



HUTECH
ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHỆ TP.HCM

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHỆ TP. HCM

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

ĐỀ TÀI:

**TÍNH TOÁN THIẾT KẾ TRẠM XỬ LÝ NƯỚC THẢI
SINH HOẠT CHO KHU DÂN CƯ CAO CẤP DRAGON CITY
XÃ HIỆP PHƯỚC, HUYỆN NHÀ BÈ, TP. HỒ CHÍ MINH
CÔNG SUẤT 530 M³/NGÀY ĐÊM**

**NGÀNH : MÔI TRƯỜNG
CHUYÊN NGÀNH : KỸ THUẬT MÔI TRƯỜNG**

**GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN : Th.S VÕ HỒNG THI
SINH VIÊN THỰC HIỆN : NGUYỄN HẢI THÀNH
MSSV : 09B1080161 LỚP : 09HMT3**

TP.HỒ CHÍ MINH, NĂM 2011

Khoa: Môi trường và Công nghệ sinh học

PHIẾU GIAO ĐỀ TÀI ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

1. **Họ và tên sinh viên được giao đề tài:** Nguyễn Hải Thành

MSSV: 09B1080161 Lớp: 09HMT04

Ngành : Môi Trường

Chuyên ngành : Kỹ Thuật Môi Trường

2. **Tên đề tài :** TÍNH TOÁN THIẾT KẾ TRẠM XỬ LÝ NƯỚC THẢI SINH HOẠT KHU DÂN CƯ CAO CẤP DRAGON CITY, XÃ HIỆP PHƯỚC, HUYỆN NHÀ BÈ, TP. HỒ CHÍ MINH, CÔNG SUẤT 530M³/NGÀY.ĐÊM

3. **Các dữ liệu ban đầu:**

Thành phần và tính chất đặc trưng của nước thải sinh hoạt.

Công suất nước thải sinh hoạt.

4. **Các yêu cầu chủ yếu :**

Giới thiệu Khu dân cư cao cấp Dragon City.

Tổng quan về thành phần, tính chất và đặc trưng nước thải sinh hoạt.

Xây dựng phương án công nghệ xử lý nước thải cho Khu Dân Cư Cao Cấp Dragon City, xã Hiệp Phước, huyện Nhà Bè, thành phố Hồ Chí Minh, công suất 530m³/ngày.đêm.

Tính toán các công trình đơn vị theo phương án đề xuất.

Dự toán kinh tế hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt.

Bố trí công trình và vẽ mặt bằng tổng thể trạm xử lý theo phương án đã chọn.

Vẽ sơ đồ mặt cắt công nghệ (theo nước, cao độ công trình).

Vẽ chi tiết các công trình đơn vị hoàn chỉnh.

5. **Kết quả tối thiểu phải có:**

Ngày giao đề tài: 30/05/2011 Ngày nộp báo cáo: 07/09/2011

Chủ nhiệm ngành
(Ký và ghi rõ họ tên)

TP. HCM, ngày ... tháng ... năm

Giảng viên hướng dẫn chính
(Ký và ghi rõ họ tên)

Giảng viên hướng dẫn phụ
(Ký và ghi rõ họ tên)

LỜI CAM ĐOAN

Em xin cam đoan đây là đồ án tốt nghiệp của em, do em tự thực hiện, không sao chép. Những kết quả và các số liệu trong đồ án chưa được ai công bố dưới bất cứ hình thức nào.

Em xin hoàn toàn chịu trách nhiệm trước nhà trường về sự cam đoan này.

Tp.HCM, ngày 08 tháng 03 năm 2011

Sinh viên

Nguyễn Hải Thành

LỜI CẢM ƠN

Trong quá trình thực hiện Đồ án tốt nghiệp, em đã nhận được sự giúp đỡ và ủng hộ rất lớn của các Thầy, Cô, người thân và bạn bè. Đó là động lực rất lớn giúp em hoàn thành tốt Đồ án tốt nghiệp.

Lời đầu tiên, em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến Cô Th.S Võ Hồng Thi đã tận tình hướng dẫn, cung cấp cho em những kiến thức và kinh nghiệm quý báu trong quá trình thực hiện Đồ án tốt nghiệp.

Em cũng xin gửi lời cảm ơn đến Ban giám hiệu Trường Đại học Kỹ Thuật Công Nghệ TP HCM, Ban chủ nhiệm khoa Môi trường và Công nghệ sinh học, cùng tất cả các thầy cô trong khoa, đã tạo điều kiện để em hoàn thành tốt Đồ án này.

Cuối cùng, không thể thiếu được là lòng biết ơn đối với gia đình, bạn bè và những người thân yêu nhất đã động viên tinh thần và giúp đỡ em trong quá trình thực hiện Đồ án tốt nghiệp.

Xin chân thành cảm ơn!

Tp.HCM, ngày... tháng... năm 2011

Sinh viên.

Nguyễn Hải Thành

MỤC LỤC

Danh mục các bảng

Danh mục các hình

LỜI MỞ ĐẦU.....	5
A. ... ĐẶT VẤN ĐỀ	5
B. ... MỤC TIÊU ĐỀ TÀI.....	6
C. ... NỘI DUNG ĐỀ TÀI	6
D. ... PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	6
E. ... Ý NGHĨA ĐỀ TÀI.....	6
CHƯƠNG 1	8
1.1.. GIỚI THIỆU CHUNG	8
1.2.. ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN TẠI KHU VỰC.....	11
1.2.1. Vị trí địa lý huyện Nhà Bè.....	11
1.2.2. Địa hình địa chất công trình.....	11
1.2.3. Khí tượng thủy văn.....	12
1.2.4. Chế độ thủy văn.....	12
1.3.. ĐIỀU KIỆN KINH TẾ - XÃ HỘI KHU VỰC.....	14
1.3.1. Điều kiện xã hội huyện Nhà Bè	14
1.3.2. Điều kiện kinh tế Huyện Nhà Bè	15
CHƯƠNG 2	18
2.1.. TỔNG QUAN VỀ NƯỚC THẢI SINH HOẠT.....	18
2.1.1. Nguồn phát sinh, đặc tính nước thải sinh hoạt.....	18
2.1.2. Thành phần, tính chất nước thải sinh hoạt.....	19
2.2.. CÁC THÔNG SỐ Ô NHIỄM ĐẶC TRƯNG CỦA NƯỚC THẢI.....	20
2.2.1. Thông số vật lý.....	20
2.2.2. Thông số hóa học	20
2.2.3. Thông số vi sinh vật học.....	23
2.3.. TỔNG QUAN VỀ CÁC PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ NƯỚC THẢI	24
2.3.1. Phương pháp xử lý cơ học	24

2.3.2. Phương pháp xử lý hoá lý	26
2.3.3. Phương pháp xử lý hoá học	27
2.3.4. Phương pháp xử lý sinh học.....	28
CHƯƠNG 3	34
3.1.. TÍNH CHẤT NƯỚC THẢI ĐẦU VÀO	34
3.2.. ĐỀ XUẤT CÔNG NGHỆ XỬ LÝ	35
3.2.1. Phương án 1	35
3.2.2. Phương án 2	37
CHƯƠNG 4	39
4.1.. MỨC ĐỘ XỬ LÝ CẦN THIẾT VÀ THÔNG SỐ TÍNH TOÁN	39
4.2.. TÍNH TOÁN CÁC CÔNG TRÌNH ĐƠN VỊ.....	40
4.2.1. Phương án 1	40
4.2.2. PHƯƠNG ÁN 2.	73
CHƯƠNG 5	76
5.1.. PHƯƠNG ÁN 1	76
5.1.1. DỰ TOÁN CHI PHÍ XÂY DỰNG	76
5.1.2. DỰ TOÁN THIẾT BỊ.....	76
5.1.3. CHI PHÍ XỬ LÝ 01m ³ NƯỚC THẢI.....	79
5.2.. PHƯƠNG ÁN 2.	80
5.2.1. DỰ TOÁN CHI PHÍ XÂY DỰNG.	80
5.2.2. DỰ TOÁN THIẾT BỊ.....	81
5.2.3. CHI PHÍ XỬ LÝ 01m ³ NƯỚC THẢI.....	83
5.3.. CÁC ƯU NHƯỢC ĐIỂM CỦA 2 PHƯƠNG ÁN ĐỀ XUẤT VÀ LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN.	85
KẾT LUẬN – KIẾN NGHỊ.....	87
TÀI LIỆU THAM KHẢO	88
PHỤ LỤC BẢNG VẼ CHI TIẾT CHO SƠ ĐỒ CÔNG NGHỆ LỰA CHỌN (PHƯƠNG ÁN 1).....	89

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 1.1: Mức nước trung bình thấp nhất tại Trạm Nhà Bè (1977-1992)

Bảng 1.2: Mức nước trung bình cao nhất tại trạm Nhà Bè (1977-1992)

Bảng 1.3: Phân bố sử dụng đất toàn huyện Nhà Bè năm 2020

Bảng 1.4: Quy hoạch phân bố dân cư tại Nhà Bè đến năm 2020

Bảng 2.1: Tải trọng chất rắn theo đầu người

Bảng 2.2: Thành phần nước thải sinh hoạt đặc trưng

Bảng 3.1: Thành phần nước thải đầu vào

Bảng 4.1: Hệ số không điều hòa chung

Bảng 4.2: Hệ số β để tính sức cản cục bộ của song chắn

Bảng 4.3: Tổng hợp thông số song chắn rác

Bảng 4.4: Tổng hợp thông số ngăn tiếp nhận

Bảng 4.5: Tổng hợp thông số bể tách dầu

Bảng 4.6: Tổng hợp thông số bể điều hòa

Bảng 4.7: Tổng hợp thông số bể Aerotank

Bảng 4.8: Tổng hợp thông số bể lắng đợt II

Bảng 4.9: Tổng hợp thông số bể tiếp xúc

Bảng 4.10: Tổng hợp thông số bể nén bùn trọng lực

Bảng 4.11: Các thông số tính toán thiết kế bể lọc sinh học

DANH MỤC CÁC HÌNH

Hình 1.1: Vị trí dự kiến đặt trạm XLNT

Hình 1.2: Vị trí dự án Dragon City

Hình 2.1: BỂ UASB

Hình 3.1: Dây chuyền công nghệ XLNT sinh hoạt phương án 1

Hình 3.2: Dây chuyền công nghệ XLNT sinh hoạt phương án 2

Hình 4.1: Tiết diện ngang các loại thanh chắn rác

LỜI MỞ ĐẦU

A. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việt Nam đang chuyển mình hòa nhập vào nền kinh tế thế giới. Trong vài năm trở lại đây quá trình Công nghiệp hóa- Hiện đại hóa đã góp phần thúc đẩy nền kinh tế Việt Nam phát triển. Bên cạnh đó xã hội Việt Nam cũng có những thay đổi đáng kể, tốc độ đô thị hóa ngày càng rút ngắn khoảng cách giữa thành thị và nông thôn.

Các đô thị lớn như Hà Nội, Thành phố Hồ Chí Minh là một trong những trung tâm kinh tế, công nghiệp lớn nhất cả nước, có số dân tập trung ngày càng cao theo mỗi năm.

Để đáp ứng các nhu cầu ngày càng cao về chất lượng môi trường sống cũng sự gia tăng dân số, trong một vài năm trở lại đây các dự án cải tạo, nâng cấp đô thị, xây dựng mới các cao ốc văn phòng cho thuê, khu căn hộ cao cấp được đẩy mạnh nhằm thúc đẩy sự phát triển kinh tế nói chung và đáp ứng nhu cầu ngày càng cao về chất lượng môi trường sống, về nhu cầu nhà ở trong các khu vực đô thị nói riêng.

Hiện nay trên địa bàn Thành Phố Hồ Chí Minh có rất nhiều dự án quy hoạch các khu dân cư, căn hộ cao cấp, chỉnh trang đô thị, trong đó khu dân cư cao cấp Dragon City là một phần của huyện Nhà Bè, thành phố Hồ Chí Minh đang được xây dựng nhằm giải quyết vấn đề nhà ở đáp ứng nhu cầu an cư lạc nghiệp cho dân cư.

Tuy nhiên trong giai đoạn khu dân cư Dragon City đi vào hoạt động các tác động tiêu cực ảnh hưởng đến môi trường nảy sinh là tất yếu. Môi trường không khí, nước mặt, nước ngầm... đều bị tác động ở nhiều mức độ khác nhau do các loại chất thải phát sinh. Đặc biệt là vấn đề nước thải, với quy mô khu nhà ở khoảng 4.422 người thì hàng ngày lượng nước sinh hoạt thải ra ngoài là tương đối lớn. Về lâu dài nếu không có biện pháp xử lý khắc phục thì sẽ gây ảnh hưởng đến nguồn tiếp nhận nước thải.

Trước tình hình đó việc xây dựng trạm xử lý nước thải tập trung cho khu dân cư cao cấp Dragon City là cần thiết nhằm đạt tới sự hài hoà lâu dài, bền vững giữa nhu cầu phát triển kinh tế xã hội và bảo vệ môi trường một cách thiết thực nhất. Do đó đề tài “Tính toán thiết kế trạm xử lý nước thải sinh hoạt cho khu dân cư cao cấp

Dragon City, xã Hiệp Phước, huyện Nhà Bè, thành phố Hồ Chí Minh” được hình thành.

B. MỤC TIÊU ĐỀ TÀI

Tính toán, thiết kế chi tiết hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt cho khu dân cư cao cấp Dragon City, xã Hiệp Phước, huyện Nhà Bè, thành phố Hồ Chí Minh, công suất 530m³/ngày đêm, để nước thải sau khi qua hệ thống xử lý đạt quy chuẩn QCVN 14:2008, cột B trước khi thải ra hệ thống thoát nước chung của khu vực.

C. NỘI DUNG ĐỀ TÀI

Giới thiệu tổng quan về khu dân cư cao cấp Dragon City xã Hiệp Phước huyện Nhà Bè Thành phố Hồ Chí Minh.

Tổng quan về nước thải sinh hoạt và các phương pháp xử lý nước thải sinh hoạt.

Đề xuất các công nghệ xử lý nước thải và tiêu chuẩn xả thải.

Tính toán, thiết kế hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt cho khu dân cư cao cấp Dragon City, xã Hiệp Phước, huyện Nhà Bè, thành phố Hồ Chí Minh, công suất 530m³/ngày đêm.

D. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Phương pháp thu thập số liệu: Thu thập số liệu về dân số, điều kiện tự nhiên làm cơ sở để đánh giá hiện trạng và tải lượng ô nhiễm do nước thải sinh hoạt gây ra khi Dự án đi vào hoạt động.

Phương pháp so sánh: So sánh ưu khuyết điểm của các công nghệ xử lý để đưa ra giải pháp xử lý chất thải có hiệu quả hơn.

Phương pháp trao đổi ý kiến: Trong quá trình thực hiện đề tài đã tham khảo ý kiến của giáo viên hướng dẫn về vấn đề có liên quan.

Phương pháp tính toán: Sử dụng các công thức toán học để tính toán các công trình đơn vị của hệ thống xử lý nước thải, chi phí xây dựng và vận hành hệ thống.

Phương pháp đồ họa: Dùng phần mềm Autocad để mô tả kiến trúc công nghệ xử lý nước thải.

E. Ý NGHĨA ĐỀ TÀI

Đề tài góp phần vào việc tìm hiểu và thiết kế hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt tại khu dân cư cao cấp Dragon City, xã Hiệp Phước, huyện Nhà Bè, thành phố

Hồ Chí Minh, từ đó góp phần vào công tác bảo vệ môi trường, cải thiện tài nguyên nước ngày càng trong sạch hơn.

Giúp các nhà quản lý làm việc hiệu quả và dễ dàng hơn.

Hạn chế việc xả thải bừa bãi làm suy thoái và ô nhiễm tài nguyên nước.

CHƯƠNG 1

TỔNG QUAN VỀ KHU DÂN CƯ CAO CẤP DRAGON CITY, XÃ HIỆP PHƯỚC HUYỆN NHÀ BÈ, TP HỒ CHÍ MINH

1.1. GIỚI THIỆU CHUNG

Dự án khu đô thị Phú Long – Dragon City có quy mô 65ha với tổng mức đầu tư trên 1 tỷ USD trải dài hơn 7km mặt tiền đường Nguyễn Hữu Thọ (trục Bắc Nam) thuộc xã Phước Kiển, huyện Nhà Bè, nối liền trung tâm Thành phố với Khu Đô thị - Công nghiệp - Cảng Hiệp Phước – liền kề Khu đô thị mới Phú Mỹ Hưng.

Dragon City là sự đan kết hài hòa của rất nhiều dự án thành phần với các dòng sản phẩm cao cấp, đa dạng về công năng sử dụng phục vụ cho mọi nhu cầu sinh hoạt và kinh doanh của cư dân nơi đây. Hệ thống hạ tầng được đầu tư đồng bộ, hiện đại cùng các tiện ích đô thị văn minh, sang trọng, cảnh quan thoáng đãng, trong lành gần gũi với thiên nhiên.

Khu biệt thự gồm 07 khu (số 5, 8, 18, 23, 25, 33, 35):

- Tổng diện tích đất : 19,4856 ha.
- Diện tích xây dựng : 12,1752 ha.
- Tầng cao xây dựng : 2,5 tầng.
- Mật độ xây dựng : 35%.
- Hệ số sử dụng đất : 5
- Quy mô dân số : 1.620 người.

Khu Chung cư cao cấp gồm 03 khu (số 9, 12, 15):

- Tổng diện tích đất : 11,9997 ha.
- Diện tích xây dựng : 9,8868 ha.
- Tầng cao xây dựng : Không hạn chế.
- Mật độ xây dựng : 40%.
- Hệ số sử dụng đất : 5
- Quy mô dân số : 13.264 người.

Khu cao ốc văn phòng

- Diện tích xây dựng : 0,7077 ha.

- Tầng cao xây dựng : 15 tầng.

- Hệ số sử dụng đất : 5

Khu công viên cây xanh gồm 04 khu (số 20, 27, 29, 31)

- Diện tích xây dựng : 11,8924 ha.

- Mật độ xây dựng : 40%.

Trạm xử lý nước thải sinh hoạt của khu dân cư cao cấp Dragon City có diện tích 253m², thuộc khu số 9 có diện tích 39.225 m² tại đường Nguyễn Hữu Thọ, xã Phước Kiển Huyện Nhà Bè, thành phố Hồ Chí Minh.

Ranh giới khu đất khu 9 như sau:

Phía Đông: Giáp ranh dự án ngầm hóa tuyến điện 220KV Tao Đàn- Nhà Bè tại xã Phước Kiển huyện Nhà Bè.

Phía Tây: Giáp đường Nguyễn Hữu Thọ.

Phía Bắc: Giáp khu số 8

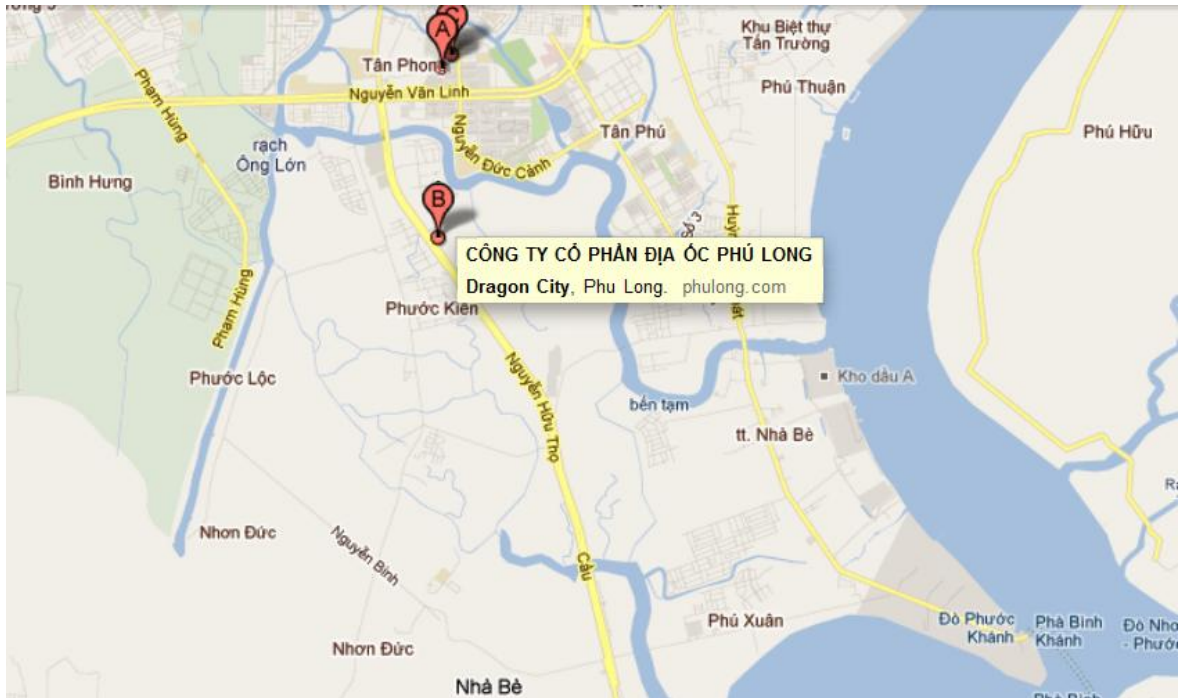
Phía Nam: Giáp khu số 12



Hình 1.1: Vị trí đặt trạm XLNT

1.2. ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN TẠI KHU VỰC

1.2.1. Vị trí địa lý huyện Nhà Bè



Hình 1.2: Vị trí dự án Dragon City

1.2.2. Địa hình địa chất công trình

Các lớp đất tại khu vực có cấu tạo nền đất là phù sa mới, thành phần chủ yếu là sét, bùn sét trộn lẫn nhiều hợp chất hữu cơ, thường có màu đen, xám đen.

Tính chất cơ lý các lớp đất:

Cho đến độ sâu khoan khảo sát (20m), địa tầng từ trên xuống dưới gồm 4 lớp.

- Lớp 1: Đất đắp - Cát hạt trung màu xám nâu vàng; rời xốp; dày 1,4m ÷ 1,9m.
- Lớp 2: Bùn sét màu xám xanh; trạng thái chảy, dẻo chảy. dày 12m ÷ 12,2m
- Lớp 3: Sét pha lẫn sỏi sạn màu xám xanh, xám tối, nâu vàng; trạng thái dẻo cứng; dày 1,4m ÷ 2,3m.
- Lớp 4: Sét pha màu xám xanh, nâu vàng, xám trắng; trạng thái dẻo cứng - nửa cứng. Lớp phân bố rộng rãi trong vùng khảo sát; gặp tại hố khoan ở độ sâu 22m. Đến độ sâu khoan là 20m, bề dày lớp đã được khảo sát là 3m (đến độ sâu 25m vẫn chưa hết bề dày lớp)..

1.2.3. Khí tượng thủy văn

❖ Khí hậu

– Huyện Nhà Bè, thành phố Hồ Chí Minh nằm trong vùng nhiệt đới gió mùa cận xích đạo. Cũng như các tỉnh ở Nam bộ, đặc điểm chung của khí hậu-thời tiết huyện Nhà Bè là nhiệt độ cao đều trong năm và có hai mùa mưa - khô rõ ràng làm tác động chi phối môi trường cảnh quan sâu sắc.

- Mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 11
- Mùa khô từ tháng 12 đến tháng 4 năm sau.

❖ Độ ẩm

- Độ ẩm tương đối của không khí bình quân/năm 79,5%;
- Bình quân mùa mưa 80% và trị số cao tuyệt đối tới 100%;
- Bình quân mùa khô 74,5% và mức thấp tuyệt đối xuống tới 20%.

❖ Mưa

- Lượng mưa cao, bình quân/năm 1.949 mm.
- Năm cao nhất 2.718 mm (1908) và năm nhỏ nhất 1.392 mm (1958).
- Số ngày mưa trung bình/năm là 159 ngày.

❖ Gió

– Chịu ảnh hưởng bởi hai hướng gió chính và chủ yếu là gió mùa Tây - Tây Nam và Bắc - Đông Bắc.

– Ngoài ra có gió tín phong, hướng Nam - Đông Nam, khoảng từ tháng 3 đến tháng 5 tốc độ trung bình 3,7 m/s.

