

BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG HUYỆN THƯỜNG TÍN

**THUYẾT MINH THIẾT KẾ CƠ SỞ
DỰ ÁN “XÂY DỰNG TRẠM XỬ LÝ NƯỚC THẢI SỐ 01, THỊ
TRẦN THƯỜNG TÍN, HUYỆN THƯỜNG TÍN,
THÀNH PHỐ HÀ NỘI”**

Địa điểm: thị trấn Thường Tín, huyện Thường Tín,, Hà Nội

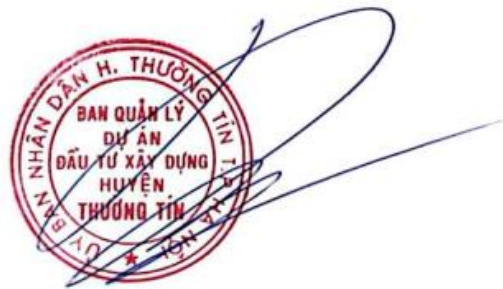
Hà Nội, tháng 3 - năm 2025

BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG HUYỆN CHƯƠNG MỸ

**THUYẾT MINH THIẾT KẾ CƠ SỞ
DỰ ÁN “XÂY DỰNG TRẠM XỬ LÝ NƯỚC THẢI SỐ 01, THỊ
TRẤN THƯỜNG TÍN, HUYỆN THƯỜNG TÍN,
THÀNH PHỐ HÀ NỘI”**

Địa điểm: thị trấn Thường Tín, huyện Thường Tín,, Hà Nội

**CHỦ DỰ ÁN ĐẦU TƯ
BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN ĐẦU TƯ XÂY
DỰNG HUYỆN THƯỜNG TÍN**



PHÓ GIÁM ĐỐC
Lý Văn Đông

Hà Nội, tháng 3 - năm 2024

MỤC LỤC

I. TỔNG QUAN VỀ QUY MÔ CÔNG TRÌNH.....	3
II. NHIỆM VỤ VÀ NGUYÊN TẮC THIẾT KẾ	3
III. CĂN CỨ THIẾT KẾ	4
3.1. Văn bản pháp lý -----	4
3.2. Căn cứ pháp lý của dự án-----	5
3.3. Tài liệu cơ sở-----	6
3.4. Tài liệu khảo sát -----	6
IV. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ CÔNG NGHỆ	6
4.1. Quy chuẩn, tiêu chuẩn áp dụng-----	6
4.2. Lưu lượng và đặc trưng nước thải đầu vào -----	6
4.3. Yêu cầu về công nghệ -----	8
4.4. Đề xuất phương án công nghệ xử lý nước thải sinh hoạt phổ biến -----	8
4.5. Lựa chọn công nghệ xử lý nước thải-----	12
4.6. Mô tả công nghệ xử lý nước thải MBBR lựa chọn -----	12
4.7. Các hạng mục công trình xử lý -----	15
4.8. Chi tiết các hạng mục công trình -----	16
4.9. Hóa chất hệ thống xử lý nước thải -----	20
4.10. Quy cách vật tư, phụ kiện-----	20
4.11. Danh mục thiết bị, quy cách vật tư, phụ kiện -----	20
4.12. Chi phí vận hành -----	43
4.13. Quy trình vận hành, chạy thử -----	45
4.14. Hướng dẫn bảo trì, bảo dưỡng và khắc phục sự cố-----	47
4.15. Sự cố và cách khắc phục -----	52
4.16. Giải pháp tuyến công thu gom nước thải -----	53
V. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ PHẦN ĐIỆN	55
5.1. Tổng quan -----	55
5.2. Nguồn điện -----	55
5.3. Tủ điện phân phối và điều khiển -----	56

5.4. Lựa chọn cáp điện-----	56
5.5. Hệ thống chiếu sáng-----	59
5.6. Phụ tải điện-----	59
5.7. Tự động hóa và điều khiển trạm XLNT-----	61
5.8. Quan điểm thiết kế PLC-----	62
5.9. Hệ thống tiếp đất an toàn-----	63
VI. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ PHẦN KẾT CẤU.....	63
6.1. Tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng-----	63
6.2. Tải trọng-----	64
6.3. Các đặc trưng của vật liệu – tính toán kết cấu bê tông cốt thép-----	66
6.4. Các nguyên tắc cơ bản trong tính toán nền móng-----	70
6.5. Các phần mềm máy tính trong quá trình tính toán kết cấu-----	71
6.6. Giải pháp vật liệu, hỗ trợ xây dựng, khai thác vật liệu phục vụ công trình-----	71
6.7. Giải pháp ép cọc và thi công hố móng-----	72
VII. GIẢI PHÁP TUYẾN CÔNG THU GOM NƯỚC THẢI.....	73
7.1. Nguyên tắc thiết kế-----	73
7.2. Các tiêu chí lựa chọn công trình trên tuyến-----	73
7.3. Khối lượng tuyến công thu gom nước thải-----	74
7.4. Mương đặt tuyến công-----	74
7.5. Phương thức xây dựng qua các vị trí đặc biệt-----	75

PHẦN PHỤ LỤC

Phụ lục 01: Tính toán công nghệ xử lý nước thải.

Phụ lục 02: Tính toán kết cấu công trình.

I. TỔNG QUAN VỀ QUY MÔ CÔNG TRÌNH

a. Tên dự án: Xây dựng trạm xử lý nước thải số 01, thị trấn Thường Tín, huyện Thường Tín, thành phố Hà Nội.

b. Nhóm Dự án: Dự án nhóm C.

c. Loại và cấp công trình:

- Loại công trình: Công trình hạ tầng kỹ thuật.
- Cấp công trình: cấp III.

d. Chủ đầu tư: Ban QLDA đầu tư xây dựng huyện Thường Tín.

e. Địa điểm đầu tư: Thị trấn Thường Tín, Huyện Thường Tín, TP. Hà Nội.

f. Mục tiêu đầu tư:

Từng bước hoàn thiện hạ tầng kỹ thuật xử lý nước thải trên địa bàn huyện. Tạo cảnh quan, không gian xanh, sạch, đẹp xung quanh khu vực dân cư sinh sống, góp phần hình thành không gian đô thị, nâng cao ý thức, trách nhiệm của nhân dân trong việc bảo vệ môi trường xung quanh, đảm bảo tiêu thoát nước khu vực dân cư sinh sống.

Xây dựng trạm xử lý nước thải đáp ứng các yêu cầu về xử lý nước thải đảm bảo vệ sinh môi trường trên địa bàn thị trấn Thường Tín, đáp ứng được các yêu cầu theo quy định về đầu nổi nước thải cho các dự án đang và sẽ triển khai trên địa bàn.

i. Hình thức đầu tư: Xây dựng mới.

k. Quy mô đầu tư xây dựng

Xây dựng Xây dựng trạm xử lý nước thải số 01, thị trấn Thường Tín công suất 1.500m³/ngđ (trên tổng công suất quy hoạch là 3.000m³/ngđ) phục vụ cục bộ cho khu vực quy hoạch chi tiết thị trấn Thường Tín và hệ thống thu gom nước thải đầu nổi xả thải... theo quy hoạch phục vụ dự án.

Chỉnh trang đường phía Đông và Tây ô đất theo quy hoạch để kết nối giao thông liền kề.

l. Tổng mức đầu tư: 50.072.083.000 đồng.

m. Nguồn vốn đầu tư: Ngân sách huyện và các nguồn vốn hỗ trợ hợp pháp khác.

n. Thời gian thực hiện dự án: Năm 2023-2025.

II. NHIỆM VỤ VÀ NGUYÊN TẮC THIẾT KẾ

- Hệ thống xử lý nước thải sẽ được xây dựng đồng bộ với hệ thống thu gom nước thải để đảm bảo được tối đa điều kiện vệ sinh khi công trình đi vào vận hành.

- Trạm xử lý được thiết kế mới có nhiệm vụ xử lý toàn bộ nước thải sinh hoạt và nước thải dịch vụ đã qua bể tự hoại hoặc xử lý sơ bộ, bao gồm nước đen (xí, tiểu) và nước xám (nước rửa sàn, chậu rửa...) trước khi xả vào hệ thống thu gom nước thải bên ngoài.
- Trạm xử lý nước thải được xây dựng tại các vị trí quy hoạch xây dựng hệ thống hạ tầng kỹ thuật.

III. CĂN CỨ THIẾT KẾ

3.1. Văn bản pháp lý

- Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/06/2014; Luật số 62/2020/QH14 ngày 17/6/2020 Sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Xây dựng;
- Luật Đầu tư công số 39/2019/QH14 ngày 13/06/2019;
- Luật Đấu thầu số 43/2013/QH13 ngày 26/11/2013;
- Luật Bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14 ngày 17/11/2020;
- Luật Đất đai số 45/2013/QH13 ngày 29/11/2013;
- Luật Tài nguyên nước số 17/2012/QH13 ngày 02/07/2012;
- Luật Quy hoạch đô thị số 30/2009/QH12 ngày 17/6/2009; Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của 37 luật liên quan đến quy hoạch số 35/2018/QH14 ngày 20/11/2018;
- Luật Điện Lực số 28/2004 ngày 03/12/2004;
- Nghị định số 63/2014/NĐ-CP ngày 26/6/2014 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Đấu thầu về lựa chọn nhà thầu;
- Nghị định số 15/2021/NĐ-CP ngày 03/03/2021 của Chính phủ quy định chi tiết một số nội dung về quản lý dự án đầu tư xây dựng;
- Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ về quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng;
- Nghị định số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 của Chính phủ về Quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Nghị định số 35/2023/NĐ-CP ngày 20/6/2023 của Chính phủ về sửa đổi, bổ sung một số điều của các nghị định thuộc lĩnh vực quản lý nhà nước của Bộ Xây dựng;
- Nghị định số 80/2014/NĐ-CP ngày 06/8/2014, của Chính phủ về thoát nước và xử lý nước thải;

- Thông tư số 04/2015/NĐ-CP ngày 03/4/2015 của Bộ Xây dựng hướng dẫn thi hành một số điều của Nghị định số 80/2014/NĐ-CP ngày 06/8/2014, của Chính phủ về thoát nước và xử lý nước thải;
- Nghị quyết số 21/2022/NQ-HĐND ngày 12/09/2022 của HĐND thành phố Hà Nội về việc phân cấp quản lý nhà nước trên một số lĩnh vực kinh tế - xã hội trên địa bàn thành phố Hà Nội;
- Quyết định số 15/2022/QĐ-UBND ngày 30/3/2022 của UBND Thành phố Hà Nội về việc Quy định một số nội dung về quản lý đầu tư các chương trình, dự án đầu tư công của thành phố Hà Nội.

3.2. Căn cứ pháp lý của dự án

- Quyết định số 5516/QĐ-UBND ngày 20/10/2015 của UBND thành phố Hà Nội về việc phê duyệt quy hoạch chung xây dựng huyện Thường Tín đến năm 2030 tỷ lệ 1/10.000;
- Quyết định số 5518/QĐ-UBND ngày 15/10/2018 của UBND thành phố Hà Nội về việc phê duyệt đồ án quy hoạch chi tiết trung tâm thị trấn Thường Tín, huyện Thường Tín, tỷ lệ 1/500;
- Nghị quyết số 26/NQ-HĐND ngày 29/09/2021 của Hội đồng nhân dân huyện Thường Tín về kế hoạch đầu tư công trung hạn 5 năm 2021-2025 của huyện Thường Tín;
- Nghị quyết số 10/NQ-HĐND ngày 11/07/2023 của HĐND huyện Thường Tín về việc phê duyệt chủ trương đầu tư, điều chỉnh chủ trương đầu tư một số dự án trên địa bàn huyện Thường Tín (Phụ lục 28);
- Quyết định số 4614/QĐ-UBND ngày 26/12/2017 của UBND huyện Thường Tín về việc phê duyệt Quy hoạch chi tiết các khu K1, K3, K4 thị trấn Thường Tín, huyện Thường Tín, tỷ lệ 1/500;
- Văn bản số 113/CV-UBND ngày 17/10/2023 của UBND thị trấn Thường Tín về việc thảo luận hướng thoát nước mưa, nước thải của dự án Xây dựng trạm xử lý nước thải số 01, thị trấn Thường Tín, huyện Thường Tín, thành phố Hà Nội;
- Văn bản số 3059/PCTHUONGTIN-KT&AT ngày 19/10/2023 của Công ty Điện lực Thường Tín về việc chấp thuận cấp điện cho dự án Xây dựng trạm xử lý nước thải số 01, thị trấn Thường Tín, huyện Thường Tín, thành phố Hà Nội;
- Quyết định số 661/QĐ-UBND ngày 20/07/2023 của Ban QLDA đầu tư xây dựng huyện Thường Tín về việc phê duyệt nhiệm vụ thiết kế, nhiệm vụ khảo sát và dự toán chi phí chuẩn bị đầu tư dự án: Xây dựng trạm xử lý nước thải số 01, thị trấn Thường Tín, huyện Thường Tín, thành phố Hà Nội.

3.3. Tài liệu cơ sở

- Đồ án quy hoạch chi tiết trung tâm thị trấn Thường Tín, huyện Thường Tín, tỷ lệ 1/500;
- Đồ án quy hoạch chi tiết các khu K1, K3, K4 thị trấn Thường Tín, huyện Thường Tín, tỷ lệ 1/500.

3.4. Tài liệu khảo sát

- Hồ sơ khảo sát đo vẽ hiện trạng khu trạm xử lý nước thải do Công ty TNHH Đầu tư thương mại dịch vụ và xây dựng Đồng Tâm thực hiện.
- Báo cáo kết quả khảo sát địa hình do Công ty CP Tư vấn và đầu tư Hà Minh thực hiện.
- Báo cáo kết quả khảo sát địa chất công trình do Công ty TNHH Tư vấn thiết kế và khảo sát xây dựng Thành Đạt thực hiện.

IV. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ CÔNG NGHỆ

4.1. Quy chuẩn, tiêu chuẩn áp dụng

- QCVN 14:2008/BTNMT - Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia về nước thải sinh hoạt;
- QCVN 07-2:2016/BXD về các công trình hạ tầng kỹ thuật - Công trình thoát nước;
- TCVN 7957:2023: “Thoát nước - mạng lưới và công trình bên ngoài. Yêu cầu thiết kế”;
- Và các tiêu chuẩn thiết kế và quy phạm hiện hành về môi trường và xây dựng công trình.

4.2. Lưu lượng và đặc trưng nước thải đầu vào

4.2.1. Công suất trạm xử lý nước thải

Tổng lưu lượng nước thải cần xử lý của khu đô thị (làm tròn) là: 3.000 m³/ngày đêm. Trong đó, công suất thiết kế giai đoạn 1 là 1.500 m³/ngày đêm.

- Theo số liệu trên, lưu lượng nước giờ trung bình tính toán giai đoạn 1 là $Q_{tb} = 62,5$ (m³/h).
- Lưu lượng nước giờ max đến trạm giai đoạn 1 là $Q_{hmax} = 2,5 * 62,5 = 156,3$ (m³/h).

4.2.2. Nguồn tiếp nhận

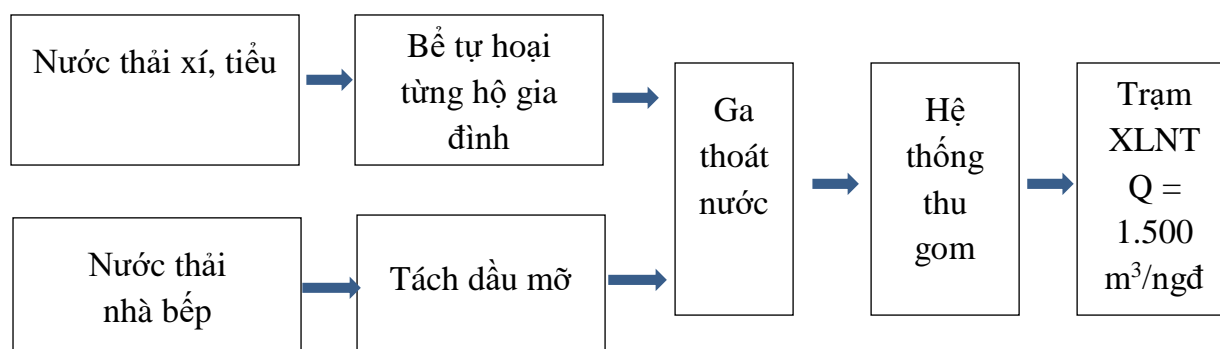
Nguồn tiếp nhận nước thải sau xử lý của dự án là hệ thống thoát nước mưa, sau đó

chảy ra kênh tiêu thoát nước dẫn về sông Nhuệ.

4.2.3. Đặc trưng tính chất dòng thải

Lượng nước thải thực tế của dự án gồm các loại nước thải phát sinh từ các hoạt động sinh hoạt hàng ngày của các hộ dân cư trong phạm vi lưu vực phục vụ của dự án:

- Nước thải xí tiêu: được thu gom và xử lý sơ bộ tại các bể tự hoại sau đó thải ra hệ thống thu gom nước thải chung của toàn dự án.
- Nước thải xám: Nước thải chậu rửa, giặt giũ được thu gom và thoát ra hệ thống thu gom nước thải chung của toàn dự án, riêng đối với nước thải nhà bếp phải thông qua hệ thống tách dầu mỡ đặt ở sau khu vực nhà bếp trước khi thoát ra hệ thống thu gom chung.
- Sơ đồ thoát nước được mô tả theo hình dưới đây:



Hình 1: Sơ đồ thoát nước thải điển hình của dự án

Thành phần đặc trưng của nước thải sinh hoạt với các chỉ tiêu: BOD₅, COD, TSS (cặn lơ lửng), chất dinh dưỡng (N, P), dầu mỡ, váng nổi và Coliform,... Căn cứ theo các tài liệu về công trình xử lý tại chỗ của GS.TS.Nguyễn Việt Anh và một số các công trình dự án khu đô thị tương tự đã thực hiện có thể lựa chọn thông số nước thải đầu vào tính toán cho dự án tại Bảng 2.

