

Công nghệ dệt nhuộm sử dụng nước khá lớn: từ 12 đến 65 lít nước cho 1 mét vải và thải ra từ 10 đến 40 lít nước.

Bảng 1.1: Nước dùng trong nhà máy dệt phân bố như sau

Sản xuất hơi nước	5.3%
Làm mát thiết bị	6.4%
Phun mù và khử bụi trong các phân xưởng	7.8%
Nước dùng trong các công đoạn công nghệ	72.3%
Nước vệ sinh và sinh hoạt	7.6%
Phòng hỏa và cho các việc khác	0.6%

(Nguồn: <http://xulymoitruong.com/cong-nghe-xu-ly-nuoc-thai-det-nhuom-3680/>)

Nước thải từ công nghiệp dệt cũng rất đa dạng và phức tạp, nhu cầu nước cho công nghiệp dệt cũng rất lớn. Từ đó lượng nước thải từ những công nghệ này cũng rất nhiều.

Hàng len nhuộm, dệt thoi là: 100 - 240 m³/tấn.

Hàng vải bông, nhuộm, dệt thoi: 50 - 240 m³/tấn, bao gồm:

- Hồ sợi: 0.02 m³.
- Nấu, giữ hồ tẩy: 30 - 120 m³.
- Nhuộm: 50 - 240 m³.

Hàng vải bông in hoa, dệt thoi là 65 - 280 m³/tấn, bao gồm:

- Hồ sợi: 0.02 m³.
- Giữ hồ, nấu tẩy: 30-120 m³.
- In sây: 5-20 m³.
- Giặt: 30-140 m³.

Khăn len màu từ sợi polycrylonitrit là 40-140 m³/tấn, bao gồm:

- Nhuộm sợi: 30-80 m³.
- Giặt sau dệt: 10-70 m³.
- Vải trắng từ polyacrylonitrit là 20-60 m³.

1.2.2. Các chất gây ô nhiễm chính trong nước thải dệt nhuộm

Nước thải từ các xí nghiệp dệt nhuộm rất phức tạp, nó bao gồm cả các chất hữu cơ, các chất màu và các chất độc hại cho môi trường. Các chất gây ô nhiễm môi trường chính có trong nước thải của xí nghiệp dệt, nhuộm bao gồm:

- Tạp chất tách ra từ xơ sợi, như dầu mỡ, các hợp chất chứa nitơ, các chất bẩn dính vào sợi (trung bình là 6% khối lượng xơ sợi).

- Các hóa chất dùng trong quá trình công nghệ: hồ tinh bột, tinh bột biến tính, dextrin, aginat, các loại axit, xút, NaOCl, H₂O₂, soda, sunfit... Các loại thuốc nhuộm, các chất phụ trợ, chất màu, chất cầm màu, hóa chất tẩy giặt. Lượng hóa chất sử dụng đối với từng loại vải, từng loại màu là rất khác nhau và phần dư thừa đi vào nước thải tương ứng.

- Đối với mặt hàng len từ lông cừu, nguyên liệu là len thô mang rất nhiều tạp chất (250-600 kg/tấn) được chia thành:

- + 25-30% mỡ (axít béo và sản phẩm cắt mỡ, lông cừu).

- + 10-15% đất và cát.

- + 40-60% muối hữu cơ và các sản phẩm cắt mỡ, lông cừu.

Mỗi công đoạn của công nghệ có các dạng nước thải và đặc tính của chúng.

Bảng 1.2: Các chất gây ô nhiễm và đặc tính nước thải ngành dệt - nhuộm

Công đoạn	Chất ô nhiễm trong nước thải	Đặc tính của nước thải
Hồ sợi, giữ hồ	Tinh bột, glucozo, carboxy methyl xelulozo, polyvinyl alcol, nhựa, chất béo và sáp.	BOD cao (34-50% tổng sản lượng BOD).
Nấu, tẩy	NaOH, chất sáp và dầu mỡ, tro, soda, silicat natri và xơ sợi vụn.	Độ kiềm cao, màu tối, BOD cao(30% tổng BOD).

Tẩy trắng	Hipoclorit, hợp chất chứa clo, NaOH, AOX, axit...	Độ kiềm cao, chiếm 5%BOD.
Làm bóng	NaOH, tạp chất.	Độ kiềm cao, BOD thấp (dưới 1% tổng BOD).
Nhuộm	Các loại thuốc nhuộm, axitaxetic và các muối kim loại.	Độ màu rất cao, BOD khá cao (6% tổng BOD), TS cao.
In	Chất màu, tinh bột, dầu, đất sét, muối kim loại, axit...	Độ màu cao, BOD cao và dầu mỡ.
Hoàn thiện	Vệt tinh bột, mỡ động vật, muối.	Kiểm nhẹ, BOD thấp, lượng nhỏ.

(Nguồn: <http://bachkhoa-envitech.com/tin-tuc/tong-quan-nganh-det-nhuom-94.html>)

Bảng 1.3: Đặc tính nước thải của một số xí nghiệp Dệt nhuộm ở Việt Nam

Đặc tính sản phẩm	Đơn vị	Hàng bông dệt thoi	Hàng pha dệt kim	Dệt len	Sợi
Nước thải	m ³ /tấn vải	394	264	114	236
pH		8-11	9-10	9	9-11
TS	mg/l	400-1000	950-1380	420	800-1300
BOD5	mg/l	70-135	90-220	120- 130	90-130
COD	mg/l	150-380	230-500	400-450	210-230
Độ màu	Pt-Co	350-600	250-500	260-300	

(Nguồn: <http://xulynuocthái.net/xu-ly-nuoc-thai-det-nhuom/>)

Bảng 1.4: Nồng độ của một số chất ô nhiễm trong nước thải Dệt nhuộm

Thành phần	Đặc điểm
pH	2-14
COD (mg/l)	60-5000
BOD (mg/l)	20-3000
PO ₄ ³⁻ (mg/l)	10-1800
SO ₄ ²⁻ (mg/l)	<5
Độ màu (Pt-Co)	40-5000
Q (m ³ /tấn sp)	4-4000

(Nguồn: <http://xulydaumo.com/cac-chat-gay-o-nhiem-chinh-trong-nuoc-thai-det-nhuom-news3-76.html>)

Bảng 1.5: Tính chất nước thải của các nhà máy Dệt nhuộm ở TP. Hồ Chí Minh

Tên nhà máy	Q (m³/h)	pH	Độ màu (Pt-Co)	COD (mg/l)	BOD (mg/l)	SS (mg/l)	SO₄²⁻ (mg/l)	PO₄³⁻ (mg/l)	KLN
Thành Công	6500	9,2	1160	280	651	98	298	0,25	
Thắng lợi	5000	5,6	1250	350	630	95	76	1,31	0,4
Phong Phú	3600	7,5	510	180	480	45	1,68	Vết	
Việt Thái	4800	10,1	969	250	506	145	0,4		
Gia Định	1300	7,2	260	130	230	32			

(Nguồn: <http://xulymoitruong.com/cong-nghe-xu-ly-nuoc-thai-det-nhuom-3680/>)

Bảng 1.6: Tính chất nước thải của các nhà máy Dệt nhuộm ở Hà Nội

Tên nhà máy	BOD (mg/l)	COD (mg/l)	TS	pH	Độ màu (Pt-Co)	Q (m ³ /h)
Công ty Dệt 8/3	70 – 135	15 – 380	400 – 1000	8 – 11	350 - 600	394
Công ty dệt Hà Nội	90 – 120	230 – 500	950 – 1000	9 – 10	250 – 500	264
Nhà máy chỉ khâu Hà Nội	90 – 180	210 – 320	805 – 1330	9 – 11		236
Công ty dệt Minh Khai	279 - 432	549 - 773	1599 – 1800	9 – 10	230 – 310	143,5
Công ty dệt Kim Đông Xuân	120 – 400	570 - 1200	800 – 1100	9 – 11	1600	280
Công ty dệt len Mùa đông	115 – 132	400 – 450	420	8 – 11	350 – 700	114
Công ty dệt Kim Thăng Long	132	443	496	8 - 12	168	199

(Nguồn: <http://xulymoitruong.com/cong-nghe-xu-ly-nuoc-thai-det-nhuom-3680/>)

1.2.3. Ảnh hưởng của các chất gây ô nhiễm trong nước thải ngành dệt nhuộm đến nguồn tiếp nhận

Độ kiềm cao làm tăng pH của nước. Nếu pH > 9 sẽ gây độc hại đối với thủy tinh, gây ăn mòn các công trình thoát nước và hệ thống xử lý nước thải.

Muối trung tính làm tăng hàm lượng tổng rắn. Lượng thải lớn gây tác hại đối với đời sống thủy sinh do làm tăng áp suất thẩm thấu, ảnh hưởng đến quá trình trao đổi của tế bào.

Hồ tinh bột biến tính làm tăng BOD, COD của nguồn nước, gây tác hại đối với đời sống thủy sinh do làm giảm oxy hòa tan trong nguồn nước.

Độ màu cao do lượng thuốc nhuộm dư đi vào nước thải gây màu cho dòng tiếp nhận, ảnh hưởng tới quá trình quang hợp của các loài thủy sinh, ảnh hưởng xấu tới cảnh quan.

Hàm lượng ô nhiễm các chất hữu cơ cao sẽ làm giảm oxy hòa tan trong nước ảnh hưởng tới sự sống của các loài thủy sinh.

1.3. Một số phương pháp xử lý nước thải dệt nhuộm

Do đặc thù của công nghệ, nước thải dệt nhuộm chứa tổng hàm lượng chất rắn TS, chất rắn lơ lửng, độ màu, BOD, COD cao nên chọn phương pháp xử lý thích hợp phải dựa vào nhiều yếu tố như lượng nước thải, đặc tính nước thải, tiêu chuẩn thải, xử lý tập trung hay cục bộ. Về nguyên lý xử lý, nước thải dệt nhuộm có thể áp dụng các phương pháp sau:

Phương pháp cơ học.

Phương pháp hóa học.

Phương pháp hóa – lý.

Phương pháp sinh học.

1.3.1. Xử lý nước thải bằng phương pháp cơ học

Thường được áp dụng ở giai đoạn đầu của quy trình xử lý, quá trình được xem như bước đệm để loại bỏ các tạp chất vô cơ và hữu cơ không tan hiện diện trong nước nhằm đảm bảo tính an toàn cho các thiết bị và các quá trình xử lý tiếp theo. Tùy vào kích thước, tính chất hóa lý, hàm lượng cặn lơ lửng, lưu lượng nước thải và mức độ làm sạch mà ta sử dụng một trong các quá trình sau: lọc qua song chắn rác hoặc lưới chắn rác, lắng dưới tác dụng của lực ly tâm, trọng trường, lọc và tuyển nổi.

Xử lý cơ học nhằm mục đích:

- Tách các chất không hòa tan, những vật chất có kích thước lớn như nhánh cây, gỗ, nhựa, lá cây, giẻ rách, dầu mỡ... ra khỏi nước thải.
- Loại bỏ cặn nặng như sỏi, thủy tinh, cát...
- Điều hòa lưu lượng và nồng độ các chất ô nhiễm trong nước thải.
- Nâng cao chất lượng và hiệu quả của các bước xử lý tiếp theo.

1.3.1.1. Song chắn rác

Song chắn rác gồm các thanh kim loại tiết diện chữ nhật hình tròn, hình chữ nhật hoặc hình bầu dục. Song chắn rác được chia làm 2 loại, loại di động và loại cố định.

Song chắn rác được đặt nghiêng một góc $60 - 90^0$ theo hướng dòng chảy.

Song chắn rác nhằm chắn giữ các cặn bản có kích thước lớn ở dạng sợi: giấy, rau, cỏ, rác.

1.3.1.2. Lưới chắn rác

Để khử các chất lơ lửng có kích thước nhỏ hoặc các sản phẩm có giá trị, thường sử dụng lưới lọc có kích thước lỗ từ 0,5 – 1mm. Khi tang trống quay, thường với vận tốc 0,1 đến 0,5 m/s, nước thải thường lọc qua bề mặt trong hay ngoài, tùy thuộc vào sự bố trí đường ống dẫn nước vào. Các vật thải được cào ra khỏi mặt lưới bằng hệ thống cào.

1.3.1.3. Bể điều hòa

Do đặc điểm của công nghệ sản xuất một số ngành công nghiệp, lưu lượng và nồng độ nước thải thường không đều theo các giờ trong ngày. Sự dao động lớn về lưu lượng này sẽ ảnh hưởng không tốt đến những công trình xử lý phía sau. Để duy trì dòng thải và nồng độ vào công trình xử lý ổn định, khắc phục được những sự cố vận hành do sự dao động về nồng độ và lưu lượng của nước thải và nâng cao hiệu suất của các quá trình xử lý sinh học người ta sẽ thiết kế bể điều hòa. Thể tích bể phải tương đương 6 – 12h lưu nước trong bể với lưu lượng xử lý trung bình. Bể điều hòa được phân loại như sau:

- Bể điều hòa lưu lượng.
- Bể điều hòa nồng độ.
- Bể điều hòa cả lưu lượng và nồng độ.

1.3.2. Xử lý nước thải bằng phương pháp hóa học.

Các phương pháp hóa học xử lý nước thải gồm có: trung hòa, oxy hóa và khử. Tất cả các phương pháp này đều dùng tác nhân hóa học nên tốn nhiều tiền. Người ta sử dụng các phương pháp hóa học để khử các chất hòa tan và trong các hệ thống nước khép kín. Đôi khi phương pháp này được dùng để xử lý sơ bộ trước khi xử lý sinh học hay sau công đoạn này như là một phương pháp xử lý nước thải lần cuối để thải vào nguồn.

1.3.2.1. Phương pháp trung hòa

Trung hòa nước thải được thực hiện bằng nhiều cách khác nhau

- Trộn lẫn nước thải với axit hoặc kiềm.
- Bổ sung các tác nhân hóa học.
- Lọc nước axit qua vật liệu lọc có tác dụng trung hòa.

- Hấp thụ khí axit bằng chất kiềm hoặc hấp thụ amoniắc bằng nước axit.

Trong quá trình trung hòa một lượng bùn cặn được tạo thành. Lượng bùn này phụ thuộc vào nồng độ và thành phần của nước thải cũng như loại và lượng các tác nhân xử dụng cho quá trình.

1.3.2.2. Phương pháp oxy hóa và khử

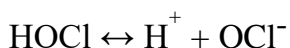
Để làm sạch nước thải có thể dùng các chất oxy hóa như Clo ở dạng khí và hóa lỏng, dioxyt clo, clorat canxi, hypoclorit canxi và natri, pemanganat kali, bicromat kali, oxy không khí, ozon...

Trong quá trình oxy hóa, các chất độc hại trong nước thải được chuyển thành các chất ít độc hơn và tách ra khỏi nước thải. Quá trình này tiêu tốn một lượng lớn tác nhân hóa học, do đó quá trình oxy hóa học chỉ được dùng trong những trường hợp khi các tạp chất gây nhiễm bẩn trong nước thải không thể tách bằng những phương pháp khác.

Oxy hóa bằng Clo

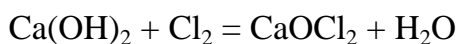
Clo và các chất có chứa clo hoạt tính là chất oxy hóa thông dụng nhất. Người ta sử dụng chúng để tách H₂S, hydrosunfit, các hợp chất chứa metylsunfit, phenol, xyanua ra khỏi nước thải.

Khi clo tác dụng với nước thải xảy ra phản ứng $Cl_2 + H_2O = HOCl + HCl$



Tổng clo, HOCl và OCl⁻ được gọi là clo tự do hay clo hoạt tính.

Các nguồn cung cấp clo hoạt tính còn có clorat canxi (CaOCl₂), hypoclorit, clorat, dioxyt clo, clorat canxi được nhận theo phản ứng.



Lượng clo hoạt tính cần thiết cho một đơn vị thể tích nước thải là: 10 g/m³ đối với nước thải sau xử lý cơ học, 5 g/m³ sau xử lý sinh học hoàn toàn.

Phương pháp Ozon hóa

Ozo tác động mạnh mẽ với các chất khoáng và chất hữu cơ, oxy hóa bằng ozo cho phép đồng thời khử màu, khử mùi, tiệt trùng của nước. Sau quá trình ozo hóa số lượng vi khuẩn bị tiêu diệt đến hơn 99%, ozo còn oxy hóa các hợp chất Nito, Photpho...

1.3.3. Xử lý nước thải bằng phương pháp hóa - lý.

Cơ chế của phương pháp hóa lý là đưa vào nước thải chất phản ứng nào đó, chất này phản ứng với các tập chất bẩn trong nước thải và có khả năng loại chúng ra khỏi nước thải dưới dạng cặn lắng hoặc dạng hòa tan không độc hại.

Các phương pháp hóa lý thường sử dụng để xử lý nước thải là quá trình keo tụ, hấp phụ, trích ly, tuyển nổi...

1.3.3.1. Quá trình keo tụ tạo bông

Quá trình này thường được áp dụng để khử màu, giảm độ đục, cặn lơ lửng và vi sinh vật. Khi cho chất keo tụ vào nước thô chứa cặn lắng chậm (hoặc không lắng được), các hạt mịn kết hợp lại với nhau thành các bông cặn lớn hơn và nặng, các bông cặn này có thể tự tách ra khỏi nước bằng lắng trọng lực.

Hầu hết chất keo tụ ở dạng Fe(III), Al(III); $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 14\text{H}_2\text{O}$, FeCl_3 . Tuy nhiên trong thực tế người ta thường sử dụng phèn sắt hơn do chúng có ưu điểm nhiều hơn phèn nhôm. Trong quá trình keo tụ người ta còn sử dụng chất trợ keo tụ để tăng tính chất lắng nhanh và đặc chắc do đó sẽ hình thành bông lắng nhanh và đặc chắc như sét, silicat hoạt tính và polymer.

1.3.3.2. Phương pháp trích ly

Trích ly pha lỏng được ứng dụng để làm sạch nước thải chứa phenol, dầu, axit hữu cơ, các ion kim loại... Phương pháp này được ứng dụng khi nồng độ chất thải lớn hơn 3 – 4g/l, vì khi đó giá trị chất thu hồi mới bù đắp chi phí cho quá trình trích ly.

Làm sạch nước bằng trích ly gồm 3 giai đoạn:

Trộn mạnh nước thải với chất trích ly (dung môi hữu cơ) trong điều kiện bề mặt tiếp xúc phát triển giữa các chất lỏng hình thành 2 pha lỏng, một pha là chất trích ly với chất được trích ly, một pha là nước thải với chất trích ly.

Phân riêng hai pha lỏng nói trên.

Tái sinh chất trích ly.

Để giảm nồng độ chất tan thấp hơn giới hạn cho phép cần phải chọn đúng chất trích ly và vận tốc của nó khi cho vào nước thải.

1.3.4. Xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học.

Phương pháp này dựa trên cơ sở hoạt động phân hủy chất hữu cơ có trong nước thải của các vi sinh vật. Các vi sinh vật sử dụng chất hữu cơ và một số chất khoáng làm

nguồn dinh dưỡng và tạo năng lượng. Trong quá trình phát triển, chúng nhận các chất dinh dưỡng để xây dựng tế bào, sinh trưởng và sinh sản. Phương pháp này được sử dụng để xử lý hoàn toàn các chất hữu cơ có khả năng phân hủy sinh học trong nước thải. Công trình xử lý sinh học thường được đặt sau khi nước thải đã qua xử lý sơ bộ qua các công trình xử lý cơ học, hóa học, hóa lý.

Quá trình sinh học gồm các bước:

- Chuyển các hợp chất có nguồn gốc cacbon ở dạng keo và dạng hòa tan thành thể khí và các vỏ tế bào vi sinh.
- Tạo ra các bông cặn sinh học gồm các tế bào vi sinh vật và các chất keo vô cơ trong nước thải.
- Loại các bông cặn ra khỏi nước thải bằng quá trình lắng.

Chất nhiễm bẩn trong nước thải dệt nhuộm phần lớn là những chất có khả năng phân hủy sinh học. Thường nước thải dệt nhuộm thiếu nguồn N và P dinh dưỡng. Khi xử lý hiếu khí cần cân bằng dinh dưỡng theo tỷ lệ BOD:N:P = 100:5:1 hoặc trộn nước thải dệt nhuộm với nước thải sinh hoạt để các chất dinh dưỡng trong hỗn hợp cân đối hơn. Các công trình sinh học như: lọc sinh học, bùn hoạt tính, hồ sinh học hay kết hợp xử lý sinh học nhiều bậc.

1.3.5. Một số sơ đồ công nghệ xử lý nước thải dệt nhuộm.

1.3.5.1. Quy trình công nghệ tổng quát xử lý nước thải nhuộm vải.

Trong ngành công nghiệp dệt nhuộm, nước thải nhuộm gồm ba loại chính:

- Nước thải phẩm nhuộm hoạt tính.
- Nước thải phẩm nhuộm sunfua.
- Nước thải tẩy.

Bảng 1.7: Thành phần tính chất nước thải nhuộm được trình bày theo bản sau

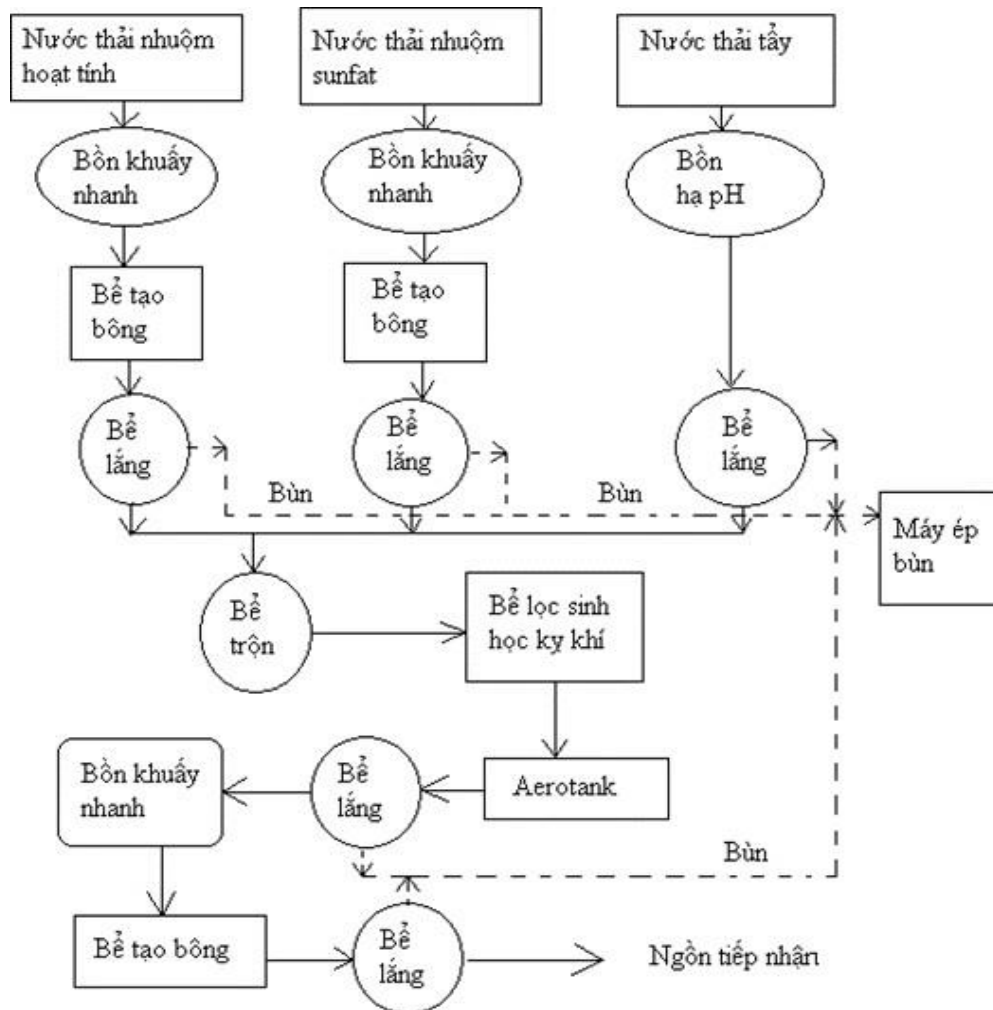
Chỉ tiêu	Đơn vị	Kết quả		
		Nước thải hoạt tính	Nước thải sunfua	Nước thải tẩy
pH		10-11	>11	>12
COD	mg/l	450-1.500	10.000-40.000	9.000-30.000

BOD5	mg/l	200-800	2.000-10.000	4.000-17.000
N tổng	mg/l	5-15	100-1.000	200-1.000
P tổng	mg/l	0.7-3	7-30	10-30
SS	mg/l	-	-	-
Màu	Pt-Co	7.000-50.000	10.000-50.000	500-2.000
Độ đục	FAU	140-1.500	8.000-200.000	1.000-5.000

(Nguồn: <http://xulymoitruong.com/cong-nghe-xu-ly-nuoc-thai-det-nhuom-3680/>)

Do mỗi loại nước thải có thành phần và tính chất đặc trưng riêng nên công nghệ xử lý tương ứng cũng khác nhau. Trước tiên, ta phải tách riêng và xử lý sơ bộ loại trừ các tác nhân gây hại đối với vi sinh vật rồi nhập chung xử lý bằng sinh học. Nước thải nhuộm vải có nồng độ chất hữu cơ cao, thành phần phức tạp và chứa nhiều hợp chất vòng khó phân hủy sinh học đồng thời các hóa chất phụ trợ trong quá trình nhuộm có khả năng gây ức chế vi sinh vật. Hơn nữa nhiệt độ nước thải rất cao, không thích hợp đưa trực tiếp vào hệ thống xử lý sinh học. Vì vậy, ta phải tiến hành xử lý hóa lý trước khi đưa vào các công trình sinh học nhằm loại trừ các yếu tố gây hại và tăng khả năng xử lý của vi sinh.

Sơ đồ quy trình công nghệ xử lý tổng quát nước thải dệt nhuộm:



Hình 1.2: Sơ đồ quy trình công nghệ xử lý tổng quát

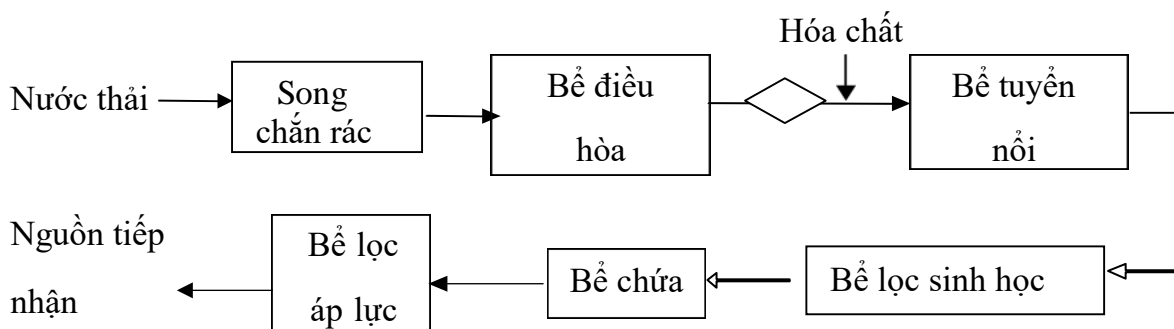
Trong công nghệ này, nước thải nhuộm ở các công đoạn sẽ được thu gom và xử lý sơ bộ riêng:

- Nước thải hoạt tính được tiến hành keo tụ bằng phèn sắt với pH là 10- 10.5, hiệu quả khử COD là 60-85%.
- Nước thải sunfua keo tụ ở pH khoảng 3, hiệu quả khử COD khoảng 70%.
- Nước thải tẩy được tiến hành trung hòa nhằm đưa pH về 6.5. Khi đó H_2O_2 sẽ bị phân hủy thành O_2 bay lên gây ra bọt đồng thời hồ sẽ được tách ra khỏi nước.

Sau đó, nước tẩy sẽ được đưa vào bể trộn cùng với nước sau lắng của nước thải hoạt tính và nước thải sunfua. Bể trộn đóng vai trò điều hòa chất lượng nước thải, vừa là nơi hiệu chỉnh pH cho quá trình lọc sinh học kỵ khí tiếp theo. Ở bể lọc kỵ khí, chất hữu cơ

một phần sẽ bị phân hủy thành khí biogas hoặc chuyển hóa thành những hợp chất dễ phân hủy hơn và sẽ được tiếp tục oxy hóa sinh học trong bể aerotank. Nước thải sau xử lý sinh học vẫn chưa đạt tiêu chuẩn nên phải tiến hành xử lý bậc cao bằng phương pháp keo tụ. Phần bùn thải ra từ các bể lắng được đưa vào máy ép bùn, nước tách từ bùn được đưa trở lại bể trộn, bùn sau ép được đưa đi chôn lấp.