1.2.4. Chế độ thủy văn.

– Chế độ thủy triều tại huyện Nhà Bè là một tổ hợp của các tương tác giữa các sông Đồng Nai, sông Sài Gòn và Biển Đông. Đây là một loại triều “ tiền biển- pha Sông”. Do đó lưu lượng, độ mặn và hàm lượng phù sa chịu sự ảnh hưởng chế độ triều của Biển là chính.

– Nguồn nước ngọt đổ về các cửa sông vào khu vực Nhà Bè do hệ thống sông Đồng Nai cung cấp. Tổng lượng dòng chảy bình quân năm của hệ thống sông Đồng Nai đổ ra biển là 39 tỉ m³, chảy qua Nhà Bè rồi đổ ra 3 cửa chính. Soài Rạp, Đồng

Tranh, Ngã Bảy. Sự phân bố lượng nước không đồng đều về không gian và thời gian.

- Tổng lượng dòng chảy trong 5 tháng mùa kiệt (các tháng 12, 1, 2, 3, 4) trên dòng chảy chính chiếm 6-7% tổng lượng dòng chảy trong năm. Tổng lượng dòng chảy trong mùa lũ (các tháng 7, 8, 9, 10) chiếm 82-83%.

- Mực nước trong sông rạch Nhà Bè biến động mạnh do chịu ảnh hưởng của thủy triều, lưu lượng nguồn, mưa tại chỗ, gió chướng, chênh lệch áp suất không khí. Các dao động đó theo nhịp ngày đêm, tuần trăng, nguồn nước. Khi gió mùa Đông Bắc thổi (từ tháng 6- tháng 2) dòng triều chuyển động ngược lại tạo nên sự dồn nước trên vùng biển phía Nam. Thủy triều vùng cửa sông có chế độ bán nhật triều không đồng đều với hai lần triều lên, xuống trong ngày. Chênh lệch các đỉnh triều trong ngày không đáng kể nhưng chênh lệch chân triều rất lớn.

Bảng 1.1 Mực nước trung bình thấp nhất tại trạm Nhà Bè (1977 – 1992)

	Độ sâu (cm)		Độ sâu (cm)
Tháng 1	-178	Tháng 7	-233
Tháng 2	-183	Tháng 8	-224
Tháng 3	-182	Tháng 9	-208
Tháng 4	-183	Tháng 10	-170
Tháng 5	-205	Tháng 11	-178
Tháng 6	-224	Tháng 12	-175

Bảng 1.2 Mực nước trung bình cao nhất tại trạm Nhà Bè (1977 – 1992)

	Độ cao (cm)		Độ cao (cm)
Tháng 1	126	Tháng 7	99
Tháng 2	120	Tháng 8	107
Tháng 3	116	Tháng 9	122
Tháng 4	110	Tháng 10	133
Tháng 5	102	Tháng 11	121
Tháng 6	94	Tháng 12	129

- Tốc độ truyền sóng, tốc độ chảy của dòng triều và sự biến dạng sóng của dòng triều trong quá trình truyền phụ thuộc vào biên độ mực nước triều ở vùng cửa sông, lưu lượng nguồn. Nhà Bè có sông rạch chiều dài ngắn, được thông từ hai phía nên trong nội đồng xảy ra sự giao hợp của sóng triều chuyển động ngược hướng tạo các giáp nước có chế độ chảy phức tạp.

- Nhìn chung chế độ nước trên sông Nhà Bè phụ thuộc chủ yếu vào chế độ nước của hai con sông chính sông Cần Giuộc và sông Nhà Bè. Bên cạnh đó vai trò Kênh Đôi – Kênh Tẻ, Kênh Tàu Hủ - Bến Nghé cung cấp nước ngọt cho vùng sâu nội đồng, thu gom nước thải thành phố xuống hạ lưu

- Thủy triều Nhà Bè theo chế độ bán nhật triều không đều. Triều cường vào các ngày 1 – 3 và 15 – 18, triều kém vào các ngày 9 – 11 và 23 – 26 âm lịch. Trong thời kỳ triều cường, biên độ triều lớn, nước sông dồn mạnh vào kênh rạch, chân triều thấp nước rút mạnh. Đây là thời kỳ nước trong sông và kênh rạch trao đổi mạnh nhất, nước bản từ các nguồn ô nhiễm của đô thị và dân cư rút mạnh xuống hạ lưu, ảnh hưởng mạnh và xa nhất.

- Do đó chế độ thủy văn và khả năng mang bùn cát, hàm lượng và chất lượng của chất lơ lửng của dòng chảy có ý nghĩa như là đầu vào của môi trường đất.

1.3. ĐIỀU KIỆN KINH TẾ - XÃ HỘI KHU VỰC

1.3.1. Điều kiện xã hội huyện Nhà Bè

- Về dân số lao động: Đến tháng 4/1997, sau khi chia tách huyện, thì dân số Nhà Bè cũng tương đương 63.000 dân với diện tích khoảng 10040km². Đến năm 1999, số liệu điều tra thống nhất, dân số Nhà Bè là 63.450 người, trong đó có 32.015 là nữ. Năm 2002, dân số Huyện tăng lên 67.688 người, trong đó nữ chiếm 37.773 người. Số người trong độ tuổi lao động là 45.075 người; số người trong độ tuổi lao động có việc làm là 33.369 người, số người có nhu cầu lao động trên 1881 người. Dự báo đến năm 2010, Huyện Nhà Bè sẽ có 120 – 140 ngàn dân, trong đó chủ yếu là tầng cơ học.

- Nguồn nước sinh hoạt: có 93% số hộ dân sử dụng nước sinh hoạt, trong đó có 22,14% sử dụng nước máy còn lại sử dụng nguồn nước từ các giếng khoan công

nghiệp, các trạm cấp nước tập trung và vận chuyển bằng xe đến cung cấp cho nhân dân.

- Về giao thông nông thôn: những năm đầu sau tách Huyện, toàn địa bàn có chưa đầy 8km đường nhựa, các trục đường chính chủ yếu là đất đỏ xuống cấp; đường liên xóm vừa thiếu vừa yếu. Đến nay, toàn bộ các trục đường huyết mạch của Huyện đều được nâng cấp, mở rộng và nhựa hóa. Hệ thống đường giao thông liên xóm, đường xương cá phát triển mạnh. Đến nay Huyện đã thực hiện đan hoá được 318 tuyến đường, đạt 82% đường giao thông nông thôn trên địa bàn được đan hóa. 100% cầu khỉ trên địa bàn được xóa và thay vào đó bằng các cây cầu giàn thép.

- Về y tế: khu vực dự án hầu như không có dịch bệnh. Các chương trình mục tiêu y tế quốc gia được triển khai thực hiện khá tốt.

1.3.2. Điều kiện kinh tế Huyện Nhà Bè

- Trước giải phóng, đất đai ở Nhà Bè hầu hết bị bỏ hoang hóa, số đất canh tác đa phần do địa chủ nắm giữ. Do ảnh hưởng của nước phèn, mặn sản xuất lúa độ canh một vụ năng suất thấp đã dẫn đến 30% số dân luôn thiếu ăn từ 1 đến 3 tháng trong năm. Các cơ sở Công nghiệp - Tiểu thủ công nghiệp có nhưng không đáng kể. Sau ngày miền Nam hoàn toàn giải phóng, thống nhất Tổ quốc, Đảng bộ, chính quyền và nhân dân huyện Nhà Bè bắt tay vào hàn gắn vết thương chiến tranh, xây dựng kiến thiết quê hương, đã gặt hái được những kết quả đáng trân trọng và tự hào trên lĩnh vực phát triển kinh tế

❖ Quy hoạch phát triển kinh tế xã hội Huyện Nhà Bè đến năm 2020

Các chỉ tiêu xã hội:

- Dân số: khoảng 300.000 – 400.000 người (trong đó dân số nông thôn chiếm khoảng 50 000 người)

- Chỉ tiêu cấp nước sạch:

Khu vực đô thị hóa: 180 lít/ người – ngày đêm.

Khu vực nông thôn: 80 lít/ người – ngày đêm

- Chỉ tiêu cấp điện sinh hoạt

Khu vực đô thị hóa: 2000 Kwh/ người năm

Khu vực nông thôn: 800 – 1000 Kwh/ người năm

- Quy hoạch đất đai

Bảng1.3: Phân bổ sử dụng đất toàn Huyện Nhà Bè năm 2020

STT	Chức năng	Diện tích (ha)
1	Đất xây dựng KDC	1690
2	Dân cư đô thị	1430
3	Nông thôn	260
4	Đất công trình công ích và công viên cây xanh	430
5	Đất giao thông	450
6	Đất công nghiệp, tiểu thủ công nghiệp	2350
7	Đất công trình hạ tầng và hành lang kỹ thuật	760
8	Đất sông rạch (kết hợp thủy sản)	2535
9	Đất nông nghiệp (dự trữ) và chức năng khác	1730

Nguồn: Phòng thống kê Huyện Nhà Bè

- Quy hoạch phân bố dân cư

Bảng1.4: Quy hoạch phân bố dân cư tại Nhà Bè đến năm 2020

KDC	Khu vực	Diện tích (ha)	Vị trí	Dân số dự kiến (người)
Đô thị	KDC thị trấn Huyện lỵ	1000	Phía Đông Bắc Huyện Nhà Bè	100 000
	KDC ngã ba Nhơn Đức	680	Phía Tây rạch Mương Chuối	60 000
	KDC dọc hương lộ 34 (cũ)	700	Phía Tây Bắc Huyện Nhà Bè	65 000
	KDC kế cận KCN Hiệp Phước	400	Phía Tây KCN Hiệp Phước	35 000
Nông thôn	I	190	Phía Tây xã Phước Lộc	50 000
	II	535	Phía Tây xã Nhơn Đức	

Nguồn. Nghị quyết về nhiệm vụ kinh tế xã hội năm 2007 của UBND Huyện Nhà Bè

CHƯƠNG 2

TỔNG QUAN VỀ NƯỚC THẢI SINH HOẠT & CÁC PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ NƯỚC THẢI SINH HOẠT

2.1. TỔNG QUAN VỀ NƯỚC THẢI SINH HOẠT

2.1.1. Nguồn phát sinh, đặc tính nước thải sinh hoạt

- Nguồn phát sinh tại khu dân cư Dragon City chủ yếu là nước thải sinh hoạt trong quá trình hoạt động vệ sinh của dân cư khu dự án.

- Đặc tính chung của nước thải sinh hoạt thường bị ô nhiễm bởi các chất cặn bã hữu cơ, các chất hữu cơ hoà tan (thông qua các chỉ tiêu BOD5/COD), các chất dinh dưỡng (Nitơ, phospho), các vi trùng gây bệnh (*E.Coli*, *coliform*...).

- Mức độ ô nhiễm của nước thải sinh hoạt phụ thuộc vào: lưu lượng nước thải; tải trọng chất rắn tính theo đầu người.

- Tải trọng chất rắn tính theo đầu người phụ thuộc vào: mức sống, điều kiện sống và tập quán sống; điều kiện khí hậu.

- Tải trọng chất rắn theo đầu người được xác định trong Bảng 2.1.

Bảng 2.1 Tải trọng chất rắn theo đầu người.

Chỉ tiêu ô nhiễm	Hệ số phát thải	
	Các quốc gia gần gũi với Việt Nam (g/người/ngày)	Theo TCVN (TCXD 51-2008) (g/người/ngày)
Chất rắn lơ lửng (SS)	70 - 145	50 - 55
BOD5 đã lắng	45 - 54	25 - 30
BOD20 đã lắng	-	30 - 35
COD	72 - 102	-
N-NH4+	2.4 - 4.8	7
Phospho tổng	0.8 - 4.0	1.7
Dầu mỡ	10 - 30	-

Nguồn: Xử lý nước thải đô thị và công nghiệp – Tính toán thiết kế công trình, Lâm Minh Triết, 2004.

2.1.2. Thành phần, tính chất nước thải sinh hoạt

- Thành phần và tính chất của nước thải sinh hoạt phụ thuộc rất nhiều vào nguồn nước thải. Ngoài ra lượng nước thải ít hay nhiều còn phụ thuộc vào tập quán sinh hoạt.

Thành phần nước thải sinh hoạt gồm 2 loại :

- Nước thải nhiễm bẩn do chất bài tiết con người từ các phòng vệ sinh;
- Nước thải nhiễm bẩn do các chất thải sinh hoạt: cặn bã, dầu mỡ từ các nhà bếp, các chất tẩy rửa, chất hoạt động bề mặt từ các phòng tắm, nước rửa vệ sinh sàn nhà...

- Đặc tính và thành phần tính chất của nước thải sinh hoạt từ các khu phát sinh nước thải này đều giống nhau, chủ yếu là các chất hữu cơ, trong đó phần lớn các loại carbohydrate, protein, lipid là các chất dễ bị vi sinh vật phân hủy. Khi phân hủy thì vi sinh vật cần lấy oxi hòa tan trong nước để chuyển hóa các chất hữu cơ trên thành CO₂, N₂, H₂O, CH₄,...

Bảng 2.2 Thành phần nước thải sinh hoạt đặc trưng.

STT	Thành phần nước thải	Đơn vị	Nồng độ	QCVN 14:2008, cột B
1	pH	-	6,5 – 7,5	5 - 9
2	SS	mg/l	150 - 200	100
3	BOD ₅	mg/l	200 - 250	50
4	COD	mg/l	300 - 400	-
5	NH ₄ ⁺ (tính theo N)	mg/l	15 - 25	10
6	NO ₃ ⁻ (tính theo N)	mg/l	5 - 10	50
7	Photpho tổng	mg/l	5 – 10	10
8	Tổng Coliform	MPN/100m l	108	5.000

Nguồn: Giáo trình công nghệ xử lý nước thải, Trần Văn Nhân – Ngô Thị Nga, 2000.

2.2. CÁC THÔNG SỐ Ô NHIỄM ĐẶC TRƯNG CỦA NƯỚC THẢI

2.2.1. Thông số vật lý

- Hàm lượng chất rắn lơ lửng

Các chất rắn lơ lửng trong nước ((Total) Suspended Solids – (T)SS - SS) có thể có bản chất là:

- Các chất vô cơ không tan ở dạng huyền phù (Phù sa, gỉ sét, bùn, hạt sét);
- Các chất hữu cơ không tan;

Các vi sinh vật (vi khuẩn, tảo, vi nấm, động vật nguyên sinh...).

- Sự có mặt của các chất rắn lơ lửng cản trở hay tiêu tốn thêm nhiều hóa chất trong quá trình xử lý.

Mùi

- Hợp chất gây mùi đặc trưng nhất là H₂S _ mùi trứng thối. Các hợp chất khác, chẳng hạn như indol, skatol, cadaverin và cercaptan được tạo thành dưới điều kiện yếm khí có thể gây ra những mùi khó chịu hơn cả H₂S.

Độ màu

- Màu của nước thải là do các chất thải sinh hoạt, công nghiệp, thuốc nhuộm hoặc do các sản phẩm được tạo ra từ các quá trình phân hủy các chất hữu cơ. Đơn vị đo độ màu thông dụng là mgPt/L (thang đo Pt _Co).

- Độ màu là một thông số thường mang tính chất cảm quan, có thể được sử dụng để đánh giá trạng thái chung của nước thải.

2.2.2. Thông số hóa học

❖ Độ pH của nước

- pH là chỉ số đặc trưng cho nồng độ ion H⁺ có trong dung dịch, thường được dùng để biểu thị tính axit và tính kiềm của nước.

- Độ pH của nước có liên quan dạng tồn tại của kim loại và khí hoà tan trong nước. pH có ảnh hưởng đến hiệu quả tất cả quá trình xử lý nước. Độ pH có ảnh hưởng đến các quá trình trao chất diễn ra bên trong cơ thể sinh vật nước. Do vậy rất có ý nghĩa về khía cạnh sinh thái môi trường

❖ Nhu cầu oxy hóa học (Chemical Oxygen Demand - COD)

- COD là lượng oxy cần thiết để oxy hoá các hợp chất hoá học trong nước bao gồm cả vô cơ và hữu cơ. Như vậy, COD là lượng oxy cần để oxy hoá toàn bộ các chất hoá học trong nước, trong khi đó BOD là lượng oxy cần thiết để oxy hoá một phần các hợp chất hữu cơ để phân huỷ bởi vi sinh vật.

- COD là một thông số quan trọng để đánh giá mức độ ô nhiễm chất hữu cơ nói chung và cùng với thông số BOD, giúp đánh giá phần ô nhiễm không phân huỷ sinh học của nước từ đó có thể lựa chọn phương pháp xử lý phù hợp.

❖ **Nhu cầu oxy sinh học (Biochemical Oxygen Demand - BOD)**

- BOD (Biochemical oxygen Demand - nhu cầu oxy sinh hoá) là lượng oxy cần thiết để vi sinh vật oxy hoá các chất hữu cơ theo phản ứng:

Chất hữu cơ + O₂ → CO₂ + H₂O + tế bào mới + sản phẩm trung gian

- Trong môi trường nước, khi quá trình oxy hoá sinh học xảy ra thì các vi sinh vật sử dụng oxy hoà tan, vì vậy xác định tổng lượng oxy hoà tan cần thiết cho quá trình phân huỷ sinh học là phép đo quan trọng đánh giá ảnh hưởng của một dòng thải đối với nguồn nước. BOD có ý nghĩa biểu thị lượng các chất thải hữu cơ trong nước có thể bị phân huỷ bằng các vi sinh vật.

❖ **Oxy hoà tan (Dissolved Oxygen - DO)**

- DO là lượng oxy hoà tan trong nước cần thiết cho sự hô hấp của các sinh vật nước (cá, lưỡng thê, thủy sinh, côn trùng v.v...) thường được tạo ra do sự hoà tan từ khí quyển hoặc do quang hợp của tảo.

- Nồng độ oxy tự do trong nước nằm trong khoảng 8 - 10 ppm, và dao động mạnh phụ thuộc vào nhiệt độ, sự phân huỷ hoá chất, sự quang hợp của tảo và v.v... Khi nồng độ DO thấp, các loài sinh vật nước giảm hoạt động hoặc bị chết. Do vậy, DO là một chỉ số quan trọng để đánh giá sự ô nhiễm nước của các thủy vực.

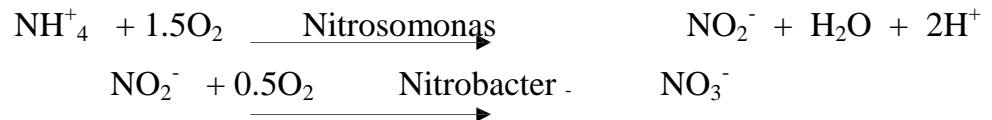
❖ **Nitơ và các hợp chất chứa nitơ**

- Trong nước thiên nhiên và NT, các hợp chất của nitơ tồn tại dưới 3 dạng: các hợp chất hữu cơ, amoni, các hợp chất dạng oxy hóa (nitrit, nitrat).

- Các hợp chất nitơ là các chất dinh dưỡng, luôn vận động trong tự nhiên chủ yếu nhờ các quá trình sinh hóa. Trong NT SH, nitơ tồn tại dưới dạng vô cơ (65%) và hữu cơ (35%). Nguồn nitơ chủ yếu là nước tiểu, khoảng 1,2 lít/người/ngày, tương

đương 12 g nitơ trong đó nitơ amoni N- $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ là 0,7 gam còn lại là các loại nitơ khác. Ure thường được amoni hóa theo phương trình sau:

- Trong mạng lưới thoát nước ure bị thủy phân: $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 2\text{H}_2\text{O} = (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$
- Sau đó bị thổi rửa ra: $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 = 2\text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- Nitrit là sản phẩm trung gian của quá trình oxy hóa amoni hoặc nitơ amoni trong điều kiện hiếu khí nhờ các loại vi khuẩn Nitrosomonas. Sau đó nitrit hình thành tiếp tục được vi khuẩn Nitrobacter oxy hóa thành nitrat.



- Nitrit (NO_2^-): Là hợp chất không bền, nó có thể là sản phẩm của quá trình khử nitrat trong điều kiện yếm khí. Nếu sử dụng nước có NO_3^- với hàm lượng vượt mức cho phép kéo dài, trẻ em và phụ nữ có thai có thể mắc bệnh xanh da vì chất độc này cạnh tranh với hồng cầu để lấy oxy.

- Amoni và amoniac (NH_4^+ , NH_3): nước mặt thường chỉ chứa một lượng nhỏ (dưới 0,05 mg/L) ion amoni (trong nước có môi trường axit) hoặc amoniac (trong nước có môi trường kiềm). Nồng độ amoni trong nước ngầm thường cao hơn nhiều so với nước mặt. Nồng độ amoni trong nước thải đô thị hoặc nước thải công nghiệp chế biến thực phẩm thường rất cao, có lúc lên đến 100 mg/L.

- Nitrat (NO_3^-): là sản phẩm cuối cùng của sự phân hủy các chất chứa nitơ có trong chất thải của người và động vật. Mặt khác, quá trình nitorat hóa còn tạo nên sự tích lũy oxy trong hợp chất nitơ để cho các quá trình oxy hóa sinh hóa các chất hữu cơ tiếp theo, khi lượng oxy hòa tan trong nước rất ít hoặc bị hết.

- Trong nước tự nhiên nồng độ nitrat thường nhỏ hơn 5 mg/L. Do các chất thải công nghiệp, nước chảy tràn chứa phân bón từ các khu nông nghiệp, nồng độ của nitrat trong các nguồn nước có thể tăng cao, gây ảnh hưởng đến chất lượng nước sinh hoạt và nuôi trồng thủy sản. Trẻ em uống nước chứa nhiều nitrat có thể bị mắc hội chứng methemoglobin (hội chứng “trẻ xanh xao”).

❖ Phospho và các hợp chất chứa phospho

- Trong các loại nước thải, Phospho hiện diện chủ yếu dưới các dạng phosphate. Các hợp chất Phosphat được chia thành Phosphat vô cơ và Phosphat hữu cơ.

- Phospho là một chất dinh dưỡng đa lượng cần thiết đối với sự phát triển của sinh vật. Việc xác định Phospho tổng là một thông số đóng vai trò quan trọng để đảm bảo quá trình phát triển bình thường của các vi sinh vật trong các hệ thống xử lý chất thải bằng phương pháp sinh học.

- Phospho và các hợp chất chứa Phospho có liên quan chặt chẽ đến hiện tượng phú dưỡng hóa nguồn nước, do sự có mặt quá nhiều các chất này kích thích sự phát triển mạnh của tảo và vi khuẩn lam.

❖ Chất hoạt động bề mặt

- Các chất hoạt động bề mặt là những chất hữu cơ gồm 2 phần: kỵ nước và ưa nước tạo nên sự phân tán của các chất đó trong dầu và trong nước. Nguồn tạo ra các chất hoạt động bề mặt là do việc sử dụng các chất tẩy rửa trong sinh hoạt và trong một số ngành công nghiệp.

2.2.3. Thông số vi sinh vật học

- Nhiều vi sinh vật gây bệnh có mặt trong nước thải có thể truyền hoặc gây bệnh cho người. Chúng vốn không bắt nguồn từ nước mà cần có vật chủ để sống ký sinh, phát triển và sinh sản. Một số các sinh vật gây bệnh có thể sống một thời gian khá dài trong nước và là nguy cơ truyền bệnh tiềm tàng, bao gồm vi khuẩn, virus, giun sán.

- Vi khuẩn: Các loại vi khuẩn gây bệnh có trong nước thường gây các bệnh về đường ruột, như dịch tả (cholera) do vi khuẩn *Vibrio comma*, bệnh thương hàn (typhoid) do vi khuẩn *Salmonella typhosa*...

- Virus: có trong nước thải có thể gây các bệnh có liên quan đến sự rối loạn hệ thần kinh trung ương, viêm tủy xám, viêm gan... Thông thường khử trùng bằng các quá trình khác nhau trong các giai đoạn xử lý có thể diệt được virus.

- Giun sán (helminths): Giun sán là loại sinh vật ký sinh có vòng đời gắn liền với hai hay nhiều động vật chủ, con người có thể là một trong số các vật chủ này.

Chất thải của người và động vật là nguồn đưa giun sán vào nước. Tuy nhiên, các phương pháp xử lý nước hiện nay tiêu diệt giun sán rất hiệu quả.