Bảng 1: Thông số chất lượng nước trước và sau xử lý

Stt	Thông số	Đơn vị	Giá trị tính toán đầu vào	Giá trị tối đa sau xử lý đạt yêu cầu mức A QCVN 14:2008
1	pH		5,5 - 9	5 - 9
2	BOD (20°C)	mg/l	200 - 250	30
3	Tổng chất rắn lơ lửng (TSS)	mg/l	200 - 300	50
4	Tổng chất rắn hòa tan	mg/l	800 - 1000	500
5	Sulfua (tính theo H ₂ S)	mg/l	4 - 8	1
6	Amoni (tính theo N)	mg/l	50 - 60	5
7	Nitrat (NO ₃ ⁻) (tính theo N)	mg/l	5 - 10	30

Stt	Thông số	Đơn vị	Giá trị tính toán đầu vào	Giá trị tối đa sau xử lý đạt yêu cầu mức A QCVN 14:2008
8	Dầu mỡ động, thực vật	mg/l	40 - 60	10
9	Tổng các chất hoạt động bề mặt	mg/l	10 - 20	5
10	Phosphat (PO_4^{3-}) tính theo P	mg/l	8 - 12	6
11	Tổng Coliforms	MPN/100ml	$10^5 - 10^7$	3.000

=> Dòng nước thải này có hàm lượng chất hữu cơ, thành phần dinh dưỡng cao phù hợp với quy trình xử lý sinh học.

4.3. Yêu cầu về công nghệ

4.3.1. Yêu cầu chung

Dây chuyền công nghệ áp dụng cho hệ thống xử lý nước thải là tổ hợp các công trình trong đó nước thải được làm sạch theo từng bước. Lựa chọn dây chuyền công nghệ dựa vào các yếu tố sau:

- Lưu lượng nước thải;
- Thành phần tính chất của nước thải;
- Yêu cầu về mức độ làm sạch;
- Điều kiện địa hình, địa chất;
- Diện tích khu xây dựng công trình;
- Nguồn vốn đầu tư.

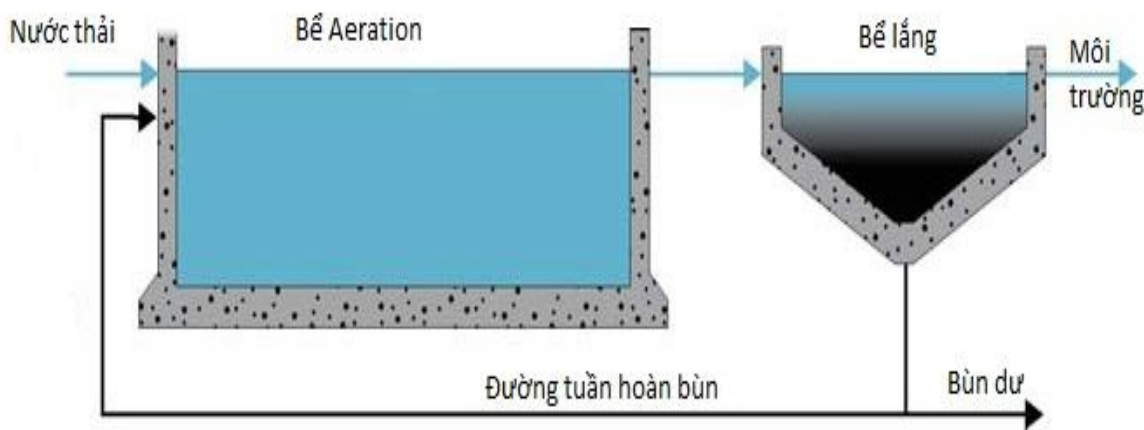
4.3.2. Các yêu cầu khi lựa chọn công nghệ

- Nước sau xử lý đạt giá trị C tại cột A quy định tại QCVN 14:2008/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt.
- Trạm xử lý xây dựng bên trong dự án cần phải xây dựng kín, đảm bảo ngăn mùi.
- Không gây mất cảnh quan, không gây ô nhiễm môi trường thứ cấp.
- Giải pháp công nghệ lựa chọn các công nghệ phổ biến tại Việt Nam, xử lý tiên tiến, có khả năng thích nghi cao và có khả năng cập nhật với các thay đổi.
- Hệ thống phải có chi phí đầu tư ban đầu hợp lý. Xử lý triệt để nồng độ chất ô nhiễm, không phát sinh tiếng ồn và mùi hôi.
- Đảm bảo có chi phí vận hành hợp lý và vận hành ở nhiều chế độ tải khác nhau.
- Hệ thống vận hành phải ổn định, tin cậy, dễ vận hành và sửa chữa.

4.4. Đề xuất phương án công nghệ xử lý nước thải sinh hoạt phổ biến

4.4.1. Phương án 1: Công nghệ bùn hoạt tính truyền thống

Bể phản ứng sinh học hiếu khí – Aeroten là công trình bê tông cốt thép hình khối chữ nhật hoặc hình tròn, cũng có trường hợp người ta chế tạo các Aeroten bằng sắt thép hình khối trụ. Thông dụng nhất hiện nay là các Aeroten hình bể khối chữ nhật. Nước thải chảy qua suốt chiều dài của bể và được sục khí, khuấy nhằm tăng cường lượng oxy hòa tan và tăng cường quá trình oxy hóa chất hữu cơ trong nước.



Hình 2: Sơ đồ xử lý nước thải bằng công nghệ bùn hoạt tính truyền thống.

Nước thải sau khi xử lý sơ bộ còn chứa phần lớn các chất hữu cơ ở dạng hòa tan cùng các chất lơ lửng đi vào aeroten. Các chất lơ lửng này là một số chất rắn và có thể các chất hữu cơ chưa phải dạng hòa tan. Các chất lơ lửng làm nơi vi khuẩn bám vào để cư trú, sinh sản và phát triển, dần thành các hạt cặn bông. Các hạt này dần dần to và lơ lửng trong nước. Chính vì vậy, xử lý nước thải ở aeroten được gọi là quá trình xử lý với sinh trưởng lơ lửng của quần thể vi sinh vật. Các hạt bông cặn này cũng chính là bùn hoạt tính.

Bùn hoạt tính là các bông cặn có màu nâu sẫm, chứa các chất hữu cơ hấp phụ từ nước thải và là nơi cư trú cho các vi khuẩn cùng các sinh vật bậc thấp khác. Trong nước thải có những hợp chất hữu cơ – loại hợp chất dễ bị vi sinh vật phân hủy nhất. Ngoài ra còn có loại hợp chất hữu cơ khó bị phân hủy hoặc loại hợp chất chưa hòa tan, khó hòa tan ở dạng keo – các dạng hợp chất này có cấu trúc phức tạp cần được vi khuẩn tiết ra enzyme ngoại bào, phân hủy thành những chất đơn giản hơn rồi sẽ thẩm thấu qua màng tế bào và bị oxy hóa tiếp thành sản phẩm cung cấp vật liệu cho tế bào hoặc sản phẩm cuối cùng là CO_2 và H_2O . Các hợp chất hữu cơ ở dạng keo hoặc ở dạng các chất lơ lửng khó hòa tan là các hợp chất bị oxy hóa bằng vi sinh vật khó khăn hoặc xảy ra chậm hơn. Nước thải với bùn hoạt tính tuần hoàn sau khi qua bể aeroten cho qua bể lắng đợt 2. Ở đây bùn lắng một phần đưa trở lại Aeroten, phần khác đưa tới bể nén bùn.

Ưu điểm: Công tác bảo dưỡng hệ thống đơn giản do số lượng thiết bị ít.

Nhược điểm:

- Không có quá trình xử lý Nito, nên không đảm bảo chỉ tiêu Nito => Không đảm bảo đạt mức A QCVN 14:2008/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải

sinh hoạt.

- Hệ thống vận hành phức tạp do phải thường xuyên phải kiểm tra điều tiết nồng độ bùn trong hệ thống, lượng bùn tuần hoàn, lượng bùn dư cần xả, do không có giá thể vi sinh ổn định nồng độ bùn.

- Nồng độ bùn trong công trình thường không cao, và không ổn định, do đó yêu cầu về khối tích công trình lớn hơn các phương án khác, dẫn đến chi phí xây dựng tăng.

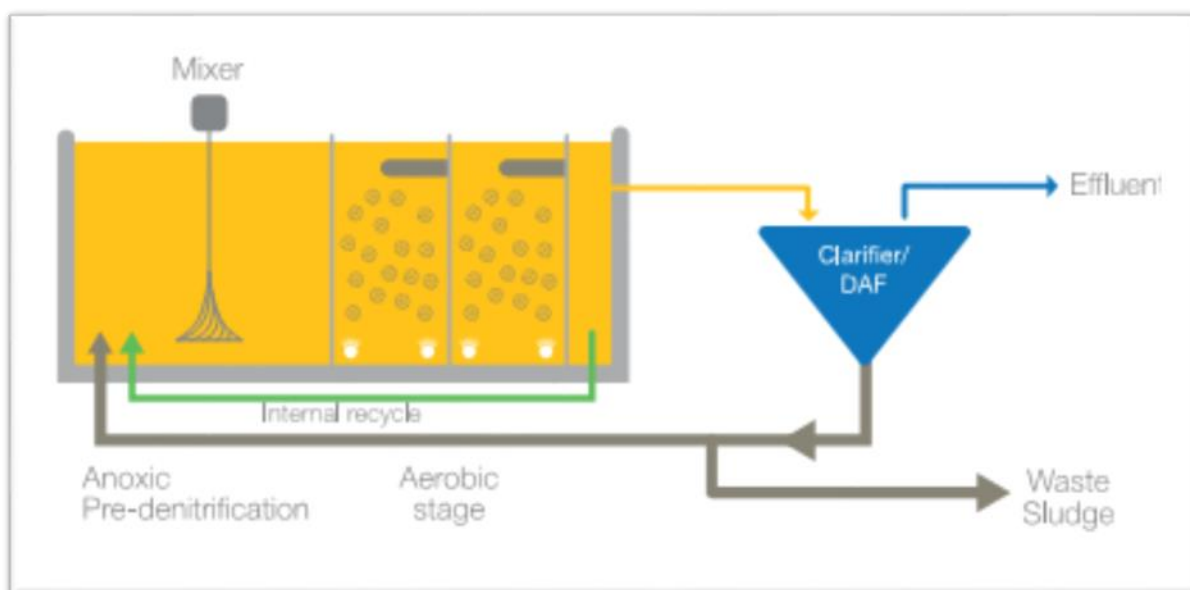
- Không có khả năng nâng công suất cho hệ thống.

- Lượng bùn tuần hoàn cao nhằm ổn định nồng độ bùn trong bể Aeroten, dẫn đến chi phí điện năng cho hạng mục bơm tuần hoàn cao.

- Do khối tích công trình lớn, nên yêu cầu lượng khí cấp cho bể Aeroten lớn, nâng cao chi phí vận hành.

4.4.2. Phương án 2: Công nghệ sinh học kết hợp giá thể vi sinh di động MBBR

Nhóm công nghệ thứ hai là công nghệ Sinh học kết hợp giá thể vi sinh di động MBBR - là sự kết hợp của 2 quá trình tuần hoàn bùn hoạt tính và quá trình cố định vi sinh vật bằng các loại giá thể vi sinh.



Hình 3: Sơ đồ xử lý nước thải bằng công nghệ sinh học kết hợp giá thể di động MBBR.

- Vùng thiếu khí có nhiệm vụ thực hiện quá trình khử nito.
- Vùng hiếu khí có nhiệm vụ xử lý BOD, thực hiện quá trình Nitorat.
- Bể lắng thứ cấp có nhiệm vụ lắng cặn, làm trong nước thải.

Ưu điểm:

- Đảm bảo khả năng xử lý nước thải sau hệ thống đạt QCVN 14:2008/BTNMT mức A - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt.

- Khả năng thiết kế trạm xử lý nước thải theo giai đoạn: Tức là có bổ sung và tăng

hiệu suất của công trình bằng cách sử dụng nhiều giá thể vi sinh hơn.

- Sinh khối được bổ sung mà không làm tăng bùn lắng trong công trình lắng đợt 2.
- Quá trình đạt hiệu quả cao trong khi sử dụng một thể tích xây dựng nhỏ hơn so với công nghệ truyền thống.
- Giải quyết việc ổn định nồng độ bùn.
- Giảm việc sản sinh ra bùn cần xử lý phát sinh trong công trình.
- Thực hiện được đồng thời quá trình Nitrat và khử Nitơ.
- Cải thiện được khả năng phục hồi cho công trình trong trường hợp có sự cố.

Nhược điểm:

- Bổ sung chi phí cho giá thể vi sinh.
- Phát sinh một số hạng mục bổ sung như hệ thống chặn giá thể vi sinh.

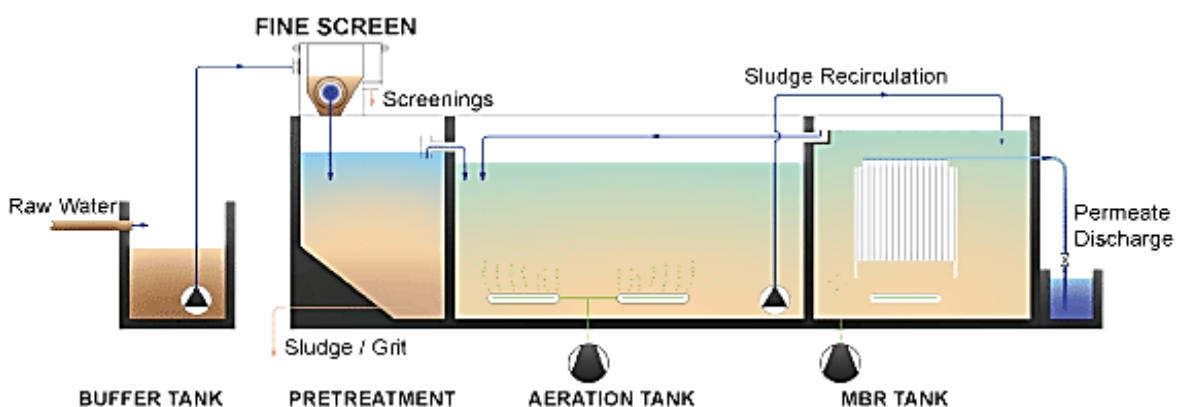
4.4.3. Phương án 3: Công nghệ MBR

Công nghệ hiếu khí kết hợp màng lọc MBR là một trong những phương án công nghệ tiên tiến. Các khoang trong thiết bị hợp khối hiếu khí MBR cũng gồm các ngăn xử lý như điều hòa, thiếu khí, hiếu khí, ủ bùn. Tuy nhiên khoang lắng được thay bằng khoang chứa màng lọc MBR.

MBR là công nghệ kết hợp giữa hai quá trình cơ bản trong một đơn nguyên:

- (1) Phân hủy sinh học chất hữu cơ
- (2) Kỹ thuật tách sinh khối vi khuẩn bằng màng vi lọc.

Trong bể duy trì hệ bùn sinh trưởng lơ lửng, các phản ứng diễn ra trong bể giống như các quá trình sinh học thông thường khác, nước sau xử lý được tách bùn bằng hệ lọc màng với kích thước màng dao động khoảng 0,1 - 0,4micron.



Hình 4. Sơ đồ xử lý nước thải bằng công nghệ MBR.

Ưu điểm:

- Đảm bảo khả năng xử lý nước thải sau hệ thống đạt QCVN 14:2008/BTNMT mức A - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt.

- Chất lượng đầu ra gần như loại hết bỏ vi khuẩn, mầm bệnh và các loại hạt có kích thước tương đối nhỏ mà không cần sử dụng hóa chất khử trùng.

- Thời gian lưu nước của bể ngắn do nồng độ bùn được duy trì ổn định ở mức cao, tăng hiệu quả sinh học từ 10-30%, không cần bể lắng thứ cấp nên giảm được khối tích xây dựng công trình,...

Nhược điểm:

- Chi phí đầu tư ban đầu cao do phải đầu tư màng lọc MBR.
- Chi phí vận hành cao hơn hẳn so với các phương án còn lại do:
 - + Các màng lọc cần phải bảo dưỡng định kỳ từ 3 tháng tới 6 tháng;
 - + Chi phí điện năng cho bơm hút màng, bơm hóa chất rửa màng.

4.5. Lựa chọn công nghệ xử lý nước thải

Qua các phân tích ở trên, đề xuất lựa chọn phương án công nghệ Sinh học kết hợp giá thể vi sinh di động MBBR để áp dụng cho xử lý nước thải khu vực dự án. Công nghệ này kết hợp các quá trình xử lý cơ học, sinh học thiếu khí và hiếu khí, cho phép đạt các yêu cầu, với những ưu điểm như:

- Là công nghệ phổ biến đã áp dụng nhiều nơi, làm việc được với những dòng nước thải có lưu lượng, thành phần và tính chất có sự dao động lớn.