Sơ đồ công nghệ xử lý nước thải dệt nhuộm đang được áp dụng:



Mô tả tóm tắt công nghệ thiết bị:

Nước thải trước tiên theo cống thu gom, qua song chắn rác chảy vào bể điều hòa. Sau khi tập trung tại bể điều hòa, nước thải được bơm lên bể tuyển nổi. Trên ống dẫn vào bể tuyển nổi có 03 đường hóa chất châm vào là dung dịch trung hòa, dung dịch phản ứng và dung dịch trợ lắng. Quá trình xử lý trong bể tuyển nổi được thực hiện bằng cách hòa tan trong nước những bọt khí nhỏ, các bọt khí này bám vào các hạt cặn làm cho tỷ trọng tổ hợp cặn khí giảm, lực đẩy nổi xuất hiện. Khi lực đẩy nổi đủ lớn, hỗn hợp cặn - khí nổi lên mặt nước và được gạt ra ngoài bằng tấm gạt cao su gắn phía trên bể. Bên cạnh đó bể tuyển nổi còn thực hiện chức năng lắng. Do nước thải vào bể đã được hòa trộn với các chất tạo pH, chất keo tụ nên trong bể tuyển nổi còn xảy ra quá trình keo tụ. Trên bể tuyển nổi có sử dụng một mô tơ khuấy với tốc độ thích hợp để kích thích quá trình tạo bông. Các hạt bùn keo tụ tạo ra có tỷ trọng lớn lắng xuống đáy bể sẽ được lấy ra ngoài nhờ van xả đáy.

Nước thải từ máng thu nước bể tuyển nổi tràn vào bể lọc sinh học từ dưới lên trên qua lớp vật liệu nổi là các hạt polystyren. Các vi khuẩn hiện diện trong nước thải dính bám lên lớp sinh khối nổi là những hạt polystyrene hay còn gọi là Biostyrene và chúng được loại bỏ bằng cách khống chế môi trường hoạt động. Xác vi sinh vật và chất rắn lơ lửng trong nước thải được loại bỏ bằng quá trình rửa ngược. Đây là công nghệ lọc sinh học mới được áp dụng tại Việt Nam, có hiệu quả sử dụng rất cao, chiếm mặt bằng ít, giá thành thấp. Nước thải tiếp tục tự chảy đến bể chứa để từ đó có thể bơm đến thiết bị lọc

áp lực.

Bể lọc áp lực là công trình xử lý cuối cùng trong hệ thống xử lý nước thải. Sau khi qua bể lọc áp lực, nước thải có thể được xả ra công.

Các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật khác:

- Nước thải sau xử lý đạt tiêu chuẩn Việt Nam QCVN 13:2015, cột A. Giá thành xử lý 1m³ nước thải: 1500 - 2000đ/m³.

Ưu điểm của CN/TB

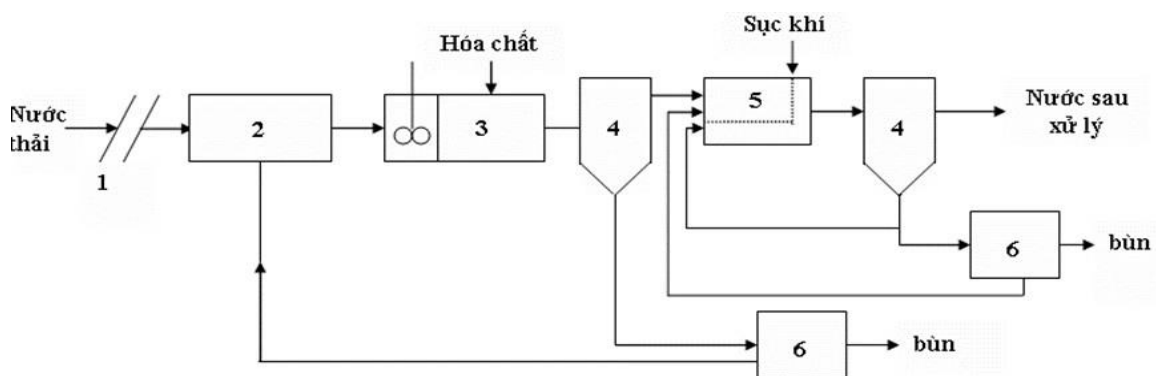
- Các thiết bị được chế tạo bằng thép nên có thể tháo ráp dễ dàng khi cần di dời
- Mặt trong thiết bị được phủ epoxy chống ăn mòn, tăng thời gian sử dụng
- Hệ thống được điều khiển tự động, tránh cho công nhân có thể tiếp xúc trực tiếp với nước thải độc hại
- Diện tích chiếm dụng mặt bằng giảm 50% so với bể xây bằng xi măng
- Thời gian thi công ngắn.

1.3.5.2. Công nghệ xử lý nước thải dệt nhuộm sợi bông ở Hà Lan

Trong hệ thống có công đoạn xử lý hóa lý trước công đoạn xử lý sinh học. Với các thông số như:

Nước thải có lưu lượng 3.000 - 4.000 m³/h; COD = 400 - 1.000 mg/l; BOD₅ = 200 - 400 mg/l.

Nước sau xử lý BOD₅ < 50 mg/l, COD < 100 mg/l.



Hình 1.3: Sơ đồ nguyên lý hệ thống xử lý nước thải của công ty Stork Aqua (Hà Lan)

1. Sàng chắn rác; 2. Bể điều hòa; 3. Bể keo tụ; 4. Thiết bị lắng bùn; 5. Bể sinh học;
6. Thiết bị xử lý bùn.

CHƯƠNG 2: ĐỀ XUẤT VÀ LỰA CHỌN CÔNG NGHỆ

2.1. Cơ sở đề xuất và lựa chọn công nghệ

2.1.1. Nguyên tắc lựa chọn công nghệ xử lý

Đề lựa chọn công nghệ xử lý nước cấp có thể dựa vào các điều kiện sau:

- Công suất trạm xử lý.
- Lưu lượng, thành phần, tính chất nguồn nước.
- Tình hình thực tế và khả năng tài chính.
- Quy mô và xu hướng phát triển.
- Khả năng đáp ứng thiết bị cho hệ thống xử lý.
- Chi phí đầu tư xây dựng, quản lý, vận hành và bảo trì.
- Tận dụng tối đa các công trình sẵn có.
- Quỹ đất, các mặt bằng sẵn có của các nhà máy.
- Khả năng tận dụng các công trình có sẵn.
- Phương pháp sử dụng cặn.
- Tiêu chuẩn xả nước thải vào các nguồn tiếp nhận tương ứng.

Thành phần tính chất của nguồn nước thải:

Bảng 2.1: Thông số của nguồn nước

Thông số	Đơn vị	Nồng độ đầu vào	QCVN 13-MT:2015/BTNMT	
			Cột A	Cột B
pH		7-10	6-9	5.5-9
Nhiệt độ	°C	70	40	40
Độ màu	Pt – Co	1200	50	150
BOD ₅	mg/l	860	30	50
COD	mg/l	1630	75	150
TSS	mg/l	560	50	100

Tổng Nito	mg/l	30	20	40
Tổng Photpho	mg/l	10	4	6

(Nguồn: Số liệu từ công ty TNHH MTV Dệt Kim Đông Phương)

2.1.2. Đề xuất và lựa chọn công nghệ xử lý

Với tính chất nước thải của ngành dệt nhuộm cần xử lý được nhiệt độ, độ màu và chất ô nhiễm hữu cơ, đặc trưng là COD và BOD₅.

Với nhiệt độ cao thì có các phương pháp xử lý như:

- Thấp giải nhiệt
- Giàn mưa
- Khuấy bề mặt ở bể điều hòa

Với độ màu thì cần được xử lý bằng:

- Keo tụ - tạo bông
- Hệ Fenton
- Hấp phụ
- Màng
- Điện hóa

Đồng thời cần có ngăn điều chỉnh pH và kết hợp với hóa chất khử màu trước khi xử lý hóa lý để đảm bảo hiệu quả xử lý độ màu cao.

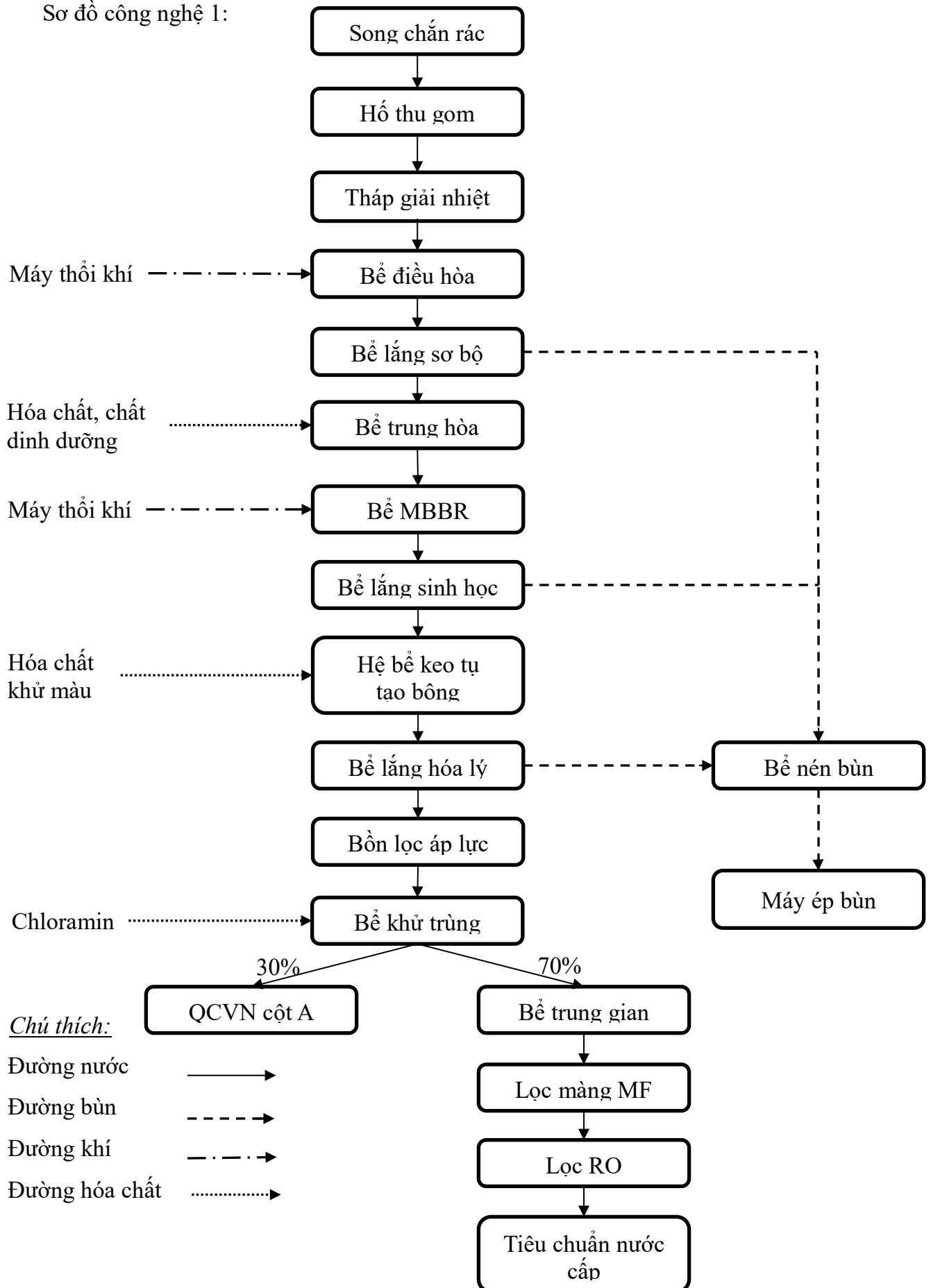
Với chất ô nhiễm hữu cơ có rất nhiều phương pháp để xử lý nhưng hay dùng và thông dụng hiện nay là các phương pháp sinh học.

Ngoài ra còn có các công trình xử lý sơ bộ và hoàn thiện nhằm đảm bảo chất lượng nước đầu ra cũng như tái sử dụng nước cho công ty.

Vấn đề sử dụng phương pháp hóa lý trước hay sau phương pháp sinh học đều có những vấn đề riêng. Công nghệ được lựa chọn sử dụng phương pháp sinh học trước hóa lý nhằm tiết kiệm hóa chất sử dụng, không làm ảnh hưởng đến vi sinh vì sau hóa lý lượng hóa chất còn tồn đọng nhiều có thể gây ảnh hưởng xấu đến sự phát triển của vi sinh.

2.2. Đề xuất công nghệ xử lý

Sơ đồ công nghệ 1:



Thuyết minh sơ đồ công nghệ 1:

Nước thải từ các phân xưởng đi qua song chắn rác, tại đây các tạp chất được giữ lại nhằm hạn chế sự cố trong quá trình vận hành như: làm tắc bơm, đường ống, khe dẫn nước. Đây là khâu đảm bảo điều kiện làm việc thuận lợi cho cả hệ thống xử lý. Sau đó nước thải qua lưới chắn mịn trước khi vào hố thu gom để tránh những sợi chỉ nhỏ làm nghẹt bơm. Hố thu gom có lắp đặt bơm để bơm nước thải lên tháp giải nhiệt với cơ chế tự động dùng công tắc phao. Ở đây nước thải sẽ được hạ nhiệt nhờ sự tiếp xúc giữa nước và không khí. Nước thải sau đó tự chảy về bể điều hòa nhằm điều hòa lưu lượng và nồng độ các chất ô nhiễm nhờ khí nén được cung cấp liên tục cho bể. Tiếp theo nước thải sẽ được bơm về bể lắng sơ bộ, tại đây nước thải sẽ xử lý được một phần chất ô nhiễm nhờ quá trình lắng, đảm bảo nước thải không ảnh hưởng đến quá trình xử lý vi sinh phía sau. Sau bể lắng, nước thải tự chảy về bể trung hòa để cung cấp các chất dinh dưỡng cần thiết cho việc xử lý kỵ khí và hiếu khí.

Nước thải tiếp tục được bơm vào bể UASB, ở đây nước thải sẽ đi qua lớp bùn kỵ khí chủ yếu nhằm đưa các chất hữu cơ khó phân hủy về dạng dễ phân hủy, nước thải và khí sinh ra trong bể sẽ được tách pha, sau đó được thu riêng biệt, khí thải chủ yếu là metan sẽ được tái sử dụng. Nước thải sau UASB tự chảy đến bể AEROTANK, tại đây bố trí hệ thống sục khí khắp diện tích bể tạo điều kiện cung cấp đủ oxi một cách liên tục và duy trì bùn hoạt tính lơ lửng. Nước thải tiếp tục được đưa về bể lắng sinh học, một phần bùn sẽ được bơm tuần hoàn về bể AEROTANK nhằm đảo bảo lượng bùn vi sinh trong bể AEROTANK, lượng bùn sinh học ở đây sẽ lắng bằng trọng lực. Phần nước bên trên được đưa đến hệ bể keo tụ - tạo bông, nước thải sau khi trộn với hóa chất sẽ được khuấy trộn cơ khí ở tốc độ từ cao đến thấp để tạo thành các bông cặn nhằm hấp thu các chất tạo màu trong nước thải. Sau bể tạo bông nước thải được dẫn về bể lắng hóa lý nhằm loại bỏ bùn cặn. Phần nước bên trên được đưa sang bồn lọc áp lực để xử lý cặn lơ lửng và độ màu còn lại. Nước sau bồn lọc sẽ được khử trùng bằng chlorine nhờ bể tiếp xúc và thải ra ngoài 30%. 70% nước thải sau khi khử trùng sẽ được khử cứng, sau đó đi qua màng lọc MF và RO để nước có thể tái sử dụng cho công ty.

Lượng bùn dư từ ba bể lắng sẽ được đưa về bể nén bùn sau đó bơm đến máy ép bùn để ép thành các bánh bùn và chôn lấp theo quy định.

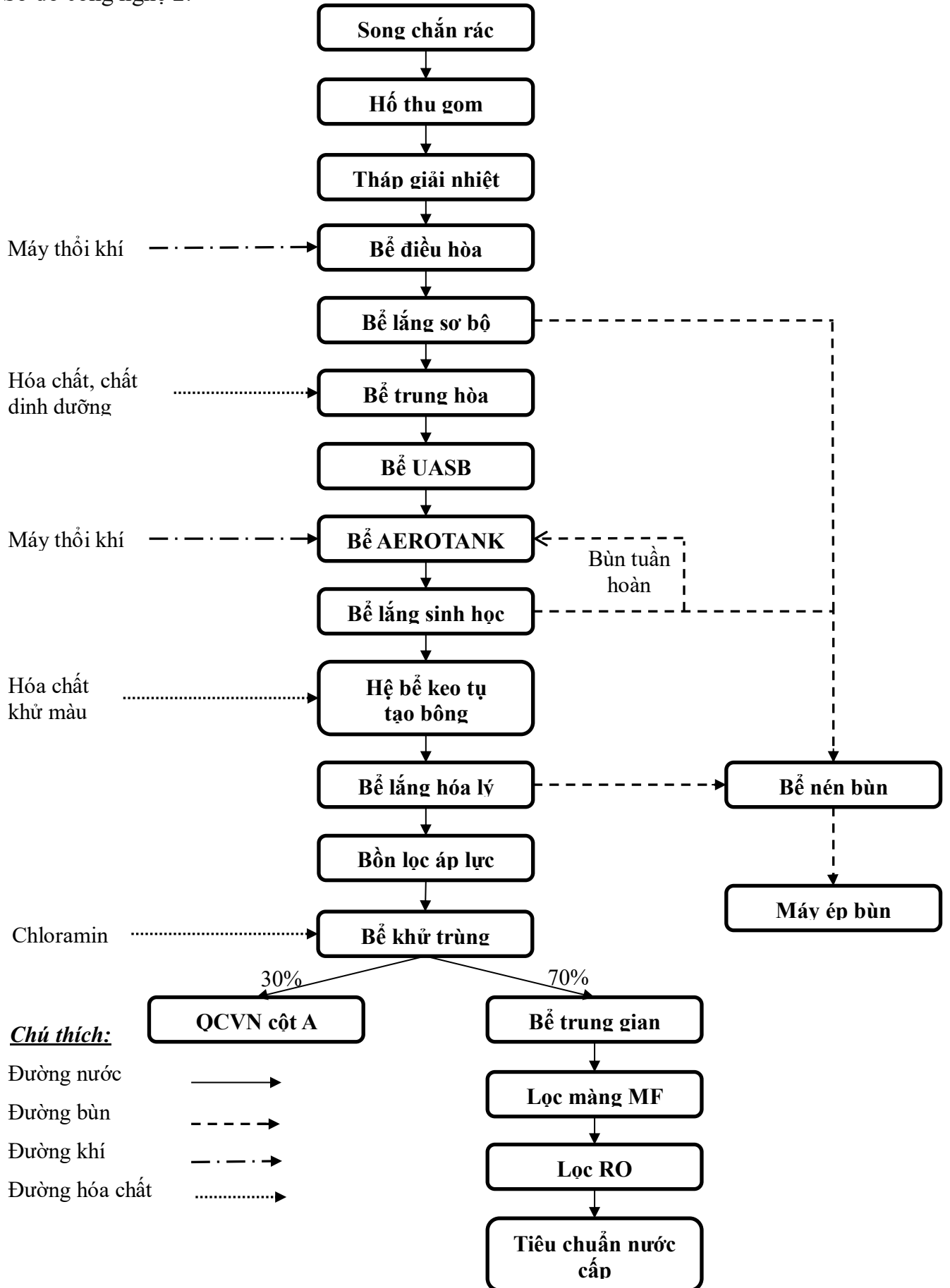
Nước rửa lọc và nước lọc đầu sẽ được bơm về bể điều hòa để tái xử lý.

Bảng 2.2: Hiệu quả xử lý của các hạng mục theo sơ đồ công nghệ 1

Công trình đơn vị	Chỉ tiêu	Hiệu quả xử lý	Giá trị đạt được
Xử lý sơ bộ			
Song chắn rác Bể thu gom Tháp giải nhiệt Bể điều hòa Bể lắng sơ bộ	Nhiệt độ	Giảm 40°C	30°C
	BOD ₅	10%	774
	COD	10%	1287
	TSS	50%	280
	Độ màu	10%	1080
Xử lý sinh học			
Bể MBBR Bể lắng sinh học	BOD ₅	90%	78
	COD	85%	193
	TSS	30%	196
	Độ màu	20%	864
Xử lý hóa lý			
Hệ bể keo tụ - tạo bông Bể lắng hóa lý	BOD ₅	20%	63
	COD	20%	154
	TSS	90%	20
	Độ màu	90%	86
Xử lý hoàn thiện			
Bồn lọc áp lực Bể khử trùng	BOD ₅	60%	25
	COD	60%	62

	TSS	80%	4
	Độ màu	80%	17
	T- Coliform	99%	-
Xử lý bổ sung			
Bể trung gian Lọc MF Lọc RO	BOD ₅	100%	0
	COD	100%	0
	TSS	100%	0
	Độ màu	100%	0

Sơ đồ công nghệ 2:



Thuyết minh sơ đồ công nghệ 2:

Nước thải từ các phân xưởng đi qua song chắn rác, tại đây các tạp chất được giữ lại nhằm hạn chế sự cố trong quá trình vận hành như: làm tắc bơm, đường ống, khe dẫn nước. Đây là khâu đảm bảo điều kiện làm việc thuận lợi cho cả hệ thống xử lý. Sau đó nước thải qua lưới chắn mịn trước khi vào hố thu gom để tránh những sợi chỉ nhỏ làm nghẹt bơm. Hố thu gom có lắp đặt bơm để bơm nước thải lên tháp giải nhiệt với cơ chế tự động dùng công tắc phao. Ở đây nước thải sẽ được hạ nhiệt nhờ sự tiếp xúc giữa nước và không khí. Nước thải sau đó tự chảy về bể điều hòa nhằm điều hòa lưu lượng và nồng độ các chất ô nhiễm nhờ khí nén được cung cấp liên tục cho bể. Tiếp theo nước thải sẽ được bơm về bể lắng sơ bộ, tại đây nước thải sẽ xử lý được một phần chất ô nhiễm nhờ quá trình lắng, đảm bảo nước thải không ảnh hưởng đến quá trình xử lý vi sinh phía sau.

Nước thải tiếp tục được bơm vào bể MBBR, ở đây nước thải sẽ được xử lý nhờ lượng vi sinh lơ lửng có trong bông bùn nồng độ cao nhờ có các giá thể trong bể để bám dính, đồng thời bể được cung cấp khí liên tục nhờ hệ thống đĩa thổi khí bố trí khắp diện tích đáy bể mà bể có thể xử lý nồng độ chất hữu cơ có nồng độ cao với hiệu quả cao. Nước thải tiếp tục được đưa về bể lắng sinh học, lượng bùn sinh học ở đây sẽ lắng bằng trọng lực. Phần nước bên trên được đưa đến hệ bể keo tụ - tạo bông, nước thải sau khi trộn với hóa chất sẽ được khuấy trộn cơ khí ở tốc độ từ cao đến thấp để tạo thành các bông cặn nhằm hấp thu các chất tạo màu trong nước thải. Sau bể tạo bông nước thải được dẫn về bể lắng hóa lý nhằm loại bỏ bùn cặn. Phần nước bên trên được đưa sang bồn lọc áp lực để xử lý cặn lơ lửng và độ màu còn lại. Nước sau bồn lọc sẽ được khử trùng bằng chlorine nhờ bể tiếp xúc và thải ra ngoài 30%. 70% nước thải sau khi khử trùng sẽ được khử cứng, sau đó đi qua màng lọc MF và RO để nước có thể tái sử dụng cho công ty.

Lượng bùn dư từ ba bể lắng sẽ được đưa về bể nén bùn sau đó bơm đến máy ép bùn để ép thành các bánh bùn và chôn lấp theo quy định.

Nước rửa lọc và nước lọc đầu sẽ được bơm về bể điều hòa để tái xử lý.

Bảng 2.3: Hiệu quả xử lý của các hạng mục theo sơ đồ công nghệ 2

Công trình đơn vị	Chỉ tiêu	Hiệu quả xử lý	Giá trị đạt được
Xử lý sơ bộ			
Song chắn rác Bể thu gom Tháp giải nhiệt Bể điều hòa Bể lắng sơ bộ	Nhiệt độ	Giảm 40°C	30°C
	BOD ₅	10%	774
	COD	10%	1287
	TSS	50%	280
	Độ màu	10%	1080
Xử lý sinh học kỵ khí			
Bể trung hòa Bể UASB	BOD ₅	60%	310
	COD	60%	515
	TSS	20%	224
	Độ màu	10%	972
Xử lý sinh học hiếu khí			
Bể AEROTANK Bể lắng sinh học	BOD ₅	80%	62
	COD	70%	155
	TSS	30%	157
	Độ màu	20%	778
Xử lý hóa lý			
Hệ bể keo tụ - tạo bông	BOD ₅	20%	50
	COD	20%	124

Bể lắng hóa lý	TSS	90%	16
	Độ màu	90%	78
Xử lý hoàn thiện			
Bồn lọc áp lực Bể khử trùng	BOD ₅	60%	20
	COD	60%	49
	TSS	80%	3
	Độ màu	80%	16
	T- Coliform	99%	-
Xử lý bổ sung			
Bể trung gian Lọc MF Lọc RO	BOD ₅	100%	0
	COD	100%	0
	TSS	100%	0
	Độ màu	100%	0

CHƯƠNG 3: TÍNH TOÁN THIẾT KẾ THEO PHƯƠNG ÁN 1

Lưu lượng nước thải đầu vào:

$$Q_{tb} = 1000 \text{ m}^3/\text{ngđ} = 41.67 \text{ m}^3/\text{h} = 0.0116 \text{ m}^3/\text{s}$$

Lưu lượng nước thải trong giờ dùng nước lớn nhất:

$$Q_{max}^h = Q_{tb} \times k^h = 41.67 \times 2 = 83.34 \text{ m}^3/\text{h} = 0.0232 \text{ m}^3/\text{s}$$

Trong đó: k^h là hệ số không điều hòa. Chọn $k^h = 2$. [1, trang 5]

Tại bể điều hòa nhận thêm nước tái xử lý từ các công trình: nước rửa lọc, bể nén bùn, hệ thống lọc màng. Lưu lượng từ bể điều hòa:

$$Q_{tb}^h = 41.67 + 41.67 \times 0.7 \times 0.3 = 50 \text{ m}^3/\text{h} = 0.0139 \text{ m}^3/\text{s} = 1210 \text{ m}^3/\text{ngày}$$

3.1. Song chắn rác

3.1.1. Nhiệm vụ

Song chắn rác có nhiệm vụ tách các loại rác và tạp chất thô có kích thước lớn trong nước thải trước khi đưa nước thải vào các công trình xử lý phía sau. Việc sử dụng song chắn rác giúp chống hiện tượng ngặc trong đường ống và hỏng bơm.

3.1.2. Tính toán

Chiều cao lớp nước trong mương

$$H_{max} = \frac{Q_{max}^h}{3600 \times V \times B}$$

Trong đó:

Vận tốc chảy $V_s = 0.8 \text{ m/s}$ [1, trang 13]

Chiều rộng mương $B = 0.3 \text{ m}$

$$H_{max} = \frac{83.34}{3600 \times 0.8 \times 0.3} = 0.096 \text{ m}$$

Chọn kích thước thanh $b \times d = 5 \text{ mm} \times 25 \text{ mm}$ khe hở giữa các thanh $w = 15 \text{ mm}$.

Kích thước song chắn

Giả sử kích thước song chắn có n thanh, có $m = n + 1$ khe hở

Mối quan hệ giữa chiều rộng mương, chiều rộng thanh và khe hở như sau:

$$B_m = n \times b + (n + 1) \times w$$

$$300 = n \times 5 + (n + 1) \times 15 \rightarrow n = 14.25$$

Chọn $n = 15$ thanh, 16 khe hở.

Chiều rộng song chắn rác:

$$B_s = b \times n + w \times (n + 1) = 0.005 \times 15 + 0.015 \times (15 + 1) = 0.315m.$$

Chọn $B_s = 0.32m$.

Chiều dài phần mở rộng trước song chắn L_1

$$L_1 = \frac{B_s - B_m}{2 \times \tan 20^\circ} = 0.092m$$

Với góc mở rộng của buồng đặt song chắn = 20° .