2.3. TỔNG QUAN VỀ CÁC PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ NƯỚC THẢI

2.3.1. Phương pháp xử lý cơ học

- Những phương pháp loại các chất rắn có kích thước và tỷ trọng lớn trong nước thải được gọi chung là phương pháp cơ học.

- Xử lý cơ học là khâu sơ bộ chuẩn bị cho xử lý sinh học tiếp theo. Xử lý nước thải bằng phương pháp cơ học thường thực hiện trong các công trình và thiết bị như song chắn rác, bể lắng cát, bể tách dầu mỡ ... Đây là các thiết bị công trình xử lý sơ bộ tại chỗ tách các chất phân tán thô nhằm đảm bảo cho hệ thống thoát nước hoặc các công trình xử lý nước thải phía sau hoạt động ổn định.

- Phương pháp xử lý cơ học tách khỏi nước thải sinh hoạt khoảng 60% tạp chất không tan, tuy nhiên BOD trong nước thải giảm không đáng kể. Để tăng cường quá trình xử lý cơ học, người ta làm thoáng nước thải sơ bộ trước khi lắng nên hiệu suất xử lý của các công trình cơ học có thể tăng đến 75% và BOD giảm đi 10 – 15%.

Một số công trình xử lý nước thải bằng phương pháp cơ học bao gồm:

❖ Song chắn rác

- Song chắn rác dùng để giữ lại các tạp chất thô như giấy, rác, túi nilon, vỏ cây và các tạp chất có trong nước thải nhằm đảm bảo cho máy bơm, các công trình và thiết bị xử lý nước thải hoạt động ổn định.

- Song chắn rác là các thanh đan xếp kế tiếp nhau với các khe hở từ 16 đến 50mm, các thanh có thể bằng thép, inox, nhựa hoặc gỗ. Tiết diện của các thanh này là hình chữ nhật, hình tròn hoặc elip. Bố trí song chắn rác trên máng dẫn nước thải. Các song chắn rác đặt song song với nhau, nghiêng về phía dòng nước chảy để giữ rác lại. Song chắn rác thường đặt nghiêng theo chiều dòng chảy một góc 50 đến 90°.

- Thiết bị chắn rác bố trí tại các máng dẫn nước thải trước trạm bơm nước thải và trước các công trình xử lý nước thải.

❖ Bể thu và tách dầu mỡ

- Bể thu dầu: Được xây dựng trong khu vực bãi đỗ và cầu rửa ô tô, xe máy, bãi chứa dầu và nhiên liệu, nhà giặt tẩy của khách sạn, bệnh viện hoặc các công trình

công cộng khác, nhiệm vụ đón nhận các loại nước rửa xe, nước mưa trong khu vực bãi đỗ xe...

- Bể tách mỡ: Dùng để tách và thu các loại mỡ động thực vật, các loại dầu... có trong nước thải. Bể tách mỡ thường được bố trí trong các bếp ăn của khách sạn, trường học, bệnh viện... xây bằng gạch, BTCT, thép, nhựa composite... và bố trí bên trong nhà, gần các thiết bị thoát nước hoặc ngoài sân gần khu vực bếp ăn để tách dầu mỡ trước khi xả vào hệ thống thoát nước bên ngoài cùng với các loại nước thải khác.

❖ Bể điều hoà

- Lưu lượng và nồng độ các chất ô nhiễm trong nước thải các khu dân cư, công trình công cộng như các nhà máy xí nghiệp luôn thay đổi theo thời gian phụ thuộc vào các điều kiện hoạt động của các đối tượng thoát nước này. Sự dao động về lưu lượng nước thải, thành phần và nồng độ chất bẩn trong đó sẽ ảnh hưởng không tốt đến hiệu quả làm sạch nước thải. Trong quá trình lọc cần phải điều hoà lưu lượng dòng chảy, một trong những phương án tối ưu nhất là thiết kế bể điều hoà lưu lượng.

- Bể điều hoà làm tăng hiệu quả của hệ thống xử lý sinh học do nó hạn chế hiện tượng quá tải của hệ thống hoặc dưới tải về lưu lượng cũng như hàm lượng chất hữu cơ giảm được diện tích xây dựng của bể sinh học. Hơn nữa các chất ức chế quá trình xử lý sinh học sẽ được pha loãng hoặc trung hoà ở mức độ thích hợp cho các hoạt động của vi sinh vật.

❖ Bể lắng

➤ Bể lắng cát

- Trong thành phần cặn lắng nước thải thường có cát với độ lớn thủy lực $\mu = 18 \text{ mm/s}$. Đây các phân tử vô cơ có kích thước và tỷ trọng lớn. Mặc dù không độc hại nhưng chúng cản trở hoạt động của các công trình xử lý nước thải như tích tụ trong bể lắng, bể mêtan,... làm giảm dung tích công tác công trình, gây khó khăn cho việc xả bùn cặn, phá huỷ quá trình công nghệ của trạm xử lý nước thải. Để đảm bảo cho các công trình xử lý sinh học nước thải sinh học nước thải hoạt động ổn định cần phải có các công trình và thiết bị phía trước.

- Cát lưu giữ trong bể từ 2 đến 5 ngày. Các loại bể lắng cát thường dùng cho các trạm xử lý nước thải công suất trên $100\text{m}^3/\text{ngày}$. Các loại bể lắng cát chuyên

động quay có hiệu quả lắng cát cao và hàm lượng chất hữu cơ trong cát thấp. Do cấu tạo đơn giản bể lắng cát ngang được sử dụng rộng rãi hơn cả. Tuy nhiên trong điều kiện cần thiết phải kết hợp các công trình xử lý nước thải, người ta có thể dùng bể lắng cát đứng, bể lắng cát tiếp tuyến hoặc thiết bị xyclon hở một tầng hoặc xyclon thủy lực.

- Từ bể lắng cát, cát được chuyên ra sân phơi cát để làm khô bằng biện pháp trọng lực trong điều kiện tự nhiên.

➤ **Bể lắng nước thải**

- Dùng để tách các chất không tan ở dạng lơ lửng trong nước thải theo nguyên tắc dựa vào sự khác nhau giữa trọng lượng các hạt cặn có trong nước thải. Vì vậy, đây là quá trình quan trọng trong xử lý nước thải, thường bố trí xử lý ban đầu thể bố trí nối tiếp nhau, quá trình lắng tốt có thể loại bỏ đến 90 ÷ 95% lượng cặn có trong nước hay sau khi xử lý sinh học. Để có thể tăng cường quá trình lắng ta có thể thêm vào chất đông tụ sinh học. Sự lắng của các hạt xảy ra dưới tác dụng của trọng lực .

- Dựa vào chức năng và vị trí có thể chia bể lắng thành các loại: bể lắng đợt một trước công trình xử lý sinh học và bể lắng đợt hai sau công trình xử lý sinh học. Theo cấu tạo và hướng dòng chảy người ta phân ra các loại bể lắng ngang, bể lắng đứng và bể lắng ly tâm.

2.3.2. Phương pháp xử lý hoá lý

- Bản chất của quá trình xử lý nước thải bằng phương pháp hóa lý là áp dụng các quá trình vật lý và hóa học để loại bỏ các chất ô nhiễm mà không thể dùng quá trình lắng ra khỏi nước thải. Các công trình tiêu biểu của việc áp dụng phương pháp hóa học bao gồm:

❖ **Bể keo tụ, tạo bông**

- Quá trình keo tụ tạo bông được ứng dụng để loại bỏ các chất rắn lơ lửng và các hạt keo có kích thước rất nhỏ (10-7-10-8 cm). Các chất này tồn tại ở dạng phân tán và không thể loại bỏ bằng quá trình lắng vì tốn rất nhiều thời gian. Để tăng hiệu quả lắng, giảm bớt thời gian lắng của chúng thì thêm vào nước thải một số hóa chất như phèn nhôm, phèn sắt, polymer, ... Các chất này có tác dụng kết dính các chất khuếch tán trong dung dịch thành các hạt có kích cỡ và tỷ trọng lớn hơn nên sẽ lắng nhanh hơn.

– Các chất keo tụ dùng là phèn nhôm: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$, NaAlO_2 , $\text{Al}_2(\text{OH})_3\text{Cl}$, $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$; phèn sắt: $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, FeCl_3 hay chất keo tụ không phân ly, dạng cao phân tử có nguồn gốc thiên nhiên hay tổng hợp.

– Phương pháp keo tụ có thể làm trong nước và khử màu nước thải vì sau khi tạo bông cặn, các bông cặn lớn lắng xuống thì những bông cặn này có thể kéo theo các chất phân tán không tan gây ra màu.

❖ **Bể tuyển nổi**

– Tuyển nổi là phương pháp được áp dụng tương đối rộng rãi nhằm loại bỏ các tạp chất không tan, khó lắng. Trong nhiều trường hợp, tuyển nổi còn được sử dụng để tách các chất tan như chất hoạt động bề mặt.

– Bản chất của quá trình tuyển nổi ngược lại với quá trình lắng và cũng được áp dụng trong trường hợp quá trình lắng xảy ra rất chậm và rất khó thực hiện. Các chất lơ lửng như dầu, mỡ sẽ nổi lên trên bề mặt của nước thải dưới tác dụng của các bọt khí tạo thành lớp bọt có nồng độ tạp chất cao hơn trong nước ban đầu. Hiệu quả phân riêng bằng tuyển nổi phụ thuộc kích thước và số lượng bong bóng khí. Kích thước tối ưu của bong bóng khí là 15 - 30.10⁻³ mm.

❖ **Phương pháp hấp phụ**

– Hấp phụ là phương pháp tách các chất hữu cơ và khí hòa tan ra khỏi nước thải bằng cách tập trung các chất đó trên bề mặt chất rắn (chất hấp phụ) hoặc bằng cách tương tác giữa các chất bản hòa tan với các chất rắn (hấp phụ hóa học).

2.3.3. Phương pháp xử lý hoá học

– Xử lý nước thải bằng phương pháp hoá học thường là khâu cuối cùng trong dây chuyền công nghệ trước khi xả ra nguồn yêu cầu chất lượng cao hoặc khi cần thiết sử dụng lại nước thải. Các quá trình xử lý hóa học được trình bày trong Bảng 2.2.

Bảng 2.3: Ứng dụng quá trình xử lý hoá học.

Quá trình	Ứng dụng
Trung hoà	Để trung hoà các nước thải có độ kiềm hoặc axit cao.
Khử trùng	Để loại bỏ các vi sinh vật gây bệnh. Các phương pháp thường sử

	dùng là: chlorine, chlorine dioxide, bromide chlorine, ozone...
Các quá trình khác	Nhiều loại hoá chất được sử dụng để đạt được những mục tiêu nhất định nào đó. Ví dụ như dùng hoá chất để kết tủa các kim loại nặng trong nước thải.

2.3.4. Phương pháp xử lý sinh học

- Các chất hữu cơ ở dạng keo, huyền phù và dung dịch là nguồn thức ăn của vi sinh vật. Trong quá trình hoạt động sống, vi sinh vật oxy hoá hoặc khử các hợp chất hữu cơ này, kết quả là làm sạch nước thải khỏi các chất bản hữu cơ.

- Xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học hiếu khí: Quá trình xử lý nước thải được dựa trên sự oxy hoá các chất hữu cơ có trong nước thải nhờ oxy tự do hoà tan. Nếu oxy được cấp bằng thiết bị hoặc nhờ cấu tạo công trình, thì đó là quá trình sinh học hiếu khí trong điều kiện nhân tạo. Ngược lại, nếu oxy được vận chuyển và hoà tan trong nước nhờ các yếu tố tự nhiên thì đó là quá trình xử lý sinh học hiếu khí trong điều kiện tự nhiên.

- Xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học kỵ khí: Quá trình xử lý được dựa trên cơ sở phân huỷ các chất hữu cơ giữ lại trong công trình nhờ sự lên men kỵ khí. Đối với các hệ thống thoát nước qui mô vừa và nhỏ người ta thường dùng các công trình kết hợp với việc tách cặn lắng với phân huỷ yếm khí các chất hữu cơ trong pha rắn và pha lỏng.

❖ Xử lý sinh học trong điều kiện tự nhiên

Các công trình xử lý nước thải trong đất

- Các công trình xử lý nước thải trong đất là những vùng đất quy hoạch tưới nước thải định kỳ gọi là cánh đồng ngập nước (cánh đồng tưới và cánh đồng lọc). Cánh đồng ngập nước được tính toán thiết kế dựa vào khả năng giữ lại, chuyển hoá chất bản trong đất. Khi lọc qua đất, các chất lơ lửng và keo sẽ được giữ lại ở lớp trên cùng. Những chất đó tạo nên lớp màng gồm vô số vi sinh vật có khả năng hấp phụ và oxy hoá các chất hữu cơ có trong nước thải. Hiệu suất xử lý nước thải trong cánh đồng ngập nước phụ thuộc vào các yếu tố như loại đất, độ ẩm của đất, mực nước ngầm, tải trọng, chế độ tưới, phương pháp tưới, nhiệt độ và thành phần tính chất nước thải. Đồng thời nó còn phụ thuộc vào các loại cây trồng ở trên bề mặt. Trên

cánh đồng tưới ngập nước có thể trồng nhiều loại cây, song chủ yếu là loại cây không thân gỗ.

❖ **Hồ sinh học**

– Hồ sinh học là các thủy vực tự nhiên hoặc nhân tạo, không lớn mà ở đây diễn ra quá trình chuyển hoá các chất bẩn. Quá trình này diễn ra tương tự như quá trình tự làm sạch trong nước sông hồ tự nhiên với vai trò chủ yếu là các vi khuẩn và tảo..

– Theo bản chất quá trình xử lý nước thải và điều kiện cung cấp oxy người ta chia hồ sinh học ra hai nhóm chính: hồ sinh học ổn định nước thải và hồ làm thoáng nhân tạo.

– Hồ sinh học ổn định nước thải có thời gian nước lưu lại lớn (từ 2 – 3 ngày đến hàng tháng) nên điều hoà được lưu lượng và chất lượng nước thải đầu ra. Oxy cung cấp cho hồ chủ yếu là khuếch tán qua bề mặt hoặc do quang hợp của tảo. Quá trình phân huỷ chất bẩn diệt khuẩn mang bản chất tự nhiên.

– Theo điều kiện khuấy trộn hồ sinh học làm thoáng nhân tạo có thể chia thành hai loại là hồ sinh học làm thoáng hiếu khí và hồ sinh học làm thoáng tùy tiện. Trong hồ sinh học làm thoáng hiếu khí nước thải trong hồ được xáo trộn gần như hoàn toàn. Trong hồ không có hiện tượng lắng cặn. Hoạt động hồ gần giống như bể Aerotank. Còn trong hồ sinh học làm thoáng tùy tiện còn có những vùng lắng cặn và phân huỷ chất bẩn trong điều kiện yếm khí. Mức độ xáo trộn nước thải trong hồ được hạn chế.

❖ **Xử lý sinh học trong điều kiện nhân tạo**

Xử lý sinh học hiếu khí trong điều kiện nhân tạo

Xử lý sinh học bằng hệ vi sinh vật bám dính

– Các màng sinh vật bao gồm các loại vi khuẩn hiếu khí, vi khuẩn tùy tiện, động vật nguyên sinh, giun, bọ... hình thành xung quanh hạt vật liệu lọc hoặc trên bề mặt giá thể (sinh trưởng bám dính) sẽ hấp thụ chất hữu cơ. Các công trình chủ yếu là bể lọc sinh học, đĩa lọc sinh học, bể lọc sinh học có vật liệu lọc nước...

– Các công trình xử lý nước thải theo nguyên lý bám dính chia làm hai loại: Loại có vật liệu lọc tiếp xúc không ngập trong nước với chế độ tưới nước theo chu kỳ và loại có vật liệu lọc tiếp xúc ngập trong nước ngập oxy.

❖ **Bể lọc sinh học nhỏ giọt**

- Bể lọc sinh học nhỏ giọt dùng để xử lý sinh học hoàn toàn nước thải, đảm bảo BOD trong nước thải ra khỏi bể lắng đợt hai dưới 15 mg/l.

- Bể có cấu tạo hình chữ nhật hoặc hình tròn trên mặt bằng. Do tải trọng thủy lực và tải trọng chất bẩn hữu cơ thấp nên kích thước vật liệu lọc không lớn hơn 30mm thường là các loại đá cục, cuội, than cục. Chiều cao lớp vật liệu lọc trong bể từ 1,5 – 2 m. Bể được cấp khí tự nhiên nhờ các cửa thông gió xung quanh thành với diện tích bằng 20% diện tích sàn thu nước hoặc lấy từ dưới đáy với khoảng cách giữa đáy bể và sàn đỡ vật liệu lọc cao 0,4 - 0,6 m. Để lưu thông hỗn hợp nước thải và bùn cũng như không khí vào trong lớp vật liệu lọc, sàn thu nước có các khe hở. Nước thải được tưới từ trên bờ mặt nhờ hệ thống phân phối vòi phun, khoan lỗ hoặc máng răng cưa.

❖ **Đĩa lọc sinh học**

- Đĩa lọc sinh học được dùng để xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học theo nguyên lý bám dính. Đĩa lọc là các tấm nhựa, gỗ, ... hình tròn đường kính 2 – 4 m dày dưới 10 mm ghép với nhau thành khối cách nhau 30 – 40 mm và các khối này được bố trí thành dãy nối tiếp quay đều trong bể nước thải. Đĩa lọc sinh học được sử dụng rộng rãi để xử lý nước thải sinh hoạt với công suất không hạn chế. Tuy nhiên người ta thường sử dụng hệ thống đĩa để cho các trạm xử lý nước thải công suất dưới 5000 m³/ngày.

❖ **Bể lọc sinh học có vật liệu lọc ngập trong nước**

- Bể lọc sinh học có vật liệu lọc ngập trong nước hoạt động theo nguyên lý lọc dính bám. Công trình này thường được gọi là Bioten có cấu tạo gần giống với bể lọc sinh học và Aerotank. Vật liệu lọc thường được đóng thành khối và ngập trong nước. Khí được cấp với áp lực thấp và dẫn vào bể cùng chiều hoặc ngược chiều với nước thải. Khi nước thải qua lớp vật liệu lọc, BOD bị khử và NH₄⁺ bị chuyển hoá thành NO₃⁻ trong lớp màng sinh vật. Nước đi từ dưới lên, chảy vào máng thu và được dẫn ra ngoài.

❖ **Xử lý sinh học bằng hệ vi sinh vật sinh trưởng lơ lửng**

➤ **Xử lý sinh học bằng phương pháp bùn hoạt tính**

- Bùn hoạt tính là tập hợp vi khuẩn, xạ khuẩn, nấm, động vật nguyên sinh... thành các bông bùn xốp, dễ hấp thụ chất hữu cơ và dễ lắng (vi sinh vật sinh trưởng lơ lửng). Các công trình chủ yếu là các loại bể Aerotank, kênh oxy hoá hoàn toàn... Các công trình này được cấp khí cưỡng bức đủ oxy cho vi khuẩn oxy hoá chất hữu cơ và khuấy trộn đều bùn hoạt tính với nước thải.

- Bể Aerotank: Khi nước thải vào bể thổi khí (bể Aerotank), các bông bùn hoạt tính được hình thành mà các hạt nhân của nó là các phân tử cặn lơ lửng. Các loại vi khuẩn hiếu khí đến cư trú, phát triển dần, cùng với các động vật nguyên sinh, nấm, xạ khuẩn,... tạo nên các bông bùn màu nâu sẫm, có khả năng hấp thụ chất hữu cơ hòa tan, keo và không hòa tan phân tán nhỏ. Vi khuẩn và sinh vật sống dùng chất nền (BOD) và chất dinh dưỡng (N, P) làm thức ăn để chuyển hoá chúng thành các chất trơ không hoà tan và thành tế bào mới. Trong Aerotank lượng bùn hoạt tính tăng dần lên, sau đó được tách ra tại bể lắng đợt hai. Một phần bùn được quay lại về đầu bể Aerotank để tham gia quá trình xử lý nước thải theo chu trình mới.

➤ ***Xử lý sinh học kỵ khí trong điều kiện nhân tạo***

- Phân hủy kỵ khí (Anaerobic Decomposition) là quá trình phân hủy các chất hữu cơ thành chất khí (CH_4 và CO_2) trong điều kiện không có oxy. Việc chuyển hoá các axit hữu cơ thành khí mêtan sản sinh ra ít năng lượng. Lượng chất hữu cơ chuyển hoá thành khí vào khoảng 80 ÷ 90%.

- Hiệu quả xử lý phụ thuộc vào nhiệt độ nước thải, pH, nồng độ MLSS. Nhiệt độ thích hợp cho phản ứng sinh khí là từ 32 ÷ 35⁰ C.

- Ưu điểm nổi bật của quá trình xử lý kỵ khí là lượng bùn sản sinh ra rất thấp, vì thế chi phí cho việc xử lý bùn thấp hơn nhiều so với các quá trình xử lý hiếu khí.

➤ ***Phương pháp xử lý kỵ khí với sinh trưởng lơ lửng***

Phương pháp tiếp xúc kỵ khí

- Bể lên men có thiết bị trộn và bể lắng riêng. Quá trình này cung cấp phân ly và hoàn lưu các vi sinh vật giống, do đó cho phép vận hành quá trình ở thời gian lưu từ 6 ÷ 12 giờ.

- Cần thiết bị khử khí (Degasifier) giảm thiểu tải trọng chất rắn ở bước phân ly.

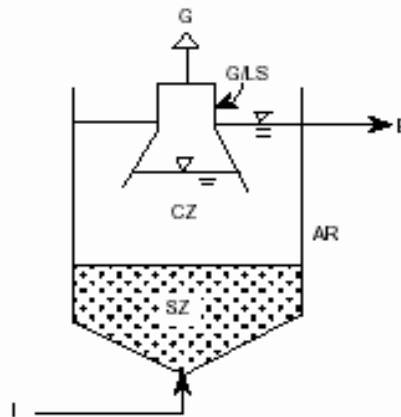
- Để xử lý ở mức độ cao, thời gian lưu chất rắn được xác định là 10 ngày ở nhiệt độ 32⁰ C, nếu nhiệt độ giảm đi 11⁰ C, thời gian lưu đòi hỏi phải tăng gấp đôi.

➤ **Bể UASB (Upflow anaerobic Sludge Blanket)**

- Nước thải được đưa trực tiếp vào phía dưới đáy bể và được phân phối đồng đều, sau đó chảy ngược lên xuyên qua lớp bùn sinh học dạng hạt nhỏ (bông bùn) và các chất hữu cơ bị phân hủy.

- Các bọt khí mêtan và NH₃, H₂S nổi lên trên và được thu bằng các chụp thu khí để dẫn ra khỏi bể. Nước thải tiếp theo đó chuyển đến vùng lắng của bể phân tách 2 pha lỏng và rắn. Sau đó ra khỏi bể, bùn hoạt tính thì hoàn lưu lại vùng lớp bông bùn. Sự tạo thành bùn hạt và duy trì được nó rất quan trọng khi vận hành UASB.

- Thường cho thêm vào bể 150 mg/l Ca²⁺ để đẩy mạnh sự tạo thành hạt bùn và 5 ÷ 10 mg/l Fe²⁺ để giảm bớt sự tạo thành các sợi bùn nhỏ. Để duy trì lớp bông bùn ở trạng thái lơ lửng, tốc độ dòng chảy thường lấy khoảng 0,6 ÷ 0,9 m/h.



Hình 2.1 Bể UASB

Phương pháp xử lý kỵ khí với sinh trưởng gắn kết

- Lọc kỵ khí với sinh trưởng gắn kết trên giá mang hữu cơ (ANAFIZ)
- Lọc kỵ khí gắn với sự tăng trưởng các vi sinh vật kỵ khí trên các giá thể. Bể lọc có thể được vận hành ở chế độ dòng chảy ngược hoặc xuôi.

- Giá thể lọc trong quá trình lưu giữ bùn hoạt tính trên nó cũng có khả năng phân ly các chất rắn và khí sản sinh ra trong quá trình tiêu hóa.