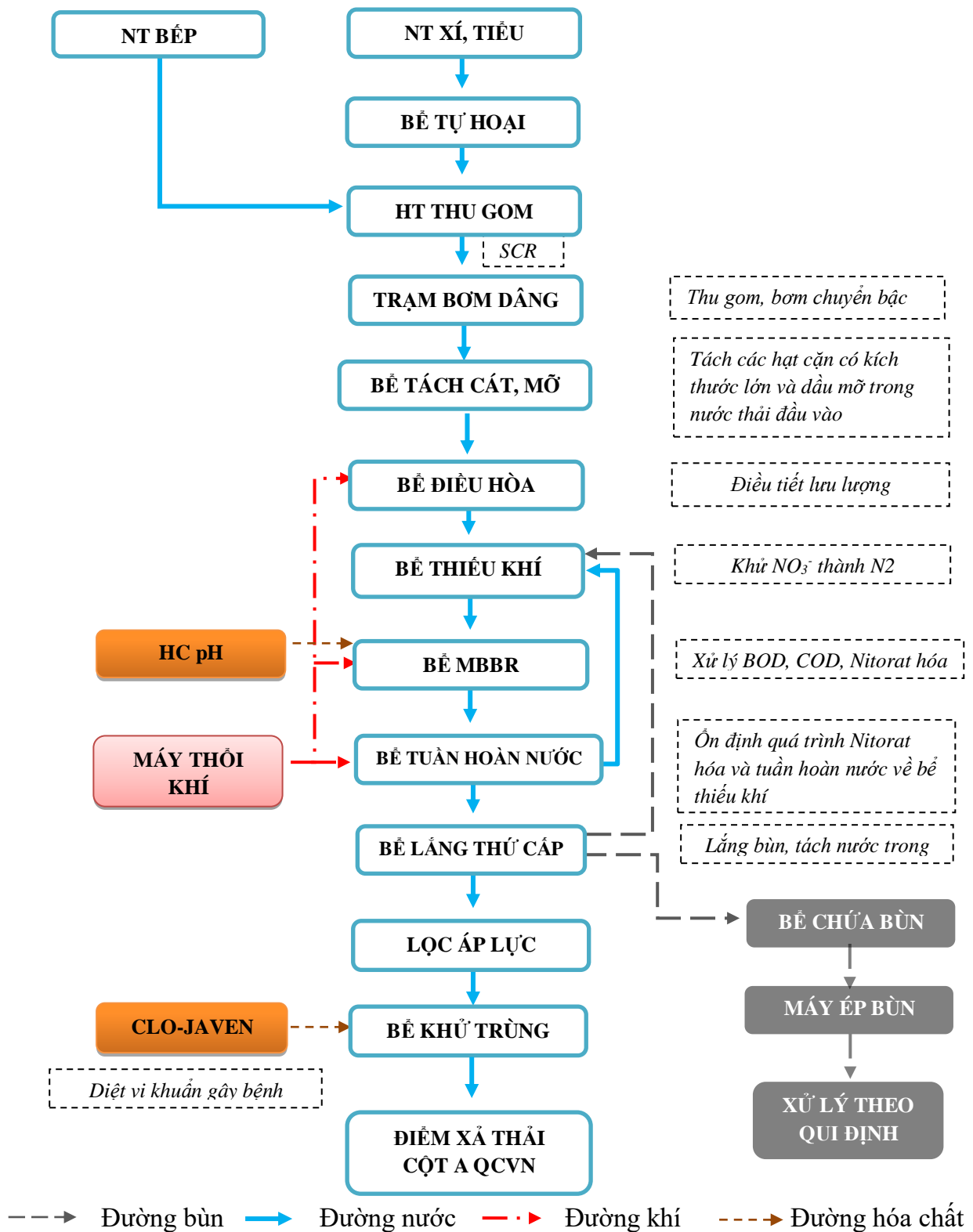
- Quá trình xử lý cơ học cho phép tách các thành phần tạp chất có kích thước lớn, sau đó nước thải được xử lý trong bể phản ứng thiếu khí, làm giảm đáng kể tải trọng chất rắn đưa sang khâu xử lý sinh học hiếu khí (tới 30%), trong khi sinh khối (bùn) sinh ra ít, lại được nén trong bể ủ bùn nên chi phí hút bùn, xử lý bùn được giảm thiểu.

- Đảm bảo xử lý nước thải đảm bảo quy chuẩn Việt Nam QCVN 14:2008/BTNMT cột A.

- Công trình xây chìm nên tốn ít diện tích, không ảnh hưởng đến cảnh quan.
- Vận hành và bảo dưỡng đơn giản, dễ dàng xử lý và khắc phục sự cố.
- Chi phí xây dựng, chi phí vận hành và bảo dưỡng thấp nhất.

4.6. Mô tả công nghệ xử lý nước thải MBBR lựa chọn

Đây chuyên công nghệ xử lý nước thải theo phương án lựa chọn bao gồm có các công đoạn xử lý như dưới đây:



Hình 5. Sơ đồ công nghệ hệ thống xử lý nước thải sử dụng công nghệ MBBR.

Mô tả các hạng mục công trình:

Công nghệ Sinh học kết hợp giá thể vi sinh di động MBBR:

- **Trạm bơm dâng:** Tiếp nhận nước thải từ hệ thống ống dẫn chính, rọ chắn rác có nhiệm vụ tách rác lẫn trong nước thải bảo vệ bơm cũng như các thiết bị khác.

Nhờ hoạt động của bơm thu gom, cos mực nước của công trình được đảm bảo, tránh việc phải xây dựng các ngăn bể phía sau lớn hơn. Bơm thu gom hoạt động theo phao báo mức và thời gian cài đặt trên PLC.

- **Bể tách cát, tách mỡ:** Cát, xi măng, vật chất rắn lơ lửng có kích thước nhỏ đi qua song chắn rác hòa trong dòng nước thải đầu vào. Các chất rắn lơ lửng này không xử lý sinh học được mà cần tách thông qua lắng trọng lực. Bể lắng ngang được sử dụng nhằm mục đích loại bỏ lượng cát có trong dòng nước thải đầu vào này. Cát, cặn có trọng lượng riêng lớn hơn nước sẽ lắng ở đáy bể lắng và được bơm sang bể chứa bùn. Còn dầu mỡ có trọng lượng nhẹ hơn nước sẽ nổi lên trên mặt nước và được thu gom thủ công. Nước được tách cát, dầu mỡ theo ống dẫn chảy qua bể điều hòa.
- **Bể điều hòa:** Tiếp nhận nước thải, điều hòa lưu lượng, và nồng độ chất bẩn. Tại bể điều hòa có hệ thống bơm điều tiết lưu lượng, bơm điều hòa hoạt động theo tín hiệu của phao báo mực nước. Để tránh hiện tượng bùn lắng đáy bể gây phân hủy kỵ khí, hệ thống đĩa phân phối khí dạng bọt thô lắp đặt đáy bể có nhiệm vụ xáo trộn dòng nước thải, điều hòa nồng độ chất bẩn có trong nước thải.
- **Bể sinh học thiếu khí:** Xử lý tổng hợp các chất ô nhiễm có chứa Nitơ. Tại đây, quá trình khử NO_3^- thành khí N_2 được diễn ra trong môi trường thiếu khí, NO_3^- đóng vai trò chấp nhận Electron. Vi khuẩn thu năng lượng để tăng trưởng từ quá trình chuyển NO_3^- thành khí N_2 . Nhằm đảm bảo hiệu suất làm việc của bể thiếu khí máy khuấy chìm được lắp đặt với nhiệm vụ xáo trộn dòng nước thải chảy vào bể với dòng tuần hoàn nước và tuần hoàn bùn cũng như đẩy mạnh quá trình khuếch tán N_2 ra ngoài môi trường. Hóa chất bổ sung nguồn Cacbon (Cồn CN 96%) được sử dụng/châm vào đầu bể thiếu khí trong trường hợp nguồn nước thải đầu vào bị thiếu hụt Cacbon, dòng này làm thức ăn, thúc đẩy vi sinh vật thiếu khí phát triển và chuyển hóa NO_3^- từ bể hiếu khí thành N_2 .
- **Bể MBBR:** Có nhiệm vụ xử lý triệt để các chất hữu cơ, nitrat hóa Amoni. Hệ thống phân phối khí dạng bọt tinh được lắp đặt dưới bể xử lý tăng hiệu quả hòa tan oxy vào nước. Lượng oxy này có nhiệm vụ oxy hóa trực tiếp chất hữu cơ, một phần lượng oxy còn lại có nhiệm vụ trộn đều bùn hoạt tính với nước thải. Nhằm nâng cao hiệu quả xử lý cho bể xử lý sinh học hiếu khí và giảm khối tích của công trình, giá thể vi sinh dạng di động MBBR được bổ sung vào bể sinh học hiếu khí. Giá thể vi sinh di động MBBR cung cấp diện tích bề mặt lớn để bảo vệ và thúc đẩy sự phát triển của vi khuẩn phân hủy chất hữu cơ.
- **Bể tuần hoàn nước:** Bể có nhiệm vụ làm ổn định chỉ số Nitrat trong nước thải sau quá trình nitrat hóa; bơm tuần hoàn nước nước thải về đầu ngăn thiếu khí

để thực hiện quá trình khử nitorat và đưa nước sang bể lắng thứ cấp. Tại đây có lắp đặt ống chặn giá thể vi sinh để cô lập giá thể và bảo vệ bơm chìm.

- **Bể lắng thứ cấp:** Bể có chức năng lắng bùn hoạt tính, làm giảm hàm lượng cặn lơ lửng có trong nước thải trước khi đưa sang bể khử trùng. Cặn có trong nước thải đưa sang bể lắng chủ yếu là bông cặn tạo nên do quá trình xử lý sinh học trong bể hiếu khí, bao gồm các loại cặn vô cơ, bông bùn, xác vi sinh vật... Hỗn hợp bùn nước trong ngăn lắng có MLSS khoảng 6000 – 8000 mg/l (tương đương độ ẩm 99,2 – 99,4%) được bơm tuần hoàn về ngăn thiếu khí để bổ sung lượng vi sinh hoạt tính, đồng thời cũng được bơm về bể chứa bùn.
- **Bể lọc áp lực:** Nước sau lắng từ ngăn lắng được thu qua máng thu nước răng cưa, có tấm chắn bọt nổi sang ngăn bơm cấp bể lọc áp lực. Bể lọc có khả năng loại bỏ các chất rắn lơ lửng còn lại làm trong triệt để dòng nước xử lý.
- **Bể khử trùng:** Nước trong từ bể lọc áp lực được cho chảy vào ngăn khử trùng. Hóa chất khử trùng từ hệ thống bồn hóa chất khử trùng và bơm định lượng được châm vào dòng nước xử lý với mục đích tiêu diệt mầm bệnh vi sinh vật có trong nước thải, đảm bảo chỉ tiêu Coliform trong nước thải đầu ra.
- **Bể chứa bùn:** Lưu trữ và xử lý phần bùn thải phát sinh trong các công trình xử lý. Bùn thải định kỳ sẽ được xe hút chuyên dụng đến hút và đem đi xử lý theo quy định. Nước trong bể mặt ngăn lưu bùn được thu về ngăn điều hòa để tiếp tục quay vòng các công đoạn xử lý, đồng thời tiết kiệm chi phí, làm giảm kéo dài thời gian hút bùn giữa 2 lần.
- **Hệ thống thông hơi:** Toàn bộ lượng khí phát sinh từ công trình sẽ được thu gom về hệ thống xử lý khí mùi qua các ống thu gom và được xử lý bằng hệ thống lọc than hoạt tính trước khi xả ra môi trường.

4.7. Các hạng mục công trình xử lý

Vị trí xây dựng công trình với mặt bằng tương đối hẹp do đó để đảm bảo mỹ quan cũng như an toàn chất lượng xử lý nước thải, các công trình được xây hợp khối với nhau thuận tiện cho công tác vận hành.

Các hạng mục chính trong dây chuyền xử lý nước thải bao gồm:

- (i) Bể thu gom;
- (ii) Bể tách cát, tách mỡ;
- (iii) Bể điều hòa;
- (iv) Bể thiếu khí;
- (v) Bể hiếu khí + MBBR;
- (vi) Bể tuần hoàn nước;

- (vii) Bể lắng thứ cấp;
- (viii) Bể khử trùng;
- (ix) Bể chứa bùn;
- (x) Nhà vận hành (Đặt hệ thống cấp hóa chất, máy thổi khí, hút mùi, tủ điện ...).

4.8. Chi tiết các hạng mục công trình

4.8.1. Trạm bơm dâng

- Chức năng: Nước thải được thu gom và dẫn về trạm xử lý tập trung bằng tuyến ống tự chảy do đó cốt ống dẫn nước thải vào TXL tập trung sẽ nằm sâu so với cốt mặt đất. Trạm bơm dâng có nhiệm vụ nâng cốt nước, hạn chế chiều sâu cho công trình phía sau.
- Bể được xây dựng bằng bê tông cốt thép, khối tích bể đáp ứng cho cả 2 giai đoạn.
- Giai đoạn 1 lắp đặt 02 bơm chìm hoạt động luân phiên (01 bơm chạy và 01 bơm dự phòng) để bơm nước sang bể tách cát, tách mỡ.
- Bố trí song chắn rác thô, các chất thải rắn có kích thước lớn hơn 10mm sẽ được tách ra khỏi nước. Nước thải sau khi loại bỏ chất rắn có kích thước lớn hơn 10mm sẽ tự chảy vào ngăn tách cát.

4.8.2. Bể tách cát, tách mỡ

- Chức năng: Lắng cát, tách mỡ ra khỏi nước thải đầu vào để đảm bảo hoạt động của các công trình xử lý sinh học phía sau.
- Cát, vật chất rắn lơ lửng, dầu mỡ có kích thước nhỏ đi qua song chắn rác hòa trong dòng nước thải đầu vào. Các chất rắn lơ lửng này không xử lý sinh học được mà cần tách thông qua lắng trọng lực. Bể lắng ngang được sử dụng nhằm mục đích loại bỏ lượng cát có trong dòng nước thải đầu vào này. Cát, cặn có trọng lượng riêng lớn hơn nước sẽ lắng ở đáy bể lắng và được bơm sang bể chứa bùn. Còn dầu mỡ có trọng lượng nhẹ hơn nước sẽ nổi lên trên mặt nước và được thu gom thủ công. Nước được tách cát, dầu mỡ theo ống dẫn chảy qua bể điều hòa.
- Bể được xây dựng bằng bê tông cốt thép. Trong bể có đặt 02 bơm chìm để hút cát lắng định kỳ sang bể chứa bùn.

4.8.3. Bể điều hòa

- Chức năng:
 - + Làm tăng hiệu quả của hệ thống sinh học do nó hạn chế hiện tượng sốc của hệ thống do hoạt động quá tải hoặc dưới tải, về lưu lượng cũng như hàm lượng

chất hữu cơ.

- + Hiệu quả xử lý sinh học được nâng cao, vì tải trọng gây sốc bị giới hạn nhỏ nhất thậm chí là bị khử bỏ, pha loãng chất ức chế sinh trưởng, pH được ổn định.
- + Chất lượng dòng chảy và độ dày của lớp bùn ở bể lắng thứ cấp theo sau bể xử lý sinh học được nâng cao về hiệu quả, thông qua việc nâng cao độ trong dòng tải.
- + Trong xử lý hóa học, việc ổn định tải lượng sẽ dễ dàng điều khiển giai đoạn chuẩn bị và chặm hóa chất, tăng độ tin cậy cho quy trình.
- + Có khả năng trữ nước khi hệ thống quá tải lưu lượng.
- Nước thải được đảo trộn bằng hệ thống phân phối khí dạng thô với đường kính 5-8mm, được lắp đặt ở đáy bể điều hòa. Sau khi nước thải được điều hòa về lưu lượng và nồng độ ô nhiễm, nước thải được bơm sang đầu bể thiếu khí.
- Bể được xây dựng bằng bê tông cốt thép. Trong bể có đặt 02 bơm chìm hoạt động luân phiên (01 hoạt động và 01 dự phòng) để bơm nước sang bể thiếu khí.

4.8.4. Bể thiếu khí

- Chức năng: Bể thiếu khí có chức năng tạo điều kiện cho quá trình khử nitrat diễn ra để xử lý nito trong nước thải.
- Trong bể bố trí hệ thống máy khuấy chìm để hòa trộn các dòng nước tuần hoàn liên tục từ bể tuần hoàn nước và bùn tuần hoàn từ bể lắng thứ cấp sẽ được đổ vào bể thiếu khí để xử lý nito và bổ sung lượng vi sinh cần thiết.

4.8.5. Bể hiếu khí MBBR

- Chức năng: Bể hiếu khí có giá thể vi sinh di động (bể MBBR) sẽ oxy hóa hiếu khí các chất hữu cơ, nitrat hóa và hấp thụ photpho sinh học có trong nước thải.
- Để giảm được nồng độ chất hữu cơ, nước thải được xử lý hiếu khí trong bể MBBR. Trong bể có đặt hệ thống giá thể vi sinh di động làm chỗ cho các vi khuẩn hiếu khí dính bám, sinh trưởng và tiêu thụ chất hữu cơ có trong nước thải. Để quá trình này diễn ra, các vi khuẩn cần được cung cấp Oxy liên tục bằng máy thổi khí và hệ thống phân phối khí tĩnh. Việc dùng giá thể MBBR sẽ giúp làm giảm thể tích bể hiếu khí so với bể aerotank truyền thống.
- Các thông số kỹ thuật chính của bể hiếu khí MBBR:
 - + Bể hình chữ nhật xây dựng bằng bê tông cốt thép.
 - + Bể được cấp khí bằng 02 máy thổi khí (01 hoạt động, 01 dự phòng) hoạt động luân phiên. Đường ống cấp khí từ máy thổi khí được sử dụng là ống thép không gỉ.
 - + Trong bể được bố trí hệ thống phân phối khí tĩnh tạo điều kiện cho các vi

khuẩn hiếu khí hoạt động.