Tổn thất áp lực qua song chắn

$$H_s = \frac{\xi \times V_{max}^2}{2 \times g} \times k = \frac{0.5 \times 0.8^2}{2 \times 9.81} \times 3 = 0.05m$$

Trong đó:

ξ là hệ số tổn thất cục bộ = 0.5

V_{max} là tốc độ tối đa qua song chắn = 0.8m/s

k là hệ số tính đến sự tăng tổn thất do rác đọng lại, $k = 3$

Chiều sâu xây dựng của phần mương đặt song chắn:

$$H = H_{max} + H_s + 0.5 = 0.096 + 0.05 + 0.5 = 0.646m$$

Chọn $H = 0.65m$

Với 0.5m là khoảng cách cốt sàn đặt song chắn và mực nước cao nhất. Sau song chắn đặt lưới chắn kích thước mắt lưới 1mm để cản những sợi chỉ nhỏ làm nghẹt bơm.

Bảng 3.1: Tóm tắt quy cách song chắn rác

STT	Tên chi tiết	Giá trị tính toán	Giá trị thực tế	Đơn vị
1	Chiều cao lớp nước	0.096		m
2	Số thanh chắn	15		thanh
3	Số khe hở	16		khe

4	Chiều rộng song chắn	0.32		m
5	Chiều sâu xây dựng	0.65		m

3.2. Hồ thu gom nước thải

3.2.1. Nhiệm vụ

Nước thải từ nhà máy sẽ theo các đường ống thu gom tập trung về hồ thu gom để bơm vào các công trình xử lý sau đó. Trong hồ thu gom sử dụng 2 bơm chìm, luân phiên hoạt động bơm nước thải.

3.2.2. Tính toán

Thể tích hồ thu gom nước thải:

$$V_b = Q_{max}^h \times HRT$$

Trong đó:

HRT: thời gian lưu nước bể thu gom, chọn HRT = 0.25h.

$$V_b = 83.34 \times 0.25 = 20.84 \text{ m}^3$$

Tiết diện mặt bằng của hồ thu:

$$A = \frac{V_b}{h_b}$$

Trong đó:

h_b là chiều cao hữu ích của bể, chọn $h_b = 4\text{m}$.

$$A = \frac{20.84}{4} = 5.21 \text{ m}^2$$

Chọn hồ thu gom có quy cách: L x W = 2.6m x 2m

Chiều cao an toàn cho bơm hoạt động: 0.5m

Chiều cao bảo vệ: 0.5m

Kích thước hồ thu gom: L x W x H = 2.6m x 2m x 5m

Do mực nước vào hồ thu có lưu lượng không ổn định nên lưu lượng bơm ra cần đảm bảo không tràn bể cũng như không cạn để bảo vệ bơm. Chọn lưu lượng bơm 83.34 m³/h và lắp đặt phao với với cơ chế cạn tắt.

Chọn 2 bơm chìm nước thải bơm từ hồ thu gom sang tháp giải nhiệt với lưu lượng cần

thiết 83.34 m³/h và cột áp là 10 mH₂O.

Chọn bơm Grundfos DPK.15.100.75.5.0D. Có công suất 8.8kW, tần số 50Hz, điện 3 pha 3 x 380-415V, đường kính ống ra DN100.

Đường kính ống đẩy của bơm:

$$d = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times v}}$$

Trong đó: v là vận tốc nước trong ống đẩy từ 1.0 – 1.5m/s, chọn v = 1.2 m/s.

[2, bảng A.2]

$$d = \sqrt{\frac{4 \times 83.34}{3600 \times \pi \times 1.2}} = 0.157m$$

Chọn ống nhựa PVC DN160.

Bảng 3.2: Tóm tắt quy cách hồ thu gom

STT	Tên chi tiết	Giá trị tính toán	Giá trị thực tế	Đơn vị
1	Thể tích bể	20.8	20	m ³
2	Thời gian lưu	15	14	phút
3	Chiều cao hữu ích	4	4	m
4	Chiều cao an toàn cho bơm	0.5	0.5	m
5	Chiều cao bảo vệ	1	1	m
6	Chiều cao tổng	5	5	m
7	Tiết diện bể L x W	2.6 x 2	2.5 x 2	m
8	Cao trình		-5 ; 0	m

3.3. Tháp giải nhiệt

3.3.1. Nhiệm vụ

Nước thải dệt nhuộm thường có nhiệt độ khá cao: 70°C nên cần sử dụng tháp giải

nhiệt nhằm hạ nhiệt độ nước thải xuống khoảng 30-40°C để không làm ảnh hưởng đến vi sinh trong các công trình xử lý phía sau. Đồng thời đạt tiêu chuẩn xả thải.

3.3.2. Tính toán

Áp dụng công thức tính công suất tỏa nhiệt của nhiệt động học:

$$Q = C \times M \times (T_2 - T_1)$$

Trong đó:

Q là công suất tỏa nhiệt

C là nhiệt dung riêng của nước 4200 J/kg*K

M là khối lượng của nước (được tính thông qua lưu lượng nước sử dụng)

T₂, T₁ là nhiệt độ nước sau trừ đi nhiệt độ ban đầu

$$Q = 4200 \times 50 \times 10^3 \times 9 = 189 \times 10^7 J/h = 451419 kcal/h$$

Chọn tháp giải nhiệt Tashin cooling tower model TSC 125RT có khả năng làm mát 487500 Kcal/h.

Để giảm nhiệt độ xuống 35°C cần 4 tháp giải nhiệt được lắp đặt nối tiếp nhau.

Quy cách	Kích thước		Kích thước đường ống dẫn nước						Mô tơ	Thông số cách quạt	Lưu lượng gió	Lưu lượng nước
TOWER MODEL TSC	DIMENSIONS m/m		PIPE CONNECTION m/m						FAN MOTOR HP	FAN DIAMETER m/m	AIR VOLUME m ² /min	NORMAL WATER FLOW L/min
	H	D	IN	OUT	O	Dr	Ba	Q				
3	1230	680	25	25	25	20	20		1/6	460	27	39
5	1280	820	40	40	25	20	20		1/6	460	60	65
8	1440	830	40	40	25	20	20		1/6	460	75	104
10	1400	1100	40	40	25	25	20	20	1/4	670	100	130
15	1530	1100	50	50	25	25	20	20	1/2	670	140	195
20	1580	1200	50	50	25	25	20	20	1/2	670	180	260
25	1690	1400	65	65	25	25	20	20	3/4	860	200	325
30	1770	1620	65	65	25	25	20	20	3/4	860	225	390
40	1780	1830	80	80	25	40	20	25	1	960	280	520
50	1820	2040	80	80	25	40	20	25	1	960	330	650
60	1970	2040	80	80	25	40	20	25	1-1/2	960	420	780
70	1930	2200	100	100	25	40	20	25	1-1/2	1160	510	910
80	2030	2200	100	100	25	40	20	25	1-1/2	1160	550	1040
100	2160	2800	100	100	25	40	25	25	2	1500	700	1300
125	2260	3100	125	125	25	40	25	25	3	1500	830	1625
150	2580	3500	125	125	25	40	25	25	3	1700	950	1950
175	2700	3500	150	150	25	40	25	40	5	1700	1150	2275
200	2890	3900	150	150	50	50	40	40	7-1/2	2100	1450	2600
225	2890	3900	150	150	50	50	40	40	7-1/2	2100	1750	2925

Hình 3.1: Catalogue tháp giải nhiệt

3.4. Bể điều hòa

3.4.1. Nhiệm vụ:

Tiếp nhận nước với thời gian lưu dài. Điều hòa lưu lượng nước ổn định vào các công trình xử lý chính, làm đồng nhất các thành phần có trong nước thải. Tránh nguy cơ tăng tải đột ngột, ảnh hưởng đến hệ vi sinh.

3.4.2. Tính toán

Thể tích bể điều hòa:

$$V = Q_{tb} \times t$$

Trong đó: t là thời gian lưu nước ở bể, chọn t = 9.6h.

$$V = 50 \times 9.6 = 480m^3$$

Chọn:

Chiều cao an toàn cho bơm hoạt động 0.5m.

Chọn chiều cao hữu ích 4.5m.

Chiều cao bảo vệ 0.5m.

Tiết diện bể:

$$F = \frac{V}{h}$$

Trong đó: h là chiều cao làm việc, h = 5m.

$$F = \frac{480}{5} = 96 m^2$$

Chọn bể có tiết diện chữ nhật có kích thước: L x W= 12m x 8m.

Tính toán thiết bị thổi khí:

Lượng khí cần thiết cho bể điều hòa:

$$Q_{khí} = V \times q$$

Trong đó: q là lượng khí yêu cầu để khuấy trộn hoàn toàn, 0.01 đến 0.015m³/m³bể.phút, chọn q = 0.015. [3, trang 42]

$$Q_{khí} = 480 \times 0.015 = 7.2 m^3/phút = 432 m^3/h$$

Chọn 2 máy thổi khí Tohin model iBK100S, công suất 7.49m³/phút, cột áp 6mH₂O, P: 10.68kW, đường kính ống ra: DN100.

Model	Dia. of Discharge (mm)	Inlet airflow (m ³ /min) and shaft power (Kw) at different conditions															
		Speed	0.1kgf/cm ²		0.2kgf/cm ²		0.3kgf/cm ²		0.4kgf/cm ²		0.5kgf/cm ²		0.6kgf/cm ²		0.7kgf/cm ²		
			1000mmH ₂ O		2000mmH ₂ O		3000mmH ₂ O		4000mmH ₂ O		5000mmH ₂ O		6000mmH ₂ O		7000mmH ₂ O		
			0.01Mpa		0.02Mpa		0.03Mpa		0.04Mpa		0.05Mpa		0.06Mpa		0.07Mpa		
		rpm	m ³ /min	Kw	m ³ /min	Kw	m ³ /min	Kw	m ³ /min	Kw	m ³ /min	Kw	m ³ /min	Kw	m ³ /min	Kw	
iBK100S	100 (4")	1500	8.20	3.82	7.63	4.94	7.20	6.06	6.83	7.18	6.50	8.31	6.21	9.43			
		1700	9.48	4.33	8.91	5.60	8.47	6.87	8.11	8.14	7.78	9.41	7.49	10.68			
		1900	10.76	4.84	10.19	6.26	9.75	7.18	9.38	9.10	9.06	10.52	8.77	11.94			
		2075	11.87	5.29	11.30	6.84	10.87	8.39	10.50	9.94	10.18	11.49	9.88	13.04			
		2200	12.67	5.60	12.10	7.15	11.67	8.89	11.30	10.54	10.97	12.18	10.68	13.83			
		2425	14.41	6.18	13.54	7.19	13.10	9.80	12.73	11.61	12.41	13.43	12.12	15.24			
		2600	15.22	6.62	14.66	8.57	14.22	10.11	13.85	12.45	13.53	14.40	13.23	16.34			
		2750	16.18	7.01	15.61	9.06	15.18	11.12	14.81	13.17	14.48	15.23	14.19	18.28			

Hình 3.2: Catalogue máy thổi khí bể điều hòa

Đường kính ống cấp khí cho bể:

$$D_{khí chính} = \sqrt{\frac{4 \times Q_{kk}}{\pi \times V_{khí}}}$$

Trong đó: Q_{kk} là lượng khí cung cấp từ máy thổi khí.

$V_{khí}$ là vận tốc khí trong ống chính, (9 – 15m/s) chọn 15m/s.

[4, trang 419, bảng 9.9]

$$D_{khí chính} = \sqrt{\frac{4 \times 7.49 \div 60}{\pi \times 15}} = 0.101m$$

Chọn ống thép đúc DN90 Ø101.6.

Chọn 7 ống nhánh.

Đường kính ống nhánh:

$$D_{khí nhánh} = \sqrt{\frac{4 \times Q_{nhánh}}{\pi \times V_{nhánh}}}$$

Trong đó: $Q_{nhánh}$ là lượng khí cung cấp vào mỗi ống nhánh. Chọn 11 ống nhánh.

$V_{nhánh}$ là vận tốc ống nhánh, ống nhánh có vận tốc từ 6 - 9 m/s, chọn $V_{nhánh}=8m/s$.

[4, trang 419, bảng 9.9]

$$D_{khí nhánh} = \sqrt{\frac{4 \times 7.49 \div 60 \div 11}{\pi \times 8}} = 0.042m$$

Chọn ống thép đúc DN50 Ø60.

Chọn đĩa thổi khí EDI, lưu lượng khí 0-9.5m³/h.

Với lưu lượng khí qua mỗi đĩa là 6 m³/h, số đĩa thổi khí cần thiết:

$$\frac{432}{6} = 72 \text{ đĩa}$$

Chọn 77 đĩa.

Mỗi ống nhánh gồm 7 đĩa.

Chọn 2 bơm chìm luân phiên hoạt động bơm nước từ bể điều hòa sang bể lắng sơ bộ với lưu lượng trung bình 50m³/h, với độ cao cột áp yêu cầu: 10mH₂O.

Chọn bơm Grundfos DPK.15.80.30.5.0D, 3 x 380-415V, 50Hz, P: 3kW. Với cột áp có thể lên đến 11mH₂O và lưu lượng 50m³/h, đường ống ra DN80.

Đường kính ống đẩy của bơm:

$$d = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times v}}$$

Trong đó: v là vận tốc nước trong ống đẩy từ 1.0 – 1.5m/s, chọn v = 1.2 m/s.

[2, bảng A.2]

$$d = \sqrt{\frac{4 \times 50}{3600 \times \pi \times 1.2}} = 0.121m$$

Chọn ống nhựa PVC DN125.

Bảng 3.3: Quy cách bể điều hòa

STT	Tên chi tiết	Giá trị tính toán	Giá trị thực tế	Đơn vị
1	Thể tích bể	480	480	m ³
2	Thời gian lưu	9.6	9.6	giờ
3	Chiều cao hữu ích	4.5	4.5	m
4	Chiều cao an toàn cho bơm	0.5	0.5	m
5	Chiều cao bảo vệ	0.5	0.5	m

6	Chiều cao tổng	5.5	5.5	m
7	Tiết diện bể L x W	12 x 8	12 x 8	m
8	Cao trình		-3 ; 2.5	m

3.5. Bể lắng sơ bộ

3.5.1. Nhiệm vụ

Nước thải có nồng độ chất rắn lơ lửng còn khá cao: 560 mg/l gây ảnh hưởng đến quá trình xử lý ở bể MBBR nên cần dùng bể lắng sơ bộ nhằm giảm lượng chất rắn lơ lửng này.

3.5.2. Tính toán

Tiết diện bể:

$$F = \frac{Q}{L}$$

Trong đó:

L là tải trọng bể lắng sơ bộ, $L = 50 \text{ m}^3/\text{m}^2.\text{ngày}$. [3, trang 45, bảng 4-3]

$$F = \frac{1210}{50} = 24.2 \text{ m}^2$$

Chọn tiết diện bể lắng vuông: 5m x 5m.

Chọn chiều cao vùng lắng của bể: 2.5m.

Chọn chiều cao phần hình chóp nén cặn lắng: 2.2m

Chọn chiều cao hố đặt bơm bùn 0.3m

Chọn chiều cao bảo vệ: 0.5m.

Tổng chiều cao bể lắng:

$$H_l = 2.5 + 2.2 + 0.3 + 0.5 = 5.5m$$

Đường kính ống trung tâm:

$$d = 0.15 \times D$$

Trong đó: D là chiều dài bể.

$$d = 0.15 \times 5 = 0.75m$$

Chọn $d = 0.8m$.

Chiều cao ống trung tâm:

$$h_{tt} = 0.6 \times H_l$$

Trong đó: H_l là chiều cao phần lắng.

$$h_{tt} = 0.6 \times 2.5 = 1.5m$$

Thể tích phần chứa bùn

$$V_c = \frac{2.2}{3} \times (\sqrt{5^2 \times 1^2 \times 5 \times 1}) + 1^2 \times 0.3 = 4.4m^3$$

Vận tốc giới hạn:

$$V_H = \left(\frac{8k(\rho - 1)gd}{f} \right)^{\frac{1}{2}}$$

Trong đó:

V_H là vận tốc giới hạn trong vùng lắng (m/s)

k là hằng số phụ thuộc vào tính chất cặn $k=0.04$ đối với hạt cát, $k=0.06$ đối với hạt cặn có khả năng dính kết. Ở bể lắng sơ bộ có thể lấy $k=0.05$

ρ là tỉ trọng hạt thường từ 1.2-1.6 chọn $\rho = 1.25$

d là đường kính tương đương của hạt (m) thường chọn $d= 10^{-4}$

f là hệ số ma sát phụ thuộc vào đặc tính bề mặt của hạt và số Raynol của hạt khi lắng. $f=0.02-0.03$ có thể lấy $f=0.025$. [3, trang 48, công thức 4-7]

$$V_H = \left(\frac{8 \times 0.05 \times 0.25 \times 9.8 \times 10^{-4}}{0.025} \right)^{\frac{1}{2}} = 0.063m/s$$

Vận tốc chảy trong vùng lắng:

$$V_{max} = \frac{Q}{L \times W}$$

Trong đó:

Q là lưu lượng theo giây.

L là chiều dài bể.

W là chiều rộng bể.

$$V_{max} = \frac{0.0139}{5 \times 5} = 0.00056m/s < V_H$$

Lượng bùn sinh ra mỗi ngày:

$$G = Q_{ng} \times (0.8 \times SS + 0.3 \times S) \times 10^{-3}$$

Trong đó:

Q_{ng} là lưu lượng trung bình ngày.

SS là hàm lượng TSS xử lý được.

S là lượng BOD₅ xử lý được.

[3, trang 200, công thức 13-1]

$$G = 1210 \times (0.8 \times 280 + 0.3 \times 86) \times 10^{-3} = 250kg/ngày$$

Thể tích bùn sinh ra mỗi ngày:

$$V = \frac{W_c}{S \times P}$$

Trong đó:

W_c là trọng lượng cặn khô (tấn)

S là tỷ trọng cặn, S= 1.02

[3, trang 200, bảng 13-1]

P là nồng độ % của cặn trong hỗn hợp theo tỷ lệ thập phân, P = 5%

[3, trang 203, bảng 13-5]

[3, trang 205, công thức 13-3]

$$V = \frac{0.25}{1.02 \times 0.05} = 4.9m^3$$

Thời gian lưu bùn trong bể là 1 ngày.

Tính toán máng thu nước:

Chiều dài máng thu đặt phía trong theo 4 cạnh bể:

$$L_m = (D - \frac{1}{2} b_m) \times 4$$

Trong đó:

D là chiều dài bể.

b_m là bề rộng máng, chọn $b_m = 0.3m$.

$$L_m = (5 - 0.15) \times 4 = 4.85 \times 4 = 19.4m$$

Tải trọng thu nước trên bề mặt máng:

$$U = \frac{Q_{tb}^h}{L_m}$$

Trong đó:

Q_{tb}^h là lưu lượng trung bình theo giờ.

L_m là chiều dài máng thu.

$$U = \frac{50}{19.4} = 2.6 \text{ m}^3/\text{m} \cdot \text{h}$$

Chọn độ sâu máng thu: 0.3m.

Tính máng răng cưa:

Chiều dài máng răng cưa:

$$L_{rc} = (D - 2 \times b_m - 2 \times b) \times 4$$

Trong đó:

D là chiều dài bể.

b_m là bề rộng máng thu.

b là bề dày máng thu, chọn $b = 0.1m$.

$$L_{rc} = (5 - 0.3 - 0.1) \times 4 = 18.4m$$

Chọn:

Số khe: 4 khe/1 m dài, khe tạo góc 90°

Bề rộng răng cưa: 100mm

Bề rộng khe: 150mm

Chiều sâu khe: 75mm

Chiều cao tổng tổng máng: 200mm

Tổng số khe:

$$n = L_{rc} \times 4 = 18.4 \times 4 = 73.6 \text{ khe}$$

Chọn 72 khe.

Bề rộng răng cưa thực tế 105mm.

Lưu lượng nước chảy qua 1 khe:

$$q_k = \frac{Q}{n} = \frac{50}{72} = 0.7 \text{ m}^3/\text{khe.h}$$

Bảng 3.4: Quy cách bể lắng sơ bộ

STT	Tên chi tiết	Giá trị tính toán	Giá trị thực tế	Đơn vị
1	Tiết diện bể	25		m ²
2	Tải trọng lắng	50		m ³ /m ² .ngày
3	Chiều cao phần lắng	2.5		m
4	Chiều cao phần hình chóp	2.2		m
5	Chiều cao hố thu	0.3		m
6	Chiều cao bảo vệ	0.5		m
7	Chiều cao tổng	5.5	5.5	m
8	Tiết diện bể L x W	5 x 5	5 x 5	m
9	Đường kính ống trung tâm	0.8		m
10	Chiều cao ống trung tâm	2.1		m
11	Chiều rộng máng thu	0.3		m
12	Chiều sâu máng thu	0.3		m
13	Bề dày máng thu	0.1		m
14	Cao trình		-3 ; 2.5	m

3.6. Bể trung hòa

3.6.1. Nhiệm vụ

Bể có chức năng khuấy trộn các chất dinh dưỡng thêm vào để đảm bảo điều kiện

nước thải có đầy đủ chất cho quá trình xử lý sinh học. Bể chứa nước thu từ máng thu bể lắng để bơm vào bể MBBR.

3.6.2. Tính toán

Thể tích bể trung hòa:

$$V = Q_{tb}^h \times t$$

Trong đó:

Q_{tb}^h là lưu lượng trung bình theo giờ.

t là thời gian lưu nước, chọn $t = 0.5h$.

$$V = 50 \times 0.5 = 25m^3$$

Chọn chiều cao cột nước trong bể: 5m. Chiều cao bảo vệ: 0.5m.

Tiết diện bể:

$$F = \frac{V}{H} = \frac{25}{5} = 5m^2$$

Chọn 2 bơm chìm luân phiên hoạt động bơm nước từ bể trung hòa sang bể MBBR với lưu lượng trung bình $50m^3/h$, với độ cao cột áp yêu cầu: $10mH_2O$.

Chọn bơm Grundfos DPK.15.80.30.5.0D, 3 x 380-415V, 50Hz, P: 3kW. Với cột áp có thể lên đến $11mH_2O$ và lưu lượng $50m^3/h$, đường ống ra DN80.

Đường kính ống đẩy của bơm:

$$d = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times v}}$$

Trong đó: v là vận tốc nước trong ống đẩy từ 1.0 – 1.5m/s, chọn $v = 1.2 m/s$.

[TCVN8423-2010]

$$d = \sqrt{\frac{4 \times 50}{3600 \times \pi \times 1.2}} = 0.121m$$

Chọn ống nhựa PVC DN125.

Chọn máy khuấy chìm trong bể.

Năng lượng khuấy trộn cần 0.004-0.008 kW/ m^3 thể tích bể.

Công suất cần thiết:

$$6 \times 67.5 = 405 \text{ W}$$

Chọn máy khuấy chìm Tsurumi model MR-0.4-4D, công suất 0.4kW, 50Hz, điện 3 pha, tốc độ khuấy: 1440rpm.

■STANDARD SPECIFICATIONS : 50Hz

Model	Cast iron type	Stainless steel type	Motor output kW	Mixing output kW (Fresh water)	Mixing input kW (Fresh water)	Number of poles	Reduction gear ratio	Motor rpm	Phase	Starting method
MR-0.25-4D	—	—	0.25	—	—	4	—	1445	3	DOL
MR-0.4-4D	—	—	0.4	—	—	4	—	1440	3	DOL
MR-0.75-4D	—	—	0.75	—	—	4	—	1430	3	DOL
MR3021	EC	CR	1.5	0.7	1.3	6	—	900	3	DOL
MR3022	EC	CR	1.5	0.9	1.5	6	—	900	3	DOL

Hình 3.3: Catalogue máy khuấy chìm bể trung hòa

Bảng 3.5: Quy cách bể trung hòa

STT	Tên chi tiết	Giá trị tính toán	Giá trị thực tế	Đơn vị
1	Thể tích bể	25	67.5	m ³
2	Thời gian lưu	0.5	1.35	giờ
3	Chiều cao hữu ích	5	5	m
4	Chiều cao bảo vệ	0.5	0.5	m
5	Chiều cao tổng	5.5	5.5	m
6	Tiết diện bể L x W	2.5 x 2	5 x 2.7	m
7	Cao trình		-3 ; 2.5	m

3.7. BỂ MBBR – TK04

3.7.1. Nhiệm vụ

Loại bỏ lượng ô nhiễm hữu cơ trong nước thải bằng phương pháp sinh học hiếu khí kết hợp với giá thể. Hệ vi sinh được cung cấp đủ lượng oxy hòa tan để hoạt động và sử dụng chất ô nhiễm hữu cơ làm chất dinh dưỡng để sinh trưởng và tích lũy sinh khối.

3.7.2. Tính toán

Chọn giá thể sinh học lơ lửng MBBR HEL-X Bio Chip có tải trọng xử lý tới 200kg COD/m³ chip.ngày và chiếm 5% - 12% thể tích bể MBBR.

Thể tích bể MBBR với lượng giá thể chiếm 5% thể tích bể:

$$V_{MBBR} = \frac{V_{gt}}{5\%}$$

Trong đó: Thể tích lượng giá thể Bio Chip:

$$V_{gt} = \frac{COD_{loading}}{L_{COD}}$$

Với:

$COD_{loading}$ là tải lượng COD cần xử lý hàng ngày:

$$COD_{loading} = \frac{Q_{ng} \times (S_0 - S)}{1000}$$

Với:

Q_{ng} là lưu lượng xử lý hàng ngày.

S_0 là nồng độ COD vào bể.

S là nồng độ COD ra khỏi bể.

$$COD_{loading} = \frac{1210 \times (1287 - 193)}{1000} = 1323.74 \text{ kg. COD/ngày}$$

L_{COD} là tải COD theo giá thể, chọn $L_{COD} = 150 \text{ kg COD/m}^3 \text{ chip.ngày}$.

$$V_{gt} = \frac{1323.74}{150} = 8.8 \text{ m}^3.$$

$$V_{MBBR} = \frac{8.8}{5\%} = 175 \text{ m}^3$$

Thời gian lưu nước:

$$HRT = \frac{V_{MBBR}}{Q_h} = \frac{175}{50} = 3.5 \text{ h}$$

Trong bể MBBR gồm có 2 loại bùn: bùn lơ lửng và bùn bám dính, tổng nồng độ của 2 loại bùn trong bể được duy trì ở mức 9000mg/l. Thời gian lưu của bùn lơ lửng sẽ tính được dựa vào hệ số sản lượng tế bào và hệ số phân hủy nội bào. Quá trình hình thành bùn bám dính hay còn gọi là màng sinh học gồm 5 giai đoạn: kết dính, dính bám, phát triển, trưởng thành và phân ly. Với loại bùn bám dính thời gian lưu bùn khó có thể xác

định được vì phụ thuộc vào sự phát triển và bám dính của các tế bào vi sinh trong thực tế, nên chỉ xác định được thời gian lưu bùn của bùn lơ lửng:

Thời gian lưu bùn:

$$SRT = \frac{V_{MBBR} \times X}{Q_{ng} \times Y \times (S_0 - S) - k_d \times V_{MBBR} \times X}$$

Trong đó:

V_{MBBR} là thể tích bể MBBR.

X là lượng MLVSS trong bể, với bể MBBR MLSS = 9000mg/l.

Tỷ số MLVSS/MLSS = 0.8.

Q_{ng} là lưu lượng xử lý hàng ngày.

Y là hệ số sản lượng tế bào, $Y = 0.5$.

S_0 là lượng BOD₅ đầu vào, $S_0 = 774$.

S là lượng BOD₅ đầu ra, $S = 78$.

k_d là hệ số phân hủy nội bào, $k_d = 0.05$.

$$SRT = \frac{175 \times 0.8 \times 9000}{1210 \times 0.5 \times (774 - 78) - 0.05 \times 175 \times 0.8 \times 9000} = 3.64 \text{ ngày}$$

Chọn chiều cao cột nước trong bể 5m.

Tiết diện bể:

$$F = \frac{V}{H} = \frac{175}{5} = 35m^2$$

Chọn bể có tiết diện $L \times W = 7m \times 5m$.

Tính toán lượng chất dinh dưỡng cần thêm:

Với tỉ lệ dinh dưỡng vào bể MBBR là BOD : N : P = 100:5:1, và nồng độ BOD₅ : N : P đầu vào là 774 : 30 : 10, cần cung cấp thêm Nito để đủ chất dinh dưỡng.

Lượng Nito cần thêm là 8.7 mg/l.

Sử dụng dung dịch NH₄OH 25%. NH₄OH có khối lượng riêng là 880kg/m³.