Lọc kỵ khí với lớp vật liệu giả lỏng trương nở (ANAFILUX)

- Vi sinh vật được cố định trên lớp vật liệu hạt được giãn nở bởi dòng nước dâng lên sao cho sự tiếp xúc của màng sinh học với các chất hữu cơ trong một đơn vị thể tích là lớn nhất. Ưu điểm:

- Ít bị tắc nghẽn trong quá trình làm việc với vật liệu lọc;
- Khởi động nhanh chóng;
- Không tẩy trôi các quần thể sinh học bám dính trên vật liệu;
- Có khả năng thay đổi lưu lượng trong giới hạn tốc độ chất lỏng.

CHƯƠNG 3

ĐỀ XUẤT CÁC CÔNG NGHỆ XỬ LÝ NƯỚC THẢI CHO KHU DÂN CƯ DRAGON CITY

3.1. TÍNH CHẤT NƯỚC THẢI ĐẦU VÀO

- Thành phần tính chất nước thải tại Khu dân cư cao cấp Dragon City cũng chính là thành phần đặc trưng của nước thải sinh hoạt thông thường với các thông số ô nhiễm được trình bày trong Bảng 3.1.

Bảng 3.1 Thành phần nước thải sinh hoạt đặc trưng.

STT	Thành phần nước thải	Đơn vị	Nồng độ	QCVN 14:2008, cột B
1	pH	-	6,5 – 7,5	5 - 9
2	SS	mg/l	150 - 200	100
3	BOD5	mg/l	200 - 250	50
4	COD	mg/l	300 - 400	-
5	NH ₄ ⁺ (tính theo N)	mg/l	15 - 35	10
6	NO ₃ ⁻ (tính theo N)	mg/l	5 - 10	50
7	Photpho tổng	mg/l	5 – 10	10
8	Tổng Coliform	MPN/100 ml	108	5.000

Nguồn: Giáo trình công nghệ xử lý nước thải, Trần Văn Nhân – Ngô Thị Nga, 2000.

❖ TIÊU CHUẨN XẢ THẢI

- Nước thải tại Khu dân cư cao cấp Dragon City sau khi được xử lý tại hệ thống xử lý nước thải tập trung phải đạt quy chuẩn QCVN 14:2008, cột B.

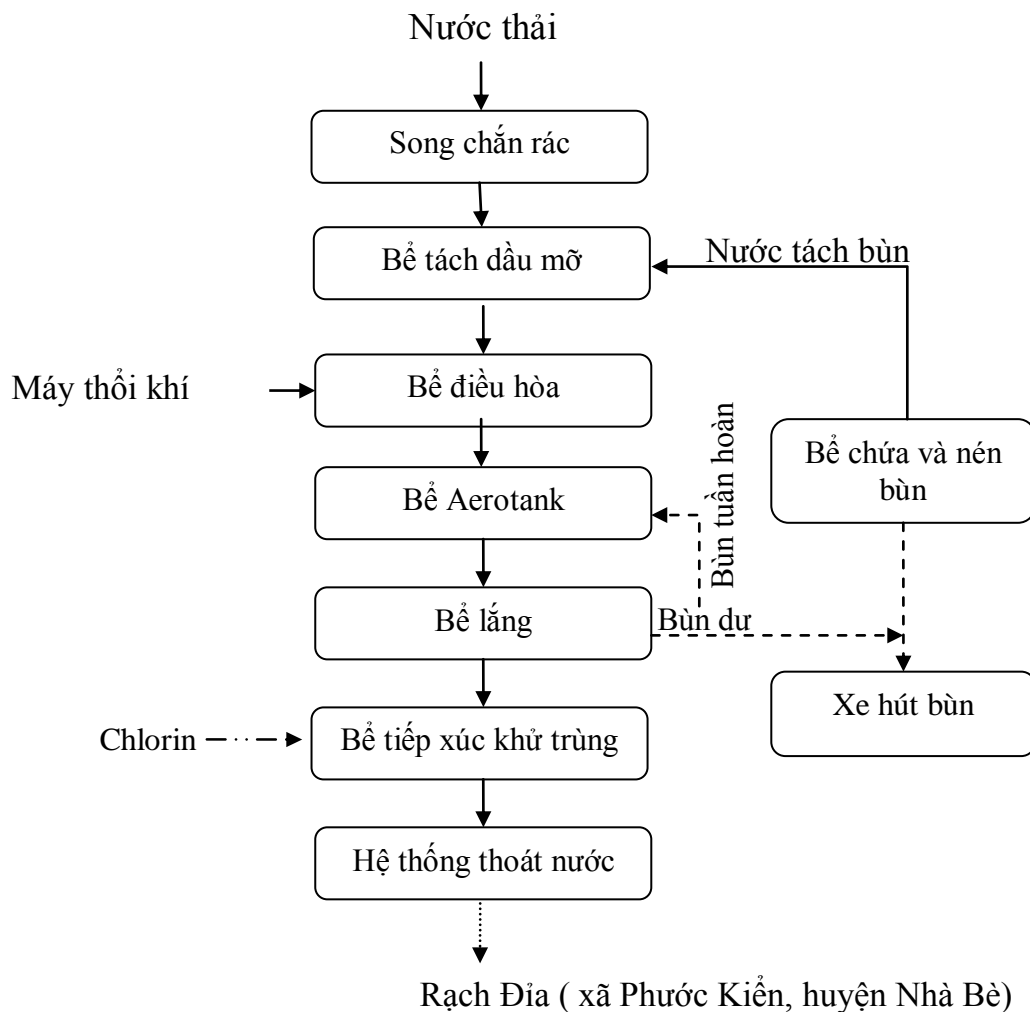
- Cột B quy định giá trị nồng độ của các thông số ô nhiễm làm cơ sở tính toán giá trị tối đa cho phép trong nước thải sinh hoạt khi thải vào nguồn nước không dùng cho mục đích cấp nước sinh hoạt

- Nguồn tiếp nhận nước thải sau khi xử lý là Rạch Đĩa , xã Phước Kiển huyện Nhà Bè.

3.2. ĐỀ XUẤT CÔNG NGHỆ XỬ LÝ

- Nước thải tại khu dân cư với tính chất nước thải chứa nhiều dầu mỡ nên sẽ được xử lý tại bể tách dầu mỡ. Đặc biệt tính chất nước có thành phần ô nhiễm chính là các chất hữu cơ và vi trùng gây bệnh và tỉ lệ $BOD_5/COD = 0,63$ nên phương pháp xử lý sinh học kết hợp với khử trùng nước sẽ mang lại hiệu quả tốt.
- Nồng độ chất ô nhiễm hữu cơ không quá cao nên phù hợp để xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học hiếu khí.
- Dựa vào tính chất, thành phần nước thải sinh hoạt và yêu cầu mức độ xử lý, trong phạm vi đồ án đề xuất hai phương án xử lý nước thải. Về cơ bản thì hai phương án giống nhau về các công trình xử lý sơ bộ. Điểm khác nhau cơ bản giữa hai phương án là công trình xử lý sinh học. Phương án một là bể Aerotank và phương án hai là bể lọc sinh học.

3.2.1. Phương án 1



Hình 3.1 Dây chuyền công nghệ xử lý nước thải sinh hoạt phương án 1.

❖ **Thuyết minh quy trình công nghệ.**

- Nước thải từ toilet được dẫn qua hầm tự hoại để lắng các chất rắn và phân huỷ một phần các chất ô nhiễm hữu cơ trước khi dẫn vào hệ thống xử lý. Nước thải từ các nguồn phát sinh khác sẽ được dẫn trực tiếp vào hệ thống xử lý. Sau khi qua song chắn rác nước được đưa qua Bể tách dầu mỡ để thu các loại mỡ động thực vật, các loại dầu... có trong nước thải.

- Nước thải sau đó được dẫn vào Bể Điều Hòa để điều hòa lưu lượng và nồng độ chất ô nhiễm, nước thải trong Bể điều hòa được đảo trộn liên tục bằng hệ thống sục khí nhằm ngăn quá trình lắng cặn và làm giảm mùi hôi do phân huỷ kỵ khí sinh ra. Ngoài ra, trong Bể điều hòa còn diễn ra quá trình phân huỷ sinh học hiếu khí nên cũng làm giảm đáng kể chất ô nhiễm hữu cơ. Không khí được cấp cho bể điều hoà từ một trong hai máy thổi khí A1/A2 chạy luân phiên nhau (Nhằm tăng tuổi thọ thiết bị)

- Sau đó, nước thải sẽ được bơm qua Bể Aerotank. Tại đây, dưới tác dụng của các vi sinh vật hiếu khí (bùn hoạt tính) và oxy không khí được cấp liên tục bằng hệ thống máy thổi khí (A1/A2), các chất ô nhiễm hữu cơ (COD, BOD, N hữu cơ, P hữu cơ) sẽ bị phân huỷ. Đồng thời, quá trình này tạo ra một lượng lớn sinh khối. Nồng độ Oxi hoà tan trong nước luôn được duy trì ở mức $DO \geq 2\text{mg/l}$.

- Hỗn hợp bùn hoạt tính và nước thải sẽ tự chảy đến bể lắng, bể này có nhiệm vụ tách bùn hoạt tính ra khỏi nước. Cụ thể, nước và bùn được đưa vào ống lắng trung tâm, dưới tác dụng của trọng lực, bùn sẽ lắng xuống đáy bể, nước sẽ đi lên trên, tràn qua các máng thu nước hình răng cưa và chảy qua bể khử trùng.

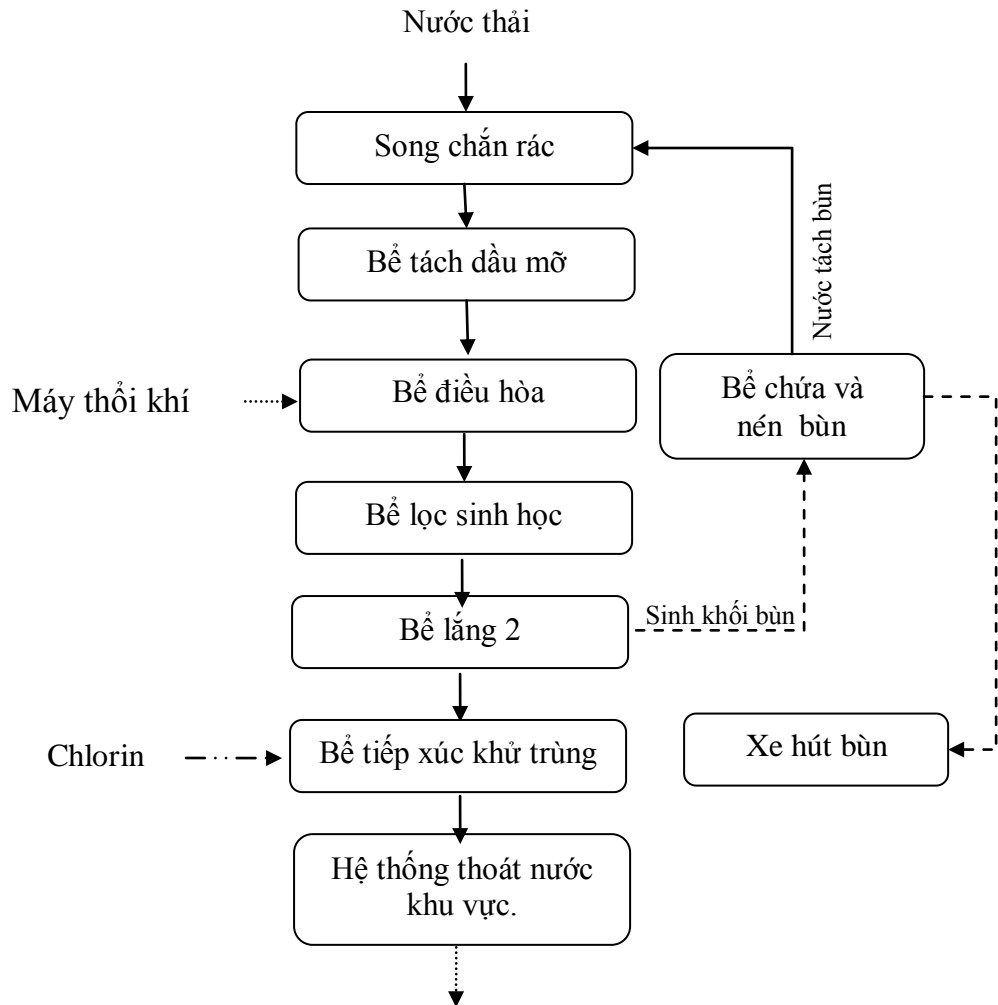
- Tại đây nước thải được cấp dung dịch NaOCl để tiêu diệt các vi sinh và thành phần gây bệnh còn lại trong nước thải như (*Coliform*) trước khi được bơm thải ra nguồn tiếp nhận là Rạch Đĩa, Xã Hiệp Phước, Huyện Nhà Bè.

- Bùn sinh ra trong quá trình xử lý sẽ được bơm tuần hoàn một phần về Bể Aerotank để duy trì nồng độ sinh khối từ 2000 – 3000 mgMLSS/l, phần còn lại sẽ

được dẫn về hầm tự hoại. Lượng bùn nén sẽ được hút định kỳ bằng xe hút bùn mỗi năm một lần.

- Nước thải sau quá trình xử lý đạt Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt (QCVN 14-2008) Cột B .

3.2.2. Phương án 2



Rạch Đĩa (xã Phước Kiển, huyện Nhà Bè)

Hình 3.2 Dây chuyền công nghệ xử lý nước thải sinh hoạt phương án 2.

❖ Thuyết minh quy trình công nghệ.

- Nước thải từ toilet được dẫn qua hầm tự hoại để lắng các chất rắn và phân huỷ một phần các chất ô nhiễm hữu cơ trước khi dẫn vào hệ thống xử lý. Nước thải từ các nguồn phát sinh khác sẽ được dẫn trực tiếp vào hệ thống xử lý . Sau khi qua

song chắn rác nước được đưa qua Bể tách dầu mỡ để thu các loại mỡ động thực vật, các loại dầu... có trong nước thải.

- Nước thải sau đó được dẫn vào Bể Điều Hòa để điều hòa lưu lượng và nồng độ chất ô nhiễm, nước thải trong Bể điều hòa được đảo trộn liên tục bằng hệ thống sục khí nhằm ngăn quá trình lắng cặn và làm giảm mùi hôi do phân hủy kỵ khí sinh ra. Ngoài ra, trong Bể điều hòa còn diễn ra quá trình phân hủy sinh học hiếu khí nên cũng làm giảm đáng kể chất ô nhiễm hữu cơ. Không khí được cấp cho bể điều hòa từ một trong hai máy thổi khí A1/A2 chạy luân phiên nhau (Nhằm tăng tuổi thọ thiết bị)

- Sau đó, nước thải sẽ được bơm qua *Bể lọc sinh học*. Tại đây, nước thải được tiếp xúc với màng sinh học ở trên bề mặt vật liệu và được làm sạch do vi sinh vật của màng phân hủy hiếu khí sinh ra CO_2 và nước, phân hủy kỵ khí sinh ra CH_4 và CO_2 làm tróc màng ra khỏi vật mang, bị nước cuốn theo. Trên mặt giá mang là vật liệu lọc lại hình thành lớp màng mới. Hiện tượng này được lặp đi lặp lại nhiều lần kết quả BOD của nước thải bị vi sinh vật sử dụng làm chất dinh dưỡng phân hủy kỵ khí cũng như hiếu khí..

- Hỗn hợp bùn hoạt tính và nước thải sẽ tự chảy đến bể lắng, bể này có nhiệm vụ tách bùn hoạt tính ra khỏi nước. Cụ thể, nước và bùn được đưa vào ống lắng trung tâm, dưới tác dụng của trọng lực, bùn sẽ lắng xuống đáy bể, nước sẽ đi lên trên, tràn qua các máng thu nước hình răng cưa và chảy qua bể khử trùng. Đồng thời, trong bể lắng còn diễn ra quá trình khử tiếp một phần các chất ô nhiễm còn lại trong nước thải (Nitrat, amonium) trong điều kiện thiếu khí.

- Sau đó nước thải sẽ được dẫn qua bể khử trùng . Tại đây nước thải được cấp dung dịch Chlorin để tiêu diệt các vi sinh và thành phần gây bệnh còn lại trong nước thải như *Ecoli...*) trước khi được bơm thải ra nguồn tiếp nhận.

- Bùn sinh ra trong quá trình xử lý sẽ được bơm tuần hoàn một phần về *Bể lọc sinh học* để duy trì nồng độ sinh khối từ 3000 – 4000 mgMLSS/l, phần còn lại sẽ được dẫn về hầm tự hoại. Lượng bùn nén sẽ được hút định kỳ bằng xe hút bùn mỗi năm một lần.

Nước thải sau quá trình xử lý đạt Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt (QCVN 14-2008) Cột B .

CHƯƠNG 4

TÍNH TOÁN CHI TIẾT CÁC CÔNG TRÌNH ĐƠN VỊ

4.1. MỨC ĐỘ XỬ LÝ CẦN THIẾT VÀ THÔNG SỐ TÍNH TOÁN

❖ Lưu lượng nước thải cần xử lý

- Dân số dự kiến của khu I và khu II là 4.420 người.

Theo bảng 3.1 tiêu chuẩn cấp nước TCXDVN 33:2006 là : 150 lít/người/ngày.

❖ Lưu lượng nước thải sinh hoạt (80% lượng nước cấp):

$$80\% \times 4.420 \text{ người} \times 150 (\text{lit}/\text{người}.\text{ngày}) = 530.400 \text{ l}/\text{ngày} = 530.4 (\text{m}^3/\text{ngày}) \approx 530 (\text{m}^3/\text{ngày})$$

❖ Mức độ cần thiết xử lý

- Mức độ cần thiết phải xử lý hàm lượng chất lơ lửng SS

$$SS = \frac{SS_v - SS_r}{SS_v} \times 100 = \frac{200 - 100}{200} \times 100 = 50\%$$

Trong đó:

SS_v : Hàm lượng chất lơ lửng trong nước thải chưa xử lý, mg/l;

SS_r : Hàm lượng chất lơ lửng trong nước thải sau xử lý cho phép xả thải vào nguồn nước, mg/l.

- Mức độ cần thiết phải xử lý hàm lượng BOD

$$BOD = \frac{BOD_5^v - BOD_5^r}{BOD_5^v} \times 100 = \frac{250 - 50}{250} \times 100 = 85\%$$

Trong đó:

BOD_5^v : Hàm lượng BOD5 trong nước thải đầu vào, mg/l;

BOD_5^r : Hàm lượng BOD5 trong nước thải sau xử lý cho phép xả thải vào nguồn nước, mg/l.

- Mức độ cần thiết phải xử lý hàm lượng COD

$$COD = \frac{COD_v - COD_r}{COD_v} \times 100 = \frac{400 - 100}{400} \times 100 = 75\%$$

Trong đó:

COD_{γ} : Hàm lượng COD trong nước thải đầu vào, mg/l;

COD_{γ} : Hàm lượng COD trong nước thải sau xử lý cho phép xả thải vào nguồn nước, mg/l.

- Xác định các thông số tính toán
- Hệ thống xử lý nước thải hoạt động 24/24 vận lượng nước thải đổ ra liên tục.
- Lưu lượng trung bình ngày:

$$Q_{tb}^{ngd} = 530(m^3/ngàym)$$

- Lưu lượng trung bình giờ:

$$Q_{tb}^h = \frac{Q_{tb}^{ngd}}{24} = \frac{530}{24} = 22.08(m^3/h)$$

- Lưu lượng trung bình giây:

$$Q_{tb}^s = \frac{Q_{tb}^h}{3,6} = \frac{22.08}{3,6} = 6.13(l/s)$$

Bảng 4.1 Hệ số không điều hòa chung

Hệ số không điều hòa chung K0	Lưu lượng nước thải trung bình (l/s)								
	5	10	20	50	100	300	500	1.000	> 5.000
K_0 max	2,5	2,1	1,9	1,7	1,6	1,55	1,5	1,47	1,44
K_0 min	0,38	0,45	0,5	0,55	0,59	0,62	0,66	0,69	0,71

Nguồn: TCXDVN 51:2006.

- Với lưu lượng 6.13 l/s, ta tính nội suy theo Bảng 4.1. Kết quả sau khi nội suy là:

$$K_{max} = 2.4$$

$$K_{min} = 0.39$$

- Lưu lượng lớn nhất:

$$Q_{max}^h = Q_{tb}^{ng} \times K_{max} = 22.08 \times 2.4 = 52.99(m^3/h) = 0.016(m^3/s)$$

- Lưu lượng giây nhỏ nhất:

$$Q_{min}^h = Q_{tb}^h \times K_{min} = 22.08 \times 0.39 = 8.6112(m^3/h) = 0.0024(m^3/s)$$

4.2. TÍNH TOÁN CÁC CÔNG TRÌNH ĐƠN VỊ

4.2.1. Phương án 1

4.2.1.1. Song chắn rác

❖ **Nhiệm vụ:** của song chắn rác là giữ lại các tạp chất có kích thước lớn, chủ yếu là rác. Đây là công trình đầu tiên trong trạm xử lý nước thải.

❖ **Tính toán**

Mương dẫn

- Sau khi qua ngăn tiếp nhận nước thải được dẫn đến song chắn rác theo mương tiết diện hình chữ nhật. Kết quả tính toán như sau:

- Diện tích tiết diện ướt:

$$W = \frac{Q_{\max}^s}{v} = \frac{0.015}{0.8} = 0.01875m^2$$

Trong đó:

$Q_{s\max}$: Lưu lượng nước thải theo giây lớn nhất, m^3/s ;

v : Vận tốc chuyển động của nước thải trước song chắn rác m/s , phạm vi $0,7 - 1,0 m/s$, chọn $v = 0,8 m/s$.

- Mương dẫn có chiều rộng $B = 150 mm = 0.15 m$

- Độ sâu mực nước trong mương dẫn:

$$h_1 = \frac{W}{b} = \frac{0.01875}{0.15} = 0.125(m) = 125(mm)$$

- Số khe hở của song chắn rác:

$$n = \frac{Q_{\max}^s}{v \times b \times h_1} \times K = \frac{0.015}{0.8 \times 0.016 \times 0.125} \times 1,05 = 9.84(khe)$$

Chọn $n = 10$ khe \Rightarrow Có 09 thanh

Trong đó:

n : Số khe hở cần thiết của song chắn rác;

v : Vận tốc nước thải qua song chắn rác, lấy bằng vận tốc nước thải trong mương dẫn, $v = 0,8 m/s$;

K : Hệ số tính đến mức độ cản trở của dòng chảy do hệ thống cào rác, với $K=1,05$;

b : Khoảng cách giữa các khe hở của song chắn rác, (Theo TCXD 51 – 2006 điều 6.2.1), $b = 0.016 m$

h_1 : Độ sâu nước ở chân song chắn rác, lấy bằng độ sâu mực nước trong mương dẫn, $h_1 = 125 \text{ mm} = 0.125 \text{ m}$

- Chiều rộng của song chắn rác:

$$B_s = S \times (n - b) + b \times n = 0.008 \times (10 - 0.016) + 0.016 \times 10 = 0.24 \text{ (m)}$$

Trong đó:

S: Chiều dày của thanh song chắn, thường lấy $S = 0.008 \text{ m}$.

- Kiểm tra sự lắng cặn ở phần mở rộng trước song chắn rác, vận tốc nước thải trước song chắn rác V_{kt} không được nhỏ hơn 0,4 m/s (Theo giáo trình Xử lý nước thải – PGS.TS Hoàng Huệ).

$$V_{kt} = \frac{Q_{\max}^s}{B_s \times h_1} = \frac{0.015}{0.24 \times 0.125} = 0.5 \text{ (m/s)}$$

V_{kt} = 0,5 m/s > 0,4 m/s → Thỏa mãn điều kiện lắng cặn.