- + Ống phân phối nước vào bể và thu nước sau bể được bố trí đều trong bể, và có lưới chắn đảm bảo giá thể sinh học không bị trôi sang các bể khác.
- + Giá thể vi sinh là các quả cầu plastic có độ bền cao, đường kính $\leq 50\text{mm}$, diện tích bề mặt cho vi khuẩn dính bám $\geq 3.000\text{m}^2/\text{m}^3$.

4.8.6. Bể tuần hoàn nước

- Bể tuần hoàn nước được cung cấp khí giúp tiếp tục xử lý nước thải và làm ổn định chỉ số Nitorat trong nước thải sau quá trình nitorat hóa; bơm tuần hoàn nước nước thải về đầu ngăn thiếu khí để thực hiện quá trình khử nitorat và đưa nước sang bể lắng thứ cấp.
- Bể được xây dựng bằng bê tông cốt thép. Trong bể có đặt 02 bơm chìm hoạt động luân phiên (01 hoạt động và 01 dự phòng) để bơm tuần hoàn nước về đầu bể thiếu khí. Ngoài ra còn bố trí ống phân phối khí tinh để trộn đều nước trong bể, tránh lắng cặn.

4.8.7. Bể lắng thứ cấp

- Chức năng:
 - + Cặn có trong nước thải đưa sang bể lắng chủ yếu là bông cặn tạo nên do quá trình xử lý sinh học trong bể hiếu khí, bao gồm các loại cặn vô cơ, bông bùn, xác vi sinh vật... Bể lắng thứ cấp có chức năng lắng cặn, làm trong nước thải trước khi đưa sang bể khử trùng;
 - + Tuần hoàn bùn về đầu ngăn thiếu khí để bổ sung lượng vi sinh hoạt tính, đồng thời cũng đưa bùn về bể chứa bùn.
- Thu nước bể lắng bằng máng thu nước xung quanh bể, đỉnh máng thu gắn các tấm răng cưa bằng thép không gỉ để thu nước đều và ổn định lưu lượng.
- Bể được xây dựng bằng bê tông cốt thép. Ngăn thu bùn lắp đặt 02 bơm chìm hoạt động luân phiên (01 hoạt động và 01 dự phòng) để bơm tuần hoàn bùn về đầu bể thiếu khí và đưa bùn sang bể chứa bùn.

4.8.8. Bể khử trùng

- Bể có chức năng khử trùng nước thải đạt tiêu chuẩn trước khi xả ra hệ thống bên ngoài. Nước thải sau khi qua bể lắng sẽ được dẫn về bể khử trùng có chức năng làm xáo trộn dòng nước thải với hóa chất, tạo điều kiện tiếp xúc tốt nhất giữa nước thải và hóa chất khử trùng. Hóa chất khử trùng là dung dịch Clo-Javen, liều lượng Clo hoạt tính cho vào nước để khử trùng là $3-5\text{ g}/\text{m}^3$.
- Bể được xây dựng bằng bê tông cốt thép. Bể bố trí 02 bơm chìm hoạt động luân phiên (01 hoạt động và 01 dự phòng) để bơm nước sau xử lý ra điểm xả thải.

4.8.9. Bể chứa bùn

- Bùn dư của hệ thống xử lý sẽ được bơm về bể chứa bùn.

4.8.10. Nhà vận hành

- Nhà điều hành được đặt cạnh cụm xử lý với kích thước xây dựng.
- Hệ thống cấp hoá chất, máy thổi khí, hệ thống quan trắc online được đặt trong nhà vận hành, trong đó hệ thống cấp hóa chất được lắp đặt đáp ứng 2 giai đoạn, bao gồm:
 - Clo - javel: dung dịch khử trùng
 - + Lắp đặt 01 bình chứa clo – javel, dung tích mỗi bình $W = 2000$ (l), vật liệu composite hoặc PE. Bình chứa được chế tạo bằng lớp vật liệu dày, chịu lực cao, chịu được môi trường hóa chất.
 - + Động cơ khuấy trộn: đặt trên khung đỡ, công suất 0,75kW. Cánh khuấy được chế tạo bằng vật liệu thép không gỉ SUS304.
 - + Lắp đặt 02 bơm định lượng $q = 0 - 100$ (l/h), $H=6$ at.
 - NaOH: điều chỉnh pH trong điều kiện cần thiết.
 - + Lắp đặt 01 bình chứa NaOH, dung tích mỗi bình $W = 2000$ (l), vật liệu composite hoặc PE. Bình chứa được chế tạo bằng lớp vật liệu dày, chịu lực cao, chịu được môi trường hóa chất.
 - + Động cơ khuấy trộn: đặt trên khung đỡ, công suất 0,75kW. Cánh khuấy được chế tạo bằng vật liệu thép không gỉ SUS304.
 - + Lắp đặt 02 bơm định lượng $q = 0 - 100$ (l/h), $H = 6$ at.
 - Hóa chất dinh dưỡng: bổ sung cơ chất cho vi sinh.
 - + Lắp đặt 01 bình chứa cơ chất, dung tích mỗi bình $W = 1000$ (l), vật liệu composite hoặc PE. Bình chứa được chế tạo bằng lớp vật liệu dày, chịu lực cao, chịu được môi trường hóa chất keo tụ.
 - + Động cơ khuấy trộn: đặt trên khung đỡ, công suất 0,75kW. Cánh khuấy được chế tạo bằng vật liệu thép không gỉ SUS304.
 - + Lắp đặt 02 bơm định lượng $q = 0 - 100$ (l/h), $H = 6$ at.
- Hệ thống máy ép bùn băng tải: bao gồm máy ép bùn, máy nén khí và hệ thống châm polimer. Bùn lỏng sau khi qua hệ thống ép bùn sẽ được tạo thành các bánh bùn, có độ ẩm 65-85% và được vận chuyển đi chôn lấp theo đúng quy định thông qua các đơn vị có chức năng.
- Hệ thống hút và xử lý khí mùi: bao gồm thiết bị xử lý mùi bằng than hoạt tính.
- Lắp đặt quạt thông gió để thông thoáng nhà vận hành, đồng thời cấp gió tươi cho các máy thổi khí hoạt động.
- Lắp đặt đồng bộ hệ thống điện bao gồm cả hệ thống điện chiếu sáng và điện điều khiển cho các thiết bị trong nhà hóa chất và máy gió.

- Các công trình sẽ xây dựng trong giai đoạn 2 (đáp ứng công suất 3.000 m³/ngày) bao gồm: cụm bể xử lý số 2, nhà quản lý, nhà đặt máy phát điện, lắp đặt bổ sung thiết bị bơm cho trạm bơm dâng và hệ thống hạ tầng kỹ thuật đồng bộ).

4.9. Hóa chất hệ thống xử lý nước thải

Trạm xử lý nước thải sử dụng các loại hóa chất hỗ trợ quá trình xử lý sau:

- Hóa chất điều chỉnh pH châm vào đầu bể hiếu khí - MBBR: NaOH.
- Hóa chất bổ sung cơ chất châm vào đầu bể thiếu khí (giai đoạn nuôi cấy vi sinh): Rỉ đường.
- Hóa chất khử trùng châm vào đầu bể khử trùng: Clo - javel.
- Hóa chất hỗ trợ keo tụ ép bùn: polimer.

Bảng 2: Định lượng hóa chất cho 1m³ nước thải

Stt	Thông số	Đơn vị	Khối lượng
1	NaOH	g/m ³	20 - 25
2	Nước javen	g/m ³	3 - 5
3	Rỉ đường	kg/m ³	0,1-0,3
4	Polimer	g/m ³	0,5 - 1

Hóa chất sử dụng phải đảm bảo đúng chủng loại và khối lượng được điều chỉnh theo thực tế trong quá trình vận hành của trạm xử lý.

4.10. Quy cách vật tư, phụ kiện

- Đường ống bơm nước, thu bùn tuần hoàn và bùn về bể nén bùn trong bể sử dụng ống SUS 304.
- Hệ thống đường ống kỹ thuật và hệ thống cấp điện đi chìm và có lớp bảo vệ bằng ống chịu lực HDPE gân xoắn theo đúng TCVN về bảo vệ an toàn cho đường ống kỹ thuật, mạng điện đi chìm dưới đất.
- Đường ống dẫn khí có đặc điểm làm việc với nhiệt độ cao, áp suất lớn nên sử dụng ống inox công nghiệp loại inox SUS304 với phần đường ống khí bên ngoài bể xử lý, nhằm đảm bảo tuổi thọ của công trình. Đường ống khí bên trong bể xử lý do đặt trong nước nên chỉ cần sử dụng ống UPVC Class 3 hoặc PPR.
- Hệ thống xử lý mùi bằng than hoạt tính sẽ hút và xử lý lượng khí phát sinh từ các bể trong hệ thống, sử dụng ống UPVC Class 2.
- Hệ thống tủ điều khiển lắp đặt trong nhà điều khiển. Nhà điều khiển xây mới có 1 bộ đặt để có thể điều khiển cụm thiết bị.

4.11. Danh mục thiết bị, quy cách vật tư, phụ kiện

- Danh mục cung cấp và lắp đặt các thiết bị công nghệ xử lý*

STT	HẠNG MỤC	QUY CÁCH / THÔNG SỐ KỸ THUẬT	XUẤT XỨ	TÌNH TRẠNG	NĂM SẢN XUẤT	ĐƠN VỊ	SỐ LƯỢNG
A	CUNG CẤP VÀ LẮP ĐẶT THIẾT BỊ CÔNG NGHỆ XỬ LÝ						
I	TRẠM BƠM DÂNG						
1	Rọ chắn rác tinh	Vật liệu: SUS 304 Loại tách rác thủ công Kích thước khe hở: 10 ± 1 mm Chế tạo theo thiết kế	Việt Nam	Mới 100%	Từ năm 2022	Cái	2
2	Bơm chìm	Loại: Bơm chìm Lưu lượng: 160 m ³ /giờ Cột áp: $\geq 11,0$ m Công suất: 11,0kW; 380V/3ph/50Hz Cấp độ bảo vệ: IP68 Vật liệu: Thân gang, cánh gang, trục thép không gỉ Phụ kiện đi kèm: Ốc vít, xích kéo, thanh trượt: SUS 304 - Việt Nam	Nhật Bản/G7	Mới 100%	Từ năm 2022	Cái	2
3	Phao điện	Cường độ dòng điện: 0,5A Dòng điện AC/DC30V Chiều dài dây điện 6m	Nhật Bản/G7	Mới 100%	Từ năm 2022	Cái	2
4	Van cửa phai chắn nước	Kích thước ống vào: DN300 Kiểu: Vận hành bằng tay quay, ty chìm Vật liệu: Khung cửa, và trục van bằng	Việt Nam	Mới 100%	Từ năm 2022	Cái	2

STT	HẠNG MỤC	QUY CÁCH / THÔNG SỐ KỸ THUẬT	XUẤT XỨ	TÌNH TRẠNG	NĂM SẢN XUẤT	ĐƠN VỊ	SỐ LƯỢNG
		Inox 304					
5	Van cửa phai chắn nước	Kích thước ống vào: DN500 Kiểu: Vận hành bằng tay quay, ty chìm Vật liệu: Khung cửa, và trục van bằng Inox 304	Việt Nam	Mới 100%	Từ năm 2022	Cái	1
II NGĂN TÁCH CÁT/ BỂ ĐIỀU HÒA							
1	Thiết bị tách rác tinh	Vật liệu: SUS 304 Loại tách rác thủ công Kích thước khe hở: $6 \pm 0,5$ mm	Việt Nam	Mới 100%	Từ năm 2022	Cái	1
2	Bơm chìm	Loại: Bơm chìm Lưu lượng: 5 m ³ /giờ Cột áp: $\geq 8,0$ m Công suất: 0,25kW; 380V/3ph/50Hz Cấp độ bảo vệ: IP68 Vật liệu: Thân gang, cánh gang, trục thép không gỉ Phụ kiện đi kèm: Ốc vít, xích kéo, thanh trượt: SUS 304 - Việt Nam	Nhật Bản/G7	Mới 100%	Từ năm 2022	Cái	2
3	Bơm chìm	Loại: Bơm chìm Lưu lượng: 65 m ³ /giờ Cột áp: $\geq 8,0$ m Công suất: 3,7kW; 380V/3ph/50Hz Cấp độ bảo vệ: IP68	Nhật Bản/G7	Mới 100%	Từ năm 2022	Cái	2

STT	HẠNG MỤC	QUY CÁCH / THÔNG SỐ KỸ THUẬT	XUẤT XỨ	TÌNH TRẠNG	NĂM SẢN XUẤT	ĐƠN VỊ	SỐ LƯỢNG
		Vật liệu: Thân gang, cánh gang, trục thép không gỉ Phụ kiện đi kèm: Ốc vít, xích kéo, thanh trượt: SUS 304 - Việt Nam					
4	Phao điện	Cường độ dòng điện: 0,5A Dòng điện AC/DC30V Chiều dài dây điện 6m	Nhật Bản/G7	Mới 100%	Từ năm 2022	Cái	4
5	Đĩa phân phối khí thô	Loại: đĩa phân phối khí dạng bọt thô Dải lưu lượng: 2 - 25m ³ /h Lưu lượng thiết kế: 5-26m ³ /h Đường kính đĩa: 105 mm Nổi ren ngoài: 3/4" Màng: Silicone Khung: Nhựa PP gia cường sợi thủy tinh Bao gồm: Đầu nổi ren vật liệu EPDM	Đức/G7	Mới 100%	Từ năm 2022	Cái	96
III	BỂ THIẾU KHÍ						
1	Máy khuấy chìm	Công suất: 3,0 kW; 380V/3ph/50Hz Vật liệu: - Thân: Gang - Cánh: Thép không gỉ - Trục: Thép không gỉ Cấp bảo vệ: IP68, class H Phụ kiện đi kèm: Ốc vít, xích kéo,	Nhật Bản/G7	Mới 100%	Từ năm 2022	Cái	3

STT	HẠNG MỤC	QUY CÁCH / THÔNG SỐ KỸ THUẬT	XUẤT XỨ	TÌNH TRẠNG	NĂM SẢN XUẤT	ĐƠN VỊ	SỐ LƯỢNG
		thanh trượt: SUS 304 - Việt Nam					
2	Thiết bị đo PH	Bao gồm: đầu dò pH, nhiệt độ và bộ hiển thị Dải đo: 0-14 pH Phương pháp đo: phương pháp điện hóa Cấp cố định: 10m. Bộ hiện thị: đầu ra 4-20mA.	G7	Mới 100%	Từ năm 2022	Cái	1
IV	BỂ HIẾU KHÍ - MBBR						
1	Bơm chìm	Loại: Bơm chìm Lưu lượng: 65 m3/giờ Cột áp: $\geq 8,0$ m Công suất: 3,7kW; 380V/3ph/50Hz Cấp độ bảo vệ: IP68 Vật liệu: Thân gang, cánh gang, trục thép không gỉ Phụ kiện đi kèm: Ốc vít, xích kéo, thanh trượt: SUS 304 - Việt Nam	Nhật Bản/G7	Mới 100%	Từ năm 2022	Cái	2
2	Đĩa phân phối khí tinh	Loại: đĩa phân phối khí dạng bọt mịn Dải lưu lượng: 1,5-8m3/h Đường kính đĩa: 268 mm Nổi ren ngoài: 3/4" Màng: EPDM Khung: Nhựa PP gia cường sợi thủy	Đức/G7	Mới 100%	Từ năm 2022	Cái	210

STT	HẠNG MỤC	QUY CÁCH / THÔNG SỐ KỸ THUẬT	XUẤT XỨ	TÌNH TRẠNG	NĂM SẢN XUẤT	ĐƠN VỊ	SỐ LƯỢNG
		tinh Bao gồm: Đầu nối ren vật liệu EPDM					
3	Hệ thống giá thể MBBR	Loại giá thể di động Diện tích tiếp xúc: $\geq 3.000 \text{ m}^2/\text{m}^3$ Kích thước: D30mm ($\pm 5\%$) Độ dày trung bình: 1,10mm Tỷ trọng trung bình: 0,95 -0,98 Áp suất làm việc: 1-3bar Vật liệu: PE	Việt Nam	Mới 100%	Từ năm 2022	m3	80
4	Hệ thống chặn giá thể vi sinh	Ống DN400, lưới SUS304 Kích thước mắt lưới 8mm, chiều dài 1000mm	Việt Nam	Mới 100%	Từ năm 2022	Bộ	2
5	Thiết bị đo oxy hòa tan	Điện cực DO: Dải đo: 0,0-20,0 mg/l Phương pháp đo: điện cực thủy tinh Cấp chuẩn dài 5m Bộ hiển thị: Dải đo: 0,0-20,0 mg/l Độ phân giải : 0,01 mg/l Màn hình LCD Tín hiệu: 0/4-20mA	G7	Mới 100%	Từ năm 2022	Bộ	1