Trong 1l dung dịch NH₄OH 25% chứa 88g Nito.

Lượng NH₄OH cần cho 1 m³ nước thải là: 0.11, mỗi giờ cần 4.21 NH₄OH 25%.

Chọn bồn nước nhựa Đại Thành 400l đứng. 4 ngày pha hóa chất 1 lần. Chọn bơm định lượng Bluewhitie C600-P có dải lưu lượng 3 – 60 l/h.

Tính toán lượng bùn dư

Lượng bùn dư sinh ra mỗi ngày:

$$P_x = Y_{obs} \times Q \times (S_0 - S)$$

Trong đó:

Y_{obs} là hệ số sản lượng quan sát:

$$Y_{obs} = \frac{Y}{1 + k_d \times SRT}$$

Với:

Y là hệ số sản lượng tế bào, $Y = 0.5$.

k_d là hệ số phân hủy nội bào, $k_d = 0.05$.

SRT là thời gian lưu bùn, $SRT = 3.64$ ngày.

$$Y_{obs} = \frac{Y}{1 + k_d \times \theta_c} = \frac{0.5}{1 + 0.05 \times 3.64} = 0.423 \text{ mg/mg}$$

Q_{ng} là lưu lượng theo ngày.

S_0 là lượng BOD₅ đầu vào, $S_0 = 774$.

S là lượng BOD₅ đầu ra, $S = 78$.

$$P_x = 0.423 \times 1210 \times 696 \times 10^{-3} = 356 \text{ kgVSS/ngày}$$

Tổng lượng bùn sinh ra mỗi ngày theo SS:

$$P_{x(ss)} = \frac{356}{0.8} = 445 \text{ kgSS/ngày}$$

Lượng bùn dư cần xử lý mỗi ngày:

$$M_{du(ss)} = 445 - 1000 \times 25 \times 10^{-3} = 420 \text{ kgSS/ngày}$$

Nước thải sau lắng có chứa 25mg/l cặn sinh học, trong đó có 65% cặn dễ phân hủy sinh học.

Với hàm lượng chất rắn 0.8% và khối lượng riêng là 1.005kg/l. Vậy lưu lượng bùn dư cần xử lý: [3, trang 200 bảng 13-1, trang 203 bảng 13-5]

$$Q_{du} = \frac{420}{0.008 \times 1.005} = 52239l/ngày = 52.2m^3/ngày$$

[3, trang 205, công thức 13-3]

Tính toán máy thổi khí

Giá thể có tỷ trọng 0.7 – 0.8 nên luôn đủ nhẹ, khi vi sinh bám dính giá thể sẽ lơ lửng, đảm bảo đúng chức năng.

Lượng Oxy cần thiết trong điều kiện thực tế:

$$OC_t = OC_o \left(\frac{C_{S20}}{\beta C_{Sh} - C_d} \right) \frac{1}{1.024^{(T-20)}} \frac{1}{\alpha}$$

Trong đó:

β : Hệ số điều chỉnh lực căng bề mặt theo hàm lượng muối, đối với nước thải lấy $\beta = 1$.

C_{Sh} : Nồng độ oxy bão hòa trong nước sạch ứng với nhiệt độ (T°C), nhiệt độ thường 27°C, $C_{Sh} = 8.1$.

C_d : Nồng độ oxy cần duy trì trong công trình (mg/l). Khi xử lý nước thải thường lấy $C_d = 1.5 - 2$ mg/l, chọn $C_d = 1.5$.

C_{S20} : Nồng độ oxy bão hòa trong nước sạch ở 20°C, $C_{S20} = 9.2$.

α : Hệ số điều chỉnh lượng oxy ngấm vào nước thải có giá trị từ 0.6 – 0.94, chọn $\alpha = 0.7$.

OC_o : Lượng oxy cần thiết theo điều kiện tiêu chuẩn.

[3, trang 106, công thức 6-16]

$$OC_o = \frac{Q(S_0 - S)}{1000} - 1.42P_x = \frac{1210(774 - 78)}{1000} - 1.42 \times 445 = 210.26kgO_2/ngày$$

[3, trang 105, công thức 6-15]

$$OC_t = 210.26 \left(\frac{9.2}{1 \times 8.1 - 1.5} \right) \frac{1}{1.024^7} \frac{1}{0.7} = 354.7kgO_2/ngày$$

Lượng không khí cần thiết:

$$Q_K = \frac{OC_t}{OU} \cdot f$$

Trong đó:

OC_t : Lượng oxy cần thiết.

f : Hệ số an toàn, từ 1.5 – 2, chọn $f = 2$.

OU : Công suất hòa tan oxy vào nước thải của thiết bị phân phối, $OU = 7 \times 5 = 35$.

[3, trang 112, bảng 7-1]

[3, trang 107, công thức 6-17]

$$Q_K = \frac{354.7}{35 \times 10^{-3}} \cdot 2 = 20266 \text{ m}^3/\text{ngày} = 844 \text{ m}^3/\text{h} = 14 \text{ m}^3/\text{min}$$

Chọn 2 máy thổi khí luân phiên hoạt động.

Chọn máy thổi Tohin model iBK 150S có cột áp 6mH₂O, tốc độ 1400rpm, lưu lượng khí 16.67m³/phút, công suất 21.24kW.

Model	Dia. of Discharge (mm)	Inlet airflow (m ³ /min) and shaft power (Kw) at different conditions																		
		Speed	0.1kgf/cm ²		0.2kgf/cm ²		0.3kgf/cm ²		0.4kgf/cm ²		0.5kgf/cm ²		0.6kgf/cm ²		0.7kgf/cm ²		0.8kgf/cm ²			
			1000mmH ₂ O		2000mmH ₂ O		3000mmH ₂ O		4000mmH ₂ O		5000mmH ₂ O		6000mmH ₂ O		7000mmH ₂ O		8000mmH ₂ O			
			0.01Mpa		0.02Mpa		0.03Mpa		0.04Mpa		0.05Mpa		0.06Mpa		0.07Mpa		0.08Mpa			
		rpm	m ³ /min	Kw	m ³ /min	Kw	m ³ /min	Kw	m ³ /min	Kw	m ³ /min	Kw	m ³ /min	Kw	m ³ /min	Kw	m ³ /min	Kw		
iBK150S	150 (6")	1400	19.98	8.21	19.03	10.81	18.31	13.42	17.70	16.02	17.16	18.63	16.67	21.24						
		1550	22.36	9.09	21.42	11.97	20.70	14.16	20.08	17.24	19.55	20.63	19.06	23.51						
		1750	25.54	10.26	24.60	13.51	23.88	16.77	23.26	20.03	22.73	23.29	22.24	28.54						
		1850	27.13	10.84	26.19	14.29	25.47	17.23	24.85	21.17	24.32	24.62	23.83	29.06						
		2050	30.31	12.02	29.37	15.83	28.65	19.65	28.03	23.46	27.50	27.28	27.01	31.09						
		2200	32.70	12.90	31.75	16.99	31.03	21.09	30.42	25.18	29.88	29.28	29.39	34.37						
		2350	35.08	13.77	34.14	17.15	33.42	22.52	32.80	26.90	32.27	31.27	31.78	36.65						

Hình 3.4.: Catalogue máy thổi khí bể MBBR

Đường kính ống cấp khí cho bể:

$$D_{khí chính} = \sqrt{\frac{4 \times Q_{kk}}{\pi \times V_{khí}}} = \sqrt{\frac{4 \times 16.67 \div 60}{\pi \times 15}} = 0.153 \text{ m}$$

Trong đó $V_{khí}$ là vận tốc khí trong ống chính, (9 – 15m/s) chọn 15m/s.

[4, trang 419, bảng 9.9]

Chọn ống thép đúc DN150 Ø168.3.

Ống nhánh có vận tốc từ 6 - 9 m/s, chọn $V_{nhánh}$: 8m/s. Chọn 9 ống nhánh.

[4, trang 419, bảng 9.9]

Đường kính ống nhánh:

$$D_{khí\ nhánh} = \sqrt{\frac{4 \times Q_{nhánh}}{\pi \times V_{nhánh}}} = \sqrt{\frac{4 \times 16.67 \div 60 \div 9}{\pi \times 8}} = 0.07m$$

Chọn ống thép đúc DN80 Ø90.

Chọn đĩa thổi khí EDI, lưu lượng khí 0-9.5m³/h.

Với lưu lượng khí qua mỗi đĩa là 8.5 m³/h, số đĩa thổi khí cần thiết:

$$\frac{844}{8.5} = 99\text{đĩa}$$

Mỗi ống nhánh gồm 11 đĩa.

Bảng 3.6. Quy cách bể MBBR

STT	Tên chi tiết	Giá trị tính toán	Giá trị thực tế	Đơn vị
1	Thể tích bể	175	200	m ³
2	Thời gian lưu nước	3.5		giờ
3	Thời gian lưu bùn	3.64		ngày
4	Chiều cao hữu ích	5	5	m
5	Chiều cao bảo vệ	0.5	0.5	m
6	Chiều cao tổng	5.5	5.5	m
7	Tiết diện bể L x W	7 x 5	8 x 5	m
8	Tải trọng xử lý	150		kgCOD/m ³ BioChip.ng
9	Cao trình		-3 ; 2.5	m

3.8. Bể lắng sinh học

3.8.1. Nhiệm vụ

Bùn hoạt tính sinh ra từ bể MBBR được đưa về bể lắng sinh học. Ở đây bể lắng tạo vùng nước chảy tầng để lắng nước tách bùn hoạt tính ra khỏi nước và tích tụ dưới đáy để bơm đi xử lý.

3.8.2. Tính toán

Tính toán thể tích bể

Tiết diện vùng lắng:

$$F = \frac{Q_{tb}^{ng}}{L}$$

Trong đó:

Q_{tb}^{ng} : Lưu lượng trung bình ngày.

L: Tải trọng bề mặt, chọn $L = 30\text{m}^3/\text{m}^2.\text{ng}$.

[3, trang 153, bảng 9-1]

$$F = \frac{1210}{30} = 40.3\text{m}^2$$

Chọn bể có tiết diện vuông: $6.5\text{m} \times 6.5\text{m}$.

Chọn chiều cao bể: 3.5m , gồm:

- Chiều cao phần nước trong: $h_1 = 2\text{m}$
- Chiều cao phần chóp đáy bể có độ dốc 8% về tâm:

$$h_2 = 0.08 \times 6.5 = 0.5\text{m}$$

- Chiều cao ngăn đặt ống hút bùn: $h_3 = 0.3\text{m}$
- Chiều cao chứa bùn phần hình trụ:

$$h_4 = 3.5 - h_1 - h_2 - h_3 = 3.5 - 2 - 0.5 - 0.3 = 0.7\text{m}$$

Thể tích phần chứa bùn:

$$V_b = 0.7 \times 6.5^2 + 0.3 \times 0.5^2 + \frac{0.5}{3} \sqrt{6.5^2 + 0.5^2 + 6.5 \times 0.5} = 30\text{m}^3$$

Lượng bùn dư $52.2 \text{ m}^3/\text{ngày}$ nên bể lưu bùn trong 0.5 ngày.

Bơm bùn ra khỏi bể lắng trong 1h, chọn bơm Grundfos SLV.80.80.40.4.50D.C, có lưu lượng $53\text{m}^3/\text{h}$, với cột áp $12\text{mH}_2\text{O}$, công suất 4.8kW , đường ống vào ra DN80.

Vận tốc giới hạn:

$$V_H = \left(\frac{8k(\rho - 1)gd}{f} \right)^{\frac{1}{2}}$$

Trong đó:

V_H là vận tốc giới hạn trong vùng lắng (m/s)

k là hằng số phụ thuộc vào tính chất cặn $k=0.04$ đối với hạt cát, $k=0.06$ đối với hạt cặn có khả năng dính kết. Ở bề lắng sơ bộ có thể lấy $k=0.05$

ρ là tỉ trọng hạt thường từ 1.2-1.6 chọn $\rho = 1.25$

d là đường kính tương đương của hạt (m) thường chọn $d= 10^{-4}$

f là hệ số ma sát phụ thuộc vào đặc tính bề mặt của hạt và số Raynol của hạt khi lắng. $f=0.02-0.03$ có thể lấy $f=0.025$. [3, trang 48, công thức 4-7]

$$V_H = \left(\frac{8 \times 0.05 \times 0.25 \times 9.8 \times 10^{-4}}{0.025} \right)^{\frac{1}{2}} = 0.063 \text{ m/s}$$

Vận tốc chảy trong vùng lắng:

$$V_{max} = \frac{Q}{L \times W}$$

Trong đó:

Q là lưu lượng theo giây.

L là chiều dài bể.

W là chiều rộng bể.

$$V_{max} = \frac{0.0139}{6.5 \times 6.5} = 0.00033 \text{ m/s} < V_H$$

Tính toán ống phân phối nước

Tiết diện ống trung tâm:

$$f = \frac{Q}{V}$$

Trong đó:

V là vận tốc nước chảy trong ống trung tâm, $V=0.03\text{m/s}$.

$$f = \frac{50}{0.03 \times 3600} = 0.463 \text{ m}^2$$

Đường kính ống trung tâm:

$$d = \sqrt{\frac{4 \times f}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 0.463}{\pi}} = 0.8 \text{ m}$$

Chiều cao ống trung tâm:

$$0.6 \times H_l = 0.6 \times 2.5 = 1.5\text{m}$$

Đường kính miệng ống loe:

$$D_l = 1.35 \times d = 1.35 \times 0.8 = 1.1\text{m}$$

Chiều dài phần ống loe:

$$h_{loe} = 1.35 \times d = 1.1\text{m}$$

Đường kính tâm chắn dòng:

$$D_2 = 1.3 \times D_l = 1.3 \times 1.1 = 1.4\text{m}$$

Tính toán máng thu nước:

Tải trọng thu nước trên bề mặt máng:

$$U = \frac{Q}{L_m}$$

Trong đó:

Q là lưu lượng trung bình theo giờ.

L_m là chiều dài máng thu nước.

$$L_m = D_{mt} \times 4$$

Với:

D_{mt} là cạnh của máng thu

Chọn bề rộng máng $b_m=0.3\text{m}$

Chiều sâu máng $h_m=0.3\text{m}$

Bề dày máng thu, $b=0.1\text{m}$

$$L_m = (6.5 - 2 \times 0.15) \times 4 = 24.8\text{m}$$

$$U = \frac{50}{24.8} = 2.02 \text{ m}^3/\text{m} \cdot \text{h}$$

Tính máng rãnh cưa:

Chiều dài máng rãnh cưa:

$$l_m = D_{rc} \times 4 = (6.5 - 2 \times 0.3 - 2 \times 0.1) \times 4 = 22.8\text{m}$$

Chọn:

Số khe: 4 khe/1 m dài, khe tạo góc 90°

Bề rộng răng cưa: 100mm

Bề rộng khe: 150mm

Chiều sâu khe: 75mm

Chiều cao tổng tổng máng: 200mm

Tổng số khe:

$$n=4 \times l_m=4 \times 22.8=91.2$$

Chọn 92 khe, trong đó có 20 răng cưa rộng 90mm.

Lưu lượng nước chảy qua 1 khe:

$$q_k = \frac{Q}{n} = \frac{50}{92} = 0.54 \text{ m}^3/\text{khe.h}$$

Bảng 3.7: Quy cách bể lắng sinh học

STT	Tên chi tiết	Giá trị tính toán	Giá trị thực tế	Đơn vị
1	Tiết diện bể	6.5 x 6.5	6.5 x 6.5	m
2	Tải trọng bề mặt	30		m ³ /m ² .ng
3	Thể tích	148		m ³
4	Chiều cao vùng lắng	2	2	m
5	Chiều cao vùng chứa bùn	1.5	1.5	m
6	Chiều cao bảo vệ	0.5	0.5	m
7	Chiều cao tổng	4	4	m
8	Chiều cao ống trung tâm	0.8		m
9	Đường kính ống trung tâm	1.1		m
10	Cao trình		-1.5 ; 2.5	m

3.9. Cụm bể keo tụ - tạo bông

3.9.1. Nhiệm vụ

Nước thải dệt nhuộm đặc trưng với độ màu cao cần được xử lý để đảm bảo tính mỹ quan và chất lượng nước. Với cụm bể keo tụ - tạo bông sử dụng chất keo tụ tích tụ màu trong nước vào cặn và lắng cặn bản nhờ quá trình tách giữa pha rắn và pha lỏng. Bùn sẽ được đem đi xử lý ở các công trình sau.

3.9.2. Tính toán

- Thể tích bể trộn:

$$V = t \cdot Q$$

Trong đó:

Q là lưu lượng trung bình.

T là thời gian khuấy trộn, chọn $t = 72$ giây.

$$V = \frac{72}{3600} \times 50 = 1m^3$$

Chọn chiều cao bể: 1m, chiều cao bảo vệ: 0.5m.

Tiết diện bể:

$$F = \frac{V}{h} = \frac{1}{1} = 1m^2$$

Chọn bể hình vuông:

$$a = \sqrt{1} = 1m$$

Thông số máy khuấy: dùng máy khuấy turbin 4 cánh hướng dòng nước lên trên. Thông số máy khuấy được tính như sau:

Đường kính máy khuấy:

$$d_k = \frac{1}{2} \times a = 0.5m$$

Máy khuấy đặt cách đáy một khoảng:

$$h_k = d_k = 0.5m$$

Chiều rộng cánh khuấy:

$$b_k = \frac{1}{5} \times d_k = 0.1m$$

Chiều dài cánh khuấy:

$$l_k = \frac{1}{4} \times d_k = 0.125m$$

Công suất máy khuấy:

Năng lượng khuấy cần truyền vào nước:

$$P = G^2 \times V \times \mu$$

Trong đó:

G là Gradien vận tốc cho quá trình trộn, chọn $G = 800 \text{ s}^{-1}$.

V là thể tích bể

μ là độ nhớt động học của nước, $\mu = 0.001 \text{ N/m}^2 \cdot \text{s}$

$$P = 800^2 \times 1 \times 0.001 = 640 \frac{\text{J}}{\text{s}} = 0.64 \text{ kW}$$

Chọn hiệu suất của máy khuấy là $\eta = 80\%$.

Vậy công suất máy khuấy là:

$$N = \frac{P}{\eta} = \frac{0.64}{0.8} = 0.8 \text{ kW}$$

Số vòng quay của cánh khuấy:

$$n = \left(\frac{P}{k \times d_k^5 \times \rho} \right)^{1/3}$$

Trong đó:

P là công suất máy

k là hệ số sức cản của nước phụ thuộc kiểu cánh khuấy, tra bảng 5.1, chọn $k=1.08$

d_k là đường kính cánh khuấy

$$n = \left(\frac{800}{1.08 \times 0.5^2 \times 1000} \right)^{1/3} = 1.44 \text{ vòng/giây} = 86 \text{ vòng/phút}$$

Tính toán lượng hóa chất

Nước thải dệt nhuộm sau xử lý bằng keo tụ sử dụng chất keo tụ là PAC và trợ keo polymer. Khi thực hiện xử lý nước thải dệt nhuộm ở điều kiện tối ưu với hàm lượng PAC là 0.075 g/l, polymer là 0.02 g/l.

Để xử lý triệt để độ màu cần sử dụng chất khử màu. Hệ thống xử lý sinh học trước và xử lý hóa lý sau nên lượng hóa chất cần dùng là 0.08 g/l.

(Nguồn: <https://congyxulynuoc.com/chat-khu-mau-nuoc-thai/>)

Trình tự châm hóa chất: PAC và chất khử màu ở bể trộn còn polymer sử dụng ở bể tạo bông.

Lượng PAC cần dùng trong một ngày:

$$0.075 \times 1210 = 90 \text{ kg/ngày}$$

Lượng PAC nên dùng là 10% nên thể tích PAC dùng trong 1 giờ là: 37.5l PAC 10%.

Chọn bồn nhựa 2m³, thời gian pha hóa chất là 2.5 ngày. Chọn bơm định lượng Bluewhitie C600-P có dải lưu lượng 3 – 60 l/h.

Chọn hóa chất khử màu: CMX – 01, liều lượng trong một ngày:

$$0.08 \times 1210 = 97 \text{ kg/ngày}$$

Lượng CMX – 01 nên dung là 5% nên thể tích CMX – 01 dùng trong 1 giờ là: 80.8l CMX – 01 5%.

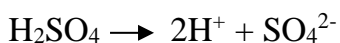
Tính toán lượng hóa chất

Do nước thải có pH cao nên cần dùng H₂SO₄ để trung hòa nước thải giúp cho quá trình keo tụ tạo bông xảy ra với hiệu quả tốt nhất.

$$\text{pH}_{\text{max}} = 10 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-4} \text{ (mol/l)}$$

$$\text{pH}_{\text{trung hòa}} = 7 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-7} \text{ (mol/l)}$$

$$\text{Lượng H}^+ \text{ cần thiết để trung hòa: } 10^{-4} - 10^{-7} = 9.99 \times 10^{-5} \text{ (mol/l)}$$



$$4.99 \times 10^{-5} \quad 9.99 \times 10^{-5}$$

Khối lượng phân tử H₂SO₄: 98kg/kmol

Nồng độ dung dịch H₂SO₄ 32%

Trọng lượng riêng: 1.837kg/l

Lượng H₂SO₄ cần để trung hòa:

$$\text{H}_2\text{SO}_4 = \frac{4.99 \times 10^{-5} \times 98 \times 1210}{32\% \times 1.837} = 10.1 \text{ l/ngày}$$

Bảng 3.8: Quy cách bể trộn

STT	Tên chi tiết	Giá trị tính toán	Giá trị thực tế	Đơn vị
1	Thể tích bể	1		m ³
2	Thời gian lưu nước	72		giây
3	Chiều cao hữu ích	1	1	m
4	Chiều cao bảo vệ	0.5	0.5	m
5	Chiều cao tổng	1.5	1.5	m
6	Tiết diện bể L x W	1 x 1	1 x 1	m
7	Tốc độ khuấy trộn	86		vòng/phút
8	Cao trình		+1 ; +2.5	m

- Thể tích bể tạo bông

$$V = Q \cdot t$$

Trong đó:

Q là lưu lượng trung bình

t là thời gian lưu nước, chọn t = 0.3h.

$$V = 0.3 \times 50 = 15m^3$$

Chọn chiều cao bể: 3.5m, chiều cao bảo vệ: 0.5m.

Tiết diện bể:

$$F = \frac{V}{h} = \frac{15}{3} = 5m^2$$

Chọn bể hình vuông:

$$a = \sqrt{5} = 2.24m$$

Chọn a = 3m.

Thể tích thực của bể:

$$V_{tt} = a \cdot a \cdot h = 3 \times 3 \times 3 = 27m^3.$$

Tính toán lượng Polymer

Để hỗ trợ keo tụ tốt ta châm thêm polymer 0.02mg/l nước thải, lượng polymer cần dùng trong 1 ngày là:

$$0.02 \times 1000 = 20 \text{ kg/ngày}$$

Nồng độ polymer pha là 60g/l nên thể tích polymer sử dụng trong 1 ngày là:

$$V = \frac{m}{c} = \frac{20}{60} = 0.34m^3$$

Chọn bồn chứa polymer 2m³, thời gian lưu 6 ngày. Chọn bơm định lượng Bluewhite C600-P có dải lưu lượng 3 – 60 l/h.

Thông số máy khuấy: dùng máy khuấy turbin 4 cánh hướng dòng nước lên trên. Thông số máy khuấy được tính như sau:

Đường kính máy khuấy:

$$d_k = \frac{1}{2} \times a = 1.5m$$

Máy khuấy đặt cách đáy một khoảng

$$h_k = d_k = 1.5m$$

Chiều rộng cánh khuấy:

$$b_k = \frac{1}{5} \times d_k = 0.3m$$

Chiều dài cánh khuấy:

$$l_k = \frac{1}{4} \times d_k = 0.375m$$

Công suất máy khuấy:

Năng lượng khuấy cần truyền vào nước:

$$P = G^2 \times V \times \mu$$

Trong đó:

G là Gradien vận tốc cho quá trình phản ứng, chọn $G = 70 \text{ s}^{-1}$.

V là thể tích bể

μ là độ nhớt động học của nước, $\mu = 0.001 \text{ N/m}^2.s$

$$P = 70^2 \times 27 \times 0.001 = 132.3J/s = 0.13kW$$

Chọn hiệu suất của máy khuấy là $\eta = 80\%$.

Vận công suất máy khuấy là:

$$N = \frac{P}{\eta} = \frac{0.13}{0.8} = 0.165kW$$

Số vòng quay của cánh khuấy:

$$n = \left(\frac{P}{k \times d_k^5 \times \rho} \right)^{1/3}$$

Trong đó:

P là công suất máy

k là hệ số sức cản của nước phụ thuộc kiểu cánh khuấy, tra bảng 5.1, chọn k=1.08

d_k là đường kính cánh khuấy

$$n = \left(\frac{165}{1.08 \times 1.5^2 \times 1000} \right)^{1/3} = 0.41 \text{vòng/giây} = 25 \text{vòng/phút}$$

Bảng 3.9: Quy cách bể tạo bông

STT	Tên chi tiết	Giá trị tính toán	Giá trị thực tế	Đơn vị
1	Thể tích bể	27	31.5	m ³
2	Thời gian lưu nước	0.3	0.35	giờ
3	Chiều cao hữu ích	3	3.5	m
4	Chiều cao bảo vệ	0.5	0.5	m
5	Chiều cao tổng	3.5	4	m
6	Tiết diện bể L x W	3 x 3	3 x 3	m
7	Tốc độ khuấy trộn	25		vòng/phút
8	Cao trình		-1.5 ; 2.5	m

3.10. Bể lắng hóa lý

3.10.1. Nhiệm vụ

Loại bỏ các chất lơ lửng và các bông cặn có khả năng lắng được trong nước thải sau khi đã qua quá trình keo tụ tạo bông trước đó. Tích tụ bùn thải để đưa về bể nén bùn và xử lý.

3.10.2. Tính toán

Tiết diện bể:

$$F = \frac{Q}{L}$$

Trong đó:

L là tải trọng bề lắng sơ bộ, $L = 35 \text{ m}^3/\text{m}^2.\text{ngày}$. [3, trang 45, bảng 4-3]

$$F = \frac{1200}{35} = 34.6 \text{ m}^2$$

Chọn tiết diện bể lắng vuông: $6\text{m} \times 6\text{m}$.

Chọn chiều cao bể: 3.5m , gồm:

- Chiều cao phần nước trong: $h_1 = 2\text{m}$
- Chiều cao phần chóp đáy bể có độ dốc 8% về tâm:

$$h_2 = 0.08 \times 6 = 0.5\text{m}$$

- Chiều cao ngăn đặt ống hút bùn: $h_3 = 0.3\text{m}$
- Chiều cao chứa bùn phần hình trụ:

$$h_4 = 5 - h_1 - h_2 - h_3 = 4 - 2 - 0.5 - 0.3 = 0.7\text{m}$$

Thể tích phần chứa bùn:

$$V_b = 0.7 \times 6^2 + 0.3 \times 0.5^2 + \frac{0.5}{3} \sqrt{6^2 + 0.5^2} \times 6 \times 0.5 = 26.4\text{m}^3$$

Lượng bùn sinh ra mỗi ngày:

$$G = Q_{ng} \times (0.8 \times SS + 0.3 \times S) \times 10^{-3}$$

Trong đó:

Q_{ng} là lưu lượng trung bình ngày.

SS là hàm lượng TSS xử lý được.

S là lượng BOD₅ xử lý được.

[3, trang 200, công thức 13-1]

$$G = 1210 \times (0.8 \times 176 + 0.3 \times 15) \times 10^{-3} = 175.8 \text{ kg/ngày}$$

Thể tích bùn sinh ra mỗi ngày:

$$V = \frac{W_c}{S \times P}$$

Trong đó:

W_c là trọng lượng cần khô (tấn)

S là tỷ trọng cần, $S = 1.02$

[3, trang 200, bảng 13-1]

P là nồng độ % của cần trong hỗn hợp theo tỷ lệ thập phân, $P = 5\%$

[3, trang 203, bảng 13-5]

[3, trang 205, công thức 13-3]

$$V = \frac{0.176}{1.02 \times 0.05} = 3.45 \text{ m}^3$$

Bể lưu bùn trong 7.5 ngày.

Bơm bùn ra khỏi bể lắng trong 1h, chọn bơm Grundfos SLV.80.80.40.4.50D.C, có lưu lượng $27 \text{ m}^3/\text{h}$, với cột áp $13 \text{ mH}_2\text{O}$, công suất 4.8 kW , đường ống vào ra DN80.