- Tổn thất áp lực qua song chắn rác:

$$h_s = \xi * \frac{v^2}{2g} * K_1$$

Trong đó:

v : Vận tốc của nước thải trước song chắn rác ứng với chế độ Q_{max}, v = 0.8 m/s;

K₁: Hệ số tính đến sự tăng tổn thất do vướng mắc ở song chắn rác, K₁ = 2÷3, chọn K₁ = 3;

ξ: Hệ số tổn thất cục bộ của song chắn rác được xác định theo công thức:

$$\xi = \beta * \left(\frac{S}{b}\right)^{4/3} * \sin \alpha = 2,42 * \left(\frac{0,008}{0,016}\right)^{4/3} * \sin 60^\circ = 0,83$$

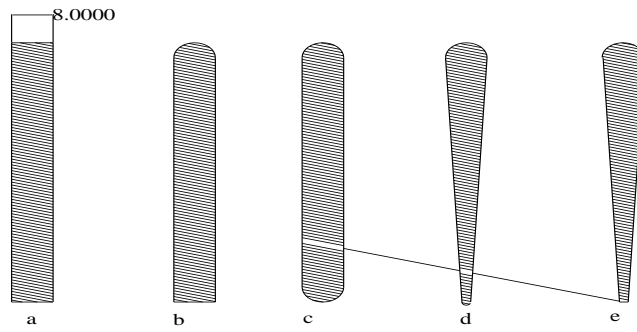
α: Góc nghiêng của song chắn rác so với hướng dòng chảy;

β: Hệ số phụ thuộc tiết diện ngang của thanh song chắn và lấy theo Bảng 4.2.

Bảng 4.2 Hệ số β để tính sức cản cục bộ của song chắn

Tiết diện thanh	A	b	c	D	e
Hệ số β	2,42	1,83	1,67	1,02	1,76

Nguồn: Xử lý nước thải đô thị và công nghiệp - tính toán thiết kế công trình, Lâm Minh Triết, 2004.



Hình 4.1 Tiết diện ngang các loại thanh chắn rác.

$$\Rightarrow h_s = \xi * \frac{v^2}{2g} \times K_1 = 0,83 \times \frac{(0,8)^2}{2 \times 9,81} \times 3 = 0,08(m) = 80(mm)$$

- Chiều dài phần mở rộng trước song chắn rác L_1 :

$$L_1 = \frac{B_s - B_m}{2 \tan \varphi} = \frac{0,24 - 0,15}{2 \times 0,364} = 0,12(m) = 120(mm)$$

Trong đó:

B_m : Chiều rộng mương dẫn, $B_m = 0,15$ m;

φ : Góc nghiêng chỗ mở rộng thường lấy $\varphi = 200$.

- Chiều dài phần mở rộng sau song chắn rác L_2 :

$$L_2 = \frac{L_1}{2} = \frac{0,12}{2} = 0,06(m)$$

- Chiều dài xây dựng phần mương để lắp đặt song chắn rác:

$$L = L_1 + L_2 + L_s = 0,12 + 0,06 + 1,5 = 1,68(m)$$

Trong đó:

L_s : Chiều dài phần mương đặt song chắn rác, $L_s \geq 1$ m (Theo giáo trình Xử lý nước thải_ PGS.TS Hoàng Huệ).

Chọn $l = 1,5$ m.

- Chiều sâu xây dựng của phần mương đặt song chắn rác:

$$H = h_1 + h_s + h_{bv} = 0,125 + 0,08 + 0,5 = 0,705 \text{ m chọn } 0,71$$

Trong đó:

h_{bv} : Chiều cao bảo vệ, chọn $h_{bv} = 0,5$ m

- Chiều dài mỗi thanh:

$$L_{th} = \frac{h_1 + h_s}{\sin \alpha} = \frac{0,125 + 0,08}{\sin 60^\circ} = 0,24(m)$$

- Hiệu quả xử lý qua song chắn rác: Hàm lượng chất lơ lửng (SS) và BOD5 của nước thải khi qua song chắn rác đều giảm 6% (Theo xử lý nước thải đô thị & công nghiệp, Lâm Minh Triết, 2004), còn lại:

$$L_{SS}^1 = 200 \times (100 - 6)\% = 188(\text{mg/l})$$

$$L_{BOD_5}^1 = 250 \times (100 - 6)\% = 235(\text{mg/l})$$

$$L_{COD}^1 = 400 \times (100 - 6)\% = 376(\text{mg/l})$$

Bảng 4.3 Tổng hợp thông số song chắn rác

Các thông số tính toán	Kí hiệu	Giá trị	Đơn vị
Số khe hở	n	10	Khe
Chiều rộng	B _s	240	mm
Bề dày thanh song chắn	S	8	mm
Chiều rộng khe hở	l	16	mm
Góc nghiêng song chắn	α	60	Độ
Chiều dài phần mở rộng trước thanh chắn	L ₁	120	mm
Chiều dài phần mở rộng trước thanh chắn	L ₂	60	mm
Chiều dài xây dựng	L	1680	mm
Tồn thất áp lực	h _s	80	mm
Chiều sâu xây dựng	H	710	mm

4.2.1.2. Ngăn tiếp nhận

- Chọn thời gian lưu nước: t = 20 phút (10 – 60 phút)
- Thể tích cần thiết:

$$W = Q_{\max} \cdot t = \frac{52.992(\text{m}^3 / \text{h}) \times 20(\text{phút})}{60(\text{phút} / \text{h})} = 17.664(\text{m}^3)$$

- Chọn chiều cao hữu ích của bể H = 3 m
- Chiều cao xây dựng của bể thu gom:

$$H_{\text{xd}} = H + h_{\text{bv}}$$

Với:

H: Chiều cao hữu ích của bể, m

H_{bv} : Chiều cao bảo vệ, $h_{bv} = 0,5$ m

$$\rightarrow H_{xd} = H + h_{bv} = 3 + 0.5 = 3.5(m)$$

- Diện tích mặt bằng:

$$A = \frac{W}{H} = \frac{17.662}{3} = 5.89(m^2)$$

- Kích thước bể thu gom: $L \times B \times H_{xxd} = 2.5m \times 2.4m \times 3.5m$

- Thể tích xây dựng bể:

$$W_t = 2.5 \times 2.4 \times 3.5 = 21(m^3)$$

- Ống dẫn nước thải sang bể tách dầu mỡ

- Nước thải được bơm sang bể tách dầu mỡ bơm chìm, với vận tốc nước chảy trong ống là $v = 2$ m/s (1 – 2,5 m/s _TCVN 51 – 2008)

- Tiết diện ướt của ống:

$$A = \frac{Q_{\max}^s}{v} = \frac{0.015}{2} = 0.0075(m^2)$$

- Đường kính ống dẫn nước thải ra:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times A}{\pi \times v}} = \sqrt{\frac{4 \times 0.0075}{3.14 \times 2}} = 0.069(m)$$

Chọn $D = 75$ mm.

- Chọn máy bơm

$$Q_{\max} = 52.992 m^3/h = 0.015 m^3/s, \text{ cột áp } H = 10 \text{ m.}$$

- Công suất bơm:

$$N = \frac{Q \times \rho \times g \times H}{1000 \times \eta} = \frac{0.015 \times 1000 \times 9.81 \times 10}{1000 \times 0.8} = 1.84 Kw = 2.46 Hp$$

Trong đó:

η : Hiệu suất chung của bơm từ 0,72 – 0,93, chọn $\eta = 0,8$;

ρ : Khối lượng riêng của nước 1.000 kg/m^3 .

- Chọn bơm chìm, được thiết kế 2 bơm có công suất như nhau (2Kw). Trong đó 1 bơm đủ để hoạt động với công suất tối đa của hệ thống xử lý, 1 bơm còn lại là dự phòng.

Bảng 4.4 Tổng hợp thông số ngăn tiếp nhận

Thông số	Kí hiệu	Đơn vị	Giá trị
Thời gian lưu nước	t	Phút	20
Kích thước bể thu gom	Chiều dài	L	mm
	Chiều rộng	B	mm
	Chiều cao	H _{xd}	mm
Đường kính ống dẫn nước thải vào	D _v	mm	75
Đường kính ống dẫn nước thải ra	D _r	mm	75
Thể tích bể thu gom	W _t	m ³	21

4.2.1.3. Bể tách dầu mỡ

❖ Nhiệm vụ

Tách sơ bộ dầu mỡ khỏi nước thải, tránh tình trạng dính bám các cặn bản dính dầu mỡ để loại trừ tắc, trít đường ống và thiết bị.

❖ Tính toán kích thước bể

- Thể tích bể:

$$W = Q \times t = \frac{22.08 \times 20}{60} = 7.36(m^3)$$

Trong đó:

W: Thể tích bể tách dầu, m³;

Q: Lưu lượng trung bình, m³/h;

t: Thời gian lưu nước 20 phút.

- Chọn chiều cao bể là: H = 2 m

- Chiều cao xây dựng: $H_{xd} = H + H_{bc} = 2.0 + 0.5 = 2.5(m)$

- Diện tích hữu ích:

$$F = \frac{W}{H} = \frac{7.36}{2} = 3.68(m^2)$$

Chọn chiều dài bể $L = 2.5(m)$

Chiều rộng bể $B = 1.5(m)$

- Thể tích thực của bể: $W_t = 2.5 \times 1.5 \times 2.5 = 9.4(m^3)$

- Chọn khoảng cách từ thành bể đến vách ngăn phân phối nước vào và ra là 1 m.
- Để phân phối nước đều trên toàn bộ diện tích đầu vào và thu nước ra đều ở đầu ra, đặt song vách phân phối nước có khe hở chiếm 5% diện tích mặt cắt ngang ở đầu vào và 10% diện tích khe ở đầu ra.

- Cứ 1m³ nước thải chứa 2‰ lượng dầu cần phải vớt.

Vậy lượng dầu cần phải vớt trung bình $530 \times 2‰ = 1.06 \text{ m}^3/\text{ngày}$

- Hàm lượng BOD, COD, SS sau khi tách mỡ là:

$$L_{SS}^2 = L_{SS}^1 \times (100 - 10)\% = 188 \times (1 - 0.1) = 169.2 \text{ (mg/l)}$$

$$L_{BOD}^2 = L_{BOD}^1 \times (100 - 15)\% = 235 \times (1 - 0.15) = 199.75 \text{ (mg/l)}$$

$$L_{COD}^2 = L_{COD}^1 \times (100 - 15)\% = 188 \times (1 - 0.15) = 319.6 \text{ (mg/l)}$$

- Ống dẫn nước thải sang bể điều hoà.
- Nước thải được bơm sang bể điều hoà nhờ bơm chìm, với vận tốc nước chảy trong ống là $v = 2 \text{ m/s}$ (1 – 2,5 m/s _TCVN 51 – 2008)

- Đường kính ống dẫn nước thải ra:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times A}{\pi \times v}} = \sqrt{\frac{4 \times 0.0075}{3.14 \times 2}} = 0.069 \text{ (m)}$$

Chọn $D = 75 \text{ mm}$.

Ống dẫn mỡ.

- Chọn đường kính ống dẫn mỡ ra khỏi bể tách dầu mỡ là: Chọn $D = 60 \text{ mm}$.

Với đường kính ống 60mm thì vận tốc mỡ trong ống là 1m/s.

Bảng 4.5 Tổng hợp thông số bể tách dầu

Thông Số	Ký hiệu	Đơn Vị	Giá Trị
Thời gian lưu nước	t	Phút	20
Chiều cao lớp nước	H _{lv}	m	2
Chiều cao xây dựng	H _{xd}	m	2.5
Chiều dài bể	L	m	2.5
Chiều rộng bể	B	m	1.5
Đường kính ống dẫn nước thải vào	D _v	mm	75

Đường kính ống dẫn nước thải ra	D_r	mm	75
Đường kính ống dẫn mỡ	D_m	mm	60
Thể tích bể tách dầu	W_t	m ³	9.4
Lượng dầu cần vớt		m ³ /ngày	1.06

4.2.1.4. Bể điều hòa

❖ Nhiệm vụ

Điều hoà lưu lượng và nồng độ, tránh cặn lắng và làm thoáng sơ bộ. Qua đó oxy hóa một phần chất hữu cơ, giảm kích thước các công trình đơn vị phía sau và tăng hiệu quả xử lý nước thải của trạm.

❖ Tính toán kích thước bể

- Chọn thời gian lưu nước của bể điều hoà $t = 4h$ (4 – 8h)
- Thể tích cần thiết của bể:

$$W = Q_{tb}^{ngày} \times t = \frac{530}{24} \times 4 = 88.33(m^3)$$

- Chọn chiều cao hữu ích của bể: $H = 4m$.
- Diện tích mặt bằng:

$$A = \frac{W}{H} = \frac{88.33}{3.5} = 25.24(m^2)$$

⇒ Chọn $L \times B = 5m \times 5m$

- Chiều cao xây dựng của bể:

$$H_{xd} = H + h_{bv} = 3.5 + 0.5 = 4 m$$

Với:

H : Chiều cao hữu ích của bể, m;

H_{bv} : Chiều cao bảo vệ, $h_{bv} = 0.5 m$.

⇒ Kích thước của bể điều hoà:

$$L \times B \times H_{xd} = 5m \times 5m \times 4m$$

- Thể tích thực của bể điều hoà:

$$W_t = 5 \times 5 \times 4 = 100(m^3)$$

- Tính toán hệ thống đĩa, ống, phân phối khí

➤ Hệ thống đĩa

Chọn khuấy trộn bể điều hoà bằng hệ thống thổi khí. Lượng khí nén cần cho thiết bị khuấy trộn:

$$q_{khí} = R \times W_{dh(tt)} = 0.012(m^3/m^3 \cdot phút) \times 88.33(m^3) = 1.06(m^3/phút) = 64(m^3/h) = 1067(l/phút)$$

Trong đó:

R: Tốc độ khí nén, $R = 10 - 15 \text{ l/m}^3 \cdot \text{phút}$. Chọn $R = 12 \text{ (l/m}^3 \cdot \text{phút)} = 0,012 \text{ (m}^3/\text{m}^3 \cdot \text{phút)}$ (Nguồn[6]: Bảng 9 – 7);

$W_{dh(tt)}$: Thể tích hữu ích của bể điều hoà, m^3 .

- Chọn khuếch tán khí bằng đĩa bố trí dạng lưới. Vậy số đĩa khuếch tán là:

$$n = \frac{q_{kk}}{r} = \frac{1067(l/phút)}{80(l/phút)} = 13.34$$

Chọn: 16 đĩa

Trong đó:

r: Lưu lượng khí, chọn $r = 80 \text{ (l/phút)}$ ($r = 11 - 96 \text{ l/phút}$) (Nguồn[6]: Bảng 9 – 8).

- Chọn đường kính thiết bị sục khí $d = 170 \text{ mm}$.

- Chọn đường ống dẫn

Với lưu lượng khí $q_{kk} = 1.06 \text{ m}^3/\text{phút} = 0.017 \text{ m}^3/\text{s}$ và vận tốc khí trong ống $v_{kk} = 10 - 15 \text{ (m/s)}$ có thể chọn đường kính ống chính $D = 42 \text{ mm}$.

- Tính lại vận tốc khí trong ống chính:

$$v_c = \frac{q_{kk}}{D^2 \times \frac{\pi}{4}} = \frac{0.017(m^3/s)}{0.042^2 \times \frac{\pi}{4}} = 12.27(m/s)$$

=> Thỏa mãn $v_{kk} = 10 - 15 \text{ m/s}$ (Nguồn[3])

- Đối với ống nhánh có lưu lượng $q_{nh} = \frac{0.017(l/s)}{4} = 3,75(l/s) = 0.00425(m^3/s)$

và chọn đường kính ống nhánh $d_{nh} = 21 \text{ mm}$ ứng với vận tốc ống nhánh:

$$v_n = \frac{q_{kk}}{D^2 \times \frac{\pi}{4}} = \frac{0.00425m^3/s}{0.021^2 \times \frac{\pi}{4}} = 12.27(m/s)$$

=> Thỏa ($v_{kk} = 10 - 15 \text{ m/s}$) (Nguồn[3])

➤ Áp lực và công suất của hệ thống nén khí

- Áp lực cần thiết cho hệ thống nén khí xác định theo công thức:

$$H_{tc} = h_d + h_c + h_f + H$$

Trong đó:

h_d : Tổn thất áp lực do ma sát dọc theo chiều dài trên đường ống dẫn, m;

h_c : Tổn thất áp lực cục bộ, h_c thường không vượt quá 0.4m;

h_f : Tổn thất qua thiết bị phân phối, h_f không vượt quá 0.5m;

H: Chiều cao hữu ích của bể điều hoà, $H = 4$ m.

Do đó áp lực cần thiết là:

$$H_{tt} = 0.4 + 0.5 + 3.5 = 4.4 \text{ m}$$

=> Tổng tổn thất là 4,4 (m) cột nước

- Áp lực không khí sẽ là:

$$P = \frac{10.33 + H_{tt}}{10.33} = \frac{10.33 + 4.4}{10.33} = 1.426 \text{at}$$

- Công suất máy thổi khí tính theo công thức sau:

$$N = \frac{34400 \times (P^{0.29} - 1) \times k \times q_{kk}}{102 \times n} = \frac{34400 \times (1.426^{0.29} - 1) \times 2 \times 0.017}{102 \times 0.8} = 1.5 \text{Kw}$$

Trong đó:

q_{kk} : Lưu lượng không khí, m^3/s ;

n: Hiệu suất máy thổi khí, $n = 0,7 - 0,9$, chọn $n = 0,8$

k: Hệ số an toàn khi sử dụng trong thiết kế thực tế, chọn $k = 2$.

- Chọn 2 máy thổi khí công suất 1.5Kw (2 máy hoạt động luân phiên)

➤ **Tính toán các ống dẫn nước ra khỏi bể điều hoà**

- Nước thải được bơm sang bể Aerotank nhờ một bơm chìm, lưu lượng nước thải 18,75 m^3/h , với vận tốc nước chảy trong ống là $v = 1.5 \text{m/s}$, đường kính ống ra:

$$D_r = \sqrt{\frac{4 \times 22.08}{\pi \times 1.5 \times 3600}} = 0.072 \text{(m)}$$

⇒ Chọn ống nhựa uPVC có đường kính $\Phi = 75$ mm.

- Chọn máy bơm nước từ bể điều hoà sang bể Aerotank

➤ **Các thông số tính toán bơm**

- Lưu lượng mỗi bơm QTB = $530 \text{ m}^3/\text{ngày} = 0.0061 \text{ m}^3/\text{s}$

- Sử dụng hai bơm hoạt động luân phiên để bơm nước thải từ bể điều hòa qua bể Aerotank. Thiết bị đi kèm với bơm gồm: đường ống dẫn nước chiều dài ống $L = 8$ m, một van, ba co 900, một tê.

- Công suất của bơm:

$$N = \frac{\rho \times Q_h^{TB} \times g \times H}{1000 \times \eta}$$

Trong đó:

ρ : Khối lượng riêng chất lỏng $\rho = 1.000 \text{ kg/m}^3$;

Q_h^{TB} : Là lưu lượng trung bình giờ nước thải $Q_s^{tb} = 0.0061 \text{ m}^3 / \text{s}$;

H : Là chiều cao cột áp (tổng thất áp lực), m;

g : Gia tốc trọng trường $g = 9.81 \text{ m/s}^2$;

η : Là hiệu suất máy bơm $\eta = 0,73 - 0,93$ chọn $\eta = 0,8$.

- Xác định chiều cao cột áp của bơm theo định luật Bernulli:

$$H = H_h + \sum h = H_h + H_t + H_d + H_{cb}$$

Trong đó:

H_h : Cột áp để khắc phục chiều cao dâng hình học, m;

H_t : Tổng thất áp lực giữa hai đầu đoạn ống hút và ống đẩy, m;

H_d : Tổng thất áp lực dọc đường, m;

H_{cb} : Tổng thất áp lực cục bộ, m.

- Xác định cột áp để khắc phục chiều cao dâng hình học:

$$H_h = Z_1 - Z_2 = 4 \text{ m}$$

Trong đó:

Z_1 : Chiều cao đẩy (độ cao bể điều hòa) $Z_1 = 4$ m;

Z_2 : Chiều cao hút, $Z_2 = 0$ m.

- Xác định tổng thất áp lực giữa hai đầu đoạn ống hút và ống đẩy:

$$H_t = \frac{p_2 - p_1}{\rho \times g}$$

Trong đó:

p_1, p_2 : Áp suất ở hai đầu đoạn ống $p_1 = p_2$;

ρ : Khối lượng riêng của nước thải.

Suy ra $H_t = 0$

- Xác định tổn thất áp lực dọc đường:

$$H_d = i \times L$$

- Tổn thất theo đơn vị chiều dài. Với $Q = 5,2$ (l/s) và đường kính ống $D = 60$ mm tra bảng tra thủy lực đối với ống nhựa ta được vận tốc trong ống $v = 0,7$ m/s, $1000i = 2,19$.

- Tổn thất cục bộ:

$$H_{cb} = \sum \xi \times \frac{v^2}{2 \times g}$$

- Tổn thất qua van $\zeta = 1,7$, có 1 van
- Tổn thất qua co 900 $\zeta = 0,5$, có 3 co
- Tổn thất qua tê $\zeta = 0,6$, có 1 tê.
- Vận tốc nước chảy trong ống $V = 0,7$ m/s.

$$H = 4 + \frac{2,19}{1000} \times 8 + (1 \times 1,7 + 3 \times 0,5 + 1 \times 0,6) \times \frac{0,7^2}{2 \times 9,81} = 4,11(m)$$

- Chọn cột áp bơm $H = 10$ m

$$N = \frac{p \times Q_s^{tb} \times g \times H}{1000 \times \eta} = \frac{1000 \times 0,0061 \times 9,81 \times 10}{1000 \times 0,8} = 0,75 Kw = 1,005 Hp$$

➤ **Chọn bơm nước thải bể điều hòa**

- Chọn bơm chìm, được thiết kế 2 bơm có công suất như nhau (0,75 Kw). Trong đó 01 bơm đủ để hoạt động với công suất tối đa của hệ thống xử lý, bơm còn lại là dự phòng. Các bơm tự động luân phiên nhau theo chế độ cài đặt nhằm đảm bảo tuổi thọ lâu bền.

- Hàm lượng SS, BOD₅, COD sau khi ra bể điều hòa

$$L_{SS}^3 = L_{SS}^2 (1 - 10\%) = 188 \times 0,9 = 169,2 \text{ mg/l}$$

$$L_{BOD_5}^3 = L_{BOD_5}^2 (1 - 10\%) = 199,75 \times 0,9 = 179,77 \text{ mg/l}$$

$$L_{COD}^3 = L_{COD}^2 (1 - 10\%) = 319,6 \times 0,9 = 287,64 \text{ mg/l}$$

Bảng 4.6 Tổng hợp thông số bể điều hoà

Thông số		Kí hiệu	Đơn vị	Giá trị
Thời gian lưu nước của bể điều hoà		T	h	4
Kích thước bể điều hoà	Chiều dài	L	mm	5.000
	Chiều rộng	B	mm	5.000
	Chiều cao hữu ích	H	mm	3.500
	Chiều cao xây dựng	H _{xd}	mm	4.000
Số đĩa khuấy tán khí		n	đĩa	16
Đường kính ống dẫn khí chính		D _k	mm	42
Đường kính ống nhánh dẫn khí		d _n	mm	21
Đường kính ống dẫn nước ra khỏi bể		D _r	mm	75
Thể tích bể điều hoà		W _t	m ³	100
Công suất bơm		N _b	Kw	0.75
Công suất máy thổi khí		N _k	Kw	1.5

4.2.1.5. Bể Aerotank

❖ Nhiệm vụ

- Loại bỏ các hợp chất hữu cơ hoà tan có khả năng phân huỷ sinh học nhờ quá trình vi sinh vật lơ lửng hiếu khí.

❖ Tính toán

➤ Các thông số tính toán quá trình bùn hoạt tính xáo trộn hoàn toàn

- Hàm lượng BOD₅ trong nước thải dẫn vào Aerotank = 179,77 mgBOD₅/l và SS = 169,2 mg/l tỷ số BOD₅ /COD = 0,625

- Yêu cầu BOD₅ và SS sau xử lý sinh học hiếu khí là: 30 mg/l và 50 mg/l.

Trong đó:

Q: Lưu lượng nước thải, Q = 530 m³/ngđ;

t: Nhiệt độ trung bình của nước thải, t = 25⁰C;

X₀: Lượng bùn hoạt tính trong nước thải ở đầu vào bể, X₀= 0 mg/l;

X: Nồng độ chất lơ lửng dễ bay hơi trong hỗn hợp bùn hoạt tính MLVSS, X = 2.500 mg/l (cặn bay hơi 2.500 – 4.000 mg/l);

X_t : Nồng độ cặn lắng ở đáy bể lắng đợt II cũng là nồng độ cặn tuần hoàn. $X_T = 10.000 \text{ mg/l}$;

θ_c : Thời gian lưu của bùn hoạt tính (tuổi của cặn) trong công trình. $\theta_c = 0,75 \div 15$ ngày.