STT	HẠNG MỤC	QUY CÁCH / THÔNG SỐ KỸ THUẬT	XUẤT XỨ	TÌNH TRẠNG	NĂM SẢN XUẤT	ĐƠN VỊ	SỐ LƯỢNG
		Cấp độ bảo vệ: IP65					
V	BỂ LẮNG						
1	Bơm chìm	Loại: Bơm chìm Lưu lượng: 35 m ³ /giờ Cột áp: ≥ 8,0 m Công suất: 1,5kW; 380V/3ph/50Hz Cấp độ bảo vệ: IP68 Vật liệu: Thân gang, cánh gang, trục thép không gỉ Phụ kiện đi kèm: Ốc vít, xích kéo, thanh trượt: SUS 304 - Việt Nam	Nhật Bản/G7	Mới 100%	Từ năm 2022	Cái	2
2	Phao điện	Cường độ dòng điện: 0,5A Dòng điện AC/DC30V Chiều dài dây điện 6m	Nhật Bản/G7	Mới 100%	Từ năm 2022	Cái	2
3	Ống lắng trung tâm	Kích thước D1200x H2500mm, dày 2,0mm Vật liệu chế tạo: SUS304	Việt Nam	Mới 100%	Từ năm 2022	Cái	1
4	Máng răng cưa, chắn bọt	Kích thước: L x H = 30.4 x 0.25 m dày 2,0mm Vật liệu chế tạo: SUS304	Việt Nam	Mới 100%	Từ năm 2022	Bộ	1
5	Động cơ giảm tốc gạt bùn	Kiểu: đặt cạn Đặc tính kỹ thuật: Động cơ: 0.75 kW, 380 V /3 pha /50Hz Tốc độ: 0.1 rpm	Italia/G7	Mới 100%	Từ năm 2022	Bộ	1

STT	HẠNG MỤC	QUY CÁCH / THÔNG SỐ KỸ THUẬT	XUẤT XỨ	TÌNH TRẠNG	NĂM SẢN XUẤT	ĐƠN VỊ	SỐ LƯỢNG
		Loại liên kết mặt bích Khớp nối động cơ bằng thép CT3 Nắp đáy inox 304					
6	Hệ thống gạt bùn	Trục dẫn, than gạt Vật liệu: Inox sus 304 Tấm gạt bùn: cao su tấm 10 mm	Việt Nam	Mới 100%	Từ năm 2022	Bộ	1
7	Phễu thu bọt	Độ dày: L x W x H = 500 x 250 x 250 mm Vật liệu: inox SUS 304, Độ dày: 1.5 mm	Việt Nam	Mới 100%	Từ năm 2022	Bộ	1
VI	NGĂN BƠM BỂ LỌC						
1	Bơm cấp bể lọc	Loại: Bơm chìm Lưu lượng: 65 m3/giờ Cột áp: ≥ 20 m Công suất: 7,5kW; 380V/3ph/50Hz Cấp độ bảo vệ: IP68 Vật liệu: Thân gang, cánh gang, trục thép không gỉ Phụ kiện đi kèm: Ốc vít, xích kéo, thanh trượt: SUS 304 - Việt Nam	Italy/G7	Mới 100%	Từ năm 2022	Cái	2
2	Phao điện	Cường độ dòng điện: 0,5A Dòng điện AC/DC30V Chiều dài dây điện 6m	Nhật Bản/G7	Mới 100%	Từ năm 2022	Cái	2

STT	HẠNG MỤC	QUY CÁCH / THÔNG SỐ KỸ THUẬT	XUẤT XỨ	TÌNH TRẠNG	NĂM SẢN XUẤT	ĐƠN VỊ	SỐ LƯỢNG
3	Bể lọc áp lực	Kích thước: D2000xH2900mm Vật liệu: SUS 304 Chế tạo theo thiết kế	Việt Nam	Mới 100%	Từ năm 2022	Cái	2
4	Hệ thống van điện bể lọc	Kích thước: DN200 Kiểu kết nối: 2 mặt bích Điện áp sử dụng: 24VDC, 220VAC Trạng thái van: thường đóng/thường mở Áp lực làm việc: 16bar. Chất liệu: inox	Asia hoặc tương đương	Mới 100%	Từ năm 2022	Cái	4
5	Bơm rửa lọc	Loại: Bơm ly tâm trực ngang Lưu lượng: 60 m ³ /giờ Cột áp: ≥ 25 m Công suất: 7,5kW; 380V/3ph/50Hz	Italy/G7	Mới 100%	Từ năm 2022	Cái	2
VI	BỂ KHỬ TRÙNG						
1	Bơm chìm	Loại: Bơm chìm Lưu lượng: 100 m ³ /giờ Cột áp: ≥ 14,0 m Công suất: 7,5kW; 380V/3ph/50Hz Cấp độ bảo vệ: IP68 Vật liệu: Thân gang, cánh gang, trục thép không gỉ Phụ kiện đi kèm: Ốc vít, xích kéo, thanh trượt: SUS 304 - Việt Nam	Nhật Bản/G7	Mới 100%	Từ năm 2022	Cái	2

STT	HẠNG MỤC	QUY CÁCH / THÔNG SỐ KỸ THUẬT	XUẤT XỨ	TÌNH TRẠNG	NĂM SẢN XUẤT	ĐƠN VỊ	SỐ LƯỢNG
2	Phao điện	Cường độ dòng điện: 0,5A Dòng điện AC/DC30V Chiều dài dây điện 6m	Nhật Bản/G7	Mới 100%	Từ năm 2022	Cái	2
VII NHÀ VẬN HÀNH							
1	Máy thổi khí	Đặt trên cạn Lưu lượng: 34,0 m ³ /min Cột áp: ≥ 6 mmAq Công suất: 48kW; 380V/3ph/50Hz Phụ kiện đi kèm: Ống tiêu âm, khớp nối mềm, van 1 chiều	Đài Loan/Châu Á hoặc tương đương	Mới 100%	Từ năm 2022	Cái	2
2	Máy thổi khí bể điều hòa	Đặt trên cạn Lưu lượng: 8,0 m ³ /min Cột áp: ≥ 6 mmAq Công suất: 18kW; 380V/3ph/50Hz Phụ kiện đi kèm: Ống tiêu âm, khớp nối mềm, van 1 chiều	Đài Loan/Châu Á hoặc tương đương	Mới 100%	Từ năm 2022	Cái	1
3	Bơm định lượng	Loại: Bơm màng Lưu lượng: ≥100 L/h Cột áp: ≥6bar Công suất: 0,25kW; 380V/3ph/50Hz	Italy/G7	Mới 100%	Từ năm 2022	Cái	6
4	Động cơ khuấy hóa chất	Loại đứng Tốc độ n = 60 - 100 v/phút Công suất: 0,75kw; 380V/3ph/50Hz	Đài Loan/Châu Á hoặc tương	Mới 100%	Từ năm 2022	Cái	3

STT	HẠNG MỤC	QUY CÁCH / THÔNG SỐ KỸ THUẬT	XUẤT XỨ	TÌNH TRẠNG	NĂM SẢN XUẤT	ĐƠN VỊ	SỐ LƯỢNG
		Cấp bảo vệ: IP55; Class F Trục, cánh khuấy vật liệu SUS304 - Việt Nam Giá đỡ động cơ khuấy: vật liệu SUS304, chế tạo theo thiết kế	đương				
5	Bồn hóa chất	Dung tích: V = 2000l Vật liệu: HDPE	Việt Nam	Mới 100%	Từ năm 2022	Cái	3
6	Quạt hút mùi	Loại: Quạt ly tâm Lưu lượng: 5.000m ³ /h Công suất: 2,2kW; 380V/3ph/50Hz	Việt Nam	Mới 100%	Từ năm 2022	Cái	2
7	Tháp khử mùi than hoạt tính	Vật liệu: SUS304 Kích thước: D1800xH3000 Chế tạo theo thiết kế	Việt Nam	Mới 100%	Từ năm 2022	Cái	1
8	Đồng hồ đo lưu lượng	Kiểu đồng hồ: Điện tử, dạng màn hình rời (màn hình hiển thị gắn trên tường phía trong nhà vận hành, cáp đi kèm 10m) Kiểu đo: Lưu lượng tức thời, lưu lượng tổng, tốc độ dòng chảy lưu lượng Đường kính: DN125 Vật liệu thân: SUS304 Vật liệu gioăng đệm: Teflon PTFE Cấp bảo vệ: IP68 Điện áp: 220VAC, 24V DC/AC	Malaysia/Châu Âu hoặc tương đương	Mới 100%	Từ năm 2022	Cái	2

STT	HẠNG MỤC	QUY CÁCH / THÔNG SỐ KỸ THUẬT	XUẤT XỨ	TÌNH TRẠNG	NĂM SẢN XUẤT	ĐƠN VỊ	SỐ LƯỢNG
		Tín hiệu Analog In/out: Analog 4-20mA Kết nối: mặt bích BS, DIN PN16					
VIII BỂ CHỨA BÙN/ HỆ THỐNG MÁY ÉP BÙN							
1	Bơm chìm	Loại: Bơm chìm Lưu lượng: 5 m ³ /giờ Cột áp: ≥ 14,0 m Công suất: 1,5kW; 380V/3ph/50Hz Cấp độ bảo vệ: IP68 Vật liệu: Thân gang, cánh gang, trục thép không gỉ Phụ kiện đi kèm: Ốc vít, xích kéo, thanh trượt: SUS 304 - Việt Nam	Nhật Bản/G7	Mới 100%	Từ năm 2022	Cái	2
2	Van điện từ	Dạng thường đóng, đóng mở kiểu servo Đường kính: 4" Điện áp 220V Vật liệu thân: đồng Vật liệu thiết bị điều khiển bên trong van: inox Vật liệu màng: EDPM Áp suất cho phép: 25bar	Italy/G7	Mới 100%	Từ năm 2022	Cái	1
3	Máy ép bùn	Loại: Máy ép bùn băng tải Công suất: 5m ³ /h	Đài Loan/Châu Á	Mới 100%	Từ năm 2022	bộ	1

STT	HẠNG MỤC	QUY CÁCH / THÔNG SỐ KỸ THUẬT	XUẤT XỨ	TÌNH TRẠNG	NĂM SẢN XUẤT	ĐƠN VỊ	SỐ LƯỢNG
		Bề rộng băng tải: 1m Vật liệu khung máy: SUS 304	hoặc tương đương				
4	Máy nén khí	Loại: Dây đai Công suất: 1,5kW Áp lực: 8kg/cm Dung tích bình chứa: 180l	Việt Nam	Mới 100%	Từ năm 2022	cái	1
5	Bơm định lượng	Loại: Bơm màng Lưu lượng: ≥20 L/h Cột áp: ≥6bar Công suất: 0,25kW; 380V/3ph/50Hz	Italy/G7	Mới 100%	Từ năm 2022	Cái	2
6	Động cơ khuấy hóa chất	Loại đứng Tốc độ n = 60 - 100 v/phút Công suất: 0,4kw; 380V/3ph/50Hz Cấp bảo vệ: IP55; Class F Trục, cánh khuấy vật liệu SUS304 - Việt Nam Giá đỡ động cơ khuấy: vật liệu SUS304, chế tạo theo thiết kế	Đài Loan/Châu Á hoặc tương đương	Mới 100%	Từ năm 2022	Cái	1
7	Bồn hóa chất	Dung tích: V = 1000l Vật liệu: HDPE	Việt Nam	Mới 100%	Từ năm 2022	Cái	1
IX	HỆ THỐNG ĐƯỜNG ỐNG						
		- Ống dẫn nước bơm, dẫn hóa chất : uPVC Class 3. - Ống dẫn khí khu vực nhà điều hành:	Việt Nam/Châu Á	Mới 100%	Từ năm 2022	Hệ thống	1

STT	HẠNG MỤC	QUY CÁCH / THÔNG SỐ KỸ THUẬT	XUẤT XỨ	TÌNH TRẠNG	NĂM SẢN XUẤT	ĐƠN VỊ	SỐ LƯỢNG
		SUS 304. - Ống dẫn khí dưới mực nước: uPVC Class 3/PPR. - Vật tư phụ kiện, van khóa trong bể: SUS 304 - Giá đỡ ống bên ngoài bể: SUS 304. - Giá đỡ ống trong bể: SUS 304.					
X	TỦ ĐIỆN/ HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN						
		Xuất xứ: Việt Nam - Tủ điện chế tạo bằng thép phủ sơn tĩnh điện. - Các thiết bị đóng cắt, bảo vệ. - Thiết bị điều khiển. - Đèn báo, role trung gian. - 03 Biến tần 30 kW cho 03 máy thổi khí. - Dây dẫn các loại, ống luồn PVC.	Việt Nam/Châu Á	Mới 100%	Từ năm 2022	Hệ thống	1
		- Bàn ghế văn phòng - Máy tính điều khiển (Core i5 4,40Ghz, Ram 16GB, SSD 512GB, PSU 600W, RTX 3060, tản nhiệt, màn hình cong 49") - Phần mềm điều khiển hệ thống.	Việt Nam	Mới 100%	Từ năm 2022	Hệ thống	1
B	CHI PHÍ VẬN HÀNH CHẠY THỬ						
1	Chi phí vận chuyển, cầu hạ		Việt Nam			LS	1

STT	HẠNG MỤC	QUY CÁCH / THÔNG SỐ KỸ THUẬT	XUẤT XỨ	TÌNH TRẠNG	NĂM SẢN XUẤT	ĐƠN VỊ	SỐ LƯỢNG
	thiết bị						
2	Chi phí vận hành chạy thử và nuôi cấy vi sinh	Trong thời gian 30 ngày	Việt Nam			LS	1
3	Đào tạo, hướng dẫn vận hành	Trong thời gian 30 ngày	Việt Nam			LS	1
4	Thí nghiệm mẫu nước	Mỗi ngày 1 mẫu trong thời gian 30 ngày trước bàn giao	Việt Nam			LS	1

b. Danh mục cung cấp và lắp đặt các thiết bị quan trắc online

STT	Tên hàng hóa	Xuất xứ	Số lượng
	HỆ THỐNG QUAN TRẮC TỰ ĐỘNG		
	Trạm quan trắc Online nước thải đầu ra tự động liên tục các chỉ tiêu: Lưu lượng, COD, TSS, pH, NH4-Nhiệt độ		
1	Thiết bị đo COD Online	Nhật Bản/G7	1
	<u>Đặt tính Kỹ thuật :</u>		
	Bộ hiển thị control COD		
	- Hệ thống đo: hệ thống hấp thu ánh sáng 2 bước sóng, 2 đường dẫn quang học		
	- Thang đo: 0-400mg/l		
	- Hiển thị: LCD 4 digits, 2 dòng số (có đèn nền).		
	- Ngõ ra: 4 ~ 20mA DC (loại cách ly), 3 dải chuyển đổi thang đo chịu được dòng điện 550Ω.		
	- Độ chính xác: ± 2% (FS)		

STT	Tên hàng hóa	Xuất xứ	Số lượng
	- Độ phân giải: COD: 0,1mg/l (0-400mg/l)		
	- Phương pháp làm sạch: tự động làm sạch với cần gạt nước		
	- Cấp độ bảo vệ: IP 65		
	Đầu dò đo COD:		
	- Bước sóng đo: UV: 255nm, IR: 880nm		
	- Vật liệu: SS316, sapphire, cao su gạt nước, hệ giữ sensor		
	- Chiều dài cáp: 5m		
2	Thiết bị đo TSS/Turbidity	Nhật Bản/G7	1
	<u>Thông số kỹ thuật:</u>		
	Bộ hiển thị control:		
	- Phương pháp đo: 90o laser phân tán ánh sáng.		
	- Thang đo TSS: 0-500 mg/l		
	- Độ chính xác: ±5%		
	- Độ phân giải: 0.1 hoặc 1 mg/l		
	- Điểm báo (relays điều khiển): cao nhất, thấp nhất,		
	- Công tín hiệu ra: tín hiệu Analog DC4~20mA, kết nối hệ PLC và hệ thống giám sát Scada.		
	- Nguồn điện: AC85~240V		
	Đầu đo TSS		
	- cáp 5m		
	- Vật liệu chế tạo : PVC, Hard glass, SUS 304		
3	Thiết bị đo pH online	Nhật Bản/G7	1
	<u>Thông số kỹ thuật:</u>		
	- Khoảng đo: 0-14pH		

STT	Tên hàng hóa	Xuất xứ	Số lượng
	- Độ phân giải: 0,01		
	- Độ chính xác: khoảng $\pm 0.02\text{pH}$		
	- Công tín hiệu ra: DC 4~20 mA.		
	- Nguồn điện: AC85 – 240V		
	- Hiệu chuẩn bằng dung dịch pH4, pH7 hoặc pH 9		
	- Điểm báo: cao nhất, thấp nhất tại mỗi điểm a, b		
	- Điểm báo: tự động bù trừ nhiệt độ		
	- Điều kiện nhiệt độ, độ ẩm: 0-40 độ C, độ ẩm: 85%RH		
	Đầu dò PH:		
	- Model: GR-11, Liquid Filling type		
	- Chiều dài cáp: 5 m		
4	Bộ hiển thị đo Ammonia, Nhiệt độ	G7	1
	- Hai kênh đo độc lập cùng lúc, tốc độ đo 2 Hz		
	- Màn hình LCD hiển thị 2 kênh đo cùng với nhiệt độ và thời gian		
	- Kết nối PC qua RS485		
	- Công tín hiệu ra 4-20mA		
	- Bốn relay điều khiển		
	- Độ ẩm 0 – 95% không ngưng tụ		
	- Độ phân giải: 3 chữ số		
	- Độ chính xác $0.5\% \pm 1$ chữ số		
	- Nguồn điện cấp 210 – 250 VAC 50/60 Hz		
	- Kích thước: 28x17x6 cm		
	- Trọng lượng 1,4 kg		
	<u>Cung cấp bao gồm:</u>		
	- Bộ hiển thị		
	- Các phụ kiện kèm theo thiết bị		

STT	Tên hàng hóa	Xuất xứ	Số lượng
	- Hướng dẫn sử dụng của nhà sản xuất		
	Đầu dò đo Ammonium NH₄⁺		1
	- Vật liệu Polymer		
	- Dải đo: 0.1 – 18.000ppm (mg/l)		
	- Nhiệt độ 0 – 50 ⁰ C, pH 4-10		
	Đầu dò nhiệt độ		
	Thang đo : -30 +130 độ C		
	Độ phân giải : 0.1 °C		
5	Thiết bị lấy mẫu nước tự động	Đức/G7	1
	- Vỏ bằng vật liệu PE cao cấp		
	- Có thể nhận tín hiệu từ Thiết bị của hệ thống chất lượng nước để lấy mẫu khi Có thông số vượt ngưỡng		
	- Vỏ thép 2 lớp không gỉ hoặc tương đương		
	- Có thể điều khiển làm lạnh hoặc gia nhiệt với 4 thiết lập khác nhau.		
	- Nhiệt độ tối ưu trong khoang lưu mẫu là khoảng 4 độ C		
	- Khoảng dao động là : 1 độ C		
	- Có thể điều chỉnh từ 0- ≥ 9.9 độ C		
	- Bộ điều khiển vi xử lý, màn hình hiển thị đồ họa ≥128*64pixel		
	- Bộ nhớ lưu được ≥ 3000 dữ liệu, cho phép lưu giữ		
	- Cho phép người dùng thiết lập ≥ 12 chương trình lấy mẫu		
	- Độ chính xác lấy mẫu: ≤ 2.5% hoặc ≤ +/-3ml		
	- Chiều cao hút mẫu: ≥ 7.5m		
	- Tốc độ bơm: >0.5m/s tại chiều cao hút tới ≥ 7.5m.		