Vận tốc giới hạn:

$$V_H = \left(\frac{8k(\rho - 1)gd}{f} \right)^{\frac{1}{2}}$$

Trong đó:

V_H là vận tốc giới hạn trong vùng lắng (m/s)

k là hằng số phụ thuộc vào tính chất cần $k=0.04$ đối với hạt cát, $k=0.06$ đối với hạt cần có khả năng dính kết. Ở bể lắng sơ bộ có thể lấy $k=0.05$

ρ là tỉ trọng hạt thường từ 1.2-1.6 chọn $\rho = 1.25$

d là đường kính tương đương của hạt (m) thường chọn $d = 10^{-4}$

f là hệ số ma sát phụ thuộc vào đặc tính bề mặt của hạt và số Raynol của hạt khi lắng. $f=0.02-0.03$ có thể lấy $f=0.025$.

[3, trang 48, công thức 4-7]

$$V_H = \left(\frac{8 \times 0.05 \times 0.25 \times 9.8 \times 10^{-4}}{0.025} \right)^{\frac{1}{2}} = 0.063 \text{ m/s}$$

Vận tốc chảy trong vùng lắng:

$$V_{max} = \frac{Q}{L \times W}$$

Trong đó:

Q là lưu lượng theo giây.

L là chiều dài bể.

W là chiều rộng bể.

$$V_{max} = \frac{0.0139}{6 \times 6} = 0.00038m/s < V_H$$

Tính toán ống phân phối nước

Tiết diện ống trung tâm:

$$f = \frac{Q}{V}$$

Trong đó:

V là vận tốc nước chảy trong ống trung tâm, $V=0.03m/s$.

$$f = \frac{50}{0.03 \times 3600} = 0.463m^2$$

Đường kính ống trung tâm:

$$d = \sqrt{\frac{4 \times f}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 0.463}{\pi}} = 0.8m$$

Chiều cao ống trung tâm:

$$0.6 \times H_l = 0.6 \times 2 = 1.2m$$

Đường kính miệng ống loe:

$$D_l = 1.35 \times d = 1.35 \times 0.8 = 1.1m$$

Chiều dài phần ống loe:

$$h_{loe} = 1.35 \times d = 1.1m$$

Đường kính tấm chắn dòng:

$$D_2 = 1.3 \times D_l = 1.3 \times 1.1 = 1.4m$$

Tính toán máng thu nước:

Tải trọng thu nước trên bề mặt máng:

$$U = \frac{Q}{L_m}$$

Trong đó:

Q là lưu lượng trung bình theo giờ.

L_m là chiều dài máng thu nước.

$$L_m = D_{mt} \times 4$$

Với:

D_{mt} là cạnh của máng thu

Chọn bề rộng máng $b_m=0.3m$

Chiều sâu máng $h_m=0.3m$

Bề dày máng thu, $b=0.1m$

$$L_m = (6 - 2 \times 0.15) \times 4 = 22.8m$$

$$U = \frac{50}{22.8} = 2.2 \text{ m}^3 / m. h$$

Tính máng rãnh cưa:

Chiều dài máng rãnh cưa:

$$l_m = D_{rc} \times 4 = (6 - 2 \times 0.3 - 2 \times 0.1) \times 4 = 20.8m$$

Chọn:

Số khe: 4 khe/1 m dài, khe tạo góc 90°

Bề rộng rãnh cưa: 100mm

Bề rộng khe: 150mm

Chiều sâu khe: 75mm

Chiều cao tổng tổng máng: 200mm

Tổng số khe:

$$n = 4 \times l_m = 4 \times 20.8 = 83.2$$

Chọn 84 khe, trong đó có 20 rãnh cưa rộng 110mm.

Lưu lượng nước chảy qua 1 khe:

$$q_k = \frac{Q}{n} = \frac{50}{92} = 0.54 \text{ m}^3/\text{khe.h}$$

Bảng 3.10: Quy cách bể lắng hóa lý

STT	Tên chi tiết	Giá trị tính toán	Giá trị thực tế	Đơn vị
1	Tiết diện bể	36		m ²
2	Tải trọng lắng	35		m ³ /m.ngày
3	Chiều cao vùng lắng	2	2	m
4	Chiều cao vùng chứa bùn	1.5	1.5	m
5	Chiều cao bảo vệ	0.5	0.5	m
6	Chiều cao tổng	4	4	m
7	Tiết diện bể L x W	6 x 6	6.5 x 6.5	m
8	Đường kính ống trung tâm	0.8		m
9	Chiều cao ống trung tâm	1.2		m
10	Chiều rộng máng thu	0.3		m
11	Chiều sâu máng thu	0.3		m
12	Bề dày máng thu	0.1		m
13	Cao trình		-1.5 ; 2.5	m

3.11. Bể trung gian

3.11.1. Nhiệm vụ

Dùng để tích lũy nước chảy về từ bể lắng hóa lý để bơm cho bồn lọc áp lực hoạt động. Đồng thời sử dụng Na₂CO₃ để khử cứng nước, đảm bảo không ảnh hưởng đến màng lọc phía sau. Bể trung gian có lắp đặt thiết bị đo độ cứng, được châm hóa chất khử cứng cùng với máy khuấy trộn để đảm bảo an toàn cho các thiết bị sau.

3.11.2. Tính toán

Thể tích bể:

$$V = Q \times t$$

Trong đó:

Q là lưu lượng trung bình giờ.

t là thời gian lưu nước, chọn $t = 0.5\text{h}$.

$$V = 50 \times 0.5 = 25\text{m}^3$$

Chọn chiều cao bể là 3.5m, tiết diện bể:

$$F = \frac{V}{h} = \frac{25}{3.5} = 7\text{m}^2$$

Bể có tiết diện: $L \times W = 3.5\text{m} \times 2\text{m}$.

Chọn 2 bơm chìm luân phiên hoạt động bơm nước từ bể điều hòa sang bể lắng sơ bộ với lưu lượng trung bình $50\text{m}^3/\text{h}$, với độ cao cột áp yêu cầu: $10\text{mH}_2\text{O}$.

Chọn bơm Grundfos DPK.15.80.30.5.0D, 3 x 380-415V, 50Hz, P: 3kW. Với cột áp có thể lên đến $11\text{mH}_2\text{O}$ và lưu lượng $50\text{m}^3/\text{h}$, đường ống ra DN80.

Đường kính ống đẩy của bơm:

$$d = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times v}}$$

Trong đó: v là vận tốc nước trong ống đẩy từ 1.0 – 1.5m/s, chọn $v = 1.2 \text{ m/s}$.

[TCVN8423-2010]

$$d = \sqrt{\frac{4 \times 50}{3600 \times \pi \times 1.2}} = 0.121\text{m}$$

Chọn máy khuấy chìm Tsurumi model MR-0.25-4D, công suất 0.25kW, 50Hz, điện 3 pha, tốc độ khuấy: 1445rpm.

Chọn ống nhựa PVC DN125.

Sử dụng hóa chất Na_2CO_3 để khử cứng.

Bảng 3.11: Quy cách bể trung gian

STT	Tên chi tiết	Giá trị tính toán	Giá trị thực tế	Đơn vị
1	Thể tích bể	25	33.6	m ³
2	Thời gian lưu nước	0.5	0.67	giờ
3	Chiều cao hữu ích	3.5	3.5	m
4	Chiều cao bảo vệ	0.5	0.5	m
5	Chiều cao tổng	4	4	m
6	Tiết diện bể L x W	3.5 x 2	3.2 x 3	m
7	Cao trình		-1.5 ; 2.5	m

3.12. Bồn lọc áp lực**3.12.1. Nhiệm vụ**

Nước sau lắng còn các cặn lơ lửng, để loại bỏ hoàn toàn lượng cặn còn lại này và đảm bảo đầu ra có chất lượng nước ổn định thì bồn lọc được thiết kế để loại bỏ gần như hoàn toàn chúng.

3.12.2. Tính toán

Tiết diện bồn lọc:

$$F = \frac{Q}{V}$$

Trong đó:

Q là lưu lượng trung bình giờ.

V là tốc độ làm việc trung bình, V = 12m/h.

[5, trang 256]

$$F = \frac{50}{12} = 4.2m^2$$

Chọn 3 bồn lọc, 2 bồn lọc hoạt động, 1 bồn lọc nghỉ.

Diện tích 1 bồn lọc:

$$f = \frac{F}{2} = \frac{4.2}{2} = 2.1m^2$$

Đường kính tính toán 1 bồn lọc:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times f}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 2.1}{\pi}} = 1.6m$$

Diện tích thực 1 bồn lọc:

$$1.6^2 \times \pi \times \frac{1}{4} = 2m^2$$

Chiều cao bồn lọc áp lực:

$$H = H_{\text{đáy}} + H_s + H_v + H_n + H_{bv}$$

Trong đó:

H_s là chiều cao lớp sỏi đỡ

H_v là chiều cao lớp vật liệu lọc, gồm 0.6m là cát thạch anh có đường kính 0.7 – 0.8mm và 0.4m là than hoạt tính.

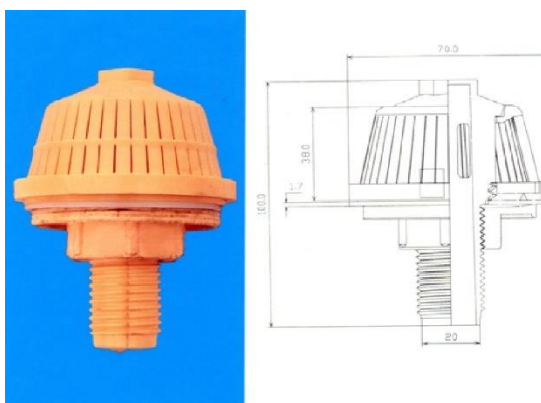
$H_n = H_v \times e + 0.25$ là chiều cao giãn nở khi rửa ngược, với $e = 0.25 - 0.5$ là hệ số giãn nở của vật liệu lọc khi rửa lọc, chọn 0.5

H_{bv} là chiều cao bảo vệ

$$H = 0.5 + 1 + 0.7 + 0.3 = 2.5m$$

Hệ thống thu nước bằng chụp lọc:

Chọn chụp lọc nhựa ABS



Hình 3.5: Chụp lọc

Số chụp lọc 36 – 49 cái/m² [10, trang 243]

Có chụp lọc trên diện tích 1 bồn với mật độ là 40 cái/m²

$$N = 40 \times 1.77 = 70 \text{ cái}$$

Cột áp cần thiết của bơm

Tổn thất áp lực trong hệ thống phân phối có đáy trung gian và có chụp lọc:

$$h_c = \frac{v^2}{2g\mu^2}$$

[6, trang 135, công thức 4-47]

Trong đó:

v là tốc độ chuyển động của nước và không khí qua khe chụp lọc, chọn v = 2m/s

μ là hệ số lưu lượng của chụp lọc, với chụp lọc xẻ khe μ = 0.5

Tổn thất áp lực khi lọc qua lớp cát thạch anh:

$$h_v = (a + b \times W)H_v \times e = (0.76 + 0.017 \times 6.02)1 \times 0.5 = 0.43m$$

Trong đó:

a, b là thông số phụ thuộc kích thước hạt, với vật liệu cát thạch anh có a = 0.76, b = 0.017.

e là hệ số giãn nở.

$$h_c = \frac{2^2}{2 \times 9.81 \times 0.5^2} = 0.82m$$

Tổn thất áp lực khi lọc qua lớp sỏi đỡ:

$$h_s = 0.22 \times H_s \times W = 0.22 \times 0.3 \times 6.02 = 0.4m$$

Cột áp tổng của bơm cấp nước vào bồn lọc, chọn cột áp bơm cộng thêm 4m trở lực và chiều cao bồn:

$$h_{tổng} = H + h_c + h_v + h_s + h_{tl} = 2.6 + 0.82 + 0.43 + 0.4 + 4 = 8.25m$$

Rửa lọc

Rửa lọc bằng nước cấp trong 10 phút với cường độ 8 l/s.m²

Tiến hành lọc nước và thu nước lọc bản trong 10 phút (rửa xuôi)

Cột áp rửa lọc 30-40m nước

[7, bảng 6.13]

Chọn cột áp rửa lọc là 40m.

Lưu lượng nước rửa lọc:

$$Q_{rl} = W \times f = 8 \times 1.77 = 14.2l/s$$

Chọn 1 bơm nước rửa lọc vào 3 bồn lọc với lưu lượng 14.2l/s và cột áp 40m.

Chọn bơm Grundfos NBG 65-40-200/206AF2ABAQE, đúng lưu lượng và cột áp. Công suất 11kW, 50Hz, 3 x 380-415V, ống nước vào DN65, ống nước ra DN40.

Lưu lượng khí rửa lọc:

$$Q_k = v_k \times f = 0.02 \times 1.77 = 0.0354 m^3/s$$

Vận tốc gió trong ống dẫn: 15-20m/s. [4, điều 6.122]

Chọn vận tốc gió là 15m/s, đường kính ống dẫn khí:

$$D_k = \sqrt{\frac{4 \times Q_k}{\pi \times v_k}} = \sqrt{\frac{4 \times 0.0354}{\pi \times 15}} = 0.055m$$

Chọn ống SUS DN50.

Bề dày thành bồn lọc áp lực.

Chọn vật liệu inox SUS 304 cán nguội:

$$\sigma_k = 520 \times 10^6 N/m^2$$

$$\sigma_c = 205 \times 10^6 N/m^2$$

Tốc độ ăn mòn 0.03mm/năm ($C_1 = 10^{-3}m$, $C_2 = 0$)

Hệ số môi hàn: $\varphi = 0.95$

Áp lực thủy tĩnh của cột nước trong tháp:

$$P_{tt} = \rho \times g \times H = 1000 \times 9.81 \times 2.6 = 25506N/m^2$$

Áp suất yêu cầu qua tính toán trong bồn là:

$$P_{yc} = 4atm = 405301N/m^2$$

Áp suất làm việc:

$$P = P_{tt} + P_{yc} = 25506 + 405301 = 430807N/m^2$$

Ứng suất cho phép của inox SUS 304:

Theo giới hạn bền:

$$[\sigma_k] = \frac{\sigma_k}{n_k} \times \eta = \frac{520 \times 10^6}{2.6} \times 1 = 2 \times 10^8 N/m^2$$

[8, trang 335, công thức XIII.1]

Theo giới hạn chảy:

$$[\sigma_k] = \frac{\sigma_c}{n_c} \times \eta = \frac{205 \times 10^6}{1.5} \times 1 = 1.4 \times 10^8 N/m^2$$

[8, trang 355 công thức XIII.2]

Lấy giá trị bé hơn trong 2 ứng suất vừa tính ở trên để làm ứng suất chuẩn.

$$[\sigma_k] = 1.4 \times 10^8 N/m^2$$

Chọn đáy và nắp có hình elip, chiều cao phần cong của đáy và nắp được tính theo công thức:

$$h_d = 0.25 \times D = 0.25 \times 1.5 = 0.375m$$

Bề dày của đáy và nắp chịu áp suất trong:

$$S = \frac{D \times P}{3.8 \times [\sigma_k] \times K \times \varphi - P} \times \frac{D}{2 \times h_d} + C$$

[8, trang 360, công thức XIII.8]

Trong đó:

C là hệ số bổ sung do ăn mòn, bào mòn và dung sai về chiều dày.

$$C = C_1 + C_2 + C_3$$

[8, trang 363, công thức XIII.17]

Với: $C_1 = 1\text{mm}$ đối với vật liệu bền (0.05 – 0.1mm/năm)

$C_2 = 0\text{mm}$ do đại lượng bổ sung do hao mòn C_2 chỉ cần tính đến trong trường hợp nguyên liệu có chứa các hạt chuyển động với vận tốc lớn trong thiết bị.

$C_3 = 0.2\text{mm}$ đại lượng bổ sung do dung sai của chiều dày phụ thuộc vào chiều dày của tấm vật liệu.

K là hệ số không thứ nguyên

$$K = 1 - \frac{d}{D} = 1 - \frac{40}{1500} = 0.97$$

Thay số vào ta có:

$$S = 2.64 \times 10^{-3} + C \text{ m}$$

Vì $S - C = 1.87\text{mm} < 10\text{mm}$, nên giá trị C sẽ tăng thêm 2 mm, ta có:

$$C = 1 + 0.2 + 2 = 3.2\text{mm}$$

$$S = 3.2 + 2.64 = 5.84 \text{ mm}$$

Chọn bề dày $S = 6\text{mm}$

Kiểm tra ứng suất của thành theo áp suất thử theo công thức:

$$\sigma = \frac{[D + (S - C)] \times P_0}{2 \times (S - C) \times \varphi} = \frac{[1.5 + (6 - 1.2) \times 10^{-3}] \times (1.5 \times 405301 + 25506)}{2 \times (6 - 1.2) \times 10^{-3} \times 0.95}$$

$$= 104\,520\,487.5 \text{ N/m}^2$$

$$\sigma < \frac{\sigma_c}{1.2} = \frac{205 \times 10^6}{1.2} = 170\,833\,333 \text{ N/m}^2$$

Vậy chọn đáy bồn dày 6mm.

Bảng 3.12: Quy cách bồn lọc áp lực

STT	Tên chi tiết	Giá trị tính toán	Giá trị thực tế	Đơn vị
1	Đường kính bồn	1.6	1.6	m
2	Chiều cao đáy	0.25		m
3	Chiều cao lớp sỏi	0.3		m
4	Chiều cao cát thạch anh	0.6		m
5	Chiều cao than hoạt tính	0.4		m
6	Chiều cao giãn nở	0.75		m
7	Chiều cao bảo vệ	0.3		m
8	Chiều cao tổng cột lọc	2.6	2.6	m
9	Số lượng đơn nguyên	3		
10	Tốc độ lọc	12		m/s

3.13. Bể khử trùng

3.13.1. Nhiệm vụ

Nước thải sau khi xử lý có hàm lượng coliform rất lớn, tiềm ẩn nhiều nguy hại cho môi trường. Đồng thời công nghệ này tiếp tục xử lý để tái sử dụng một phần nên cần xử lý triệt để coliform nhưng không được để dư hàm lượng hóa chất khử trùng, gây ảnh hưởng đến người sử dụng.

3.13.2. Tính toán

Lượng chlorine tiêu thụ 1 ngày là:

$$M = Q \times C$$

Trong đó:

Q là lưu lượng trung bình ngày.

C là nồng độ chlorine khuyến cáo dùng, $C = 10\text{mg/l}$. [4, trang 471]

$$M = 1210 \text{ m}^3/\text{ngày} \times 10\text{mg/l} = 12.1\text{kg}/\text{ngày}$$

Nồng độ chlorine pha chế theo khuyến nghị nhà cung cấp là 2.5%, vậy lượng dung dịch cần bơm:

$$\frac{12.1 \times 100}{2.5} = 484\text{l}/\text{ngày} = 20.17\text{l}/\text{h}$$

Chọn bồn nước nhựa Đại Thành 500l đứng. 1 ngày pha hóa chất 1 lần. Chọn bơm định lượng Bluewhitie C600-P có dải lưu lượng 3 – 60 l/h.

Chọn thời gian tiếp xúc là 0.3h.

Thể tích bể tiếp xúc:

$$V = Q \times t = 50 \times 0.3 = 15\text{m}^3$$

Chọn chiều sâu hữu ích: $H = 3\text{m}$. Chiều cao bảo vệ 0.5m.

Thiết kế bể có 5 ngăn, chiều rộng mỗi ngăn = 1m, bề dày vách ngăn 0.1m.

Bảng 3.13: Quy cách bể khử trùng

STT	Tên chi tiết	Giá trị tính toán	Giá trị thực tế	Đơn vị
1	Thể tích bể	15	18.2	m ³

2	Thời gian tiếp xúc	0.3	0.35	giờ
3	Chiều cao hữu ích	3	3.5	m
4	Chiều cao bảo vệ	0.5	0.5	m
5	Chiều cao tổng	3.5	4	m
6	Số ngăn	5	5	
7	Tiết diện bể	5 x 1	5.2 x 1	
8	Cao trình		-1.5 ; 2.5	m

Nước sau bể khử trùng 30% sẽ tự ra nguồn với chất lượng nước thải đạt loại A, 70% còn lại với lưu lượng là $0.7 \times 50 = 35 \text{ m}^3/\text{h}$ sẽ tiếp tục được xử lý để tái sử dụng.

3.14. Bể nén bùn

3.14.1. Nhiệm vụ

Bùn thu được từ các bể lắng được tập trung tại đây và được nén bằng trọng lực nhằm giảm thể tích bùn. Nước còn sau bể nén bùn sẽ được bơm lại để điều hòa để tái xử lý.

3.14.2. Tính toán

Lưu lượng bùn đưa đến bể nén bùn:

$$q = V_1 + V_2 + V_3 = 4.9 + 52.2 + 3.5 = 60.6 \text{ m}^3/\text{ngày} = 2.53 \text{ m}^3/\text{h}$$

Trong đó:

V_1 là lưu lượng bùn xả ra hằng ngày của bể lắng sơ bộ

V_2 là lưu lượng bùn xả ra hằng ngày của bể lắng sinh học

V_3 là lưu lượng bùn xả ra hằng ngày của bể lắng hóa lý

Chiều cao phân lắng của bể nén bùn:

$$h_l = v \times t$$

Trong đó:

v là vận tốc của nước bùn chọn $v = 0.05 \text{ mm/s}$ [9, trang 131, bảng 3-14]

t là thời gian nén bùn chọn $t = 10 \text{ h}$ [9, trang 131, bảng 3-14]

$$h_l = 0.05 \times 12 \times 10^{-3} \times 3600 = 1.8\text{m}$$

Diện tích mặt thoáng của bể:

$$F = \frac{q}{3.6 \times v}$$

[9, trang 131, công thức 163]

Trong đó:

v: Vận tốc của nước bùn $v = 0.05\text{mm/s}$

[9, trang 131, bảng 3-14]

q: Lưu lượng bùn đưa đến bể

[9, trang 131, công thức 164]

$$F = \frac{2.53}{3.6 \times 0.05} = 14\text{m}^2$$

Chọn bể có tiết diện 4m x 4m

Chiều cao ống phân phối trung tâm:

$$h_{tt} = 0.6 \times h = 0.6 \times 1.8 = 1\text{m}$$

Đường kính buồng phân phối trung tâm:

$$d = 0.2 \times a = 0.2 \times 4 = 0.8\text{m}$$

Máng thu nước chạy theo 1 cạnh của bể, máng rộng 0.3m, sâu 0.3m.

Dung tích phân bùn sau khi nén:

$$W_b = q \times \frac{100 - P_1}{100 - P_2} \times t_b$$

Trong đó:

P_1 là độ ẩm của bùn trước khi nén, $P_1 = 99.2\%$

P_2 là độ ẩm của bùn sau khi nén, $P_2 = 97\%$

t_b là thời gian giữa hai lần lấy bùn, $t = 1$ ngày.

$$W_b = 60.6 \times \frac{100 - 99.2}{100 - 97} \times 1 = 16.16\text{m}^3$$

Chiều cao phân hình chóp chứa bùn:

$$h_c = \frac{3 \times W_b}{F + f + \sqrt{F \times f}}$$

Trong đó:

f là tiết diện đáy nhỏ: 1m x 1m

$$h_c = \frac{3 \times W_b}{F + f + \sqrt{F \times f}} = \frac{3 \times 16.16}{4^2 + 1^2 + 4 \times 1} = 1.7m$$

Chiều cao bảo vệ: 0.5m

Chiều cao toàn phần bể nén bùn:

$$H = 1.8 + 1.7 + 0.5 = 4m$$

Mỗi ngày bơm bùn đến máy ép bùn trong 0.5h, với lưu lượng 32.32m³/h.

Chọn bơm chìm Grundfos DPK.15.80.30.5.0D, có công suất 32.32m³/h với cột áp 16mH₂O, P: 3kW, 50Hz, 3 x 380-415V, ống ra DN80.

Đường kính ống đẩy của bơm:

$$d = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times v}}$$

Trong đó: v là vận tốc nước trong ống đẩy từ 1.0 – 1.5m/s, chọn v = 1.2 m/s.

[TCVN8423-2010]

$$d = \sqrt{\frac{4 \times 32.32}{3600 \times \pi \times 1.2}} = 0.098m$$

Chọn ống nhựa PVC DN110.

Bảng 3.14: Quy cách bể nén bùn

STT	Tên chi tiết	Giá trị tính toán	Giá trị thực tế	Đơn vị
1	Chiều cao lắng	1.8		m
2	Chiều cao nén bùn	1.7		m
4	Chiều cao bảo vệ	0.5		m
5	Chiều cao tổng cộng	4	4	m
6	Tiết diện đáy lớn	4 x 4	4.1 x 4.1	m
7	Tiết diện đáy nhỏ	1 x 1		m

3.15. Máy ép bùn

3.15.1. Nhiệm vụ

Sau quá trình lắng thì lượng bùn sinh ra do quá trình xử lý sinh học và hóa lý có độ cô đặc thấp, sau khi bể nén bùn giảm độ ẩm của bùn thì cần được nén ép bởi máy ép bùn để thành dạng rắn để dễ dàng xử lý chôn lấp.

3.15.2. Tính toán

Lưu lượng bùn đến máy ép đai 32.32m³/h

Chọn máy ép bùn băng tải CHISHUN NBD-H200 có:

Độ dài băng tải: 2000mm

Lưu lượng: 24 - 40 m³/h

Lượng bùn khô: 360 – 600 kg/h

Tốc độ băng tải: 2 – 8 m/min

NBD-H 技術規格參數 Technical Data											
機型 Model	帶寬 Belt Width (mm)	污泥處理量 Capacity (m ³ /hr)	乾物處理量 Dry Sludge (Kg DS/hr)	濾帶速度 Belt Velocity (M/min)	使用功率 Use Power			清洗水量 Wash Water (m ³ /hr) 6 Bar	外形尺寸 Dimensions (L.W.H) mm	底座尺寸 Basic (A.B) (C.D) mm	重量 Weight (KG)
					主驅動 Drive (HP)	調理攪拌 Flocculation Tank (HP)	濃縮滾筒 Rotary Drum Screen (HP)				
NBD- H200	2000	24 - 40	360 - 600	2 - 8	2	1/2	1/2 × 2	16.4	4269	2439×3400	3300
									2805	2499×3700	
									2917		
NBD- H250	2500	36 - 53	550 - 800	2 - 8	2	1/2	1/2 × 2	20.3	4346	2939×3400	3950
									3300	2999×3700	
									3153		
NBD- H300	3000	46 - 73	690 - 1100	2 - 8	3	1	1/2 × 2	24.2	4620	3472×3400	4600
									3850	3532×3700	
									3173		

Hình 3.6: Catalogue máy ép bùn

3.16. Bể trung gian

3.16.1. Nhiệm vụ

Sau bể khử trùng, 70% lượng nước được tiếp tục xử lý để tái sử dụng. Bể trung gian dùng để tích lũy lưu lượng cho bơm áp lực hoạt động bơm lên màng lọc.

3.16.2. Tính toán

Thể tích bể trung hòa:

$$V = Q_{tb}^h \times t$$

Trong đó:

Q_{tb}^h là lưu lượng trung bình theo giờ.

t là thời gian lưu nước, chọn t = 0.5h.

$$V = 50 \times 0.7 \times 1 = 17.5m^3$$

Chọn chiều cao cột nước trong bể: 3m.

Tiết diện bể:

$$F = \frac{V}{H} = \frac{17.5}{3} = 5.8m^2$$

Chọn 2 bơm chìm luân phiên hoạt động bơm nước từ bể trung gian sang thiết bị lọc MF với lưu lượng trung bình 35m³/h, với độ cao cột áp yêu cầu: 10mH₂O.

Chọn bơm Grundfos DPK.15.80.30.5.0D, 3 x 380-415V, 50Hz, P: 3kW. Với cột áp có thể lên đến 16mH₂O và lưu lượng 35m³/h, đường ống ra DN80.

Chọn máy khuấy chìm trong bể.

Năng lượng khuấy trộn cần 0.004-0.008 kW/1m³ thể tích bể.

Công suất cần thiết: 6 x 27.7 = 166 W

Bảng 3.15: Quy cách bể trung gian

STT	Tên chi tiết	Giá trị tính toán	Giá trị thực tế	Đơn vị
1	Thể tích bể	17.5	27.7	m ³
2	Thời gian lưu	0.5	0.8	giờ
3	Chiều cao hữu ích	3	3	m
4	Chiều cao bảo vệ	1	1	m
5	Chiều cao tổng	4	4	m
6	Tiết diện bể L x W	2.4 x 2	4.4 x 1.8	m

3.17. Màng lọc MF

3.17.1. Nhiệm vụ

Nước thải trước khi qua màng lọc RO cần tiền xử lý bằng công nghệ MF nhằm loại

bỏ các thành phần có kích thước trên 5 micromet để không làm ảnh hưởng đến màng lọc RO phía sau.