Chế độ thủy lực của bể: Khuấy trộn hoàn chỉnh.

Y: Hệ số năng suất sử dụng chất nền cực đại (hệ số sinh trưởng cực đại). $Y = (0,4 - 0,8)$ (mg bùn hoạt tính/mgBOD). Chọn $Y = 0,6$;

K_d : Hệ số phân hủy nội bào. $K_d = (0,02 - 0,1) \text{ (ngày}^{-1}\text{)}$, chọn $K_d = 0,06$;

Z: Độ tro của cặn hữu cơ lơ lửng ra khỏi bể lắng II, $Z = 0,2$ trong đó có 80% cặn bay hơi;

F/M: Tỷ lệ BOD₅ có trong nước thải và bùn hoạt tính, $F/M = (0,2 - 1,0)$ (kg BOD₅/kg bùn hoạt tính) với bể Aerotank xáo trộn hoàn toàn;

L: Tải trọng các chất hữu cơ sẽ được làm sạch trên một đơn vị thể tích của bể xử lý, $L = (0,8 - 1,9)$ (kgBOD₅/m³.ngày) với bể Aerotank xáo trộn hoàn toàn.

- Các thành phần hữu cơ khác như Nitơ và Photpho có tỷ lệ phù hợp để xử lý sinh học (BOD₅ : N : P = 100 : 5 : 1) (Nguồn: Tính toán thiết kế các công trình xử lý nước thải – TS. Trịnh Xuân Lai).

- Dự đoán BOD₅ hoà tan trong dòng ra dựa vào mối quan hệ:
- BOD₅ dòng ra = BOD₅ hoà tan trong dòng ra + BOD₅ của SS ở đầu ra
- Tính nồng độ BOD₅ hòa tan trong nước đầu ra
- Nồng độ cặn hữu cơ có thể bị phân hủy:

$$a = 0,65 \times 50 = 32,5 \text{ mg/l}$$

1 mg SS khi bị ôxy hóa hoàn toàn tiêu tốn 1,42 mg O₂. Vậy nhu cầu ôxy hóa cặn như sau:

$$b = 32,5 \times 1,42 = 46,15 \text{ mg/l}$$

- Lượng BOD₅ chứa trong cặn lơ lửng đầu ra (chuyển đổi từ BOD₂₀ sang BOD₅):

$$c = 46,15 \times 0,68 = 31,382 \text{ mg/l}$$

- Lượng BOD₅ hòa tan còn lại trong nước khi ra khỏi bể lắng:

$$S = 50 - 31,382 = 18,618 \text{ mg/l}$$

➤ **Xác định hiệu quả xử lý**

- Hiệu quả xử lý tính theo BOD5 hòa tan:

$$E = \frac{(S_0 - S)}{S_0} = \frac{(179,77 - 18,618)}{179,77} = 89,6\% \approx 90\%$$

- Hiệu quả xử lý tính theo BOD tổng cộng:

$$E = \frac{(179,77 - 50)}{179,77} = 72\%$$

➤ **Tính toán theo điều kiện Nitrat hoá**

- Thời gian cần thiết để Nitrat hoá:

$$\theta_N = \frac{N_0 - N}{\rho_N * X_N}$$

Trong đó:

N_0 : Hàm lượng N đầu vào $N_0 = 35(mg/l)$;

N : Hàm lượng N đầu ra $N = 10(mg/l)$.

ρ_N : tốc độ sử dụng N của vi khuẩn Nitrat hoá: $\rho_N = \frac{K * N}{K_N + N}$; $K = \frac{\mu_N}{Y_N}$

Trong đó:

μ_N : Tốc độ tăng trưởng riêng của vi khuẩn Nitrat hoá.

$$\mu_N = \mu_{N_{max}} * \left(\frac{N_0}{K_N + N_0} \right) * \left(\frac{DO}{K_{O_2} + DO} \right) * (e^{0,098(T-15)}) * [1 - 0,833(7,2 - pH)]$$

$\mu_{N_{max}}$: 0,35 ngày⁻¹ (bảng 5-3, TTTK các công trình XLNT, Trịnh Xuân Lai);

T : Nhiệt độ thấp nhất của nước thải về mùa đông 12⁰C;

DO : Hàm lượng oxy hòa tan trong bể $DO = 2(mg/l)$;

$K_{O_2} = 1,3(mg/l)$;

$pH = 7,2$;

$K_N = 10^{0,051T-1,158} = 10^{0,051 \times 12-1,158} = 0,28$;

$Y_N = 0,20$ (bảng 5-4, TTTK các công trình XLNT, Trịnh Xuân Lai).

$$\Rightarrow \mu_N = 0,35 \left(\frac{35}{0,28 + 35} \right) \left(\frac{2}{1,3 + 2} \right) (e^{0,098(12-15)}) [1 - 0,833(7,2 - 7,2)] = 0,156 \text{ ngày}^{-1}$$

$$\Rightarrow K = \frac{\mu_N}{Y_N} = \frac{0,156}{0,20} = 0,78 \text{ ngày}^{-1}$$

$$\Rightarrow \rho_N = \frac{K \times N}{K_N + N} = \frac{0,78 \times 10}{0,28 + 10} = 0,76 \text{ (mgNH}_4 \text{ / mgbùn.ngày)}$$

X_N : Thành phần hoạt tính của vi khuẩn Nitrat hoá trong bùn hoạt tính:

$$\Leftrightarrow X_N = f_N * X$$

$$\Rightarrow f_N = \frac{0,16(N_0 - N)}{0,6(S_0 - S) + 0,16(N_0 - N)}$$

$$\Leftrightarrow f_N = \frac{0,16(35 - 10)}{0,6(179,77 - 50) + 0,16(35 - 10)} = 0,04$$

X: Nồng độ bùn hoạt tính, chọn $X = 2000 \text{ mg/l}$.

$$\Rightarrow X_N = f_N \times X = 0,04 \times 2000 = 80 \text{ (mg/l)}$$

- Thời gian cần thiết để Nitrat hoá là:

$$\theta_N = \frac{N_0 - N}{\rho_N \times X_N} = \frac{35 - 10}{0,76 \times 80} = 0,41 \text{ (ngày)} \approx 9,8 \text{ (h)}$$

- Thời gian lưu bùn trong bể:

$$\Rightarrow \frac{1}{\theta_c} = Y_N \times \rho_N - K_{dN} = 0,2 \times 0,76 - 0,04 = 0,112$$

($K_{dN} = 0,04$ tra bảng 5-4, TTTK các công trình XLNT, Trịnh Xuân Lai).

$$\Rightarrow \theta_c = 8,9 \text{ (ngày)}.$$

- Thể tích bể Aerotank để khử NH_4^+ :

$$V = Q_{TB}^{ngày} \times \theta_N = 530 \times 0,41 = 217 \text{ (m}^3\text{)}$$

➤ **Tính toán theo điều kiện khử BOD₅.**

- Tốc độ oxy hoá BOD₅ mg/l cho 1 mg/l bùn hoạt tính trong 1 ngày:

$$\text{Từ công thức: } \frac{1}{\theta_c} = Y * \left(\frac{r_d}{X} \right) - K_d = Y * \rho - K_d$$

$$\Rightarrow \rho = \frac{1}{0,65} \times \left(\frac{1}{8,9} + 0,06 \right) = 0,26 \text{ (mgNH}_4 \text{ / mgbùn.ngày)}$$

Trong đó:

$$\theta_c = 8,9 \text{ (ngày)} \text{ theo tuổi của bùn Nitrat hoá đã tính ở trên;}$$

Y : 0,65 (bảng 5-1, TTTK các công trình XLNT, Trịnh Xuân Lai);

K_d : 0,06 ngày⁻¹.

➤ **Thời gian cần thiết để khử BOD₅:**

$$\Rightarrow \theta_N = \frac{S_0 - S}{\rho \times X_N} = \frac{179.77 - 50}{0.26 \times 2000} = 0.25 (\text{ngày}) = 6 (\text{h})$$

- Chọn dung tích bể theo thời gian lưu nước 9.8 h để Nitrat hoá là: $217 m^3$.
- Như vậy thể tích của bể Aerotank hỗn hợp để khử BOD₅ và NH₄⁺ là: $217 m^3$.
- Chọn thể tích bể Aerotank thiết kế: $217 m^3$.
- Diện tích của Aerotank trên mặt bằng:

$$A = \frac{W}{H} = \frac{217}{5.0} = 43.4 (m^2)$$

Trong đó:

H : Chiều cao công tác của Aerotank, chọn H = 5.0 m

⇒ Chọn L x B = 8m x 5.5m

- Chiều cao xây dựng của bể Aerotank:

$$H_{xd} = H + H_{bv} = 5.0 + 0.5 = 5.5 (m)$$

Trong đó:

h_{bv} : Chiều cao bảo vệ, chọn h_{bv} = 0.5 m

Thể tích thực của bể:

$$W_t = 8 \times 5.5 \times 5.5 = 242 (m^3)$$

➤ **Tính tổng lượng cặn sinh ra hằng ngày**

- Tốc độ tăng trưởng của bùn:

$$Y_b = \frac{Y}{1 + k_d \times \theta_c}$$

$$Y_b = \frac{0.65}{1 + 0.06 \times 8.9} = 0.42$$

- Lượng bùn hoạt tính sinh ra mỗi ngày do khử BOD₅:

$$P_x = Y_b \times Q \times (S_0 - S) \times 10^{-3} = 0.42 \times 530 \times (179.77 - 18.618) \times 10^{-3} = 35.8 (kg/ng\grave{a})$$

- Tổng lượng cặn lơ lửng sinh ra theo độ tro của cặn Z = 0,2

$$P_{x(ss)} = \frac{P_x}{1 - Z} = \frac{35.8}{1 - 0.2} = 44.75 (kg/ng\grave{a})$$

➤ **Tính lượng bùn dư phải xả hàng ngày Q_{xả}**

$$Q_x = \frac{V \times X - Q_r \times X_r \times \theta_c}{\theta_c \times X_T} \quad (\text{Nguồn [5](CT 6.11)})$$

$$Q_{xả} = \frac{242 \times 2000 - 530 \times 22,75 \times 8,9}{8,9 \times 8000} = 5,3(m^3/ngày)$$

Trong đó:

V: Thể tích của bể $V = 242 m^3$;

$Q_r = Q_v = 530 m^3/ngày$ coi lượng nước theo bùn là không đáng kể.

X : Nồng độ bùn hoạt tính trong bể, mg/l ;

θ_c : Thời gian lưu của bùn hoạt tính (tuổi của cặn) trong công trình;

X_T : Nồng độ cặn lắng ở đáy bể lắng đợt II cũng là nồng độ cặn tuần hoàn.

$$X_T = 0,8 \times 10.000 = 8.000 mg/l;$$

X_r : Nồng độ bùn hoạt tính đã lắng

$$X_r = 0,7 \times 32,5 = 22,75 mg/l, (0,7 \text{ là tỷ lệ lượng cặn bay hơi trong tổng số cặn hữu cơ, cặn không tro}).$$

- Thời gian tích lũy cặn (tuần hoàn lại) không xả cặn ban đầu:

$$T = \frac{V \times X}{P_x} = \frac{242 \times 2000}{35800} = 13,5(ngày)$$

- Sau khi hệ thống hoạt động ổn định lượng bùn hữu cơ xả ra hàng ngày:

$$B = Q_x \times 10000 = 5,3 \times 10000 = 53000 = 53(kg/ngày)$$

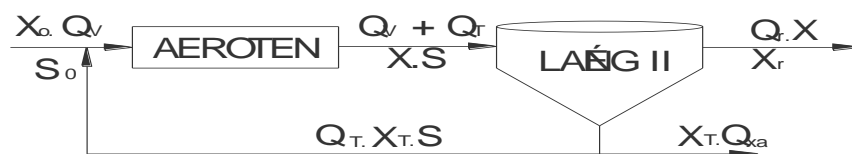
- Trong đó cặn bay hơi $B^i = 0,7 \times 53 = 37,1(kg/ngày)$

- Cặn bay hơi trong nước đã xử lý đi ra khỏi bể lắng:

$$B'' = 530 \times 22,75 = 12057,5 = 12,0575(kg/ngày)$$

- Tổng lượng cặn hữu cơ sinh ra: $B^i + B'' = 37,1 + 12,0575 = 49,16(kg/ngày)$

➤ **Xác định lưu lượng bùn tuần hoàn Q_T**



- Để nồng độ bùn trong bể luôn giữ ở giá trị $2000 mg/l$ ta có:

- Phương trình cân bằng vật chất:

$$Q_v \times X_o + Q_T \times X_T = (Q_v + Q_T) \times X$$

$$\frac{Q_T}{Q_V} = \frac{X}{X_T - X} = \frac{2000}{8000 - 2000} = 0.33 \Rightarrow Q_T = 0.33 \times 530 = 175 (\text{m}^3/\text{ngày}) = 7.3 (\text{m}^3/\text{h})$$

➤ **Kiểm tra chỉ tiêu làm việc của bể Aerotank**

$$\begin{aligned} F/M &= \frac{S_o}{\theta \times X} \quad (\text{Công thức 5-23. Nguồn [5]}) \\ &= \frac{179.77}{0.25 \times 2000} = 0.36 (\text{mgBOD/mg bùn.ngđ}) \end{aligned}$$

θ Giá trị này nằm trong khoảng cho phép thiết kế bể khuấy trộn hoàn chỉnh là $0,2 \div 1$.

- Tốc độ sử dụng chất nền của 1g bùn hoạt tính trong 1 ngày:

$$\rho = \frac{S_o - S}{\theta \times X} = \frac{179.77 - 18.618}{0.25 \times 2000} = 0.32 (\text{mg/mg.ngđ})$$

- Tải trọng thể tích bể:

$$L = \frac{S_o \times Q}{W} = \frac{179.77 \times 10^{-3} \times 530}{242} = 0.40 \text{ kgBOD}_5/\text{m}^3 \cdot \text{ngđ} \in (0,32 - 0,64 \text{ kg BOD}_5/\text{m}^3 \cdot \text{ngày})$$

➤ **Tính lượng ôxy cần thiết cung cấp cho bể Aerotank**

- Lượng ôxy lý thuyết cần cung cấp theo điều kiện chuẩn:

$$OC_o = \frac{Q(S_o - S)}{f} - 1,42 \times P_x \quad (\text{Công thức 6-15. Nguồn [3]})$$

Với:

f : hệ số chuyển đổi giữa BOD_5 và BOD_{20} là 0,67.

$$OC_o = \frac{530 \times (179.77 - 18.618) \cdot 10^{-3}}{0.67} - 1.42 \times 44.75 = 63.94 (\text{kgO}_2/\text{ngđ})$$

- Lượng ôxy cần thiết trong điều kiện thực:

$$OC_t = OC_o \times \left(\frac{C_{s20}}{\beta C_{sh} - C_L} \right) \times \frac{1}{1,024^{(T-20)}} \times \frac{1}{\alpha}$$

Trong đó:

C_{s20} : Nồng độ ôxy bão hòa trong nước ở 20°C , mg/l ;

C_L : Lượng ôxy hòa tan cần duy trì trong bể, mg/l ;

C_{sh} : Nồng độ ôxy bão hòa trong nước sạch ứng với nhiệt độ 25°C (nhiệt độ duy trì trong bể), mg/l ;

β : Hệ số điều chỉnh sức căng bề mặt theo hàm lượng muối. Đối với nước thải, $\beta = 1$;

α : Hệ số điều chỉnh lượng oxy ngấm vào nước thải do ảnh hưởng của hàm lượng cặn, chất hoạt động bề mặt, loại thiết bị làm thoáng, hình dạng và kích thước bể có giá trị từ $0,6 \div 2,4$. Chọn $\alpha = 0,6$;

T : Nhiệt độ nước thải, $T = 25^\circ\text{C}$.

$$OC_t = 63.94 \times \frac{9.08}{(1 \times 8.3) - 2} \times \frac{1}{1,024^{(25-20)}} \times \frac{1}{0,6} = 136.5 (\text{kgO}_2 / \text{ngđ})$$

➤ **Lượng không khí cần thiết cung cấp cho bể**

$$Q_{kk} = \frac{OC_t}{OU} \times f$$

Trong đó:

OC_t : Lượng oxy thực tế cần sử dụng cho bể;

OU : Công suất hòa tan oxy vào nước thải của thiết bị phân phối.

$$OU = O_u \times h$$

Trong đó:

h : Chiều sâu ngập nước của thiết bị phân phối. Chọn độ sâu ngập nước của thiết bị phân phối (xem như gần sát đáy) và chiều cao của giá đỡ không đáng kể $h = 3,5 \text{ m}$;

O_u : Lượng oxy hòa tan vào 1m^3 nước thải của thiết bị phân phối bọt khí nhỏ và mịn ở chiều sâu 1m. Chọn $O_u = 8 \text{ gO}_2 / \text{m}^3 \cdot \text{m}$;

$$\Rightarrow OU = O_u \times h = 8 \times 3,5 = 28 \text{ gO}_2 / \text{m}^3$$

f: Hệ số an toàn, chọn $f = 1,5$.

Vậy:

$$Q_{kk} = \frac{OC_t}{OU} \times f = \frac{136.5 \times 10^3}{28} \times 1.5 = 7312.5 (\text{m}^3 / \text{ngđ}) = 0.085 (\text{m}^3 / \text{s})$$

- Chọn đĩa phân phối khí dạng đĩa xấp xỉ đường kính 250 mm . Lưu lượng riêng phân phối khí của đĩa thổi khí = $150 - 200 \text{ l/phút}$, chọn $\Omega = 175 \text{ l/phút}$.

- Lượng đĩa thổi khí trong bể Aerotank:

$$N = \frac{10^3 \times Q_{kk} (\text{m}^3 / \text{ngày})}{24 \times 60 \times \Omega (\text{l} / \text{phút})} = \frac{10^3 \times 7312.5}{24 \times 60 \times 175} = 29 \text{ đĩa}$$

Chọn $N = 32$ đĩa thổi khí.

➤ **Tính toán máy thổi khí**

- Áp lực cần thiết của máy thổi khí:

$$H_m = h_1 + h_d + H$$

Trong đó:

h_1 : Tổn thất trong hệ thống ống vận chuyển $h_1 = 0,4 \text{ m}$;

h_d : Tổn thất qua đĩa phun không quá $0,7 \text{ m}$. Chọn $h_d = 0,6 \text{ m}$;

H : Độ sâu ngập nước của miệng vòi phun $H = 3,5 \text{ m}$.

$$H_m = 0,4 + 0,6 + 3,5 = 4,5 \text{ m}$$

- Công suất máy thổi khí:

$$P_{\text{máy}} = \frac{G \times R \times T_1}{29,7 \times n \times e} \times \left[\left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{0,283} - 1 \right]$$

Trong đó:

$P_{\text{máy}}$: Công suất yêu cầu của máy nén khí, Kw ;

G : Trọng lượng của dòng không khí, kg/s ;

$$G = Q_{kk} \times \rho_{khí} = 0,097 \times 1,3 = 0,1261 \text{ kg/s};$$

R : Hằng số khí, $R = 8,314 \text{ KJ/K.mol}^{\circ}K$;

T_1 : Nhiệt độ tuyệt đối của không khí đầu vào $T_1 = 273 + 25 = 298^{\circ}K$;

P_1 : Áp suất tuyệt đối của không khí đầu vào $P_1 = 1 \text{ atm}$;

P_2 : Áp suất tuyệt đối của không khí đầu ra:

$$P_2 = \frac{H_m}{10,13} + 1 = \frac{4,5}{10,13} + 1 = 1,44 \text{ atm}$$

$$N = \frac{K-1}{K} = 0,283 \quad (K = 1,395 \text{ đối với không khí});$$

$29,7$: Hệ số chuyển đổi;

e : Hiệu suất của máy, chọn $e = 0,8$.

Vậy:

$$P_{\text{máy}} = \frac{0,1261 \times 8,314 \times 298}{29,7 \times 0,283 \times 0,8} \times \left[\left(\frac{1,44}{1} \right)^{0,283} - 1 \right] = 5,05 \text{ Kw}$$

Chọn 02 máy thổi khí công suất $5,5 \text{ kw}$ (02 máy hoạt động luân phiên).

➤ **Tính toán đường ống dẫn khí**

- Vận tốc khí trong ống dẫn khí chính, chọn $v_{khí} = 15 \text{ m/s}$
- Lưu lượng khí cần cung cấp: $Q_{kk} = 7312.5 \text{ m}^3/\text{ngđ} = 0.085 \text{ m}^3/\text{s}$
- Đường kính ống phân phối chính:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q_{kk}}{v_{khí} \times \pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 0.085}{15 \times 3.14}} = 0.085(\text{m})$$

- Chọn ống thép có đường kính $D = 90 \text{ mm}$.
- Từ ống chính ta phân làm 8 ống nhánh cung cấp khí cho bể, lưu lượng khí qua mỗi ống nhánh:

$$Q'_k = \frac{Q_{kk}}{8} = \frac{0.085}{8} = 0.010(\text{m}^3/\text{s})$$

- Vận tốc khí qua mỗi ống nhánh: $v'_{khí} = 15 \text{ m/s}$
- Đường kính ống nhánh:

$$d = \frac{4 \times Q'_k}{v'_{khí} \times \pi} = \sqrt{\frac{4 \times 0.010}{15 \times 3.14}} \approx 0.029(\text{m})$$

- Chọn loại ống thép có đường kính $\Phi = 42 \text{ mm}$.

➤ **Kiểm tra lại vận tốc**

- Vận tốc khí trong ống chính:

$$V_{khí} = \frac{4 \times Q_k}{\pi \times D^2} = \frac{4 \times 0.085}{3.14 \times 0.09^2} = 13.36(\text{m/s})$$

- Vậy $V_{khí}$ nằm trong khoảng cho phép (10 - 15 m/s)
- Vận tốc khí trong ống nhánh:

$$v'_{khí} = \frac{4Q'_k}{\pi d^2} = \frac{4 \times 0.014}{3.14 \times 0.042^2} = 10.11 \text{ m/s}$$

- Vậy $v'_{khí}$ nằm trong khoảng cho phép (10 - 15 m/s) (Nguồn[3])

➤ **Tính toán đường ống dẫn nước thải ra khỏi bể**

- Chọn vận tốc nước thải trong ống: $v = 2 \text{ m/s}$
- Lưu lượng nước thải:

$$Q = 530 \text{ m}^3/\text{ngày} = 0,0061 \text{ m}^3/\text{s}$$

- Lưu lượng bùn tuần hoàn:

$$Q_t = 175 \text{ m}^3/\text{ngày} = 0,002 \text{ m}^3/\text{s}$$

- Lưu lượng nước thải ra khỏi bể Aerotank hay vào bể lắng:

$$Q_v = Q + Q_t = 530 + 175 = 705 \text{ m}^3/\text{ngày} = 29.375 \text{ m}^3/\text{h}.$$

- Chọn loại ống dẫn nước thải là ống uPVC, đường kính của ống:

$$D = \sqrt{\frac{4(Q+Q_t)}{v\pi}} = \sqrt{\frac{4 \times (0.0061 + 0.002)}{2 \times 3,14}} = 0.071 \text{ m}$$

- Chọn ống uPVC có đường kính $\Phi = 75 \text{ mm}$.