STT	Tên hàng hóa	Xuất xứ	Số lượng
	- Số lượng chai mẫu 12 chai/2,9 lít hoặc 24 chai/ 1 lít tùy chọn khi đặt hàng		
	- Nhiệt độ môi trường hoạt động: 0-40 độ C		
	- Nhiệt độ mẫu: 0-40 độ C		
	- Nguồn cấp: 230V/115V/AC		
6	TỦ ĐIỀU KHIỂN VÀ CHỨA THIẾT BỊ		
6.1	Tủ điện điều khiển	Việt Nam	1
	- Tủ điện dày 1.5, sơn tĩnh điện		
	- Thông gió bằng quạt và cách điện tốt		
	- Có khóa bảo vệ thiết bị trong tủ.		
	- Kích thước tủ: 1950x1700x850 (Cao X Rộng x Sâu)		
	- Hoặc tương đương có thể thay đổi kích thước tùy vào vị trí lắp đặt		
	- Các phụ kiện kèm theo đầy đủ cho một hệ thống		
	- Dây điện , cáp tín hiệu, đèn báo ..v..v.. Việt Nam, korea		
	- Vật thiết bị dùng cho tủ điện : Schneider, siemen, LS.....		
6.2	Bơm nước mẫu		2
	Bơm trục ngang hoạt động luân phiên		
6.3	Tank chứa mẫu nước bao gồm		1
	Vật liệu chế tạo Inox 304, phụ kiện kèm theo ống sục khí vệ sinh		
	Gồm vật tư thi công hiện trường . đường ống, co, ren, khóa nước		
	- Dây điện, dây tín hiệu		
	- Các phụ kiện như : pat đỡ, giá đỡ đồng hồ lưu lượng Inox 403		

STT	Tên hàng hóa	Xuất xứ	Số lượng
	- Khung đỡ và nắp bảo vệ bơm ..v..v...v...		
6.4	Máy nén khí có dầu. Xuất xứ Việt Nam		1
6.5	Thiết bị chống sét lan truyền		1
6.6	Thiết bị lưu điện UPS, 2.2KVA Santak		1
6.7	Thiết bị đo nhiệt độ, độ ẩm		1
7	THIẾT BỊ TRUYỀN DỮ LIỆU VỀ SỞ TNMT		
	Thiết bị thu thập và truyền dữ liệu về Trạm trung tâm / Sở TNMT	Việt Nam	1
	Đáp ứng tiêu chuẩn ISO 9001:2015 và hoàn toàn thông tư của sở TNMT		
	Bộ giám sát điều khiển trung tâm là tốc độ SoC 800Mhz, 512MB RAM, 16GB dữ liệu. Có cổng kết nối mạng Ethernet 100Mbps và 4 cổng USB2.0 Bộ trung tâm đọc, xử lý, lưu trữ hiện thị thời gian thực trên màn hình LCD 7 inch TFT		
	Module mở rộng đủ ngõ vào AI cho thiết bị Input 16bit ADC, cách ly quang cho lối vào, nguồn và truyền thông, RS485 Modbus RTU		
8	Hệ thống Camera	Trung Quốc/Châu Á	1
8.1	Camera thân (Có chức năng quay)		3
	Camera IP HD 2MP		
	Độ phân giải hình ảnh: 1920x1080 ở 30 fps		
	Cảm biến hình ảnh: 1/2.7" progressive scan CMOS		
	Ống kính: 4/6mm		
	H.265+, H.265, H.264+, H.264		

STT	Tên hàng hóa	Xuất xứ	Số lượng
8.2	Camera IP speed dome (mạng, quay 360 độ, sử dụng ngoài trời)		3
	Camera Speed dome 2MP zoom 25X, 1/2.8" CMOS H.265+/H.265/H.264+/H.264 codec, 3D DNR, True WDR		
	Cảm biến hình ảnh: 1/2.8" CMOS image sensor		
	Chuẩn nén hình ảnh: 1920 x 1080 ở 30 fps		
	Độ nhạy sáng tối thiểu: 0.005lux/F1.6, B/W: 0.001lux/F1.6		
	15X Optical Zoom, Digital zoom: 16X, hồng ngoại 100m IR		
	Tốc độ pan: 0.1°-80°/s, Tilt Speed: 0.1°-80°/s		
	Nguồn: 12VDC		
8.3	Đầu ghi hình camera IP 4 kênh		1
	Đầu ghi hình IP xuất hình Ultra HD 4K 4 kênh		
	Hỗ trợ chuẩn mã hóa H.265+/H.265/H.264/H.264+		
	HDMI xuất hình 4K (3840x2160)		
	Hik-Connect cho quản lý mạng dễ dàng		
	Bao gồm ổ cứng HDD: 4 TB		
8.4	Phụ kiện lắp đặt camera		
9	THIẾT BỊ BÁO CHÁY , BÌNH CHỮA CHÁY	Trung Quốc/Châu Á	2
	Hệ thống báo cháy, báo khói		
	01 Trung tâm báo cháy 4 kênh		
	01 Đầu dò báo khói 24V 2 dây		
	01 Chuông báo cháy		

STT	Tên hàng hóa	Xuất xứ	Số lượng
	01 Nút ấn báo cháy tròn đỏ		
	01 Đèn báo cháy		
	01 Đầu báo nhiệt gia tăng có dây 12V/24VDC		
	Bình chữa cháy - Xuất Xứ : Việt Nam		
	4x Bình bột chữa cháy MFZL4 ABC có tem kd		
	2x Bình bột CO2 chữa cháy MT3 có tem kd		
	2x Hộp đựng bình chữa cháy		
10	CHI PHÍ HÓA CHẤT VÀ KIỂM ĐỊNH		
10.1	CHI PHÍ HIỆU CHUẨN/KIỂM ĐỊNH THIẾT BỊ CỦA CƠ QUAN CHỨC NĂNG		
	- Chi phí kiểm định/hiệu chuẩn thiết bị trạm quan trắc bởi cơ quan có chức năng có thẩm quyền		1
	- Kiểm định máy đo PH, hiệu chuẩn máy đo COD, TSS, Nhiệt độ, Ammonia và Lưu lượng đầu ra. Đầu vào.		
	- Kiểm soát đối chứng để đánh giá độ chính xác tương đối (RA)		
10.2	Gói dung dịch chuẩn cho các thiết bị quan trắc		1
	- Dung dịch chuẩn : COD, TSS, AMMONIA , PH		
	- Thể tích 500ml/chai		
11	CHI PHÍ TRUYỀN DỮ LIỆU VỀ SỞ TNMT		
	Kết nối tín hiệu quan trắc dữ liệu về Sở Tài Nguyên Môi trường theo Thông tư 10/2021/TT-BTNMT		1
	- Chi phí kết nối về Sở/truyền thông GPRS (Chủ đầu tư cung cấp dây điện nguồn và dây cáp mạng tới tủ quan trắc của hệ thống)		
	- Chi phí lắp đặt và kết nối truyền dữ liệu về Sở TNMT		

STT	Tên hàng hóa	Xuất xứ	Số lượng
	- Chi phí khảo sát hiện trường		
	- Chi phí lập trình, cài đặt phần mềm		
	- Chi phí kết nối về sở TNMT"		
12	CHI PHÍ NHÂN CÔNG		1
	Chi phí lắp đặt, thiết bị, hệ thống đường ống nước điện.		

4.12. Chi phí vận hành

4.12.1. Điện năng tiêu thụ

STT	Tên phụ tải	Trạm xử lý nước thải				Thời gian hoạt động (h/ngày)	Điện năng tiêu thụ (kW/ngày)
		Công suất định mức (kW)	Số lượng				
			Chạy	Dự phòng	Tổng		
I	Trạm bơm dâng						
1	Bơm chìm	11	1	1	11,0	10	110,00
II	Ngăn tác cát/ bể điều hòa						
1	Bơm cát	0,4	1	1	0,4	1	0,40
2	Bơm điều hòa	3,7	1	1	3,7	24	88,80
III	Bể thiếu khí						
1	Máy khuấy chìm	3,0	2	1	6,0	24	144,00
IV	Bể hiếu khí						
1	Bơm tuần hoàn nox	3,7	1	1	3,7	24	88,80
V	Bể lắng						
1	Bơm tuần hoàn bùn	1,5	1	1	1,5	24	36,00
2	Động cơ giảm tốc gạt bùn	0,75	1	0	0,8	4	3,00
VI	Ngăn bơm bể lọc						
1	Bơm cấp bể lọc	7,5	1	1	7,5	24	180,00
2	Bơm rửa lọc	7,5	1	1	7,5	0,25	1,38
VII	Bể khử trùng						
1	Bơm chìm	7,5	1	1	7,5	1	7,50
VIII	Nhà vận hành						
1	Máy thổi khí	48	1	1	48,0	24	1152,00
2	Máy thổi khí bể điều hòa	18	1	0	18,0	2	36,00
3	Bơm định lượng	0,25	3	3	1,0	24	24,00
4	Máy khuấy	0,75	3	0	3,0	0	
5	Quạt hút mùi	2,2	1	1	2,2	1,0	2,20
6	Chiếu sáng nhà vận hành	2	1	0	2,0	8,0	16,00
7	Điều hòa (phòng vận hành và phòng đặt tb quan trắc online)	0,9	2	0	1,8	24,0	43,20
8	Quạt hút mùi (phòng máy)	0,25	1	0	0,3	24,0	6,00

STT	Tên phụ tải	Trạm xử lý nước thải				Thời gian hoạt động (h/ngày)	Điện năng tiêu thụ (kW/ngày)
		Công suất định mức (kW)	Số lượng				
			Chạy	Dự phòng	Tổng		
IX	Hệ thống máy ép bùn						0,00
1	Máy ép bùn băng tải	3,5	1	0	3,5	4,0	14,00
2	Bơm định lượng	0,25	1	1	0,3	24	6,00
3	Máy khuấy	0,4	1	0	0,4	24	9,60
4	Máy nén khí	1,5	1	0	1,5	4	6,00
VIII	Hệ thống phụ trợ						0,00
1	Van điện (bể bùn)	0,25	1	0	0,3	0,3	0,06
2	Hệ thống quan trắc online	2	1	0	2,0	24,0	48,00
3	Chiếu sáng ngoài nhà	2	1	0	2,0	8,0	16,00
	Tổng cộng công suất đặt P_d các hạng mục (kW)				132,7		2038,9

4.12.2. Chi phí vận hành

TT	Nội dung chi phí	Cách tính	Thành tiền, Đồng	Ghi chú
A	Trạm xử lý nước thải (Q = 1.500m³/ngày)			
I	Điện năng	A (kWh) x 30 (ngày) x 2.006 (đ/kWh)	122.372.269	Giá điện giờ bình thường với cấp điện áp dưới 6kV theo QĐ số 2941/QĐ-BCT ngày 08/11/2023
II	Nước sạch	10 (m ³ /ngđ) x 30 (ngày) x 16000 (đ/m ³)	4.800.000	
III	Hóa chất		102.757.500	
1	Clo-javen	5 (g/m ³) x Q (m ³ /ngày) x 30 (ngày) x 3,5 (đ/g)	787.500	
2	NaOH	20 (g/m ³) x Q (m ³ /ngày) x 30 (ngày) x 15 (đ/g)	13.500.000	
3	Than hoạt tính	1,1 (m ³) x 1800 (kg/m ³) x 90000 (đ/kg) / 3 (tháng)	59.400.000	
4	Polimer	1 (g/m ³) x Q (m ³ /ngày) x 30 (ngày) x 46 (đ/g)	2.070.000	
5	Vận chuyển bùn	600 (kg/ngày) x 30 (ngày) x 1500 (đ/kg)	27.000.000	

TT	Nội dung chi phí	Cách tính	Thành tiền, Đồng	Ghi chú
IV	Chi phí vận hành giai đoạn 1 (P2)		229.929.769	
V	Chi phí xử lý tính cho 1 m ³ nước thải/ngày đêm (P2/Q/30) (đồng/m ³)		5.110	

4.13. Quy trình vận hành, chạy thử

4.13.1. Mục đích công tác vận hành, chạy thử

Hoàn thiện quy trình vận hành trạm xử lý nước thải để công trình hoạt động ổn định chất lượng nước thải đầu ra đạt yêu cầu thiết kế để nghiệm thu bàn giao đưa công trình vào sử dụng.

Hướng dẫn, đào tạo các cán bộ vận hành nắm được những nội dung: Lý thuyết cơ bản của công nghệ xử lý nước thải, quy trình thao tác vận hành, quy trình bảo trì, bảo dưỡng hệ thống, biện pháp xử lý sự cố và an toàn lao động.

4.13.2. Các bước thực hiện

Các bước vận hành chạy thử hệ thống bao gồm:

- Vận hành thử hệ thống để kiểm tra hoạt động của các thiết bị trong điều kiện đơn động, liên động không tải;
- Vận hành trong điều kiện có tải và điều chỉnh các thông số để đưa các quá trình diễn ra trong công trình xử lý đạt đến trạng thái hoạt động tối ưu;
- Hoàn thiện quy trình vận hành để cài đặt chế độ điều khiển vận hành và đưa vào sử dụng;
- Thực hiện công tác lấy mẫu và phân tích mẫu thường xuyên phục vụ cho quá trình vận hành thử;
- Cung cấp tài liệu và tổ chức đào tạo tại lớp học và hiện trường cho cán bộ vận hành. Thời gian hướng dẫn đào tạo thực hiện trong giai đoạn vận hành chạy thử.

4.13.3. Hướng dẫn vận hành

Hệ thống được lắp đặt mới và thực hiện tự động dựa trên thiết kế tổng thể của toàn bộ dây chuyền xử lý nước thải, đảm bảo yêu cầu về thiết kế, vận hành, bộ điều khiển có khả năng lập trình linh hoạt cho việc mở rộng hệ thống trong tương lai.

Hệ thống thực hiện tự động quá trình xử lý nước thải, tự động kiểm tra chế độ làm việc của thiết bị, tự động ghi nhận các thông số đo lường trạng thái thiết bị, tự động xử lý và điều khiển các thiết bị theo yêu cầu công nghệ đề ra.

Các thiết bị trên hệ thống có thể vận hành ở 2 chế độ: Tự động và bằng tay

Các thiết bị chính trong hệ thống:

- Thiết bị điều khiển khả trình;
- Các đèn báo, đồng hồ đo dòng, đồng hồ đo điện áp;
- Các thiết bị đo: phao báo mức;
- Các máy bơm: bơm nước thải, bơm thoát nước thải, bơm tuần hoàn, bơm định lượng...;
- Các động cơ: quạt hút mùi, máy thổi khí;
- Chuyển mạch 3 vị trí, aptomat, khởi động từ, rơ le nhiệt.

a. Các bước chuẩn bị trước khi bắt đầu vận hành hệ thống

1. Kiểm tra các thiết bị đang lắp đặt, hiệu chỉnh đã hoàn thành chưa.
2. Kiểm tra còi báo và giải quyết sự cố (nếu có).
3. Kiểm tra mức hóa chất trong bồn hóa chất, pha thêm hóa chất nếu hết và không để máy khuấy hoạt động không tải.
4. Kiểm tra giá trị cài đặt trên các bơm định lượng.
5. Kiểm tra dòng, cách điện máy thổi khí, máy khuấy chìm, bơm chìm, bơm cạn.
6. Kiểm tra chế độ đóng mở hệ thống van khóa của các thiết bị.
7. Kiểm tra hoạt động và vệ sinh của phao báo mức nước hồ bơm.
8. Kiểm tra tình trạng bùn nổi trong bể thiếu khí, vớt bùn nếu có hiện tượng bùn bị nổi.
9. Kiểm tra điện, nước cấp cho hệ thống.