3.17.2. Tính toán

Giả thiết 80% lưu lượng qua màng lọc MF.

Lưu lượng qua màng cần thiết:

$$Q_{MF} = 80\% \times 70\% \times Q_{TB} = 0.8 \times 0.7 \times 1210 = 677.6 \text{ m}^3/\text{ngày} = 28233 \text{ l/h}$$

Chọn thiết bị lọc SEPRODYN Tubular Modules SE 220 TP 1N với thông số

Diện tích bề mặt màng: 16 m².

Chất liệu vỏ: Polypropylene

Chiều dài thiết bị: 3.1 m.

Số lượng lõi: 336

Tốc độ dòng: 30 000 l/h.

Cần 2 thiết bị như trên để luân phiên hoạt động và rửa ngược.

SEPRODYN® Tubular Modules					
Module Type	SE 020 TP 1N	SE 090 TP 1M	SE 150 TP 1N	SE 150 TP 1L	SE 220 TP 1L
Membrane surface in m ² (1)	0.01	1.0	4.0	8.0	16.0
Shell material	Polypropylene	Polypropylene	Polypropylene	Polypropylene	Polypropylene
Module length in m	0.75	1.40	1.65	3.00	3.10
Number of tubes	1	46	174	174	336
Crossflow for 1m/sec ⁽²⁾	71 l/h	3 200 l/h	12 300 l/h	12 300 l/h	30 000 l/h

Note: (1) Based on inner diameter // (2) Recommended flow velocity: 2-3 m/sec

Hình 3.7: Catalogue thiết bị lọc MF

3.18. Màng lọc RO

3.18.1. Nhiệm vụ

Để được tái sử dụng nước thải được đi qua màng lọc RO nhờ quá trình thẩm thấu ngược nhằm loại phân tử lớn, tách ly các ion dưới dạng muối khoáng hòa tan bằng cách dùng áp lực của bơm đẩy nước qua màng bán thấm.

3.18.2. Tính toán

Chọn thiết bị lọc CSM BWM RE16040-BE với thông số:

Lưu lượng lọc: $Q_1 = 155 \text{ m}^3/\text{ngày}$.

Loại bỏ muối 99.7%

Diện tích hiệu quả: $S = 148.6 \text{ m}^2$

Kích thước thiết bị:

- Đường kính 400mm

- Chiều dài 1016mm

Tốc độ nước qua màng:

$$v_l = \frac{Q_l}{S} = \frac{155}{24 \times 148.6} = 0.0435 \text{ m/h} = 0.012 \text{ mm/s}$$

Giả thiết 80% lưu lượng cần xử lý qua màng:

$$Q_{RO} = 80\% Q_{MF} = 0.8 \times 677.6 = 542 \text{ m}^3/\text{ngày}$$

Số thiết bị cần dùng:

$$n = \frac{Q_{RO}}{Q_l} = \frac{542}{155} = 3.5 \text{ đơn nguyên}$$

Cần 4 thiết bị hoạt động liên tục và 1 thiết bị để thay thế khi rửa ngược.

Chọn 5 bơm cao áp RO – cánh kép RICON có cột áp 70m, lưu lượng 100l/phút.

Model Name	Performance		Effective Area ft ² (m ²)	Dimension	
	Permeate Flow rate GPD (m ³ /day)	Salt Rejection %		Dia Inch (mm)	Length Inch (mm)
RE16040-BE	41,000 (155.0)	99.7	1600 (148.6)	16 (400)	40 (1016)
RE8040-BE*	10,500 (39.7)	99.7	400 (37.2)	8.0 (203)	40 (1016)
RE8040-BE440	11,500 (43.5)	99.7	440 (40.9)	8.0 (203)	40 (1016)
RE8040-BN	9,500 (36.0)	99.7	365 (33.9)	8.0 (203)	40 (1016)
RE8040-BR	6,000 (22.7)	99.75	380 (35.3)	8.0 (203)	40 (1016)
RE4040-BE	2,400 (9.1)	99.7	85 (7.9)	4.0 (102)	40 (1016)
RE4040-BN	2,000 (7.6)	99.7	75 (7.0)	4.0 (102)	40 (1016)
RE4021-BE	1,000 (3.8)	99.7	35 (3.3)	4.0 (102)	21 (533)

Hình 3.8: Catalogue thiết bị lọc RO

3.19. Khai toán kinh phí

3.19.1. Chi phí các hạng mục xây dựng

Chi phí bê tông cốt thép xây dựng với thể tích các bể quy đổi: 5,000,000VNĐ/m³.

Chi phí xây dựng nhà mái tôn, không vách: 1,500,000VNĐ/m².

Chi phí xây dựng nhà cấp 4, trụ bê tông cốt thép, tượng gạch, mái tôn:

3,000,000VNĐ/m².

Bảng 3.16: Khai toán chi phí xây dựng các hạng mục

STT	Tên hạng mục	Đơn vị	Giá trị	Đơn giá (VNĐ/đơn vị)	Số lượng	Thành tiền (VNĐ)
1	Quy hoạch mặt bằng và gia cố nền móng -Đào mặt bằng hố: 40m x 30m x 4m -Dựng cọc, đổ bê tông.	m ²	40	300,000	30	360,000,000
2	Hố thu gom 2.6m x 2m x 5m -Vật liệu bê tông cốt thép, đáy bể dày 350mm, thành bể dày 300mm. -Sơn chống thấm bên trong, bên ngoài sơn nước.	m ³	13	5,000,000	1	65,000,000
3	Bể điều hòa 12m x 8m x 6m Vật liệu, sơn như trên.	m ³	96	5,000,000	1	480,000,000
4	Bể lắng sơ bộ 3.2m x 3.2m x 5m Vật liệu, sơn như trên.	m ³	20	5,000,000	1	100,000,000
5	Bể trung hòa 4m x 3m x 5m Vật liệu, sơn như trên.	m ³	22	5,000,000	1	110,000,000
6	Bể MBBR 8m x 6m x 5.5m Vật liệu, sơn như trên.	m ³	65	5,000,000	1	325,000,000
7	Bể lắng sinh học 5m x 5m x 5.5m Vật liệu, sơn như trên.	m ³	37	5,000,000	1	185,000,000
8	Bể trộn 1m x 1m x 1.5m Vật liệu, sơn như trên.	m ³	1.3	5,000,000	1	6,500,000
9	Bể tạo bông	m ³	13	5,000,000	1	65,000,000

	3m x 3m x 3.5m Vật liệu, sơn như trên.					
10	Bể lắng hóa lý 5m x 5m x 5m Vật liệu, sơn như trên.	m ³	34	5,000,000	1	170,000,000
11	Bể trung gian 2.5m x 2m x 5.5m Vật liệu, sơn như trên.	m ³	14	5,000,000	1	70,000,000
12	Bể khử trùng 5m x 1m x 3.5m Vật liệu, sơn như trên.	m ³	12	5,000,000	1	60,000,000
13	Bể nén bùn 4m x 4m x 5.5m Vật liệu, sơn như trên.	m ³	35	5,000,000	1	175,000,000
14	Khu chứa hóa chất 10m x 6m x 3m -Khung thép, mái tôn. -Cột chống bằng sắt tròn D60. -Xà gồ thép hộp 25 x 50 x 1.2mm	m ²	60	1,500,000	1	90,000,000
15	Nhà điều hành 5m x 4m x 3m - Móng, trụ bê tông cốt thép - Tường xây gạch ống, trát vữa, sơn nước. - Sàn ốp gạch hoa.	m ²	20	3,000,000	1	60,000,000
TỔNG CỘNG						2,321,500,000

3.19.2. Chi phí thiết bị cho từng hạng mục

Bảng 3.17: Chi phí thiết bị

STT	Tên thiết bị	Xuất xứ	Số lượng	Đơn giá (VNĐ)	Thành tiền (VNĐ)
Hồ thu gom					
1	Song chắn rác	VN	1	500,000	500,000
2	Máy bơm chìm Grundfos DPK.15.80.30.5.0D	VN	2	18,000,000	36,000,000

3	Phao	VN	1	200,000	200,000
Tháp giải nhiệt					
1	Tháp giải nhiệt	Đài Loan	6	70,000,000	420,000,000
Bể điều hòa					
1	Máy thổi khí Tohin model iBK100S	Nhật Bản	2	121,411,000	242,822,000
2	Đĩa thổi khí JAEGER	Đức	100	300,000	30,000,000
3	Máy bơm chìm Grundfos DPK.15.80.30.5.0D	VN	2	18,000,000	36,000,000
	Phao	VN	1	200,000	200,000
Bể lắng sơ bộ					
1	Máy bơm bùn	VN	1	22,000,000	22,000,000
Bể trung hòa					
1	Máy khuấy chìm Tsurumi MR-0.4-4D	Nhật Bản	1	30,000,000	30,000,000
2	Máy bơm chìm Grundfos DPK.15.80.30.5.0D	VN	2	18,000,000	36,000,000
3	Bơm định lượng hóa chất Bluewhitie C600-P	USA	1	7,000,000	7,000,000
4	Thùng đựng hóa chất 1000l	VN	1	2,000,000	2,000,000
5	Máy khuấy hóa chất	VN	1	8,000,000	8,000,000
BỂ MBBR					
1	Máy thổi khí Tohin model iBK 150	Nhật Bản	2	121,411,000	242,822,000
2	Đĩa thổi khí JAEGER	Đức	121	300,000	36,300,000
3	Giá thể KALDNES K3	VN	120	100,000	12,000,000
Bể lắng sinh học					
1	Máy bơm bùn	VN	1	22,000,000	22,000,000
Cụm bể keo tụ tạo bông					
1	Máy khuấy	VN	3	8,000,000	24,000,000

2	Bơm định lượng hóa chất Bluewhitie C600-P	USA	2	7,000,000	14,000,000
3	Thùng đựng hóa chất	VN	2	2,000,000	4,000,000
4	Máy khuấy hóa chất	VN	2	8,000,000	16,000,000
Bể lắng hóa lý					
1	Máy bơm bùn	VN	1	22,000,000	22,000,000
Bể trung gian					
1	Máy bơm chìm Grundfos DPK.15.80.30.5.0D	VN	1	18,000,000	18,000,000
Bồn lọc áp lực					
1	Bơm rửa ngược	VN	1	16,000,000	16,000,000
2	Bồn lọc	VN	3	100,000,000	300,000,000
3	Vật liệu lọc	VN		10,000,000	10,000,000
4	Chụp lọc Đan thép	VN	210	20,000	4,200,000
Bể khử trùng					
1	Bơm định lượng hóa chất Bluewhitie C600-P	USA	1	7,000,000	7,000,000
2	Thùng đựng hóa chất	VN	1	2,000,000	2,000,000
3	Máy khuấy hóa chất	VN	1	8,000,000	8,000,000
Bể nén bùn					
1	Máy bơm bùn	VN	1	22,000,000	22,000,000
Máy ép bùn					
1	Máy ép bùn	VN	1	250,000,000	250,000,000
2	Bơm định lượng hóa chất Bluewhitie C600-P	USA	1	7,000,000	7,000,000
Bể trung gian					
1	Máy bơm chìm Grundfos DPK.15.80.30.5.0D	VN	2	18,000,000	36,000,000
2	Máy khuấy chìm	VN	1	8,000,000	8,000,000
Thiết bị lọc MF					
1	Thiết bị lọc	Đức	2	200,000,000	400,000,000

Thiết bị lọc RO					
1	Thiết bị lọc	Đức	5	500,000,000	2,500,000,000
2	Bơm áp cao	USA	5	20,000,000	100,000,000
Chi phí khác					
1	Đường ống công nghệ	VN		400,000,000	400,000,000
2	Lan can an toàn	VN		50,000,000	50,000,000
3	Hệ thống điện	VN		300,000,000	300,000,000
4	Chi phí nhân công lắp đặt			700,000,000	700,000,000
5	Bùn vi sinh	VN		80,000,000	80,000,000
6	Phân tích mẫu nước, nghiệm thu			10,000,000	10,000,000
TỔNG CỘNG					6,485,044,000

Tổng chi phí đầu tư xây dựng trạm xử lý nước thải trước thuế theo phương án 1:

= Chi phí xây dựng + chi phí thiết bị (gồm các chi phí khác)

= 2,321,500,000 + 6,485,044,000 = 8,806,544,000VNĐ

3.19.3. Chi phí vận hành

3.19.3.1. Chi phí hóa chất vận hành

Bảng 3.18: Chi phí hóa chất

STT	Hóa chất	Nồng độ	Liều dùng	Đơn giá	Thành tiền VNĐ
Hóa chất xử lý nước (1210m³/ngày)					
1	Amoni Hydroxit	25%	0.1l/m ³	4,000VNĐ/l	484,000
2	PAC	31%	90kg/ngày	7,000VNĐ/kg	630,000
3	CMX-01	100%	97kg/ngày	30,000VNĐ/kg	2,910,000
4	Polymer anion	100%	20kg/ngày	53,000VNĐ/kg	1,060,000
5	Chlorine	70%	12.1kg/ngày	35,000VNĐ/kg	423,500
6	H ₂ SO ₄	32%	10.1l/ngày	3.000VNĐ/l	30,300
Hóa chất xử lý bùn (32.32m³/ngày)					
1	Polymer cation	100%	0.005kg/m ³	74,000VNĐ/kg	12,000
TỔNG CỘNG					5,549,800

3.19.3.2. Chi phí điện năng vận hành

Bảng 3.19: Chi phí điện năng

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Công suất kW	Thời gian hoạt động/ngày	Điện năng tiêu thụ/ngày
1	Máy bơm chìm Grundfos DPK.15.80.30.5.0D	cái	9	3	24	648
2	Tháp giải nhiệt	cái	6	2.208	24	318
3	Máy thổi khí Tohin model iBK100S	Cái	2	11.49	24	552
4	Máy bơm bùn	Cái	4	0.9	24	86
5	Máy khuấy chìm Tsurumi MR-0.4-4D	Cái	5	0.25	24	30
6	Bơm định lượng hóa chất Bluewhitie C600-P	Cái	5	0.1	24	12
7	Máy thổi khí Tohin model iBK 150	Cái	2	36.65	24	1759
8	Máy khuấy hóa chất	Cái	5	0.75	1	4
9	Bơm rửa ngược	Cái	1	1.2	1	1.2
10	Máy ép bùn	Cái	1	1.5	1	1.5
11	Bơm rửa băng ép	Cái	1	0.2	1	0.2
12	Hệ thống điện chiếu sáng	Cái	6	0.2	12	14
TỔNG CỘNG						3426
CHI PHÍ ĐIỆN NĂNG						
ĐƠN GIÁ ĐIỆN (VNĐ/KWH)						1537
THÀNH TIỀN (VNĐ)						5,263,000

3.19.3. Chi phí nước cấp

Bảng 3.20: Chi phí nước cấp

STT	Mục đích sử dụng	Đơn vị	Số lượng	Đơn giá (VNĐ/m ³)	Thành tiền (VNĐ)
1	Pha hóa chất	m ³	5	13,357	66,785
2	Nước sinh hoạt	m ³	2		26,714
TỔNG CỘNG					93,500

Khi hoạt động Công ty tái sử dụng nước nên chi phí nước cấp bằng 0.

3.19.4. Chi phí nhân công vận hành

Bảng 3.21: Chi phí nhân công

STT	Nhân công	Số lượng	Số ca làm	Lương (VNĐ/tháng)
1	Công nhân kỹ thuật	4	3	6,000,000
2	Kỹ sư môi trường	1	1	10,000,000
TỔNG CỘNG				82,000,000
CHI PHÍ NHÂN CÔNG MỘT NGÀY				2,733,000

Tổng chi phí vận hành hằng ngày = Chi phí hóa chất + chi phí điện năng + chi phí nhân công

$$5,549,800 + 5,263,000 + 2,733,000 = 13,545,800 \text{ VNĐ}$$

Chi phí cho 1m³ nước thải:

$$13,545,800/1000 = 13,600 \text{ VNĐ/m}^3$$

CHƯƠNG 4: TÍNH TOÁN THIẾT KẾ THEO PHƯƠNG ÁN 2

Phương án 2 giống với phương án 1 ở các hạng mục xử lý trước bể MBBR và từ cụm bể keo tụ - tạo bông trở về sau. Do đó khi tính toán theo phương án 2, ta chỉ tính các hạng mục có sự khác nhau đó, các hạng mục còn lại ta lấy số liệu từ phương án 1.

4.1. Song chắn rác

4.1.1. Nhiệm vụ

Song chắn rác có nhiệm vụ tách các loại rác và tạp chất thô có kích thước lớn trong nước thải trước khi đưa nước thải vào các công trình xử lý phía sau. Việc sử dụng song chắn rác giúp chống hiện tượng tắc trong đường ống và hỏng bơm.

4.1.2. Tính toán

Bảng 4.1: Tóm tắt quy cách song chắn rác

STT	Tên chi tiết	Giá trị tính toán	Giá trị thực tế	Đơn vị
1	Chiều cao lớp nước	0.096		m
2	Số thanh chắn	15		thanh
3	Số khe hở	16		khe
4	Chiều rộng song chắn	0.32		m
5	Chiều sâu xây dựng	0.65		m

4.2. Hồ thu gom

4.2.1. Nhiệm vụ

Nước thải từ nhà máy sẽ theo các đường ống thu gom tập trung về hồ thu gom để bơm vào các công trình xử lý sau đó. Trong hồ thu gom sử dụng 2 bơm chìm, luân phiên hoạt động bơm nước thải.

4.2.2. Tính toán

Bảng 4.2: Tóm tắt quy cách hồ thu gom

STT	Tên chi tiết	Giá trị tính toán	Giá trị thực tế	Đơn vị
1	Thể tích bể	20.8		m ³

2	Thời gian lưu	15		phút
3	Chiều cao hữu ích	4		m
4	Chiều cao an toàn cho bơm	0.5		m
5	Chiều cao bảo vệ	0.5		m
6	Chiều cao tổng	5		m
7	Tiết diện bể L x W	2.7 x 2		m

4.3. Tháp giải nhiệt

4.3.1. Nhiệm vụ

Nước thải dệt nhuộm thường có nhiệt độ khá cao: 70°C nên cần sử dụng tháp giải nhiệt nhằm hạ nhiệt độ nước thải xuống khoảng 30-40°C để không làm ảnh hưởng đến vi sinh trong các công trình xử lý phía sau. Đồng thời đạt tiêu chuẩn xả thải.

4.3.2. Tính toán

Áp dụng công thức tính công suất tỏa nhiệt của nhiệt động học:

$$Q = C \times M \times (T_2 - T_1)$$

Trong đó:

Q là công suất tỏa nhiệt

C là nhiệt dung riêng của nước 4200 J/kg*K

M là khối lượng của nước (được tính thông qua lưu lượng nước sử dụng)

T₂, T₁ là nhiệt độ nước sau trừ đi nhiệt độ ban đầu

$$Q = 4200 \times 50 \times 10^3 \times 9 = 189 \times 10^7 J/h = 451419 kcal/h$$

Chọn tháp giải nhiệt Tashin cooling tower model TSC 125RT có khả năng làm mát 487500 Kcal/h.

Để giảm nhiệt độ xuống 35°C cần 4 tháp giải nhiệt được lắp đặt nối tiếp nhau.

4.4. Bể điều hòa

4.4.1. Nhiệm vụ

Tiếp nhận nước với thời gian lưu dài. Điều hòa lưu lượng nước ổn định vào các công trình xử lý chính, làm đồng nhất các thành phần có trong nước thải. Tránh nguy cơ tăng

tải đột ngột, ảnh hưởng đến hệ vi sinh.

4.4.2. Tính toán

Bảng 4.3: Quy cách bể điều hòa

STT	Tên chi tiết	Giá trị tính toán	Giá trị thực tế	Đơn vị
1	Thể tích bể	480		m ³
2	Thời gian lưu	9.6		giờ
3	Chiều cao hữu ích	4.5		m
4	Chiều cao an toàn cho bơm	0.5		m
5	Chiều cao bảo vệ	0.5		m
6	Chiều cao tổng	5.5		m
7	Tiết diện bể L x W	12 x 8		m

4.5. Bể lắng sơ bộ

4.5.1. Nhiệm vụ

Nước thải có nồng độ chất rắn lơ lửng còn khá cao: 560 mg/l gây ảnh hưởng đến quá trình xử lý ở bể MBBR nên cần dùng bể lắng sơ bộ nhằm giảm lượng chất rắn lơ lửng này.

4.5.2. Tính toán

Bảng 4.4: Quy cách bể lắng sơ bộ

STT	Tên chi tiết	Giá trị tính toán	Giá trị thực tế	Đơn vị
1	Tiết diện bể	25		m ²
2	Tải trọng lắng	50		m ³ /m.ngày
3	Chiều cao hữu ích	2.5		m
4	Chiều cao phân hình chóp	2.2		m

5	Chiều cao hố thu	0.3		m
6	Chiều cao tổng	5.5		m
7	Tiết diện bể L x W	5 x 5		m
8	Đường kính ống trung tâm	0.8		m
9	Chiều cao ống trung tâm	2.1		m
10	Chiều rộng máng thu	0.3		m
11	Chiều sâu máng thu	0.3		m
12	Bề dày máng thu	0.1		m

4.6. Bể trung hòa

4.6.1. Nhiệm vụ

Bể có chức năng khuấy trộn các chất dinh dưỡng thêm vào để đảm bảo điều kiện nước thải có đầy đủ chất cho quá trình xử lý sinh học. Bể chứa nước thu từ máng thu bể lắng và lưu lượng tuần hoàn của bể UASB để bơm tạo áp vào bể UASB.

4.6.2. Tính toán

Thể tích bể trung hòa:

$$V = (Q_{tb} + Q_{th}) \times t$$

Trong đó:

Q_{tb} : Lưu lượng trung bình theo giờ.

Q_{th} : Lưu lượng tuần hoàn bể UASB

t : Thời gian lưu nước, chọn t = 30 phút.

$$V = (50 + 25) \times \frac{30}{60} = 37.5m^3$$

Chọn chiều cao cột nước trong bể: 5m. Chiều cao bảo vệ: 0.5m.

Tiết diện bể:

$$F = \frac{V}{H} = \frac{37.5}{5} = 7.5m^2$$

Chọn 2 bơm chìm luân phiên hoạt động bơm nước từ bể trung hòa sang bể MBBR với lưu lượng trung bình 75m³/h, với độ cao cột áp yêu cầu: 20mH₂O.

Chọn bơm Grundfos DPK.20.100.190.5.1D, 3 x 380-415V, 50Hz, P: 11kW. Với cột áp có thể lên đến 20mH₂O và lưu lượng 800m³/h, đường ống ra DN100.

Đường kính ống đẩy của bơm:

$$d = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times v}}$$

Trong đó: v là vận tốc nước trong ống đẩy từ 1.0 – 1.5m/s, chọn v = 1.5 m/s.

[TCVN8423-2010]

$$d = \sqrt{\frac{4 \times 75}{3600 \times \pi \times 1.5}} = 0.132m$$

Chọn ống nhựa PVC DN140.

Chọn máy khuấy chìm trong bể.

Năng lượng khuấy trộn cần 0.004-0.008 kW/1m³ thể tích bể.

[3, trang 42]

Công suất cần thiết:

$$8 \times 37.5 = 300 \text{ W}$$

Chọn máy khuấy chìm Tsurumi model MR-0.4-4D, công suất 0.4kW, 50Hz, điện 3 pha, tốc độ khuấy: 1440rpm.

■STANDARD SPECIFICATIONS : 50Hz

Model	Cast iron type	Stainless steel type	Motor output kW	Mixing output kW (Fresh water)	Mixing input kW (Fresh water)	Number of poles	Reduction gear ratio	Motor rpm	Phase	Starting method
MR-0.25-4D	—	—	0.25	—	—	4	—	1445	3	DOL
MR-0.4-4D	—	—	0.4	—	—	4	—	1440	3	DOL
MR-0.75-4D	—	—	0.75	—	—	4	—	1430	3	DOL
MR3021	EC	CR	1.5	0.7	1.3	6	—	900	3	DOL
MR3022	EC	CR	1.5	0.9	1.5	6	—	900	3	DOL

Hình 4.1: Catalogue máy khuấy chìm bể trung hòa

Bảng 4.5: Quy cách bể trung hòa

STT	Tên chi tiết	Giá trị tính toán	Giá trị thực tế	Đơn vị
1	Thể tích bể	37.5		m ³
2	Thời gian lưu	30		phút
3	Chiều cao hữu ích	5		m
4	Chiều cao bảo vệ	0.5		m
5	Chiều cao tổng	5.5		m
6	Tiết diện bể L x W	3 x 2.5		m

4.7. BỂ UASB

4.7.1. Nhiệm vụ

Xử lý phần lớn lượng ô nhiễm hữu cơ trong nước thải bằng phương pháp sinh học kỵ khí. Quá trình kỵ khí qua 4 pha làm giảm đáng kể tải lượng hữu cơ để đảm bảo việc xử lý hiếu khí phía sau đạt hiệu quả.

4.7.2. Tính toán

Tính toán thể tích bể

Tải trọng COD cần xử lý hàng ngày:

$$G = (1487 - 515) \times 1210 \times 10^{-3} = 1176 \text{kgCOD/ngày}$$

Tải trọng thể tích hữu cơ của bể UASB bùn hạt với hàm lượng COD vào ≤ 2000 mgCOD/l: 8 – 12 kgCOD/m³.ngày. [4, trang 456, bảng 10-10]

Chọn tải trọng khử COD là $a = 9 \text{kgCOD/m}^3 \cdot \text{ngày}$

Thể tích xử lý kỵ khí cần thiết:

$$V = \frac{G}{a} = \frac{1176}{9} = 131 \text{m}^3$$

Chọn thể tích phản ứng 130m³.

Kiểm tra lại tải trọng COD:

$$a = \frac{G}{V} = \frac{1176}{130} = 9.05 \text{€}[8; 12]$$

Vận tốc nước dâng tối ưu để tạo bùn hạt trong bể UASB là 0.6 – 0.9 m/h, chọn $v = 0.9 \text{m/h}$. [3, trang 193]

Diện tích bể UASB:

$$F = \frac{Q}{v} = \frac{50}{0.9} = 55.6 \text{m}^2$$

Chọn diện tích bể UASB là 56m^2 , tiết diện $8 \text{m} \times 7 \text{m}$

Chiều cao phản ứng bể UASB:

$$H_1 = \frac{V}{A} = \frac{130}{56} = 2.3 \text{m}$$

Tính toán ngăn lắng

Bể UASB bố trí 2 ngăn lắng, bề rộng tâm hướng dòng 0.2m .

Chiều rộng mỗi ngăn lắng:

$$W_l = \frac{7000 - 4 \times 300}{2} = 2900 \text{mm}$$

Tâm chắn khí đặt nghiêng so với phương ngang $> 55^\circ$, chọn góc 60° .

[3, trang 195]

Chiều cao ngăn lắng:

$$\begin{aligned} \tan 60 &= \frac{H_l}{\left(\frac{W_l}{2} - 100\right)} \\ \Rightarrow H_l &= \tan 60 \times \left(\frac{2900}{2} - 100\right) = 2338 \text{mm} \end{aligned}$$

Chọn chiều cao ngăn lắng là 2.4m .

Thể tích ngăn lắng:

$$V = 2.9^2 \frac{\sqrt{3}}{4} \times 8 \times 2 = 58.3 \text{m}^3$$

Thời gian lưu nước trong ngăn lắng phải đảm bảo $> 1 \text{h}$.

[3, trang 195]

Kiểm tra thời gian lưu nước trong ngăn lắng:

$$t = \frac{V}{Q} = \frac{58.3}{50} = 1.17h$$

Chiều cao xây dựng bể UASB:

$$H = H_0 + H_1 + H_l + H_{bv}$$

Trong đó:

H_0 : Chiều cao ngăn phân phối nước.

H_1 : Chiều cao ngăn phản ứng.

H_l : Chiều cao ngăn lắng.

H_{bv} : Chiều cao bảo vệ.

$$H = 0.5 + 2.3 + 2.4 + 0.3 = 5.5m$$

Thời gian lưu nước trong bể:

$$t = \frac{V}{Q} = \frac{56 \times 5.2}{50} = 5.824h$$

Thỏa thời gian lưu nước từ 5 – 10h.

[3, trang 195, bảng 12-1]

Chọn khe hở giữa tấm chắn khí và tấm hướng dòng 200mm.

Tấm chắn khí chồng mép nhau 400mm.