➤ **Tính toán đường ống dẫn bùn tuần hoàn**

- Lưu lượng bùn tuần hoàn $Q_t = 175 (\text{m}^3/\text{ng.đ}) = 0.002 \text{ m}^3/\text{s}$.
- Chọn vận tốc bùn trong ống $v = 1 \text{ m/s}$

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q}{v \times \pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 0.002}{1 \times 3.14}} = 0.05 (\text{m})$$

- Chọn ống uPVC có đường kính $\Phi = 60 \text{ mm}$.

$$L_{COD}^3 = L_{COD}^2 (1 - 60\%) = 319,6 \times 0,4 = 127,84 \text{ mg/l}$$

Bảng 4.7 Tổng hợp thông số bể Aerotank

Thông số		Kí hiệu	Đơn vị	Giá trị
Thời gian lưu nước		T	h	9.8
Kích thước bể	Chiều dài	L	mm	8000
	Chiều rộng	B	mm	5500
	Chiều cao hữu ích	H	mm	5000
	Chiều cao xây dựng	H _{xd}	mm	5500
Số đĩa khuấy tán khí		N	đĩa	30
Đường kính ống dẫn khí chính		D	mm	90
Đường kính ống nhánh dẫn khí		d _n	mm	42
Đường kính ống dẫn nước vào		D _v	mm	75
Đường kính ống dẫn nước ra		D _r	mm	75
Thể tích bể Aerotank		W _t	m ³	242

4.2.1.6. Bể lắng II

❖ **Nhiệm vụ**

- Bùn sinh ra từ bể Aerotank và các chất lơ lửng sẽ được lắng ở bể lắng II. Bùn hoạt tính sẽ được tuần hoàn trở lại bể Aerotank.

❖ **Tính toán**

➤ **Tính toán kích thước bể**

- Diện tích tiết diện ướt ống trung tâm của bể lắng:

$$f = \frac{Q}{V_u} = \frac{0.0061}{0.03} = 0.2(m^2)$$

Trong đó :

Q_s^{tb} : Lưu lượng tính toán trung bình theo giờ, $Q = 0.0061 \text{ m}^3/\text{s}$;

V_{tt} : Tốc độ chuyển động của nước trong ống trung tâm, lấy không lớn hơn 30 mm/s (0,03 m/s). (Điều 6.5.9. TCXD 51 – 2006).

- Diện tích tiết diện ướt của bể lắng đứng trong mặt bằng:

$$F_1 = \frac{Q_{tb}^s}{V} = \frac{0.0061}{0.0006} = 10.16(m^2)$$

Trong đó :

V : Tốc độ chuyển động của nước trong bể lắng đứng, $v = 0,5 - 0,8 \text{ mm/s}$ (Điều 6.5.4 - TCXD 51 – 2006). Chọn $v = 0,6 \text{ mm/s} = 0,0006 \text{ m/s}$.

- Diện tích tổng cộng của bể:

$$F = F_1 + f = 10.16 + 0.2 = 10.36(m^2)$$

- Đường kính bể lắng:

$$D = \sqrt{\frac{4}{\pi} \times F} = \sqrt{\frac{4}{\pi} \times 10.36} = 3.59m$$

Chọn $D = 4 \text{ m}$.

- Đường kính ống trung tâm:

$$d = 20\% \times D = 20\% \times 4 = 0,8 \text{ m}$$

- Chọn chiều cao hữu ích của bể lắng là $H = 3,2 \text{ m}$, chiều cao lớp bùn lắng $h_{bl} = 0,8 \text{ m}$, chiều cao hố thu bùn $h_t = 0,3 \text{ m}$, chiều cao lớp trung hòa $h_{th} = 0,2 \text{ m}$ và chiều cao bảo vệ $h_{bv} = 0,5 \text{ m}$.

- Vậy chiều cao tổng cộng của bể lắng II:

$$H_{tc} = H + h_{bl} + h_t + h_{th} + h_{bv} = 3,2 + 0,8 + 0,3 + 0,2 + 0,5 = 5 \text{ m}$$

- Chiều cao ống trung tâm:

$$h = 60\% \times H = 60\% \times 3.2 = 1.92 \text{ m}$$

- Thể tích thực của bể lắng ly tâm đợt II:

$$W = F \times H = 10.36 \times 5 = 51.8 \text{ m}^3$$

- Thời gian lưu nước của bể lắng:

$$t = \frac{W}{Q + Q_{th}} = \frac{51.8(m^3)}{22.08 + 22.08 \times 0.6(m^3/h)} = 1.46(h)$$

Chọn 1.5h

Trong đó:

Q : Lưu lượng nước thải trung bình giờ, m^3/h ;

Q_{th} : Lưu lượng tuần hoàn về bể Aerotank = $22.08 \times 0.6 \text{ m}^3/h$;

0,6: Hệ số tuần hoàn $\alpha = 0,6$.

➤ **Máng thu nước**

- Vận tốc nước chảy trong máng: chọn $v = 0,6 \text{ (m/s)}$ (Quy phạm 0,6 – 0,7 m/s)
- Diện tích mặt cắt ướt của máng:

$$A = \frac{Q + Q_i}{v} = \frac{530 + 121.9(m^3/ngày)}{0.6(m/s) \times 86400(s/ngày)} = 0,0126(m^2)$$

$$\Rightarrow (\text{cao x rộng}) = (200 \text{ mm} \times 200 \text{ mm})/\text{máng}$$

- Để đảm bảo không quá tải trong máng chọn kích thước máng:

cao x rộng = (200mm x 200 mm).

- Máng bê tông cốt thép dày 100 mm, có lắp thêm máng rãnh cửa thép tấm không gỉ.

➤ **Máng rãnh cửa**

- Máng thu nước đặt theo chu vi bể cách thành trong của bể 250 mm.
- Máng rãnh cửa được nối với máng thu nước bằng bulông M10.
- Chọn máng rãnh cửa bằng thép tấm không rỉ, có bề dày 3 mm.
- Đường kính máng rãnh cửa được tính theo công thức:

$$D_{rc} = D - (0,2 + 0,1 + 0,002) \times 2 = 4 - 2 \times 0,302 = 3.396 \text{ m}$$

Trong đó

D : Đường kính bể lắng II, $D = 4 \text{ m}$;

0,2: Bề rộng máng tràn = 200 mm = 0.2 m;

0,1: Bề rộng thành bê tông = 100 mm = 0,1 m;

0,002: Tấm đệm giữa máng rãnh cửa và máng bê tông = 2 mm.

- Máng rãnh cửa được thiết kế có 4 khe/m dài, khe tạo góc 90o

- Như vậy tổng số khe dọc theo máng bê tông là:

$$3.396 \times \pi \times 4 = 42.6 \text{ khe chọn } 43 \text{ khe}$$

- Lưu lượng nước chảy qua mỗi khe:

$$Q_{khe} = \frac{Q + Q_t}{Sokhe} = \frac{530(m^3 / ngày) + 121.9}{43(khe) \times 86400(s / ngày)} = 1.75 \times 10^{-4} (m^3 / s)$$

- Mặt khác ta lại có:

$$Q_{khe} = \frac{8}{15} \times C_d \times \sqrt{2g} \times H^{\frac{5}{2}} \times \operatorname{tg} \frac{\theta}{2} = 1.42 \times H^{\frac{5}{2}} = 2.10^{-4} (m^3 / s)$$

Trong đó:

C_d : Hệ số lưu lượng, $C_d = 0,6$;

g : Gia tốc trọng trường, m/s^2 ;

θ : Góc của khía chữ V, $\theta = 90^\circ$;

H : Mực nước qua khe, m.

- Giải phương trình trên ta được:

$$\frac{5}{2} \times \ln H = \ln(1,75 \cdot 10^{-4}) \Rightarrow \ln H = -3,45 \Rightarrow H = e^{-3,45} = 0,0325$$

- Chọn $H = 0.35m = 35mm < 50mm$ chiều sâu của khe \Rightarrow đạt yêu cầu
- Tải trọng thu nước trên 1m dài thành tràn:

$$q = \frac{Q + Q_t}{2 \times \pi \times D_{tc}} = \frac{530 + 121.9}{2 \times \pi \times 3.396} = 30.67 m^3 / m.ngày < 248 m^3 / m.ngày \text{ (Nguồn [3])}$$

- Tính ống dẫn nước thải, ống dẫn bùn

➤ Ống dẫn nước thải ra

- Chọn vận tốc nước thải chảy trong ống $v = 1.5 m/s$
- Lưu lượng nước thải : $Q = 22.08 m^3 / h.$
- Đường kính ống:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q}{3600 \times v \times \pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 22.08}{3600 \times 1.5 \times 3.14}} = 0.072(m)$$

- Chọn ống nhựa uPVC có đường kính $\Phi = 75mm$

➤ Ống dẫn bùn

- Chọn vận tốc bùn chảy trong ống: $v = 1 m/s$
- Lưu lượng bùn:

$$Q_b = Q_t + Q_w = 5.08 + 0.079 = 5.159 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Trong đó:

Q_t : Lưu lượng bùn hoạt tính tuần hoàn về bể Aerotank $121.9 \text{ m}^3 / \text{ngày} = 5.08 \text{ m}^3 / \text{h}$;

Q_w : Lưu lượng bùn dư từ bể Aerotank $1,9 \text{ m}^3 / \text{ngày} = 0,079 \text{ m}^3 / \text{h}$.

- Đường kính ống dẫn:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q_b}{3600 \times v \times \pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 5.159}{3600 \times 1 \times 3.14}} = 0.43(\text{m})$$

- Chọn ống nhựa uPVC đường kính ống $\Phi = 49 \text{ mm}$.

➤ **Bơm bùn tuần hoàn**

- Lưu lượng bơm: $Q_t = 121.9 \text{ m}^3 / \text{ng.đ} = 0.00141 \text{ m}^3 / \text{s}$.

- Cột áp của bơm: $H = 10 \text{ m}$

- Công suất bơm:

$$N = \frac{Q_t \times \rho \times g \times H}{1000 \times \eta} = \frac{0.00141 \times 1000 \times 9.81 \times 10}{1000 \times 0.8} = 0.17 \text{ Kw}$$

Trong đó:

η : Hiệu suất chung của bơm từ 0,72 - 0,93 , chọn $\eta = 0,8$;

ρ : Khối lượng riêng của nước kg/m^3 .

- Chọn bơm bùn lắng: Loại bơm ly tâm trục ngang. Công suất 0,25 (Kw). Bùn chủ yếu được tuần hoàn lại bể Aerotank, bùn dư dẫn vào bể nén bùn.

- Thiết bị cào bùn bể lắng

- Loại cầu trung tâm. Hoạt động với vận tốc chậm, gom bùn lắng ở đáy bể về hố gom bùn. Từ đây, bùn được bơm hút đi. Chế độ vận hành 24/24.

- Chiều dài : $l = 90\%D = 0.9 \times 4 = 3.6 \text{ m}$.

- Năng lượng cần truyền vào nước:

$$P = G_2 \times V \times \mu$$

Trong đó:

G : Cường độ khuấy.

$$G = 10 \text{ s}^{-1}$$

V : Thể tích bể .

$$W = 51.8 \text{ (m}^3\text{)}$$

μ : Độ nhớt động lực bùn.

$$\mu = 0,00105 \text{ (N.s/m}^3\text{)}$$

$$P = 102 \times 51.8 \times 0.00105 = 5.439(\text{J/s})$$

- Xác định số vòng quay của cánh gạt bùn:

$$N = \left(\frac{P}{K \times \rho \times D^5} \right)^{1/3} = \left(\frac{5.439}{1 \times 1050 \times 4^5} \right)^{1/3} = 0.017 (\text{vòng/s}) = 1.03 (\text{vòng/phút})$$

- Hàm lượng SS và BOD₅, COD sau khi qua bể lắng II giảm:

$$L_{SS}^4 = L_{SS}^3 (1 - 70\%) = 169,2 \times 0,3 = 50,76 \text{ mg/l}$$

$$L_{BOD}^5 = L_{BOD}^4 (1 - 85\%) = 179,77 \times 0,15 = 29,6 \text{ mg/l}$$

$$L_{COD}^5 = L_{COD}^4 (1 - 60\%) = 127,84 \times 0,4 = 51,13 \text{ mg/l}$$

Bảng 4.8 Tổng hợp thông số bể lắng đợt II

Thông số	Kí hiệu	Đơn vị	Giá trị
Đường kính bể lắng	D	mm	4000
Chiều cao bể lắng	H _{ct}	mm	5000
Đường kính ống trung tâm	D	mm	800
Chiều cao ống trung tâm	h	mm	1920
Chiều cao máng răng cưa	H	mm	250
Thời gian lưu nước	t	h	1.5
Đường kính máng răng cưa	D _{rc}	mm	3396
Đường kính ống dẫn nước thải vào	D _v	mm	75
Đường kính ống dẫn nước thải ra	D _r	mm	75
Tổng số khe của máng răng cưa		n	43
Thể tích bể lắng đợt II	W	m ³	51.8

4.2.1.7. Bể tiếp xúc khử trùng

a. Nhiệm vụ

Sau các giai đoạn xử lý cơ học, sinh học song song với việc làm giảm nồng độ các chất ô nhiễm đạt tiêu chuẩn qui định thì số lượng vi trùng cũng giảm đáng kể đến 90 – 95%. Tuy nhiên, lượng vi trùng vẫn còn cao và theo nguyên tắc bảo vệ nguồn nước là cần thực hiện giai đoạn khử trùng nước thải.

b. Tính toán

➤ Tính kích thước bể

- Thể tích bể tiếp xúc:

$$W = Q \times t = \frac{22.08(m^3/h)}{60(phút)} \times 30(phút) = 11.04(m^3).$$

Trong đó:

Q : Lưu lượng nước thải đưa vào bể tiếp xúc, m³/h;

t : Thời gian tiếp xúc, t = 30 phút (Nguồn: Điều 8.28.5 TCVN 7957 – 2008).

- Chọn chiều sâu lớp nước trong bể H = 2.5 m. Diện tích mặt thoáng của bể tiếp xúc khi đó sẽ là:

$$F = \frac{W}{H} = \frac{11.04(m^3)}{2.5(m)} = 4.5(m^2)$$

- Chiều cao xây dựng bể tiếp xúc:

$$H_{xd} = H + h_{bv} = 2.5 + 0.5 = 3 \text{ m}$$

- Chọn bể tiếp xúc gồm 3 ngăn, diện tích mỗi ngăn:

$$f = \frac{F}{3} = \frac{4.5}{3} = 1.5(m^2)$$

- Kích thước mỗi ngăn:

$$L \times B = 0.75m \times 2m$$

- Tổng chiều dài bể:

$$0.75 \times 3 = 2.25(m)$$

- Thể tích thực của bể tiếp xúc:

$$W_t = 2.25m \times 2m \times 3m = 13.5(m^3)$$

- Tính ống dẫn nước thải ra

Chọn vận tốc nước thải chảy trong ống: v = 1.5m/s

- Đường kính ống dẫn:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q}{v \times \pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 530}{86400 \times 1.5 \times 3.14}} = 0.072(m)$$

Chọn ống nhựa uPVC đường kính ống $\Phi = 75 \text{ mm}$

➤ **Tính hóa chất khử trùng**

- Lưu lượng thiết kế : Q = 530 m³ /ngày

- Liều lượng : Clo = 5 mg/l

- Lượng clo châm vào bể tiếp xúc: 5 x 530.10⁻³ = 2.65 kg/ngày

- Nồng độ dung dịch NaOCl = 10%
- Lượng NaOCl 10% châm vào bể tiếp xúc = $2.65/0.1 = 26.5$ l/ngày
- Thời gian lưu = 20 ngày
- Thể tích cần thiết của bể chứa = $26.5 \times 20 = 530$ lít
- Chọn bơm định lượng: 1 bơm châm NaOCl
- Đặc tính bơm định lượng: $Q = 0,375$ l/h (Chọn bơm định lượng có lưu lượng 0,5 l/h, áp lực 10bar)
- Bơm hoạt động liên tục, ngưng khi hệ thống ngừng hoạt động.

Bảng 4.9 Tổng hợp thông số bể tiếp xúc

Thông số		Kí hiệu	Đơn vị	Giá trị
Kích thước bể	Dài	L	mm	2250
	Rộng	B	mm	2.000
	Cao công tác	H	mm	2500
	Cao xây dựng	H _{xd}	mm	3000
Ống dẫn nước vào		D	mm	75
Ống dẫn nước ra		D	mm	75
Thể tích bể tiếp xúc		W	m ³	13.5
Lượng clo tiêu thụ		M _{Cl_o}	lít/ngày	26.5

4.2.1.8. Bể chứa và nén bùn

a. Nhiệm vụ

Bùn từ bể lắng II có độ ẩm 98 – 99,5%, sau khi qua bể nén bùn có độ ẩm 78 – 80% thì bùn được xe bơm hút bùn định kỳ.

b. Tính toán

- Bùn hoạt tính ở bể lắng II phải xả : $Q_{xả} = 5.2\text{m}^3/\text{ngày} = 0.21\text{ m}^3/\text{h}$
- Lượng bùn dư cần xử lý : $M_{dur} = P_x = 44.75\text{kgSS}/\text{ngày}$
- Lượng bùn đi vào bể nén bùn:
- Chọn hệ số an toàn cho bể nén bùn là 20%

$$Q_n = Q_{dur} \times 1.2 = 5.2 \times 1.2 = 6.24 \text{ m}^3/\text{ngày} = 0.26 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$M_n = M_{dur} \times 1.2 = 44.75 \times 1.2 = 53.07\text{kg}/\text{ngày}$$

- Vận tốc chảy của chất lỏng ở vùng lắng trung bể nén bùn kiểu lắng đứng không lớn hơn 0,1mm/s. Chọn $v_1 = 0,03$ mm/s (điều 6.17 – TCXD51-2008).

- Vận tốc bùn trong ống trung tâm Chọn $v_2 = 28$ mm/s.

- Thời gian lắng bùn: $t = 12$ h (điều 6.17 – TCXD51-2008).

- Diện tích hữu ích của bể:

$$A_1 = \frac{Q_n}{v_1} = \frac{6.24 \times 1000}{0.03 \times 3600 \times 24} = 2.4m^2$$

- Diện tích ống trung tâm của bể:

$$A_2 = \frac{Q_n}{v_2} = \frac{6.24 \times 1000}{28 \times 3600 \times 24} = 0.0025m^2$$

- Diện tích tổng cộng của bể:

$$A = A_1 + A_2 = 2.4 + 0.0025 = 2.4025m^2$$

- Đường kính của bể:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 2.4025}{\pi}} = 1.75m$$

Chọn $D = 1,8$ m

- Đường kính ống trung tâm:

$$d = 20\% \times D = 20\% \times 1.8 = 0.36m$$

- Đường kính phần loe ống trung tâm:

$$d_l = 0.15 \times d = 1.35 \times 0.36 = 0.486m$$

Chọn $d_l = 0.5m$

- Đường kính tấm chắn:

$$d_{ch} = 1.3 \times d_l = 1.3 \times 0.5 = 0.65m$$

- Chiều cao phần lắng của bể nén bùn đứng:

$$h_1 = v_1 \times t \times 3600 = 0,00003 \times 12 \times 3600 = 1,296 \text{ m}$$

Chọn $h_1 = 1,3m$

- Khoảng cách từ đáy ống loe đến đến tấm lá chắn, $h_0 = 0.25 - 0.5m$

Chọn $h_0 = 0.25m$

- Chiều cao phần hình nón với góc nghiêng 500:

$$h_2 = \left(\frac{D - d_n}{2}\right) \times \text{tg} \alpha = \left(\frac{1.8 - 0.6}{2}\right) \times \text{tg} 50 = 0.7m$$

Trong đó:

d_n : Đường kính đáy nhỏ của hình nón cụt, lấy $d_n = 0.6 \text{ m}$

Chiều cao tổng cộng của bể nén bùn:

$$H_{tc} = h_1 + h_2 + h_{bv} = 1.3 + 0.7 + 0.5 = 2.5 \text{ m}$$

Trong đó

h_1 : Chiều cao phần lắng của bể nén bùn;

h_2 : chiều cao phần hình nón của bể.

- Thể tích thực của bể nén bùn:

$$W_t = F \times H_{tc} = 2.4 \times 2.5 = 6(\text{m}^3)$$

- Nước tách từ bể nén bùn được dẫn trở về ngăn tiếp nhận để tiếp tục xử lý.

- Hàm lượng TS của bùn vào bể nén bùn

$$TS_{\text{vào}} = \frac{Q_{xa} \times TS_{du}}{Q_{xa}} = \frac{5.2 \times 0.8\%}{5.2} = 0.8\%$$

Giả sử:

- Toàn bộ bùn hoạt tính dư lắng xuống đáy bể.

- Hàm lượng bùn nén đạt $TS_{\text{nén}} = 3\%$.

Dựa vào sự cân bằng khối lượng chất rắn, có thể xác định lưu lượng bùn nén cần xử lý

$$Q_{\text{bùn}} \times TS_{\text{vào}} = Q_{\text{nén}} \times TS_{\text{nén}}$$

$$Q_{\text{nén}} = Q_{xa} \times \frac{TS_{\text{vào}}}{TS_{\text{nén}}} = 5.2 \times \frac{0.8\%}{3\%} = 1.39 \text{ m}^3 / \text{ng.d}$$

- Tính toán máng thu nước và máng rãnh cưa

- Máng thu nước đặt theo chu vi bể cách thành trong của bể 250 mm.

- Máng rãnh cưa được nối với máng thu nước bằng bulông M10.

- Chọn máng rãnh cưa bằng thép tấm không rỉ, có bề dày 3 mm.

- Chọn tấm xẻ khe hình chữ V với góc ở đáy 90°C.

- Máng rãnh cưa có khe điều chỉnh cao độ cho máng.

- Chiều cao chữ V là 30mm, khoảng cách giữa hai chữ V là 40 mm,

- Chiều rộng một chữ V là 60 mm.

- Chọn chiều cao tổng cộng của máng rãnh cưa: $h_{ct} = 180 \text{ mm}$.

➤ **Tính toán đường ống**

- Chọn vận tốc nước trong ống $v = 0,5 \text{ m/s}$
- Đường kính ống dẫn bùn vào:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q_b}{v \times \pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 5.2}{0.5 \times 3.14 \times 24 \times 3600}} = 0.06(m)$$

Chọn ống dẫn bùn vào $\phi 65 \text{ mm}$

- Đường kính ống dẫn bùn ra:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q_{nuoc}}{v \times \pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 5.2}{0.5 \times \pi \times 24 \times 3600}} = 0.06m$$

Chọn ống dẫn bùn ra $\phi 65 \text{ mm}$

Bảng 4.10 Tổng hợp thông số bể nén bùn trọng lực.

Thông số	Ký hiệu	Đơn vị	Kích thước
Đường kính	D	m	1800
Đường kính ống trung tâm	D_{tt}	m	360
Chiều cao tổng	H	m	3
Ống dẫn bùn vào	D_v	mm	65
Ống dẫn bùn ra	D_r	mm	65
Thể tích bể nén bùn	V	m^3	7.2

4.2.2. PHƯƠNG ÁN 2.

Các công trình đơn vị ở phương án 2 tính toán giống như phương án 1. Tuy nhiên ở phương án 2 ta chọn bể Lọc sinh học thay thế cho bể Aerotank nên cần tính toán thêm bể Lọc sinh học.

❖ Bể lọc sinh học.

Nước thải sau khi qua bể điều hoà có hàm lượng $BOD_5 = 180\text{mg/l}$. Yêu cầu sau khi qua bể lọc sinh học hàm lượng BOD_5 còn lại là 50mg/l (theo tiêu chuẩn nguồn thải loại B)

Bảng 4.11 Các thông số tính toán thiết kế bể lọc sinh học

Thông số	Đơn vị	Tải trọng thấp	Tải trọng cao
Chiều cao lớp vật liệu	m	1 – 3	0,9 – 2,4 (đá) 6 – 8 (nhựa tấm)

Loại vật liệu		Đá cục, than cuội, đá ong, cuội lớn	Đá cục, than cục, sỏi lớn, tấm nhựa, cầu nhựa
Tải trọng chất hữu cơ theo thể tích lớp vật liệu lọc	kgBOD/1m ³ vật liệu.ngày	0,08 – 0,4	0,4 – 1,6
Tải trọng thủy lực theo bề diện tích bề mặt	m ³ /m ² .ngày	1 – 4,1	4,1 – 40,7
Hệ số tuần hoàn $R = \frac{Q_t}{Q}$		Tùy chọn 0 – 1	0,5 – 2
Tải trọng thủy lực lên bề mặt bể lắng 2	m ³ /m ² .ngày	25	16
Hiệu quả khử BOD sau bể lọc và bể lắng đợt 2	%	80 – 90	65 – 85

(Nguồn : Tính toán thiết kế các công trình xử lý nước thải _ Trịnh Xuân Lai)

- Chọn hiệu quả xử lý hai đợt như sau:

$$E = 85\%$$

Chọn hệ số tuần hoàn nước thải $R = 1$

- Thông số tuần hoàn nước thải:

$$F = \frac{1+R}{\left(1+\frac{R}{10}\right)^2} = \frac{1+1}{\left(1+\frac{1}{10}\right)^2} = 1,65$$

- Lượng BOD5 cần khử trong ngày

$$W = Q(S_o - S).10^{-3} = 530(180 - 50)10^{-3} = 68.9(\text{kg/ngày})$$

- Thể tích khối vật liệu lọc trong bể lọc đợt 1:

$$E = \frac{100}{1 + 0.4433 \sqrt{\frac{W}{V \times F}}} = 85$$

$$V = 263(\text{m}^3)$$

- Diện tích bể lọc : $S = \frac{V}{H_1} = \frac{263}{2} = 131.5(\text{m}^2)$

Với H1 là chiều cao lớp vật liệu lọc.