Xác nhận là các điểm trên đã hoàn tất và sẵn sàng thì mới được vận hành hệ thống theo những bước sau.

b. Các bước khởi động hệ thống (Áp dụng khi hệ thống mới khởi động lần đầu hoặc khởi động trở lại sau khi dừng một thời gian dài)

1. Cấp điện cho các thiết bị bằng cách bật aptomat tất cả các thiết bị trong tủ điện.
2. Điều chỉnh cảm biến nhiệt độ trong tủ điện để quạt hút hoạt động theo yêu cầu.
3. Bơm nước thải đầu vào bật sang chế độ “AUTO”.
4. Các thiết bị bơm, máy thổi khí, khuấy trộn hóa chất đều bật sang chế độ “AUTO”. Khi ở trạng thái này, đèn xanh sẽ sáng báo hiệu máy đang chạy ổn định và không gặp sự cố.
5. Đóng cửa chính của tủ điện, chỉ mở khi cần thiết.

Trong thời gian đầu khởi động lại hệ thống không nên xả bùn từ bể lắng về bể chứa bùn, vì lúc này bùn chưa đủ để xử lý. Thông thường sau 03 - 06 tháng khởi động thì hệ thống mới có bùn dư cần xả về bể chứa bùn.

c. Các bước khởi động hệ thống (Áp dụng hàng ngày, khi dừng bơm nước thải sau mỗi ngày hoặc khi hệ thống bị mất điện)

1. Cấp điện cho các thiết bị đang bị ngắt bằng cách bật aptomat tất cả các thiết bị trong tủ điện.

2. Bơm nước thải đầu vào bật sang chế độ “AUTO”.

3. Kiểm tra và vệ sinh rọ rác, lưới lọc rác tinh nếu thấy bị tắc.

4. Kiểm tra, theo dõi các chỉ số pH, DO trong bể thiếu khí, hiếu khí.

5. Các thiết bị bơm, máy thổi khí, khuấy trộn hóa chất đều bật sang chế độ “AUTO”. Khi ở trạng thái này, đèn xanh sẽ sáng báo hiệu máy đang chạy ổn định và không gặp sự cố.

6. Đóng cửa chính của tủ điện, chỉ mở khi cần thiết.

7. Kiểm tra thể tích bùn của bể thiếu khí và hiếu khí thường xuyên để duy trì nồng độ bùn theo thiết kế và đồng thời để xả bùn dư về bể chứa bùn nếu cần thiết. Cách thức kiểm tra SV30 như sau: dùng ống đong 1000ml có khắc vạch mỗi 100ml, cho bùn bể MBBR vào đến vạch 1000 ml rồi để trong 30 phút, sau đó đo thể tích bùn chiếm được. Nếu thể tích trong 30 phút > 800ml thì tiến hành xả bùn về bể chứa bùn.

4.14. Hướng dẫn bảo trì, bảo dưỡng và khắc phục sự cố

4.14.1. Bảo trì, bảo dưỡng thiết bị

- Kiểm tra và bảo trì các thiết bị chính định kỳ được thể hiện như dưới đây.
- Kiểm tra và bảo trì chi tiết nên được chuyển đến các nhà sản xuất các bộ phận.

4.14.2. Bơm chìm

- Bảo trì, bảo dưỡng:

Kiểm tra hàng ngày	<p>(1) Dòng điện Nếu chỉ số ampe kế vượt quá giá trị được nêu trên tấm dữ liệu của động cơ hoặc thấp hơn bất thường, đó là một dấu hiệu của một vấn đề.</p> <p>(2) Điện áp Điện áp nằm trong khoảng $\pm 10\%$ giá trị được nêu trên tấm dữ liệu trong suốt hoạt động.</p> <p>(3) Rung động Kiểm tra khi có rung động bất thường.</p> <p>(4) Thiết bị bảo vệ Kiểm tra các thiết bị bảo vệ bằng cách đọc các chỉ số của bảng điều khiển.</p>
--------------------	--

Kiểm tra hàng tháng	<p>(1) Lưu lượng bơm Kiểm tra lưu lượng bơm.</p> <p>(2) Điện trở cách điện Hoạt động an toàn miễn là điện trở cách điện cao hơn 1,5MΩ. Nếu cao hơn 1,5MΩ, nhưng điều này xảy ra sau khi giảm mạnh từ một giá trị nhất định, kiểm tra các dây cáp, và / hoặc sửa chữa lớn được yêu cầu.</p>	
Kiểm tra hàng năm	<p>(1) Hình thức kiểm tra Kiểm tra cáp, bu lông và đai ốc, tình trạng bề mặt bên ngoài cho các điều kiện bất thường.</p>	
	<p>(2) Phốt cơ khí (a) Phía trên Tháo "rò rỉ kiểm tra" trong vỏ trung gian của máy bơm. (b) Phía dưới Tháo "cảng dầu" và "lỗ thông hơi" và tháo tất cả dầu bên trong.</p>	
	<p>(3) Vệ sinh và làm sạch các cặn bám trên thân bơm và cánh bơm</p>	
	<p>(4) Kiểm tra mức dầu Thay dầu và nút chặn</p>	
Đại tu	<p>(1) Cáp điện (2) Chi tiết đại tu (a) Tháo toàn bộ bơm, kiểm tra và làm sạch máy bơm. (b) Kiểm tra cuộn dây khởi động và kiểm tra cách nhiệt. (c) Thay thế bộ phận bị mòn và hư hỏng. (d) Kiểm tra chức năng. (e) Kiểm tra hiệu suất. (Nếu cần thiết)</p>	Mỗi ba năm

- Sự cố và hướng giải quyết:

Biểu hiện	Nguyên nhân	Biện pháp
(1) Bơm không khởi động được hay vừa hoạt động thì dừng ngay.	<p>(a) Chưa có điện. (b) Bảng điều khiển. (c) Cánh bơm bị kẹt. (d) Điện cực bị vướng.</p>	<p>(a) Nối điện. (b) Kiểm tra tủ điện điều khiển. (c) Kiểm tra bơm và làm sạch cánh. (d) Lau chùi điện cực.</p>

Biểu hiện	Nguyên nhân	Biện pháp
(2) Lưu lượng không có.	(a) Bị nghẹt rác. (b) Chưa mở hết van. (c) Lỗi do kết nối điện.	(a) Bộ lọc rác dưới bơm. (b) Mở van trước khi bơm hoạt động. (c) Nối điện lại.
(3) Đèn báo mức cao báo liên tục.	(a) Lỗi dò mức cảm ứng. (b) Bơm lỗi (không chạy đủ công suất) (c) Tắc nghẽn cánh.	(a) Kiểm tra mức cảm ứng và làm sạch (b) Kiểm tra cường độ dòng điện. (c) Làm sạch.
(4) Bơm không liên tục	(a) Không có nước cho bơm chạy. (b) Cánh bơm bị vướng vật lạ. (c) Lỗi do điện.	(a) Kiểm tra nếu van bị lỗi. (b) Kiểm tra và mở bơm. (c) Kiểm tra cường độ dòng điện.

4.14.3. Máy thổi khí

- Bảo trì, bảo dưỡng:

A. BẢO DƯỠNG HÀNG NGÀY

1. Kiểm tra và duy trì mức dầu nằm giữa kính thăm dầu.
2. Xả nước bình chứa khí cứ 4 tiếng hay 8 tiếng một lần phụ thuộc vào độ ẩm của không khí.
3. Kiểm tra chấn động và tiếng ồn bất thường (xem bảng xử lý các vấn đề bất thường).

B. BẢO DƯỠNG HÀNG TUẦN

1. Làm sạch bộ lọc khí. Bộ lọc bị nghẹt sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến năng suất máy và dẫn đến quá nhiệt và giảm tuổi thọ nhất.
2. Làm sạch tất cả các phần bên ngoài của đầu nén và động cơ truyền động. Đảm bảo bề mặt giải nhiệt trên đầu máy nén sạch sẽ. Đầu máy nén bị dơ sẽ tạo ra nhiệt độ cao khác thường và làm cho dầu bị cacbon hóa trên các bộ phận van bên trong.
3. Kiểm tra van an toàn bằng tay (bằng cách kéo vòng hay cần) xem nó có bị kẹt không.

C. BẢO DƯỠNG HÀNG THÁNG

1. Kiểm tra rò rỉ của hệ thống khí.
2. Kiểm tra dầu, thay nếu cần thiết.

3. Kiểm tra độ căng dây đai, tăng nếu cần.

D. BẢO DƯỠNG HÀNG QUÝ (3 tháng hay 1000 giờ hoạt động).

1. Thay dầu (Riêng lần đầu tiên thay dầu sau 100 giờ làm việc).

2. Kiểm tra các van. Làm sạch muội than ở các van và đầu máy.

3. Kiểm tra và siết tất cả bu lông, đai ốc,... nếu thấy cần thiết.

4. Kiểm tra chế độ không tải của máy.

Hoạt động bảo trì	Hàng ngày	Hàng tuần	Hàng tháng	Hàng quý	Nửa năm	Hàng năm	Kiểu khác
(1) Kiểm tra dây đai			√				
(2) Kiểm tra mức dầu	√						
(3) Kiểm tra chất làm ô nhiễm bộ lọc và làm sạch nếu cần.			√				
(4) Thay dầu					√		
(5) Thay bộ lọc						√	
(6) Kiểm tra van an toàn	√						
(7) Kiểm tra tiếng ồn và độ rung				√			
(8) Lau chùi vệ sinh				√			

- Sự cố và hướng giải quyết:

Biểu hiện	Nguyên nhân	Biện pháp
Tiếng ồn khác thường	- Dây đai không thẳng - Lỗi do bộ đỡ - Vật lạ vào bánh răng	- Đo và chỉnh lại - Thay đổi - Làm sạch bánh răng
Máy thổi khí nóng	- Do dây đai bị nhiễm bẩn - Bị kẹt các khe - Quá tải	- Làm sạch hay thay mới - Làm sạch và thông các khe - Điều chỉnh hay tháo bớt
Dòng khí ra ít	- Rò rỉ trên đường ống - Khí thoát ra van an toàn - Ống giảm ồn bị nghẹt - Dây đai bị trượt - Áp suất tăng không bình thường	- Làm lại các khớp nối - Chỉnh lại van an toàn - Thay thế hay làm sạch ống giảm ồn - Chỉnh căng lại dây đai - Chỉnh lại và rửa sạch chốt cho bạc đạn.

Biểu hiện	Nguyên nhân	Biện pháp
Dây đai bên ngoài rung	- Mòn dây đai	Kiểm tra kỹ hay thay mới nếu cần
Động cơ máy thổi khí nóng	- Quá tải - Nguồn điện không ổn định	- Điều chỉnh áp suất ra - Cải thiện thiết bị cung cấp điện
Dầu chảy	- Dầu trong hộp số nhiều	- Chỉnh lại mức dầu

4.14.4. Mô tơ khuấy, máy khuấy chìm

- Bảo trì, bảo dưỡng:

Thiết bị	Loại dịch vụ bảo trì	Hàng ngày	Hàng tuần	Hàng tháng	Hàng quý	Nửa năm	Hàng năm	Kiểu khác
Máy khuấy	Hộp số :							
	(a) Kiểm tra mức dầu			√				
	(b) Thay dầu					√		
	Mô tơ điện :							
(a) Bôi trơn trực				√				
(b) Định kỳ kiểm tra rung động hay tiếng ồn bất thường.			√					

- Sự cố và hướng giải quyết:

Biểu hiện	Nguyên nhân	Biện pháp
Motor không làm việc	(a) Chưa có điện (b) Tủ điều khiển bị lỗi (c) Bị nghẹt	(a) Kiểm tra điện (b) Kiểm tra tủ điều khiển (c) Kiểm tra motor
Motor rung và ồn	(a) Khô dầu (b) Đặt không vững	(a) Thêm dầu (b) Đặt lại cho vững

4.14.5. Bơm định lượng

- Bảo trì, bảo dưỡng:

Thiết bị	Loại dịch vụ bảo trì	Hàng ngày	Hàng tuần	Hàng tháng	Hàng quý	Nửa năm	Hàng năm	Kiểu khác
Bơm hóa chất	Hộp số :							
	(a) Kiểm tra mức dầu		√					
	(b) Thay dầu					√		
	Mô tơ điện :							
	(a) Bôi trơn trực				√			
	(b) Định kỳ kiểm tra rung động hay tiếng ồn bất thường.	√						

- Sự cố và hướng giải quyết:

Biểu hiện	Nguyên nhân	Biện pháp
Lưu lượng thấp	Lỗi do màng	Thay màng
Rò rỉ	Van bi hay lò xo bị lỗi.	Thay van bi hay lò xo.

4.15. Sự cố và cách khắc phục

- Khi trạm xảy ra sự cố về điện, Chủ đầu tư sẽ sử dụng máy phát điện dự phòng để đảm bảo hoạt động của trạm xử lý nước thải diễn ra bình thường.

- Hệ thống được thiết kế các thiết bị chính (bơm, máy thổi khí, máy bơm định lượng hóa chất) bao gồm cả thiết bị dự phòng trong trường hợp có 1 thiết bị hỏng cần phải sửa chữa.

- Trong các công đoạn xử lý nước thải, công đoạn sinh học là dễ gặp các sự cố nhất, do vi sinh vật chịu ảnh hưởng của rất nhiều các yếu tố bên ngoài như: Nhiệt độ, pH, nồng độ dinh dưỡng, sự có mặt của các chất kìm hãm, chất hoạt động bề mặt, oxy...

- Theo Tài liệu vận hành và bảo dưỡng các nhà máy xử lý nước thải, những vấn đề quan trọng nhất thường gặp trong quá trình vận hành bùn hoạt tính được tổng kết trong bảng sau:

STT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Khắc phục
1	MLSS thấp trong thời gian hoạt động ban đầu	<ul style="list-style-type: none"> - Tải lượng BOD thấp. - Nhiều bùn hoạt tính bị xả ra trong giai đoạn xả bùn. - Tăng trưởng bùn chưa đủ, chỉ số F/M thấp. 	<ul style="list-style-type: none"> - Chạy hết máy sục khí. - Ngưng xả bùn hay giảm thời gian xả bùn. - Thêm vi sinh vật nuôi cấy.

STT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Khắc phục
2	Chỉ số F/M thấp	- Tải lượng BOD vào thấp.	- Tăng thời gian cấp nước. - Thay đổi thời gian phản ứng.
3	Lượng BOD chưa đạt yêu cầu	- BOD vào quá cao. - Cung cấp oxy không đủ.	- Kiểm tra chất lượng dòng vào - Tăng thời gian sục khí và kiểm tra lại BOD vào. - Kiểm tra lại máy sục khí.
4	Độ oxy hoà tan cao (DO)	- Thời gian sục khí dài.	- Giảm thời gian sục khí
5	Độ oxy hoà tan thấp (DO)	- Thời gian sục khí chưa đủ.	- Tăng thời gian sục khí
6	Bể lắng không trong và có nhiều bông bùn nhỏ	- Thời gian lắng chưa đủ. - MLSS cao	- Tăng thời gian lắng bằng cách giảm lượng nước đầu vào - Tăng mức bùn thải
7	Bùn nổi trên bề mặt bể	- Tuổi bùn cao. - Bùn thải giảm. - Thiếu thức ăn cho vi sinh vật hoạt tính.	- Tăng pH, và thêm 5-6mg/l Chlorine vào bùn tuần hoàn nếu SVI vẫn còn lớn hơn 150, 5-6mg/l Hydrogen Peroxide để SVI < 120mg/l
8	Nước thải đầu ra bị đục, nhưng SVI vẫn tốt	- Bùn bị oxy hóa cao.	- Giảm sục khí, tăng bùn thải, giảm bùn hồi lưu, giảm tuổi bùn
9	pH của MLSS < 6.7	- Chỉ số Nitơ và axit hoá.	- Kiểm tra nồng độ ammonia và nitrate, pH đầu vào.

4.16. Giải pháp tuyến công thu gom nước thải

4.16.1. Các tiêu chí lựa chọn công trình trên tuyến

a. Hố ga thăm, hố ga giao cắt, ga chuyển hướng

- Khoảng cách giữa các ga thăm đã được quy định cụ thể trong quy phạm thoát nước chuyên ngành, từ 20m đến 40m tùy thuộc vào đặc điểm và đường kính cống.
- Kích thước hố ga sử dụng loại kích thước 1000x1000, sử dụng vật liệu BTCT đúc sẵn, nắp hố ga sử dụng nắp composite chịu lực, cấp tải trọng H30.
- Các loại hố ga này được xây dựng trên vỉa hè hoặc dưới lề đường tùy theo điều kiện địa hình và vị trí tuyến ống đặt trên đường hay vỉa hè.

b. Cống thoát nước thải

- Tuyến cống chính là tuyến cống có nhiệm vụ thu gom, vận chuyển nước thải của toàn bộ lưu vực thoát nước, nằm trên các tuyến đường chính. Việc xác định đường kính cống và độ dốc cống thực hiện bằng phần mềm tính toán thủy lực.
- Xây dựng thêm các tuyến cống thu gom nước thải HDPE DN300 các tuyến theo quy hoạch dọc theo đường hiện trạng.

c. Hồ ga nước thải

Hồ ga nước thải được xây dựng nhằm:

- Thu gom toàn bộ lượng nước thải được đầu nối từ các hộ gia đình dọc theo tuyến cống chính.
- Chuyển hướng tuyến cống.
- Kiểm tra, thau rửa đường cống khi cần thiết.
- Khoảng cách giữa các hồ ga phụ thuộc vào đường kính cống thoát nước, lấy theo TCVN: 7957:2023.
- Kết cấu hồ ga làm bằng bê tông cốt thép, nắp bằng composite chịu được cấp tải trọng H30.