Tấm chắn dòng rộng 500mm tạo góc 60° so với phương thẳng đứng.

Tính toán máng thu

Tiết diện mặt cắt ướt:

$$F_{mt} = \frac{Q}{2 \times v}$$

Trong đó:

v: Vận tốc nước trong máng: 0.6m/s

[6, trang 86]

$$F_{mt} = \frac{50}{2 \times 0.6 \times 3600} = 0.0116m^2$$

Chọn chiều cao lớp nước 0.08m.

Chiều rộng máng thu:

$$W = \frac{F_{mt}}{h} = \frac{0.0116}{0.08} = 0.15m$$

Chọn 2 máng thu có kích thước LxWxH= 8m x 0.15m x 0.3m, chạy theo chiều dài bể.

Ống thu nước ra mỗi máng là ống tự chảy có vận tốc 0.4-0.7m/s:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q}{3600 \times \pi \times 0.7}}$$

Trong đó:

Q: Lưu lượng vào mỗi máng thu.

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 50 \div 2}{3600 \times \pi \times 0.7}} = 0.112m$$

Chọn ống nhựa PVC DN125.

Chiều dài máng răng cưa:

$$l_m = D_{rc} \times 4 = 8 \times 4 = 32m$$

Chọn:

Số khe: 4 khe/1 m dài, khe tạo góc 90°

Bề rộng răng cưa: 100mm

Bề rộng khe: 150mm

Chiều sâu khe: 75mm

Chiều cao tổng tổng máng: 200mm

Tổng số khe:

$$n = 4 \times l_m = 4 \times 32 = 128$$

Lưu lượng nước chảy qua 1 khe:

$$q_k = \frac{Q}{n} = \frac{50}{128} = 0.39 m^3/khe.h$$

Tính toán hệ thống thu khí

Xử lý kỵ khí sẽ phân hủy tương ứng với 1kg COD sẽ sinh ra 0.4m³ khí CH₄.

[10, trang 1015]

Vận lượng khí metan sinh ra hàng ngày:

$$Q_{CH_4} = 0.4 \times G = 0.4 \times 934 = 373.6m^3/ngày$$

Lượng khí sinh ra bao gồm CH₄, CO₂, H₂S,... trong đó CH₄ chiếm 65%.

[10, trang 1015]

Vận tổng lượng khí sinh ra trong quá trình phân hủy kỵ khí:

$$Q_{UASB} = \frac{Q_{CH_4}}{0.65} = \frac{373.6}{0.65} = 574.77m^3/ngày$$

Đường kính ống thu khí cho bể:

$$D_{khí\ chính} = \sqrt{\frac{4 \times Q_{UASB}}{\pi \times V_{khí}}}$$

Trong đó: Q_{kk} là lượng khí thu từ bể UASB.

V_{khí} là vận tốc khí trong ống chính, (6 – 9m/s) chọn 7m/s.

[4, trang 419, bảng 9.9]

$$D_{khí\ chính} = \sqrt{\frac{4 \times 574.77 \div 24 \div 3600}{\pi \times 7}} = 0.035m$$

Chọn ống thép đúc DN40 Ø49.

Bồn đựng dung dịch NaOH 10% để thu lượng CH₄ thoát ra.

Sử dụng bồn nhựa 2000l.

Lượng NaOH cần: 200g/2000l

Hệ thống phân phối nước

Chọn 4 ống phân phối nước vào bể, đường kính mỗi ống:

$$D_{ch} = \sqrt{\frac{4Q}{\pi \times v}} = \sqrt{\frac{4 \times 50 \div 6}{3600 \times \pi \times 2.4}} = 0.035m$$

Chọn ống nhựa PVC DN40.

Chọn đường kính lỗ phun nước trên mỗi ống là 10mm.

Vận tốc qua lỗ phun với động lực từ máy bơm là 2-3m/s, lưu lượng qua mỗi lỗ phun là:

$$Q_{lỗ} = \frac{v\pi D^2}{4} = \frac{2.5 \times \pi \times 0.01^2}{4} = 2 \times 10^{-4} m^3/s = 0.7 m^3/h$$

Số lỗ phun trên 1 ống nhánh là:

$$n = \frac{50}{0.7 \times 6} = 12 \text{ lỗ}$$

Lượng dinh dưỡng cần thiết

Tỷ lệ dinh dưỡng đầu vào bể UASB là: COD : N : P = 350 : 5 : 1 tính theo COD, COD tiêu thụ trong bể UASB là 1487 mg/l vậy tỉ lệ dinh dưỡng thực tế cần thiết:

COD : N : P = 1487 : 21.24 : 4.25.

Lượng dinh dưỡng được tính tổng ở bể Aerotank.

Bảng 4.6: Quy cách bể UASB

STT	Tên chi tiết	Giá trị tính toán	Giá trị thực tế	Đơn vị
1	Thể tích bể	291.2		m ³
2	Thời gian lưu	5.8		giờ
3	Chiều cao ngăn xử lý	2.3		m
4	Chiều cao ngăn lắng	2.4		m
5	Chiều cao phân phối nước	0.5		m
6	Chiều cao bảo vệ	0.3		m
7	Chiều cao tổng	5.5		M
8	Tải trọng hữu cơ	9		kgCOD/m ³
9	Tiết diện bể	8 x 7		m
10	Số ngăn lắng	2		ngăn

4.8. Bể Aerotank

4.8.1. Nhiệm vụ

Khử lượng ô nhiễm hữu cơ còn lại trong nước thải bằng phương pháp sinh học hiếu khí

truyền thống. Hệ vi sinh hiếu khí có trong bể được cung cấp lượng DO sử dụng các chất ô nhiễm hữu cơ làm chất dinh dưỡng để sinh trưởng và tích lũy sinh khối.

4.8.2 Tính toán

Kích thước bể

Thể tích bể Aerotank:

$$V = \frac{SRT \times Q \times Y(BOD_v - BOD_r)}{X(1 + k_d \times SRT)}$$

[4, trang 432]

Trong đó:

SRT: Thời gian lưu bùn 10 ngày.

Y: Hệ số sản lượng tế bào $Y = 0.5$.

BOD_v : Nồng độ BOD đầu vào, $BOD_v = 310 \text{ mg/l}$

BOD_r : Nồng độ BOD đầu ra, $BOD_r = 62 \text{ mg/l}$

X: Nồng độ sinh khối trong bể $X = 4000 \text{ mg/l}$

k_d : Hệ số phân hủy nội bào, $k_d = 0.05$

$$V = \frac{10 \times 1210 \times 0.5(310 - 62)}{4000(1 + 0.05 \times 10)} = 250 \text{ m}^3$$

Chọn chiều cao hữu ích bể: 5m, Chiều cao bảo vệ 0.5m, tiết diện bể:

$$F = \frac{V}{h} = \frac{250}{5} = 50 \text{ m}^2$$

Thời gian lưu nước trong bể:

$$HRT = \frac{V}{Q} = \frac{250}{50} = 5 \text{ h}$$

Tính toán lượng bùn dư

Nước thải sau lắng sinh học có 25mg/l cặn sinh học trong đó có 65% cặn dễ phân hủy sinh học.

BOD sau lắng còn lại 62mg/l.

$$\sum BOD = BOD_{h\grave{o}a\ tan} + BOD_{c\grave{a}n}$$

Hàm lượng cặn sinh học dễ phân hủy:

$$65\% \times 25 = 16.3\text{mg/l}$$

BOD của cặn lơ lửng dễ phân hủy sinh học sau lắng:

$$16.3 \times 1.42 = 23\text{mg/l}$$

BOD hòa tan của nước thải sau lắng:

$$62 = BOD_{h\grave{o}a\ tan} + 23 \Rightarrow BOD_{h\grave{o}a\ tan} = 39\text{mg/l}$$

Lượng bùn dư sinh ra mỗi ngày:

$$P_x = Y_{obs} \times Q \times (S_0 - S)$$

Trong đó:

Y_{obs} là hệ số sản lượng quan sát:

$$Y_{obs} = \frac{Y}{1 + k_d \times SRT}$$

Với:

Y: Hệ số sản lượng tế bào, $Y = 0.5$.

k_d : Hệ số phân hủy nội bào, $k_d = 0.05$.

SRT: Thời gian lưu bùn, $SRT = 10$ ngày.

$$Y_{obs} = \frac{Y}{1 + k_d \times \theta_c} = \frac{0.5}{1 + 0.05 \times 10} = 0.333\text{mg/mg}$$

Q_{ng} là lưu lượng theo ngày.

S_0 là lượng BOD₅ đầu vào, $S_0 = 310$.

S là lượng BOD₅ đầu ra, $S = 62$.

$$P_x = 0.333 \times 1210 \times 248 \times 10^{-3} = 100\text{kgVSS/ngày}$$

Tổng lượng bùn sinh ra mỗi ngày theo SS:

$$P_{x(ss)} = \frac{100}{0.8} = 125\text{kgSS/ngày}$$

Lượng bùn dư cần xử lý mỗi ngày:

$$M_{dư(SS)} = 125 - 1210 \times 25 \times 10^{-3} = 95 \text{kgSS/ngày}$$

Nước thải sau lắng có chứa 25mg/l cặn sinh học, trong đó có 65% cặn dễ phân hủy sinh học.

Với hàm lượng chất rắn 0.8% và khối lượng riêng là 1.005kg/l. Vậy lưu lượng bùn dư cần xử lí:

[3, trang 200 bảng 13-1, trang 203 bảng 13-5]

$$Q_{dư} = \frac{95}{0.008 \times 1.005} = 11816 \text{l/ngày} = 11.8 \text{m}^3/\text{ngày}$$

[3, trang 205, công thức 13-3]

Tính toán bùn tuần hoàn

Giả sử dòng tuần hoàn bùn có nồng độ bùn là $X_{th} = 8000 \text{mg/l}$, ta có:

Lượng bùn vào bể mỗi giờ:

$$Q_{vb} = Q_v \times X_v + Q_{th} \times X_{th} = 50 \text{m}^3 \times 224 \text{mg/l} + Q_{th} \times 8000 \text{mg/l}$$

Lượng bùn trong bể mỗi giờ:

$$Q_{tb} = Q_b \times X_b + P_x = 250 \text{m}^3 \times 4000 \text{mg/l} + \frac{125}{24} \text{kgSS} = 1005.2 \text{kgSS}$$

Lượng bùn ra khỏi bể:

$$Q_{rb} = Q_r \times X_r = 50 \text{m}^3 \times 4000 \text{mg/l} = 200 \text{kgSS}$$

Áp dụng phương trình cân bằng vật chất ta có:

$$Q_{th} = 23 \text{m}^3/\text{h}$$

Kiểm tra tải trọng thể tích:

$$L_{BOD} = \frac{Q \times BOD_v}{V} = \frac{1210 \times 310}{250 \times 1000} = 1.5 \text{kgBOD/ngày}$$

Thỏa đề nghị $L_{BOD} \in [0.8; 1.9] \text{kgBOD/ngày}$

[4, trang 435]

Kiểm tra tỷ số F/M:

$$F/M = \frac{BOD_v}{HRT \times X} = \frac{310 \times 24}{5 \times 4000} = 0.372 \text{day}^{-1}$$

Thỏa đề nghị $F/M \in [0.2; 0.6] \text{day}^{-1}$

[4, trang 436]

Tính toán máy thổi khí

Lượng Oxy cần thiết trong điều kiện thực tế:

$$OC_t = OC_o \left(\frac{C_{S20}}{\beta C_{Sh} - C_d} \right) \frac{1}{1.024^{(T-20)}} \frac{1}{\alpha}$$

Trong đó:

β : Hệ số điều chỉnh lực căng bề mặt theo hàm lượng muối, đối với nước thải lấy $\beta = 1$.

C_{Sh} : Nồng độ oxy bão hòa trong nước sạch ứng với nhiệt độ ($T^\circ\text{C}$), nhiệt độ thường 27°C , $C_{Sh} = 8.1$.

C_d : Nồng độ oxy cần duy trì trong công trình (mg/l). Khi xử lý nước thải thường lấy $C_d = 1.5 - 2$ mg/l, chọn $C_d = 1.5$.

C_{S20} : Nồng độ oxy bão hòa trong nước sạch ở 20°C , $C_{S20} = 9.2$.

α : Hệ số điều chỉnh lượng oxy ngấm vào nước thải có giá trị từ $0.6 - 0.94$, chọn $\alpha = 0.7$.

OC_o : Lượng oxy cần thiết theo điều kiện tiêu chuẩn.

[3, trang 106, công thức 6-16]

$$OC_o = \frac{Q(S_0 - S)}{1000} - 1.42P_x = \frac{1210(310 - 62)}{1000} - 1.42 \times 125 = 122.6 \text{ kgO}_2/\text{ngày}$$

[3, trang 105, công thức 6-15]

$$OC_t = 122.6 \left(\frac{9.2}{1 \times 8.1 - 1.5} \right) \frac{1}{1.024^7} \frac{1}{0.7} = 206.8 \text{ kgO}_2/\text{ngày}$$

Lượng không khí cần thiết:

$$Q_K = \frac{OC_t}{OU} \cdot f$$

Trong đó:

OC_t : Lượng oxy cần thiết.

f : Hệ số an toàn, từ $1.5 - 2$, chọn $f = 2$.

OU : Công suất hòa tan oxy vào nước thải của thiết bị phân phối, $OU = 7 \times 5 = 35$.

[3, trang 112, bảng 7-1]

[3, trang 107, công thức 6-17]

$$Q_K = \frac{206.8}{35 \times 10^{-3}} \cdot 2 = 11817 \text{ m}^3/\text{ngày} = 492.4 \text{ m}^3/\text{h} = 8.2 \text{ m}^3/\text{min}$$

Chọn 2 máy thổi khí luân phiên hoạt động.

Chọn máy thổi Tohin model iBK 100S có cột áp 6mH₂O, tốc độ 1900rpm, lưu lượng khí 8.77m³/phút, công suất 11.94kW.

Model	Dia. of Discharge (mm)	Inlet airflow (m ³ /min) and shaft power (Kw) at different conditions																		
		Speed	0.1kgf/cm ²		0.2kgf/cm ²		0.3kgf/cm ²		0.4kgf/cm ²		0.5kgf/cm ²		0.6kgf/cm ²		0.7kgf/cm ²		0.8kgf/cm ²			
			1000mmH ₂ O		2000mmH ₂ O		3000mmH ₂ O		4000mmH ₂ O		5000mmH ₂ O		6000mmH ₂ O		7000mmH ₂ O		8000mmH ₂ O			
			0.01Mpa		0.02Mpa		0.03Mpa		0.04Mpa		0.05Mpa		0.06Mpa		0.07Mpa		0.08Mpa			
		rpm	m ³ /min	Kw	m ³ /min	Kw	m ³ /min	Kw	m ³ /min	Kw	m ³ /min	Kw	m ³ /min	Kw	m ³ /min	Kw	m ³ /min	Kw		
iBK100S	100 (4")	1500	8.20	3.82	7.63	4.94	7.20	6.06	6.83	7.18	6.50	8.31	6.21	9.43						
		1700	9.48	4.33	8.91	5.60	8.47	6.87	8.11	8.14	7.78	9.41	7.49	10.68						
		1900	10.76	4.84	10.19	6.26	9.75	7.18	9.38	9.10	9.06	10.52	8.77	11.94						
		2075	11.87	5.29	11.30	6.84	10.87	8.39	10.50	9.94	10.18	11.49	9.88	13.04						
		2200	12.67	5.60	12.10	7.15	11.67	8.89	11.30	10.34	10.97	12.18	10.68	13.83						
		2425	14.41	6.18	13.54	7.19	13.10	9.80	12.73	11.61	12.41	13.43	12.12	15.24						
		2600	15.22	6.62	14.66	8.57	14.22	10.11	13.85	12.45	13.53	14.40	13.23	16.34						
		2750	16.18	7.01	15.61	9.06	15.18	11.12	14.81	13.17	14.48	15.23	14.19	18.28						

Hình 4.2: Catalogue máy thổi khí bể MBBR

Đường kính ống cấp khí cho bể:

$$D_{khí chính} = \sqrt{\frac{4 \times Q_{kk}}{\pi \times V_{khí}}} = \sqrt{\frac{4 \times 8.77 \div 60}{\pi \times 12}} = 0.125 \text{ m}$$

Trong đó V_{khí} là vận tốc khí trong ống chính, (9 – 15m/s) chọn 12m/s.

[4, trang 419, bảng 9.9]

Chọn ống thép đúc DN125 Ø141.

Ống nhánh có vận tốc từ 6 - 9 m/s, chọn V_{nhánh}: 8m/s. Chọn 9 ống nhánh.

[4, trang 419, bảng 9.9]

Đường kính ống nhánh:

$$D_{khí nhánh} = \sqrt{\frac{4 \times Q_{nhánh}}{\pi \times V_{nhánh}}} = \sqrt{\frac{4 \times 8.77 \div 60 \div 9}{\pi \times 8}} = 0.051 \text{ m}$$

Chọn ống thép đúc DN50 Ø60.

Chọn đĩa thổi khí EDI, lưu lượng khí 0-9.5m³/h.

Với lưu lượng khí qua mỗi đĩa là 8.5 m³/h, số đĩa thổi khí cần thiết:

$$\frac{492.4}{8} = 61.5 \text{đĩa}$$

Chọn 63 đĩa.

Mỗi ống nhánh gồm 7 đĩa.

Tính toán lượng chất dinh dưỡng cần thêm:

Với tỉ lệ dinh dưỡng vào bể MBBR là BOD : N : P = 100:5:1, và nồng độ BOD₅ đầu vào là 310 ta có tỉ lệ cần thiết BOD : N : P là 310 : 15.5 : 3.1.

Từ bể UASB ta có: tỉ lệ cần thiết: COD : N : P = 1487 : 21.24 : 4.25.

Lượng N : P cần: 36.74 : 7.35.

Lượng N: P đầu vào: 30:10.

Lượng Nito cần thêm là 6.74 mg/l.

Sử dụng dung dịch NH₄OH 25%. NH₄OH có khối lượng riêng là 880kg/m³.

Trong 1l dung dịch NH₄OH 25% chứa 88g Nito.

Lượng NH₄OH cần cho 1 m³ nước thải là: 0.06l, mỗi giờ cần 3l NH₄OH 25%.

Chọn bồn nước nhựa Đại Thành 400l đứng. 5 ngày pha hóa chất 1 lần. Chọn bơm định lượng Bluewhitie C600-P có dải lưu lượng 3 – 60 l/h.

Bảng 4.7: Quy cách bể Aerotank

STT	Tên chi tiết	Giá trị tính toán	Giá trị thực tế	Đơn vị
1	Thể tích bể	250		m ³
2	Thời gian lưu nước	5		giờ
3	Thời gian lưu bùn	10		ngày
3	Chiều cao hữu ích	5		m
6	Chiều cao bảo vệ	0.5		m
7	Chiều cao tổng	5.5		m

8	Lượng bùn dư	125		kgSS/ngày
---	--------------	-----	--	-----------

4.9. Bể lắng sinh học

4.9.1. Nhiệm vụ

Nước thải sau khi qua xử lý hiếu khí cần được loại bỏ bùn hoạt tính ra khỏi nước, bể lắng có nhiệm vụ tạo vùng nước chảy tầng để lắng nước tách bùn hoạt tính ra khỏi nước và tích tụ bùn hoạt tính dưới đáy bể để bơm tuần hoàn trở lại bể Aerotank và phần bùn dư bơm đi xử lý.

4.9.2. Tính toán

Chọn bể có tải trọng bề mặt là $L_1 = 30\text{m}^3/\text{m}^2.\text{ngày}$. [4, trang 434, bảng 9-12]

Tiết diện bể:

$$F = \frac{Q}{L_1} = \frac{1210}{30} = 40.3\text{m}^2$$

Chọn bể có tiết diện vuông: 6.5m x 6.5m.

Chọn chiều cao bể: 5m, gồm:

- Chiều cao phần nước trong: $h_1 = 3\text{m}$
- Chiều cao phần chóp đáy bể có độ dốc 15% về tâm:

$$h_2 = 0.15 \times 6.5 = 1\text{m}$$

- Chiều cao ngăn đặt ống hút bùn: $h_3 = 0.3\text{m}$
- Chiều cao chứa bùn phần hình trụ:

$$h_4 = 5 - h_1 - h_2 - h_3 = 5 - 3 - 1 - 0.3 = 0.7\text{m}$$

Thể tích phần chứa bùn:

$$V_b = 0.7 \times 6.5^2 + 0.3 \times 0.5^2 + \frac{1}{3} \sqrt{6.5^2 + 0.5^2} \times 6.5 \times 0.5 = 32\text{m}^3$$

Lượng bùn dư 11.8 m³/ngày nên bể lưu bùn trong 2.7 ngày.

Bơm bùn dư ra khỏi bể lắng trong 1h, chọn bơm Grundfos SLV.65.65.22.2.50D.C, có lưu lượng 12m³/h, với cột áp 14mH₂O, công suất 2.9kW, đường ống vào DN80, ống ra DN65.

Chọn bơm bùn tuần hoàn về bể Aerotank, chọn bơm Grundfos SLV SLV.65.80.22.2.50D.C, có lưu lượng 23m³/h, với cột áp 12mH₂O, công suất 2.9kW,

đường ống vào DN80, ống ra DN80.

Vận tốc giới hạn:

$$V_H = \left(\frac{8k(\rho - 1)gd}{f} \right)^{\frac{1}{2}}$$

Trong đó:

V_H là vận tốc giới hạn trong vùng lắng (m/s)

k là hằng số phụ thuộc vào tính chất cặn $k=0.04$ đối với hạt cát, $k=0.06$ đối với hạt cặn có khả năng dính kết. Ở bể lắng sơ bộ có thể lấy $k=0.05$

ρ là tỉ trọng hạt thường từ 1.2-1.6 chọn $\rho = 1.25$

d là đường kính tương đương của hạt (m) thường chọn $d= 10^{-4}$

f là hệ số ma sát phụ thuộc vào đặc tính bề mặt của hạt và số Raynol của hạt khi lắng. $f=0.02-0.03$ có thể lấy $f=0.025$. [3, trang 48, công thức 4-7]

$$V_H = \left(\frac{8 \times 0.05 \times 0.25 \times 9.8 \times 10^{-4}}{0.025} \right)^{\frac{1}{2}} = 0.063m/s$$

Vận tốc chảy trong vùng lắng:

$$V_{max} = \frac{Q}{L \times W}$$

Trong đó:

Q là lưu lượng theo giây.

L là chiều dài bể.

W là chiều rộng bể.

$$V_{max} = \frac{0.0139}{6.5 \times 6.5} = 0.00033m/s < V_H$$

Tính toán ống phân phối nước

Tiết diện ống trung tâm:

$$f = \frac{Q}{V}$$

Trong đó:

V là vận tốc nước chảy trong ống trung tâm, $V=0.03\text{m/s}$.

$$f = \frac{50}{0.03 \times 3600} = 0.463\text{m}^2$$

Đường kính ống trung tâm:

$$d = \sqrt{\frac{4 \times f}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 0.463}{\pi}} = 0.8\text{m}$$

Chiều cao ống trung tâm:

$$0.6 \times H_l = 0.6 \times 2.5 = 1.5\text{m}$$

Đường kính miệng ống loe:

$$D_l = 1.35 \times d = 1.35 \times 0.8 = 1.1\text{m}$$

Chiều dài phần ống loe:

$$h_{loe} = 1.35 \times d = 1.1\text{m}$$

Đường kính tám chắn dòng:

$$D_2 = 1.3 \times D_l = 1.3 \times 1.1 = 1.4\text{m}$$

Tính toán máng thu nước:

Tải trọng thu nước trên bề mặt máng:

$$U = \frac{Q}{L_m}$$

Trong đó:

Q là lưu lượng trung bình theo giờ.

L_m là chiều dài máng thu nước.

$$L_m = D_{mt} \times 4$$

Với:

D_{mt} là cạnh của máng thu

Chọn bề rộng máng $b_m=0.3\text{m}$

Chiều sâu máng $h_m=0.3\text{m}$

Bề dày máng thu, $b=0.1\text{m}$

$$L_m = (6.5 - 2 \times 0.15) \times 4 = 24.8m$$

$$U = \frac{50}{24.8} = 2.02 m^3/m.h$$

Tính máng rãnh cưa:

Chiều dài máng rãnh cưa:

$$l_m = D_{rc} \times 4 = (6.5 - 2 \times 0.3 - 2 \times 0.1) \times 4 = 22.8m$$

Chọn:

Số khe: 4 khe/1 m dài, khe tạo góc 90°

Bề rộng rãnh cưa: 100mm

Bề rộng khe: 150mm

Chiều sâu khe: 75mm

Chiều cao tổng tọng máng: 200mm

Tổng số khe:

$$n = 4 \times l_m = 4 \times 22.8 = 91.2$$

Chọn 92 khe, trong đó có 20 rãnh cưa rộng 90mm.

Lưu lượng nước chảy qua 1 khe:

$$q_k = \frac{Q}{n} = \frac{50}{92} = 0.54 m^3/khe.h$$

Bảng 4.8: Quy cách bể lắng sinh học

STT	Tên chi tiết	Giá trị tính toán	Giá trị thực tế	Đơn vị
1	Tiết diện bể	6.5 x 6.5		m
2	Tải trọng bề mặt	30		m ³ /m ² .ng
3	Thể tích	211		m ³
4	Chiều cao vùng lắng	2.5		m
5	Chiều cao vùng chứa bùn	2.5		m

6	Chiều cao bảo vệ	0.5		m
7	Chiều cao tổng	5.5		m
8	Chiều cao ống trung tâm	1.5		m
9	Đường kính ống trung tâm	1.1		m

4.10. Cụm bể keo tụ - tạo bông

4.10.1. Nhiệm vụ

Nước thải dệt nhuộm đặc trưng với độ màu cao cần được xử lý để đảm bảo tính mỹ quan và chất lượng nước. Với cụm bể keo tụ - tạo bông sử dụng chất keo tụ tích tụ màu trong nước vào cặn và lắng cặn bản nhờ quá trình tách giữa pha rắn và pha lỏng. Bùn sẽ được đem đi xử lý ở các công trình sau.

4.10.2. Tính toán

Bảng 4.9: Quy cách bể trộn

STT	Tên chi tiết	Giá trị tính toán	Giá trị thực tế	Đơn vị
1	Thể tích bể	1		m ³
2	Thời gian lưu nước	72		giây
3	Chiều cao hữu ích	1		m
4	Chiều cao bảo vệ	0.5		m
5	Chiều cao tổng	1.5		m
6	Tiết diện bể L x W	1 x 1		m
7	Tốc độ khuấy trộn	86		vòng/phút

Bảng 4.10: Quy cách bể tạo bông

STT	Tên chi tiết	Giá trị tính toán	Giá trị thực tế	Đơn vị
1	Thể tích bể	27		m ³

2	Thời gian lưu nước	0.3		giờ
3	Chiều cao hữu ích	3		m
4	Chiều cao bảo vệ	0.5		m
5	Chiều cao tổng	3.5		m
6	Tiết diện bể L x W	3 x 3		m
7	Tốc độ khuấy trộn	25		vòng/phút

4.11. Bể lắng hóa lý

4.11.1. Nhiệm vụ

Loại bỏ các chất lơ lửng và các bông cặn có khả năng lắng được trong nước thải sau khi đã qua quá trình keo tụ tạo bông trước đó. Tích tụ bùn thải để đưa về bể nén bùn và xử lý.

4.12.2. Tính toán

Bảng 4.11: Quy cách bể lắng hóa lý

STT	Tên chi tiết	Giá trị tính toán	Giá trị thực tế	Đơn vị
1	Tiết diện bể	36		m ²
2	Tải trọng lắng	35		m ³ /m.ngày
3	Chiều cao vùng lắng	2.5		m
4	Chiều cao vùng chứa bùn	2.5		m
5	Chiều cao bảo vệ	0.5		m
6	Chiều cao tổng	5.5		m
7	Tiết diện bể L x W	6 x 6		m
8	Đường kính ống trung tâm	0.8		m
9	Chiều cao ống trung tâm	1.5		m

10	Chiều rộng máng thu	0.3		m
11	Chiều sâu máng thu	0.3		m
12	Bề dày máng thu	0.1		m

4.12. Bể trung gian

4.12.1. Nhiệm vụ

Dùng để tích lũy nước chảy về từ bể lắng hóa lý để bơm cho bồn lọc áp lực hoạt động.