- Đường kính bể lọc.

$$D = \sqrt{\frac{4S}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 131.5}{3.14}} = 12.9.m$$

Thiết kế bể có dạng hình tròn, đường kính bể lọc 1, Chọn $D_1 = 13$ m.

- Tải trọng thủy lực của bể lọc

$$a = \frac{Q + Q_t}{S} = \frac{530 + 530}{131.5} = 8.06 (m^3/m^2 \cdot ngày)$$

Trong đó:

Q_t : lưu lượng tuần hoàn nước thải, $Q_t = 530$ m³/ngđ

- Tải trọng chất hữu cơ tính cho 1m³ vật liệu

$$b = \frac{W}{V} = \frac{68.9}{263} = 0.26 (kgBOD_5/m^3 \cdot ngày)$$

- Khoảng cách từ bề mặt của lớp vật liệu đến vòi phun chọn là $h_1 = 0,4$ m để lấy không khí và để cho các tia nước phun ra vỡ đều thành các giọt nhỏ trên toàn bộ diện tích bể.

- Khoảng cách từ sàn phân phối đến đáy bể là $h_{đáy} = 0,8$ m

- Vậy chiều cao xây dựng bể là:

$$H = H + h_1 + h_{đáy} = 2,0 + 0,4 + 0,8 = 3,2 \text{ (m)}$$

- Thể tích bể lọc sinh học: $W_t = S \times H = 131.5 \times 3.2 = 420 (m^3)$

- Hệ thống phân phối nước trong bể là 2 ống thép có đường kính $\phi 90$ được liên kết với trục quay thông qua motor truyền động.

- Lớp vật liệu lọc là sỏi có đường kính 60 – 100mm. Đáy bể được xây dựng với độ dốc 2% về phía máng thu nước trung tâm.

CHƯƠNG 5

DỰ TOÁN KINH TẾ TRẠM XỬ LÝ NƯỚC THẢI

5.1. PHƯƠNG ÁN 1

5.1.1. DỰ TOÁN CHI PHÍ XÂY DỰNG

Những hạng mục xây dựng và giá thành các công trình đơn vị

STT	HẠNG MỤC	ĐƠN VỊ	S.L	ĐƠN GIÁ	THÀNH TIỀN
1	Bể thu gom	m^3	21	2,200,000	46,200,000
2	Bể tách dầu mỡ	m^3	9.4	2,200,000	20,680,000
3	Bể điều hòa	m^3	100	2,200,000	220,000,000
5	Bể Aerotank	m^3	242	2,200,000	532,400,000
6	Bể lắng II	m^3	51.8	2,200,000	113,960,000
7	Bể tiếp xúc khử trùng	m^3	13.5	2,200,000	29,700,000
8	Bể nén bùn	m^3	6	2,200,000	13,200,000
9	Nhà điều hành	m^2	20	2,200,000	44,000,000
					1,020,140,000

5.1.2. DỰ TOÁN THIẾT BỊ

Dự toán chi phí thiết bị trong hệ thống xử lý nước thải

STT	Tên Thiết Bị	Đơn Vị	Số Lượng	Đơn Giá	Thành Tiền
1	Song chắn rác				
	Song chắn rác Vật liệu: Inox 304	Bộ	2	900,000	1,800,000
2	Ngăn tiếp nhận				
	Bơm chìm Qmax = 52.992m ³ /h Cột áp H = 10 m Công suất: 2.0 Kw 3P/380V/50Hz Xuất xứ: Shinmaywa, Nhật	Máy	2	15,000,000	30,000,000
3	Bể tách dầu mỡ				

	Hệ thống thanh gạt	Hệ	1	3,000,000	3,000,000
	Motor gạt	Máy	1	6,000,000	6,000,000
	Máng thu dầu mỡ	Cái	1	2,000,000	2,000,000
4	Bể điều hòa				
	Máy nén khí $Q_{kk} = 1.06 \text{ m}^3/\text{phút}$ Cột áp $H = 5.0 \text{ m}$ Công suất: 1.5Kw 3P/380V/50Hz Xuất xứ: Shinmaywa, Nhật	Máy	2	30,000,000	60,000,000
	Đĩa phân phối khí Lưu lượng khí: 80 lít/phút	Đĩa	16	350,000	5,600,000
	Bơm chìm $Q_{max} = 18.75 \text{ m}^3/\text{h}$ Cột áp $H = 10 \text{ m}$ Công suất: 0.75Kw- 3P/380V/50Hz Xuất xứ: Hãng Shinmaywa, Nhật	Máy	2	10,000,000	20,000,000
5	Bể Aerotank				
	Máy nén khí $Q_{kk} = 7.312,5 \text{ m}^3/\text{h}$ cột áp $H = 5,0 \text{ m}$ Công suất 5.5Kw- 3P/380V/50Hz Xuất xứ: Hãng Shinmaywa, Nhật	Máy	2	50,000,000	100,000,000
	Đĩa phân phối khí Lưu lượng khí: 175 lít/phút	Đĩa	30	350,000	10,500,000
6	Bể lắng II				

	Ống trung tâm Vật liệu: Inox 304, dày 3mm	Cái	1	1,200,000	1,200,000
	Máng rãnh cửa Vật liệu: Inox 304, dày 3mm	Cái	1	2,000,000	2,000,000
	Thanh gạt bùn Vật liệu: Thép CT 3	Cái	1	2,500,000	2,500,000
	Bơm bùn tuần hoàn Q = 5.08 m ³ /h cột áp H = 10 m Công suất: 0,25Kw- 3P/380V/50Hz Xuất xứ : Hãng Shinmaywa, Nhật	Máy	1	8,500,000	8,500,000
	Thiết bị cào bùn	Bộ	1	3,000,000	3,000,000
7	Bể tiếp xúc khử trùng				
	Bồn hóa chất Vật liệu: Composit V = 300 lít Xuất xứ: Việt Nam	Bồn	1	750,000	750,000
	Bơm định lượng Q = 0,5 l/h Áp lực 10 bar Xuất xứ : Blue White – USA	Máy	1	3,600,000	3,600,000
11	Bể chứa và nén bùn				
	Ống trung tâm Vật liệu: Inox 304, dày 3mm	Cái	1	1,200,000	1,200,000

12	Tủ điện điều khiển	Bộ	1	15,000,000	15,000,000
13	Hệ thống đường ống, van, co, tê	Bộ	1	25,000,000	25,000,000
	Tổng cộng				301,650,000

Tổng kinh phí xây dựng cho phương án 1:

$$T1 = \text{chi phí xây dựng} + \text{chi phí thiết bị máy móc}$$

$$= 1,020,140,000 + 301,650,000 = \mathbf{1,321,790,000 \text{ VNĐ}}$$

5.1.3. CHI PHÍ XỬ LÝ 01m³ NƯỚC THẢI

❖ Chi phí xây dựng

Vậy tổng vốn đầu tư cơ bản cho hệ thống xử lý nước thải của nhà máy theo phương án lựa chọn (phương án 1) là $T1 = 1,321,790,000$ (VNĐ)m

Chi phí xây dựng cơ bản được khấu hao trong 20 năm, chi phí máy móc thiết bị khấu hao trong 10 năm. Vậy tổng chi phí khấu hao như sau:

$$T_{KH} = \frac{1,020,140,000}{10} + \frac{301,650,000}{5} = 102,014,000 + 60,330,000 = 162,344,000 \text{ (VNĐ/năm)}$$

$$= 445.000 \text{ (VNĐ/ngày)}$$

❖ Chi phí vận hành

Chi phí điện năng tiêu thụ

STT	Thiết bị	Công suất (Kw)	Số lượng (cái)	Số máy hoạt động	Thời gian hoạt động (h/ngày)	Tổng điện (Kw/ngày)
1	Bơm chìm Ngăn tiếp nhận	2	2	1	20	40
2	Bơm chìm bể điều hòa	0,75	2	1	20	15
3	Máy nén khí BĐH	1.5	2	1	24	36
4	Máy nén khí (AER)	5.5	2	1	24	132
5	Bơm bùn bể lắng II	0,25	2	1	4	1
6	Bơm định lượng	0.2	2	2	24	9,6
	Tổng Cộng					233,6

❖ Chi phí điện năng (Đ)

Điện năng tiêu thụ trong 01 ngày = 233,6 Kw/ngày

Đơn giá điện cấp cho sản xuất là: 2,061VNĐ/Kw/h

Chi phí điện năng cho 01 ngày vận hành:

$$\text{Đ} = 233,6 \times 2,061 = 481,500 \text{ (VNĐ)}$$

❖ **Chi phí hoá chất (H)**

Chi phí NaOH vẩy 99% tiêu thụ 1 ngày:

$$\text{HNaOH} = 1,5 \text{ kg/ngày} \times 20.000 \text{ đ/kg} = 30.000 \text{ (VNĐ/ngày)}$$

Chi phí NaOCL tiêu thụ trong 1 ngày:

$$\text{HNaOCL} = 26.5\text{lít/ngày} \times 7.500 \text{ đ/lít} = 198.750 \text{ (VNĐ/ngày)}$$

Chi phí hóa chất một ngày:

$$\text{H} = \text{HNaOH} + \text{HNaOCL} = 30.000 + 198.750 = 228.750 \text{ (VNĐ/ngày)}$$

❖ **Nhân công (N)**

Stt	Nhân viên	Số người	Lương VNĐ/tháng	Tổng chi phí VNĐ/tháng
01	Nhân viên vận hành	01	4.000.000	4.000.000

Chi phí nhân công tính trong một ngày: $N = 4.000.000/30 = 133,400 \text{ VNĐ}$

Tổng chi phí cho 01 ngày vận hành hệ thống xử lý nước thải :

$$\text{Tvh} = \text{Đ} + \text{H} + \text{N} = 481,500 + 228.750 + 133,400 = 843,650 \text{ (VNĐ/ngày)}$$

❖ **Chi phí xử lý 01m³ nước thải**

Chi phí tính cho 01m³ nước thải được xử lý:

$$\text{Cx1} = (\text{Tkh} + \text{Tvh})/530\text{m}^3 = (445,000 + 843,650)/530 \approx \mathbf{2.415 \text{ (VNĐ/m}^3 \text{ ngày)}}$$

5.2. PHƯƠNG ÁN 2.

5.2.1. DỰ TOÁN CHI PHÍ XÂY DỰNG.

Dự toán chi phí thiết bị trong hệ thống xử lý nước thải được trình bày trong Bảng 5.2.1

STT	HẠNG MỤC	ĐƠN VỊ	S.L	ĐƠN GIÁ	THÀNH TIỀN
1	Bể thu gom	m ³	21	2,200,000	46,200,000
2	Bể tách dầu mỡ	m ³	9.4	2,200,000	20,680,000

3	Bể điều hòa	m^3	100	2,200,000	220,000,000
5	Bể lọc sinh học	m^3	420	2,200,000	924,000,000
6	Bể lắng II	m^3	51.8	2,200,000	113,960,000
7	Bể tiếp xúc khử trùng	m^3	13.5	2,200,000	29,700,000
8	Bể nén bùn	m^3	6	2,200,000	13,200,000
9	Nhà điều hành	m^2	20	2,200,000	44,000,000
					1,411,740,000

5.2.2. DỰ TOÁN THIẾT BỊ

Bảng 5.2 Dự toán chi phí thiết bị

STT	Tên Thiết Bị	Đơn Vị	Số Lượng	Đơn Giá	Thành Tiền
1	Song chắn rác				
	Song chắn rác Vật liệu: Inox 304	Bộ	2	900,000	1,800,000
2	Ngăn tiếp nhận				
	Bơm chìm $Q_{max} = 52.992m^3/h$ Cột áp H = 10 m Công suất: 2.0 Kw 3P/380V/50Hz Xuất xứ: Shinmaywa, Nhật	Máy	2	15,000,000	30,000,000
3	Bể tách dầu mỡ				
	Hệ thống thanh gạt	Hệ	1	3,000,000	3,000,000
	Motor gạt	Máy	1	6,000,000	6,000,000
	Máng thu dầu mỡ	Cái	1	2,000,000	2,000,000
4	Bể điều hòa				
	Máy nén khí $Q_{kk} = 1.06 m^3/phút$ Cột áp H = 5.0 m	Máy	2	30,000,000	60,000,000

	Công suất: 1.5Kw 3P/380V/50Hz Xuất xứ: Shinmaywa, Nhật				
	Đĩa phân phối khí Lưu lượng khí: 80 lít/phút	Đĩa	16	350,000	5,600,000
	Bơm chìm $Q_{\max} = 18.75 \text{ m}^3/\text{h}$ Cột áp H = 10 m Công suất: 0.75Kw- 3P/380V/50Hz Xuất xứ: Hãng Shinmaywa, Nhật	Máy	2	10,000,000	20,000,000
5	Bể lọc sinh học				
	Vật liệu lọc	m^3	263	2,000,000	526,000,000
6	Bể lắng II				
	Ống trung tâm Vật liệu: Inox 304, dày 3mm	Cái	1	1,200,000	1,200,000
	Máng răng cưa Vật liệu: Inox 304, dày 3mm	Cái	1	2,000,000	2,000,000
	Thanh gạt bùn Vật liệu: Thép CT 3	Cái	1	2,500,000	2,500,000
	Bơm bùn tuần hoàn $Q = 5.08 \text{ m}^3/\text{h}$ cột áp H = 10 m Công suất: 0,25Kw- 3P/380V/50Hz	Máy	1	8,500,000	8,500,000

	Xuất xứ : Hãng Shinmaywa, Nhật				
	Thiết bị cào bùn	<i>Bộ</i>	1	3,000,000	3,000,000
7	<i>Bể tiếp xúc khử trùng</i>				
	Bồn hóa chất Vật liệu: Composit V = 300 lít Xuất xứ: Việt Nam	<i>Bồn</i>	1	750,000	750,000
	Bơm định lượng Q = 0,5 l/h Áp lực 10 bar Xuất xứ : Blue White – USA	<i>Máy</i>	1	3,600,000	3,600,000
11	<i>Bể chứa và nén bùn</i>				
	Ống trung tâm Vật liệu: Inox 304, dày 3mm	<i>Cái</i>	1	1,200,000	1,200,000
12	Tủ điện điều khiển	<i>Bộ</i>	1	15,000,000	15,000,000
13	Hệ thống đường ống, van, co, tê	<i>Bộ</i>	1	25,000,000	25,000,000
	Tổng cộng				717,150,000

Tổng kinh phí xây dựng cho phương án 2:

$$\begin{aligned} T2 &= \text{chi phí xây dựng} + \text{chi phí thiết bị máy móc} \\ &= 1,411,740,000 + 717,150,000 = 2,128,890,000 \text{ VNĐ} \end{aligned}$$

5.2.3. CHI PHÍ XỬ LÝ 01m³ NƯỚC THẢI

❖ Chi phí xây dựng

Vậy tổng vốn đầu tư cơ bản cho hệ thống xử lý nước thải của nhà máy theo phương án lựa chọn (phương án 2) là $T2 = 2,128,890,000$ (VNĐ)

Chi phí xây dựng cơ bản được khấu hao trong 10 năm, chi phí máy móc thiết bị khấu hao trong 5 năm. Vậy tổng chi phí khấu hao như sau:

$$T_{KH} = \frac{1,411,740,000}{10} = \frac{717,150,000}{5} = 141,174,000 + 134,430,000 = 285,170,000(\text{VND} / \text{năm})$$

$$= 782,000(\text{ VND/ngày})$$

❖ **Chi phí vận hành**

Chi phí điện năng tiêu thụ

STT	Thiết bị	Công suất (Kw)	Số lượng (cái)	Số máy hoạt động	Thời gian hoạt động (h/ngày)	Tổng điện (Kw/ngày)
1	Bơm chìm Ngăn tiếp nhận	2	2	1	20	40
2	Bơm chìm bể điều hòa	0,75	2	1	20	15
3	Máy nén khí BDH	1.5	2	1	24	36
4	Bơm bùn bể lắng II	0,25	2	1	4	1
5	Bơm định lượng	0.2	2	2	24	9,6
	Tổng Cộng					101,6

❖ **Chi phí điện năng (Đ)**

- Điện năng tiêu thụ trong 01 ngày = 101,6 Kw/ngày
- Đơn giá điện cấp cho sản xuất là: 2,061VND/Kw/h
- Chi phí điện năng cho 01 ngày vận hành:

$$\text{Đ} = 101,6 \times 2,061 = 209,400(\text{VND})$$

❖ **Chi phí hoá chất (H)**

- Chi phí NaOH vẩy 99% tiêu thụ 1 ngày:

$$\text{HNaOH} = 1,5 \text{ kg/ngày} \times 20.000 \text{ đ/kg} = 30.000 (\text{VND/ngày})$$

- Chi phí NaOCL tiêu thụ trong 1 ngày:

$$\text{HNaOCL} = 26.5\text{lít/ngày} \times 7.500 \text{ đ/lít} = 198.750 (\text{VND/ngày})$$

- Chi phí hóa chất một ngày:

$$\text{H} = \text{HNaOH} + \text{HNaOCL} = 30.000 + 198.750 = 228.750(\text{VND/ngày})$$

❖ **Nhân công (N)**

❖

Stt	Nhân viên	Số người	Lương VNĐ/tháng	Tổng chi phí VNĐ/tháng
01	Nhân viên vận hành	01	4.000.000	4.000.000

- Chi phí nhân công tính trong một ngày: $N = 4.000.000/30 = 133,400$ VNĐ
- Tổng chi phí cho 01 ngày vận hành hệ thống xử lý nước thải :

$$T_{vh} = Đ + H + N = 209,400 + 228.750 + 133,400 = \mathbf{571,550}(\text{VNĐ/ngày})$$

❖ **Chi phí xử lý 01m³ nước thải**

- Chi phí tính cho 01m³ nước thải được xử lý:

$$C_{xl} = (T_{kh} + T_{vh})/530m^3 = (782,000 + 571,550)/530 \approx \mathbf{2.554}(\text{VNĐ}/m^3.\text{ngày})$$

5.3. CÁC ƯU NHƯỢC ĐIỂM CỦA 2 PHƯƠNG ÁN ĐỀ XUẤT VÀ LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN.

Bể Aerotank	Bể lọc sinh học
<ul style="list-style-type: none"> - Chi phí xây dựng thấp: 1,411,740,000 - Chi phí xử lý cho 1m³ nước thải: 2.415 VNĐ/m³. - Không tốn chi phí cho vật liệu lọc. - Sử dụng phương pháp xử lý bằng vi sinh. - Quản lý đơn giản. - Dễ khống chế các thông số vận hành. - Cần có thời gian nuôi cấy vi sinh 	<ul style="list-style-type: none"> - Chi phí xây dựng cao: 2,128,890,000 - Chi phí xử lý cho 1m³ nước thải: 2.554 VNĐ/m³ - Chi phí cho vật liệu lọc cao: 526.000.000 VNĐ - Tốn vật liệu lọc, phải thường xuyên rửa vật liệu lọc để tránh tình trạng tắc nghẽn bề mặt lọc. - Sử dụng phương pháp xử lý bằng vi sinh. - Quản lý đơn giản. - Khó khống chế các thông số vận hành. - Cần có thời gian nuôi cấy vi sinh

<p>vật.</p> <ul style="list-style-type: none">- Cấu tạo đơn giản hơn bể lọc sinh học- Cần cung cấp không khí thường xuyên cho vi sinh vật hoạt động- Phải có chế độ hoàn lưu bùn về bể Aerotan	<p>vật.</p> <ul style="list-style-type: none">- Cấu tạo phức tạp hơn bể Aerotan.- Áp dụng phương pháp thoáng gió tự nhiên, không cần có hệ thống cấp không khí.- Không cần chế độ hoàn lưu bùn ngược lại bể lọc sinh học;
--	---

Sau khi đưa ra chi phí xây dựng, chi phí xử lý nước thải và các ưu nhược điểm của các phương án thì ta thấy phương án 1 có nhiều ưu điểm nổi bật hơn. Ta chọn phương án 1 để xây dựng hệ thống xử lý nước cho nước thải.

KẾT LUẬN – KIẾN NGHỊ

❖ KẾT LUẬN

- Qua thời gian thực hiện đề tài tốt nghiệp, những nội dung chính mà đồ án đã làm thực hiện bao gồm:
 - Ước tính được lượng nước thải phát sinh từ khu dân cư cao cấp Dragon City
 - Thu thập, khảo sát được các số liệu về thành phần và tính chất đặc trưng của nước thải sinh hoạt nói chung và nước thải sinh hoạt tại khu dân cư dân cư cao cấp Dragon City.
 - Từ các thông số ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt, đã đưa ra được các sơ đồ công nghệ phù hợp để xử lý.
 - Đã tiến hành tính toán thiết kế chi tiết các công trình đơn vị và triển khai bản vẽ chi tiết cho toàn bộ trạm xử lý nước thải đối với sơ đồ công nghệ đã đề xuất;
 - Đã ước tính được giá thành xử lý cho 1 m³ nước thải theo cả 2 công nghệ
 - Đã lựa chọn được phương án khả thi hơn dựa vào ưu nhược điểm mỗi công nghệ và giá thành xử lý.

❖ KIẾN NGHỊ

- Nước thải sinh hoạt nói chung ảnh hưởng đến môi trường và con người, do đó cần lưu ý một số vấn đề sau trong quá trình vận hành hệ thống xử lý.
 - Hệ thống phải được kiểm soát thường xuyên trong khâu vận hành để đảm bảo chất lượng nước sau xử lý; tránh tình trạng xây dựng hệ thống nhưng không vận hành được.
 - Cần đào tạo cán bộ kỹ thuật và quản lý môi trường có trình độ, có ý thức trách nhiệm để quản lý, giám sát và xử lý sự cố khi vận hành hệ thống.
 - Thường xuyên quan trắc chất lượng nước thải xử lý đầu ra để các cơ quan chức năng thường xuyên kiểm soát, kiểm tra xem có đạt điều kiện xả vào nguồn theo QCVN 14-2008 , Cột B.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyễn Ngọc Dung, 2005, Xử lý nước cấp, NXB Xây dựng.
- [2] Trần Đức Hạ, 2006, Xử lý nước thải đô thị, NXB Khoa học kỹ thuật.
- [3] Trịnh Xuân Lai, 2000, Tính toán thiết kế các công trình xử lý nước thải, NXB Xây dựng.
- [4] Trần Văn Nhân, Ngô Thị Nga, 2005, Giáo trình công nghệ xử lý nước thải, NXB Khoa học kỹ thuật.
- [5] Lương Đức Phẩm, 2003, Công nghệ xử lý nước thải bằng biện pháp sinh học, NXB Giáo dục.
- [6] PGS. TS. Nguyễn Văn Phước, 2007, Giáo trình xử lý nước thải và sinh hoạt bằng phương pháp sinh học, NXB Xây Dựng.
- [7] Lâm Minh Triết, Nguyễn Thanh Hùng, Nguyễn Phước Dân, 2006, Xử lý nước thải đô thị và công nghiệp - Tính toán thiết kế công trình, NXB Đại học quốc gia TP. HCM.
- [8] TCXD 51- 2008, 2008, NXB Xây dựng.
- [9] TCVN 7957 – 2008, 2008, NXB Xây dựng.



**PHỤ LỤC BẢNG VẼ CHI TIẾT CHO SƠ ĐỒ CÔNG NGHỆ
LỰA CHỌN (PHƯƠNG ÁN 1)**