4.12.2. Tính toán

Bảng 4.12: Quy cách bể trung gian

STT	Tên chi tiết	Giá trị tính toán	Giá trị thực tế	Đơn vị
1	Thể tích bể	25		m ³
2	Thời gian lưu nước	0.5		giờ
3	Chiều cao hữu ích	5		m
4	Chiều cao bảo vệ	0.5		m
5	Chiều cao tổng	5.5		m
6	Tiết diện bể L x W	2.5 x 2		m

4.13. Bồn lọc áp lực

4.13.1. Nhiệm vụ

Nước sau lắng còn các cặn lơ lửng, để loại bỏ hoàn toàn lượng cặn còn lại này và đảm bảo đầu ra có chất lượng nước ổn định thì bồn lọc được thiết kế để loại bỏ gần như hoàn toàn chúng.

4.13.2. Tính toán

Bảng 4.13: Quy cách bồn lọc áp lực

STT	Tên chi tiết	Giá trị tính toán	Giá trị thực tế	Đơn vị
-----	--------------	-------------------	-----------------	--------

1	Đường kính bồn	1.6		m
2	Chiều cao đáy	0.25		m
3	Chiều cao lớp sỏi	0.3		m
4	Chiều cao cát thạch anh	0.6		m
5	Chiều cao than hoạt tính	0.4		m
6	Chiều cao giàn nở	0.75		m
7	Chiều cao bảo vệ	0.3		m
8	Chiều cao tổng cột lọc	2.6		m
9	Số lượng đơn nguyên	3		
10	Tốc độ lọc	12		m/s

4.14. Bể khử trùng

4.14.1. Nhiệm vụ

Nước thải sau khi xử lý có hàm lượng coliform rất lớn, tiềm ẩn nhiều nguy hại cho môi trường. Đồng thời công nghệ này tiếp tục xử lý để tái sử dụng một phần nên cần xử lý triệt để coliform nhưng không được để dư hàm lượng hóa chất khử trùng, gây ảnh hưởng đến người sử dụng.

4.14.2. Tính toán

Bảng 4.14: Quy cách bể khử trùng

STT	Tên chi tiết	Giá trị tính toán	Giá trị thực tế	Đơn vị
1	Thể tích bể	15		m ³
2	Thời gian tiếp xúc	0.3		giờ
3	Chiều cao hữu ích	3		m
4	Chiều cao bảo vệ	0.5		m

5	Số ngăn	5		
6	Kích thước mỗi ngăn	1 x 1		m

Nước sau bể khử trùng 30% sẽ tự ra nguồn với chất lượng nước thải đạt loại A, 70% còn lại với lưu lượng là $0.7 \times 50 = 35 \text{ m}^3/\text{h}$ sẽ tiếp tục được xử lý để tái sử dụng.

4.15. Bể nén bùn

4.15.1. Nhiệm vụ

Bùn thu được từ các bể lắng được tập trung tại đây và được nén bằng trọng lực nhằm giảm thể tích bùn. Nước còn sau bể nén bùn sẽ được bơm lại để điều hòa để tái xử lý.

4.15.2. Tính toán

Bảng 4.15: Quy cách bể nén bùn

STT	Tên chi tiết	Giá trị tính toán	Giá trị thực tế	Đơn vị
1	Chiều cao lắng	2.2		m
2	Chiều cao nén bùn	2.3		m
3	Chiều cao ngăn đặt bơm	0.5		m
4	Chiều cao bảo vệ	0.5		m
5	Chiều cao tổng cộng	5.5		m
6	Tiết diện đáy lớn	4 x 4		m
7	Tiết diện đáy nhỏ	1 x 1		m

4.16. Máy ép bùn

4.16.1. Nhiệm vụ

Sau quá trình lắng thì lượng bùn sinh ra do quá trình xử lý sinh học và hóa lý có độ cô đặc thấp, sau khi bể nén bùn giảm độ ẩm của bùn thì cần được nén ép bởi máy ép bùn để thành dạng rắn để dễ dàng xử lý chôn lấp.

4.16.2. Tính toán

Lưu lượng bùn đến máy ép đại $32.32 \text{ m}^3/\text{h}$

Chọn máy ép bùn băng tải CHISHUN NBD-H200 có:

Độ dài băng tải: 2000mm

Lưu lượng: 24 - 40 m³/h

Lượng bùn khô: 360 – 600 kg/h

Tốc độ băng tải: 2 – 8 m/min

NBD-H 技術規格參數 Technical Data												
機型 Model	帶寬 Belt Width (mm)	污泥處理量 Capacity (m ³ /hr)	乾物處理量 Dry Sludge (Kg DS/hr)	濾帶速度 Belt Velocity (M/min)	使用功率 Use Power			清洗水量 Wash Water (m ³ /hr) 6 Bar	外形尺寸 Dimensions (L,W,H) mm	底座尺寸 Basic (A,B) (C,D) mm	重量 Weight (KG)	
					主驅動 Drive (HP)	調理攪拌 Flocculation Tank (HP)	濃縮滾筒 Rotary Drum Screen (HP)					
NBD- H200	2000	24 - 40	360 - 600	2 - 8	2	1/2	1/2 × 2	16.4	4269	2439×3400	3300	
									2805	2499×3700		
									2917			
NBD- H250	2500	36 - 53	550 - 800	2 - 8	2	1/2	1/2 × 2	20.3	4346	2939×3400	3950	
									3300	2999×3700		
									3153			
NBD- H300	3000	46 - 73	690 - 1100	2 - 8	3	1	1/2 × 2	24.2	4620	3472×3400	4600	
									3850	3532×3700		
									3173			

Hình 4.3: Catalogue máy ép bùn

4.17. Bể trung gian

4.17.1. Nhiệm vụ

Sau bể khử trùng, 70% lượng nước được tiếp tục xử lý để tái sử dụng. Trước khi qua màng lọc thì nước thải cần đảm bảo độ cứng không làm ảnh hưởng đến màng, bể trung gian có lắp đặt thiết bị đo độ cứng, được châm hóa chất khử cứng cùng với máy khuấy trộn để đảm bảo an toàn cho các thiết bị sau.

4.17.2. Tính toán

Bảng 4.16: Quy cách bể trung gian

STT	Tên chi tiết	Giá trị tính toán	Giá trị thực tế	Đơn vị
1	Thể tích bể	35		m ³
2	Thời gian lưu	1		giờ
3	Chiều cao hữu ích	5		m

4	Chiều cao bảo vệ	0.5		m
5	Chiều cao tổng	5.5		m
6	Tiết diện bể L x W	3.5 x 2		m

4.18. Màng lọc MF

4.18.1. Nhiệm vụ

Nước thải trước khi qua màng lọc RO cần tiền xử lý bằng công nghệ MF nhằm loại bỏ các thành phần có kích thước trên 5 micromet để không làm ảnh hưởng đến màng lọc RO phía sau.

4.18.2. Tính toán

Giả thiết 80% lưu lượng qua màng lọc MF.

Lưu lượng qua màng cần thiết:

$$Q_{MF} = 80\% \times 70\% \times Q_{TB} = 0.8 \times 0.7 \times 1210 = 677.6m^3/ngày = 28233l/h$$

Chọn thiết bị lọc SEPRODYN Tubular Modules SE 220 TP 1N với thông số

Diện tích bề mặt màng: 16 m².

Chất liệu vỏ: Polypropylene

Chiều dài thiết bị: 3.1 m.

Số lượng lõi: 336

Tốc độ dòng: 30 000 l/h.

Cần 2 thiết bị như trên để luân phiên hoạt động và rửa ngược.

SEPRODYN® Tubular Modules					
Module Type	SE 020 TP 1N	SE 090 TP 1M	SE 150 TP 1N	SE 150 TP 1L	SE 220 TP 1L
Membrane surface in m ² (1)	0.01	1.0	4.0	8.0	16.0
Shell material	Polypropylene	Polypropylene	Polypropylene	Polypropylene	Polypropylene
Module length in m	0.75	1.40	1.65	3.00	3.10
Number of tubes	1	46	174	174	336
Crossflow for 1m/sec ⁽²⁾	71 l/h	3 200 l/h	12 300 l/h	12 300 l/h	30 000 l/h

Note: (1) Based on inner diameter // (2) Recommended flow velocity: 2-3 m/sec

Hình 4.4: Catalogue thiết bị lọc MF

4.19. Màng lọc RO

4.19.1. Nhiệm vụ

Để được tái sử dụng nước thải được đi qua màng lọc RO nhờ quá trình thẩm thấu ngược nhằm loại phân tử lớn, tách ly các ion dưới dạng muối khoáng hòa tan bằng cách dùng áp lực của bơm đẩy nước qua màng bán thấm.

4.19.2. Tính toán

Chọn thiết bị lọc CSM BWM RE16040-BE với thông số:

Lưu lượng lọc: $Q_l = 155\text{m}^3/\text{ngày}$.

Loại bỏ muối 99.7%

Diện tích hiệu quả: $S = 148.6\text{ m}^2$

Kích thước thiết bị:

- Đường kính 400mm

- Chiều dài 1016mm

Tốc độ nước qua màng:

$$v_l = \frac{Q_l}{S} = \frac{155}{24 \times 148.6} = 0.0435\text{m/h} = 0.012\text{mm/s}$$

Giả thiết 80% lưu lượng cần xử lý qua màng:

$$Q_{RO} = 80\%Q_{MF} = 0.8 \times 677.6 = 542\text{m}^3/\text{ngày}$$

Số thiết bị cần dùng:

$$n = \frac{Q_{RO}}{Q_l} = \frac{542}{155} = 3.5 \text{ đơn nguyên}$$

Cần 4 thiết bị hoạt động liên tục và 1 thiết bị để thay thế khi rửa ngược.

Chọn 5 bơm cao áp RO – cánh kép RICON có cột áp 70m, lưu lượng 100l/phút.

Model Name	Performance		Effective Area ft ² (m ²)	Dimension	
	Permeate Flow rate GPD (m ³ /day)	Salt Rejection %		Dia Inch (mm)	Length Inch (mm)
RE16040-BE	41,000 (155.0)	99.7	1600 (148.6)	16 (400)	40 (1016)
RE8040-BE*	10,500 (39.7)	99.7	400 (37.2)	8.0 (203)	40 (1016)
RE8040-BE440	11,500 (43.5)	99.7	440 (40.9)	8.0 (203)	40 (1016)
RE8040-BN	9,500 (36.0)	99.7	365 (33.9)	8.0 (203)	40 (1016)
RE8040-BR	6,000 (22.7)	99.75	380 (35.3)	8.0 (203)	40 (1016)
RE4040-BE	2,400 (9.1)	99.7	85 (7.9)	4.0 (102)	40 (1016)
RE4040-BN	2,000 (7.6)	99.7	75 (7.0)	4.0 (102)	40 (1016)
RE4021-BE	1,000 (3.8)	99.7	35 (3.3)	4.0 (102)	21 (533)

Hình 4.5: Catalogue thiết bị lọc RO

4.20. Khai toán kinh phí

4.20.1. Chi phí các hạng mục xây dựng

Chi phí bê tông cốt thép xây dựng với thể tích các bể quy đổi: 5,000,000VNĐ/m³.

Chi phí xây dựng nhà mái tôn, không vách: 1,500,000VNĐ/m².

Chi phí xây dựng nhà cấp 4, trụ bê tông cốt thép, tường gạch, mái tôn: 3,000,000VNĐ/m².

Bảng 4.17: Khái toán chi phí xây dựng các hạng mục

STT	Tên hạng mục	Đơn vị	Giá trị	Đơn giá (VNĐ/đơn vị)	Số lượng	Thành tiền (VNĐ)
1	Quy hoạch mặt bằng và gia cố nền móng -Đào mặt bằng hố: 30m x 20m x 4m -Dựng cọc, đổ bê tông.	m ²	600	600,000	1	360,000,000
2	Hố thu gom 2.6m x 2m x 5m -Vật liệu bê tông cốt thép, đáy bể dày 350mm, thành bể dày 300mm. -Sơn chống thấm bên trong, bên ngoài sơn nước.	m ³	13	5,000,000	1	65,000,000
3	Bể điều hòa	m ³	96	5,000,000	1	480,000,000

	12m x 8m x 5.5m Vật liệu, sơn như trên.					
4	Bể lắng sơ bộ 3.2m x 3.2m x 5m Vật liệu, sơn như trên.	m ³	20	5,000,000	1	100,000,000
5	Bể trung hòa 3m x 2.5m x 5.5m Vật liệu, sơn như trên.	m ³	22	5,000,000	1	110,000,000
6	Bể UASB 8m x 7m x 5.5m Vật liệu, sơn như trên.	m ³	98	5,000,000	1	490,000,000
7	Bể Aerotank 10m x 5m x 5.5m Vật liệu, sơn như trên.	m ³	95	5,000,000	1	475,000,000
8	Bể lắng sinh học 6.5m x 6.5m x 5.5m Vật liệu, sơn như trên.	m ³	58	5,000,000	1	290,000,000
9	Bể trộn 1m x 1m x 1.5m Vật liệu, sơn như trên.	m ³	1.3	5,000,000	1	6,500,000
10	Bể tạo bông 3m x 3m x 3.5m Vật liệu, sơn như trên.	m ³	13	5,000,000	1	65,000,000
11	Bể lắng hóa lý 5m x 5m x 5m Vật liệu, sơn như trên.	m ³	34	5,000,000	1	170,000,000
12	Bể trung gian 2.5m x 2m x 5.5m Vật liệu, sơn như trên.	m ³	14	5,000,000	1	70,000,000
13	Bể khử trùng 5m x 1m x 3.5m Vật liệu, sơn như trên.	m ³	12	5,000,000	1	60,000,000
14	Bể nén bùn 4m x 4m x 5.5m Vật liệu, sơn như trên.	m ³	35	5,000,000	1	175,000,000
15	Khu chứa hóa chất 10m x 6m x 3m -Khung thép, mái tôn.	m ²	60	1,500,000	1	90,000,000

	-Cột chống bằng sắt tròn D60. -Xà gồ thép hộp 25 x 50 x 1.2mm					
16	Nhà điều hành 5m x 4m x 3m - Móng, trụ bê tông cốt thép - Tường xây gạch ống, trát vữa, sơn nước. - Sàn ốp gạch hoa.	m ²	20	3,000,000	1	60,000,000
TỔNG CỘNG						3,066,500,000

4.20.2. Chi phí thiết bị cho từng hạng mục

Bảng 4.18: Chi phí thiết bị

STT	Tên thiết bị	Xuất xứ	Số lượng	Đơn giá (VNĐ)	Thành tiền (VNĐ)
Hồ thu gom					
1	Song chắn rác	VN	1	500,000	500,000
2	Máy bơm chìm Grundfos DPK.15.80.30.5.0D	VN	2	18,000,000	36,000,000
3	Phao	VN	1	200,000	200,000
Tháp giải nhiệt					
1	Tháp giải nhiệt	Đài Loan	6	70,000,000	420,000,000
Bể điều hòa					
1	Máy thổi khí Tohin model iBK100S	Nhật Bản	2	121,411,000	242,822,000
2	Đĩa thổi khí JAEGER	Đức	100	300,000	30,000,000
3	Máy bơm chìm Grundfos DPK.15.80.30.5.0D	VN	2	18,000,000	36,000,000
	Phao	VN	1	200,000	200,000
Bể lắng sơ bộ					
1	Máy bơm bùn	VN	1	22,000,000	22,000,000
Bể trung hòa					
1	Máy khuấy chìm	Nhật Bản	1	30,000,000	30,000,000

	Tsurumi MR-0.4-4D				
2	Máy bơm chìm Grundfos DPK.15.80.30.5.0D	VN	2	18,000,000	36,000,000
3	Bơm định lượng hóa chất Bluewhitie C600-P	USA	1	7,000,000	7,000,000
4	Thùng đựng hóa chất 1000l	VN	1	2,000,000	2,000,000
5	Máy khuấy hóa chất	VN	1	8,000,000	8,000,000
BỂ Aerotank					
1	Máy thổi khí Tohin model iBK 100	Nhật Bản	2	98,411,000	196,822,000
2	Đĩa thổi khí JAEGER	Đức	121	300,000	36,300,000
BỂ lắng sinh học					
1	Máy bơm bùn	VN	2	22,000,000	44,000,000
Cụm bể keo tụ tạo bông					
1	Máy khuấy	VN	3	8,000,000	24,000,000
2	Bơm định lượng hóa chất Bluewhitie C600-P	USA	2	7,000,000	14,000,000
3	Thùng đựng hóa chất	VN	2	2,000,000	4,000,000
4	Máy khuấy hóa chất	VN	2	8,000,000	16,000,000
BỂ lắng hóa lý					
1	Máy bơm bùn	VN	1	22,000,000	22,000,000
BỂ trung gian					
1	Máy bơm chìm Grundfos DPK.15.80.30.5.0D	VN	1	18,000,000	18,000,000
Bồn lọc áp lực					
1	Bơm rửa ngược	VN	1	16,000,000	16,000,000
2	Bồn lọc	VN	3	100,000,000	300,000,000
3	Vật liệu lọc	VN		10,000,000	10,000,000
4	Chụp lọc Đan thép	VN	210	20,000	4,200,000
BỂ khử trùng					

1	Bơm định lượng hóa chất Bluewhitie C600-P	USA	1	7,000,000	7,000,000
2	Thùng đựng hóa chất	VN	1	2,000,000	2,000,000
3	Máy khuấy hóa chất	VN	1	8,000,000	8,000,000
BỂ nén bùn					
1	Máy bơm bùn	VN	1	22,000,000	22,000,000
Máy ép bùn					
1	Máy ép bùn	VN	1	250,000,000	250,000,000
2	Bơm định lượng hóa chất Bluewhitie C600-P	USA	1	7,000,000	7,000,000
BỂ trung gian					
1	Máy bơm chìm Grundfos DPK.15.80.30.5.0D	VN	2	18,000,000	36,000,000
2	Máy khuấy chìm	VN	1	8,000,000	8,000,000
Thiết bị lọc MF					
1	Thiết bị lọc	Đức	2	200,000,000	400,000,000
Thiết bị lọc RO					
1	Thiết bị lọc	Đức	5	500,000,000	2,500,000,000
2	Bơm áp cao	USA	5	20,000,000	100,000,000
Chi phí khác					
1	Đường ống công nghệ	VN		400,000,000	400,000,000
2	Lan can an toàn	VN		50,000,000	50,000,000
3	Hệ thống điện	VN		300,000,000	300,000,000
4	Chi phí nhân công lắp đặt			700,000,000	700,000,000
5	Bùn vi sinh	VN		80,000,000	80,000,000
6	Phân tích mẫu nước, nghiệm thu			10,000,000	10,000,000
TỔNG CỘNG					6,449,044,000

Tổng chi phí đầu tư xây dựng trạm xử lý nước thải trước thuế theo phương án 1:

= Chi phí xây dựng + chi phí thiết bị (gồm các chi phí khác)

= 3,066,500,000 + 6,449,044,000 = 9,515,544,000VNĐ

4.20.3. Chi phí vận hành

4.20.3.1. Chi phí hóa chất vận hành

Bảng 4.19: Chi phí hóa chất

STT	Hóa chất	Nồng độ	Liều dùng	Đơn giá	Thành tiền VNĐ
Hóa chất xử lý nước (1210m³/ngày)					
1	Amoni Hydroxit	25%	0.1l/m ³	4,000VNĐ/l	484,000
2	PAC	31%	90kg/ngày	7,000VNĐ/kg	630,000
3	CMX-01	100%	97kg/ngày	30,000VNĐ/kg	2,910,000
3	Polymer anion	100%	20kg/ngày	53,000VNĐ/kg	1,060,000
4	Chlorine	70%	12.1kg/ngày	35,000VNĐ/kg	423,500
5	H ₂ SO ₄	32%	10.1l/ngày	3.000VNĐ/l	30,300
6	NaOH	99%	0.2kg/ngày	16.000VNĐ/kg	8,000
Hóa chất xử lý bùn (32.32m³/ngày)					
1	Polymer cation	100%	0.005kg/m ³	74,000VNĐ/kg	12,000
TỔNG CỘNG					5,557,800

4.20.3.2. Chi phí điện năng vận hành

Bảng 4.20: Chi phí điện năng

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Công suất kW	Thời gian hoạt động/ngày	Điện năng tiêu thụ/ngày
1	Máy bơm chìm Grundfos DPK.15.80.30.5.0D	cái	11	3	24	648
2	Tháp giải nhiệt	cái	4	2.208	24	318
3	Máy thổi khí Tohin model iBK100S	Cái	4	26	24	2496
4	Máy bơm bùn	Cái	5	0.9	24	108
5	Máy khuấy chìm Tsurumi MR-0.4-4D	Cái	5	0.25	24	30
6	Bơm định lượng hóa chất Bluewhitie C600-P	Cái	5	0.1	24	12

8	Máy khuấy hóa chất	Cái	5	0.75	1	4
9	Bơm rửa ngược	Cái	3	1.2	1	1.2
10	Máy ép bùn	Cái	1	1.5	1	1.5
11	Bơm rửa băng ép	Cái	1	0.2	1	0.2
12	Hệ thống điện chiếu sáng	Cái	6	0.2	12	14
TỔNG CỘNG						3152.9
CHI PHÍ ĐIỆN NĂNG						
ĐƠN GIÁ ĐIỆN (VNĐ/KWH)						1537
THÀNH TIỀN (VNĐ)						5,806,000

4.20.3. Chi phí nước cấp

Bảng 4.21: Chi phí nước cấp

STT	Mục đích sử dụng	Đơn vị	Số lượng	Đơn giá (VNĐ/m ³)	Thành tiền (VNĐ)
1	Pha hóa chất	m ³	5	13,357	66,785
2	Nước sinh hoạt	m ³	2		26,714
TỔNG CỘNG					93,500

Khi hoạt động Công ty tái sử dụng nước nên chi phí nước cấp bằng 0.

4.20.4. Chi phí nhân công vận hành

Bảng 4.22: Chi phí nhân công

STT	Nhân công	Số lượng	Số ca làm	Lương (VNĐ/tháng)
1	Công nhân kỹ thuật	4	3	8,000,000
2	Kỹ sư môi trường	1	1	10,000,000
TỔNG CỘNG				82,000,000
CHI PHÍ NHÂN CÔNG MỘT NGÀY				2,733,000

Tổng chi phí vận hành hằng ngày = Chi phí hóa chất + chi phí điện năng + chi phí nhân công

$$5,557,800 + 5,806,000 + 2,733,000 = 14,095,800 \text{ VNĐ}$$

Chi phí cho 1m³ nước thải:

$$14,095,800/1000 = 14,100 \text{ VNĐ/m}^3$$

CHƯƠNG 5: ĐÁNH GIÁ CÁC PHƯƠNG ÁN

Qua việc tính toán 2 phương án công nghệ đã đề xuất ta đưa ra được sự khác nhau nhằm lựa chọn phương án tối ưu nhất để thực hiện:

Bảng 5.1: So sánh tiêu chí lựa chọn

TIÊU CHÍ	PHƯƠNG ÁN 1	PHƯƠNG ÁN 2
	Sử dụng công nghệ sinh học hiếu khí MBBR với giá thể BioChip	Sử dụng công nghệ xử lý truyền thống: UASB và Aerotank
Kỹ thuật	<ul style="list-style-type: none"> - Công nghệ mới thích hợp với mọi tải trọng - Tiết kiệm diện tích xây dựng - Duy trì nồng độ bùn lớn, không cần tuần hoàn bùn - Dễ dàng tăng tải trọng bể theo lượng giá thể 	<ul style="list-style-type: none"> - Công nghệ đơn giản, dễ thực hiện. - Bùn luôn duy trì ở dạng trẻ - Kiểm soát dễ dàng lượng bùn trong bể nhờ bùn tuần hoàn
Kinh tế	<ul style="list-style-type: none"> - Tổng chi phí đầu tư xây dựng trước thuế là: 8,806,544,000VNĐ - Chi phí vận hành mỗi ngày: 13,545,800 VNĐ - Yêu cầu mặt bằng xây dựng trạm xử lý khoảng 600m² 	<ul style="list-style-type: none"> - Tổng chi phí đầu tư xây dựng trước thuế là: 9,515,544,000VNĐ - Chi phí vận hành mỗi ngày: 14,095,800 VNĐ - Yêu cầu mặt bằng xây dựng trạm xử lý khoảng 750m²

Kết luận: Xét về hiệu quả xử lý thì 2 phương án gần như có hiệu quả như nhau, tuy nhiên xét về tính kinh tế phương án 1 nhiều ưu điểm hơn. Diện tích sử dụng để xây dựng phương án 1 ít hơn khoảng 150m², chi phí cho xây dựng và thiết bị cũng ít hơn khoảng 700 triệu VNĐ. Chi phí cho vận hành của phương án 2 cao hơn phương án 1 đến gần 500,000 VNĐ/ngày nên đây cũng là một lý do để tiết kiệm chi phí cho nhà đầu tư. Phương án 1 là phương án với công nghệ dễ dàng tăng tải trọng xử lý có thể dễ dàng nâng tải khi cần thiết cũng là ưu điểm để phương án 1 tối ưu hơn trong mắt nhà đầu tư.

Sau quá trình thẩm định các phương án quyết định chọn phương án 1 để thực hiện và triển khai bảng vẽ chi tiết

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Kết luận

Với việc thu thập số liệu về thành phần và tính chất đặc trưng của nước thải dệt nhuộm, dựa vào công nghệ xử lý nước thải hiện nay đã đưa ra được công nghệ xử lý. Từ việc tính toán thiết kế cũng như khai toán kinh phí hai phương án đã lựa chọn được công nghệ tối ưu hơn để thực hiện vẽ thiết kế.

Công nghệ có kết hợp xử lý nước cấp cho công nghiệp cho hệ thống xử lý, đây là tiêu chuẩn mà các nhà đầu tư nước ngoài luôn đề cao khi đầu tư vào các nhà máy dệt nhuộm ở nước ta. Việc kết hợp này tốn chi phí rất cao nên chỉ thường được sử dụng với các công trình hợp tác với các nhà đầu tư lớn có yêu cầu cao về môi trường.

Nước thải dệt nhuộm có nhiều phương pháp xử lý tuy nhiên mỗi phương pháp đều có những nét riêng mà khi đi vào chi tiết thì mới có thể so sánh chính xác được chúng. Với công nghệ và bản vẽ đề xuất sẽ là phương pháp tiết kiệm cũng đồng thời đảm bảo hiệu quả xử lý.

Kiến nghị

Quá trình chọn công nghệ nên được thực hiện dựa trên các thông số thiết kế chọn ra từ quá trình thực nghiệm trên mô hình để cho ra các thông số thiết kế chính xác, đảm bảo hiệu quả, tiết kiệm, tăng tính chắc chắn của công nghệ.

Trong giai đoạn đầu vận hành, hệ thống chưa ổn định cũng như sự không ổn định của nước thải so với thiết kế cần thường xuyên quan sát nhằm cân chỉnh các thiết bị, lượng hóa chất cho phù hợp với thực tế nước thải.

Hệ thống vi sinh trong bể MBBR khá lâu để phát triển đến mức ổn định, các thiết bị máy móc điều khiển phức tạp nên cần đội ngũ kỹ sư vận hành có kinh nghiệm cũng như linh hoạt xử lý khi có những sự cố bất thường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tiêu chuẩn xây dựng quốc gia TCXDVN 51:2008, trang 5, 13.
2. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 8423:2010, bảng A.2.
3. TS Trịnh Xuân Lai (2009), Tính toán thiết kế các công trình xử lý nước thải, Nhà xuất bản xây dựng, trang 42, trang 45 bảng 4-3, trang 48 công thức 4-7, trang 200 công thức 13-1, trang 106 công thức 6-16, trang 193, trang 195 bảng 12-1.
4. GS.TSKH Lâm Minh Triết (2008), Xử lý nước thải đô thị và công nghiệp, Nhà xuất bản đại học quốc gia, trang 419 bảng 9-9, trang 456 bảng 10-10, trang 433.
5. TS Trịnh Xuân Lai (2004), Xử lý nước cấp cho sinh hoạt và công nghiệp, Nhà xuất bản xây dựng, trang 256.
6. TS Nguyễn Ngọc Dung (2005), Kỹ thuật xử lý nước cấp, Nhà xuất bản xây dựng, trang 135 công thức 4-47, trang 86.
7. Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam TCXDVN 33:2006, bảng 6.13.
8. GS.TSKH Nguyễn Bin (2006), Sổ tay quá trình và thiết bị trong công nghệ hóa chất tập 2, nhà xuất bản khoa học kỹ thuật, trang 335 công thức XIII.1, trang 355 công thức XIII.2, trang 360 công thức XIII.8, trang 363 công thức XIII.17.
9. PGS.TS Hoàng Huệ (2010), Xử lý nước thải, Nhà xuất bản xây dựng, trang 131 bảng 3-14.

PHỤ LỤC