4.16.2. Mương đặt tuyến cống

Khi thi công xây dựng tuyến cống, phải đào mương đặt cống. Hình dạng, kích thước mương đào phụ thuộc vào kết cấu đất đào và chiều sâu tuyến cống. Căn cứ vào địa chất tại khu vực dự án, kết cấu mương đào đặt tuyến cống như sau:

- Chiều sâu mương đào <1.5m: Đào thẳng.
- Chiều sâu mương đào từ 1.5 - 3m: Gia cố mương bằng thép tấm kết hợp thanh chống, với khoảng cách giữa các thanh chống là $A=1,0m$.
- Chiều sâu mương đào từ >3m: Gia cố mương bằng cừ Larsen.
- Đối với các tuyến cống áp lực đi cạnh cống tự chảy sử dụng giải pháp đi chung mương để giảm chi phí đào và tận dụng mương đã đào.

4.16.3. Phương thức xây dựng qua các vị trí đặc biệt

a. Gặp đá mờ côi

- Theo kết quả báo cáo khảo sát địa chất trên công trình tuyến cống, trạm bơm nước thải, trạm xử lý chưa xảy ra trường hợp gặp đá mờ côi, Tuy nhiên khi thi công công trình gặp phải đá mờ côi tiến hành khoan nổ mìn phá để tiếp tục đào tới cao độ thiết kế yêu cầu.

b. Qua cống hiện trạng

- Khi đào hào đến vị trí cống hiện trạng cần hết sức chú ý tránh làm hư hại đến công trình đó.
- Thiết lập hệ kết cấu đôn đỡ để chống đỡ cống hiện trạng trước khi tiến hành đào moi qua tuyến cống hiện trạng. Các dạng kết cấu đỡ có thể là hệ khung (làm từ các thanh thép hình hoặc gỗ), hoặc xây tường vách để đỡ.

- Sau khi chống đỡ kết cấu công hiện trạng, tiến hành đào hào bằng phương pháp thủ công (đào moi) đến cao độ thiết kế, quá trình đào hết sức cẩn thận và chạm làm hư hại công hiện trạng.
- Tiến hành lắp đặt đường ống mới theo thiết kế.
- Hoàn trả hiện trạng theo đúng quy trình thi công.

V. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ PHẦN ĐIỆN

5.1. Tổng quan

5.1.1. Phạm vi công việc

Công việc thiết kế điện điều khiển trạm xử lý nước thải sinh hoạt bao gồm:

- Thiết kế đầu nối nguồn điện tổng;
- Cấp điện động lực cho các thiết bị nhà vận hành và cụm xử lý;
- Cấp điện chiếu sáng;
- Điều khiển hệ thống.

5.1.2. Các tiêu chuẩn áp dụng

Mã số	Tên tiêu chuẩn
QCXDVN 7-5:2016/ BXD	Quy chuẩn xây dựng Việt nam
QCVN QTD 5:2009/BCT	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện- tập 5
QCVN 06:2009/BCT	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện- tập 6
QCXDVN 09:2005	Quy chuẩn xây dựng Việt nam – các công trình xây dựng sử dụng năng lượng có hiệu quả
11 TCN : 2006	Quy phạm trang bị điện
TCVN 7114-1:2008	Ecgonômi- Chiếu sáng nơi làm việc
TCVN 9207:2012	Đặt đường dẫn điện trong nhà ở và công trình công cộng – Tiêu chuẩn thiết kế
TCVN 9206:2012	Đặt thiết bị điện trong nhà ở và công trình công cộng – Tiêu chuẩn thiết kế
TCVN 9385:2012	Chống sét cho các công trình xây dựng – Tiêu chuẩn thiết kế – thi công
NFC 17-102	Tiêu chuẩn chống sét của CH Pháp
TCVN 7447-2011	Hệ thống lắp đặt điện của các toà nhà
IEC	Ủy ban kỹ thuật điện quốc tế

5.2. Nguồn điện

Nguồn điện hạ thế 0,4kV được lấy từ tủ hạ thế của trạm biến áp hiện trạng trong khu vực dự án.

5.3. Tủ điện phân phối và điều khiển

Tủ điện phân phối chứa các áp tô mát, bộ khởi động, rơ le bảo vệ động cơ, các thiết bị đo và điều khiển cho tất cả các phụ tải.

5.3.1. Các bộ bảo vệ

Tại tủ điện đầu vào sẽ được đặt các rơ le bảo vệ để tránh những sự cố bất ngờ từ cả bên trong lẫn bên ngoài như ngắn mạch, chạm đất... làm hỏng thiết bị:

- Rơ le bảo vệ chống điện áp thấp.
- Rơ le bảo vệ quá điện áp.
- Rơ le bảo vệ quá dòng điện.

5.3.2. Phương pháp khởi động

Tất cả các động cơ được khởi động theo nguyên tắc sau:

- Các động cơ có công suất < 11 kW, khởi động trực tiếp.
- Các động cơ có công suất ≥ 11 kW sẽ dùng khởi động mềm.
- Với các máy thổi khí, cần phải điều khiển tốc độ động cơ vô cấp thì dùng biến tần để điều khiển và khởi động động cơ.

5.4. Lựa chọn cáp điện

5.4.1. Nguyên tắc lựa chọn tiết diện cáp

Tất cả các cáp điện phải được chọn sao cho thỏa mãn điều kiện sụt áp cho phép (ΔU_{CP}) như sau:

- Ở chế độ làm việc dài hạn: $\Delta U_{CP} < 5\%$ tính từ máy biến áp đến đầu cực thiết bị-đối với các thiết bị thông thường (đối với một số thiết bị đặc biệt tuân theo qui định về sụt áp trong tài liệu hướng dẫn của nhà sản xuất).
- Ở chế độ khởi động của động cơ:
 - + $\Delta U_{CP} < 10\%$ tại đầu cực của động cơ - đối với trạm bơm có số bơm từ 2 máy trở lên;
 - + $\Delta U_{CP} < 15\%$ tại đầu cực của động cơ - đối với trạm bơm có 1 máy bơm.Ngoài ra những yêu cầu chặt chẽ hơn về sụt áp phải tuân thủ theo yêu cầu của thiết bị do nhà sản xuất thiết bị cung cấp.

5.4.2. Kiểm tra độ sụt áp

Cáp điện và dây dẫn được chọn theo 2 điều kiện sau:

- Chọn theo điều kiện phát nóng:

$$I_z = \frac{I_t}{K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4}$$

Trong đó:

- + K1 – Hệ số thể hiện ảnh hưởng của cáp lắp đặt cáp;
- + K2 – Hệ số thể hiện ảnh hưởng của dây đặt kề nhau;
- + K3 – Hệ số thể hiện ảnh hưởng của đất chôn cáp;
- + K4 – hệ số thể hiện ảnh hưởng của nhiệt độ của đất $t = 35^\circ\text{C}$.
- Chọn theo điều kiện tổn thất điện áp cho phép (5% ở điều kiện làm việc bình thường và 10% khi khởi động động cơ).

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I_n \cdot (r_0 \cdot \cos\varphi_{tb} + x_0 \cdot \sin\varphi_{tb}) \cdot (L_{c,p}/1000)$$

$$\Delta U\% = (\Delta U/U_p) \cdot 100\%$$

Trong đó:

- + r_0 (Ω/km): điện trở $r_0 = \frac{22,5\Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{km}}{S(\text{mm}^2)}$ cho cáp;
- + S (mm^2): Tiết diện cáp;
- + $x_0 = 0,08$ (Ω/km): cảm kháng của dây dẫn và được bỏ qua khi tiết diện của dây dẫn $< 50 \text{ mm}^2$;
- + $\cos\varphi_{tb}$: hệ số công suất trung bình của phụ tải;
- + $L_{cáp}(\text{m})$: chiều dài tuyến cáp từ điểm lấy nguồn đến điểm cần tính độ sụt áp.

5.4.3. Cấp độ bảo vệ của vỏ thiết bị

Tất cả các thiết bị điện được lựa chọn đảm bảo mức độ bảo vệ để chống lại những tác động từ bên ngoài sau đây:

- Sự xâm nhập của các vật rắn;
- Bảo vệ con người chống tiếp xúc với phần có điện;
- Chống sự thâm nhập của bụi;
- Chống sự thâm nhập của chất lỏng.

5.4.4. Hệ thống cáp và dây dẫn điện

a) Quy cách chung

- Các loại cáp và dây dẫn điện được chọn phù hợp với phụ tải, môi trường lắp đặt và phương pháp lắp đặt cáp.
- Đối với các loại cáp đặc biệt khác tùy theo yêu cầu của thiết bị.

- Nhiệt độ môi trường lắp đặt cáp được chọn như sau:
 - + Nhiệt độ môi trường cho cáp ngầm : 25°C.
 - + Nhiệt độ môi trường cho cáp đặt nổi : 45°C.
- Các điều kiện khi chọn cáp:
 - + Dòng điện ngắn mạch của lưới điện.
 - + Điều kiện về nhiệt độ môi trường và biện pháp lắp đặt.
 - + Điều kiện sụt áp.
 - + Điều kiện về khởi động động cơ.
 - + Điều kiện về quá tải của các áp tô mát.
- Tất cả các cáp và dây dẫn sử dụng đều dùng loại có lõi bằng đồng.
- Tất cả các sợi cáp đều phải được ghi rõ các thông tin sau:
 - + Số hiệu cáp.
 - + Nơi xuất phát và nơi đến.
 - + Loại cáp.
 - + Tiết diện cáp.
 - + Số lõi.
 - + Chiều dài.
 - + Số lõi dự phòng.
 - + Kết cấu của cáp.

b) Cáp điện

- Điện áp làm việc định mức của cáp:
 - + $U_0 = 450V$ AC: Điện áp giữa lõi dây pha và đất hoặc lưới kim loại bảo vệ cáp.
 - + $U = 750V$ AC: Điện áp giữa các lõi cáp.
 - + Cách điện: Chất cách điện XLPE, vỏ bọc PVC.
 - + Đối với cáp ngầm chôn trực tiếp trong đất dùng cáp có đai bọc thép để bảo vệ.
- Tiết diện tối thiểu đối với cáp động lực 600 V không được nhỏ hơn 2,5 mm².

c) Cáp đo lường và điều khiển

- Cáp cho các thiết bị đo lường dùng loại có lớp bọc chống nhiễu hoặc tuân theo hướng dẫn của tài liệu đi kèm thiết bị.
- Cáp điều khiển cho mạch điện 220 V AC và 24 V DC dùng loại nhiều lõi, vỏ bọc PVC và có tiết diện tối thiểu không nhỏ hơn 1,5 mm².

5.5. Hệ thống chiếu sáng

a) Độ rọi yêu cầu

- Độ rọi trung bình của từng hạng mục công trình lấy theo tiêu chuẩn Việt nam TCVN 3743:1983.

Phòng điều khiển, văn phòng (phòng họp, phòng quản lý...), phòng thí nghiệm	> 300 lux
Phòng đặt thiết bị (phòng đặt bơm, phòng đặt van, nhà hoá chất, nhà clo...) sảnh, nhà thường trực.	> 200 lux
Nhà vệ sinh, hành lang, lối ra vào, cầu thang	> 100 lux
Nhà kho, chiếu sáng bên ngoài các khu bể	> 50 lux
Nhà để xe	> 10 lux
Đường nội bộ	> 3 lux

b) Công thức tính toán

- Số bộ đèn cần thiết được tính theo công thức:

$$N = \frac{E \times A}{F \times U \times M}$$

Trong đó:

- + N – Số bộ đèn (bộ);
- + E – Độ rọi yêu cầu (lux);
- + A – Diện tích phòng (m²);
- + F – Quang thông của đèn (lm);
- + U – Hệ số chiếu sáng (dựa vào hệ số phòng);
- + M – Hệ số bảo dưỡng.

c) Các bộ đèn chiếu sáng

- Chiếu sáng trong nhà dùng đèn pha và đèn huỳnh quang: là loại đèn thông thường, có hiệu suất cao và tuổi thọ dài hơn các loại khác.
- Đèn chiếu sáng khẩn cấp là loại bóng huỳnh quang, có ắc qui và bộ nạp ắc qui.

5.6. Phụ tải điện

5.6.1 Phụ tải điện

Phụ tải của các thiết bị điện của trạm xử lý được tính trong bảng sau:

STT	Tên phụ tải	Trạm xử lý nước thải – Giai đoạn 1			
		Công suất định mức (kW)	Số lượng		Tổng công suất (kW)
			Chạy	Dự phòng	
I	Trạm bơm dâng				
1	Bơm chìm	11	1	1	11
II	Ngăn tác cát/ bể điều hòa				
1	Bơm cát	0,4	1	1	0,4
2	Bơm điều hòa	3,7	1	1	3,7
III	Bể thiếu khí				
1	Máy khuấy chìm	3,0	2	1	6
IV	Bể hiếu khí				
1	Bơm tuần hoàn nox	3,7	1	1	3,7
V	Bể lắng				
1	Bơm tuần hoàn bùn	1,5	1	1	1,5
2	Động cơ giảm tốc gạt bùn	0,75	1	0	0,75
VI	Ngăn bơm bể lọc				
1	Bơm cấp bể lọc	7,5	1	1	7,5
2	Bơm rửa lọc	7,5	1	1	7,5
VII	Bể khử trùng				
1	Bơm chìm	7,5	1	1	7,5
VIII	Nhà vận hành				
1	Máy thổi khí	48	1	1	48
2	Máy thổi khí bể điều hòa	18	1	0	18,0
3	Bơm định lượng	0,25	3	3	0,75
4	Máy khuấy	0,75	3	0	2,25
5	Quạt hút mùi	2,2	1	1	2,2
6	Chiếu sáng nhà vận hành	2	1	0	2,0
7	Điều hòa	0,9	2	0	1,8
8	Quạt hút mùi	0,25	1	0	0,3
IX	Hệ thống máy ép bùn				
1	Máy ép bùn băng tải	3,5	1	0	3,5
2	Bơm định lượng	0,25	1	1	0,25
3	Máy khuấy	0,4	1	0	0,4
4	Máy nén khí	1,5	1	0	1,5
VIII	Hệ thống phụ trợ				
1	Van điện	0,25	1	0	0,3
2	Hệ thống quan trắc online	2	1	0	2,0
3	Chiếu sáng ngoài nhà	2	1	0	2,0
	Tổng cộng công suất đặt Pa các hạng mục (kW)				132,7

5.6.2 Tính chọn thiết bị đóng cắt và cáp điện chính

a) Tính chọn máy biến áp và máy phát điện

Dung lượng của máy biến áp và máy phát điện sẽ được tính như sau:

$$S_{BA} \geq \sum_i^n \beta \cdot \frac{P}{\cos\varphi} = 1,1 \frac{132,7}{0,85} = 173,0kVA$$

Trong đó:

- P_{ai} : Công suất biểu kiến của phụ tải thứ i .
- β : Hệ số an toàn ($\beta = 1,1$).

Vậy chọn máy phát điện có công suất 180kVA.

b) Tính chọn áp tô mát tổng

- Dòng điện tổng hạ thế được tính theo công thức:

$$I_{dm} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot 0,85} = \frac{132,7}{1,732 \cdot 0,4 \cdot 0,85} = 227,1A$$

Chọn áp tô mát có dòng điện tổng $\geq 1,3 I_{dm}$. Vậy chọn áp tô mát 3 pha MCCB 3P-3P-300A.

c) Tính chọn cáp điện tổng

Áp dụng công thức: $\Delta U = \sqrt{3} \cdot I_n \cdot (r_0 \cdot \cos\varphi_{tb} + x_0 \cdot \sin\varphi_{tb}) \cdot (L_{c,p}/1000)$

$$\Delta U \% = (\Delta U / U_p) \cdot 100\%$$

Chọn được cáp: CU/XLPE/PVC/DSTA/PVC-4x185mm².

Bảng tính sụt áp:

ST T	TuyỐn c,p	P(kW)	I _{pt} (A)	I _z (A)= I _{pt} K ₁ .K ₂ .K ₃ .K ₄	S _{c,p}	Chăn c,p	L _{c,p} (km)	r ₀ (Ω/ km)	x ₀ (Ω/k m)	□U □	□□U %
1	TBA @Ốn MDB	132,7	227,04	283,8	185	CXV/DS TA- 4x185m m ²	0.04	0.122	0.080	2,285	0.57

5.7. Tự động hóa và điều khiển trạm XLNT

5.7.1 Yêu cầu kỹ thuật chung của hệ thống

- Hệ thống được lắp đặt mới và thực hiện tự động hóa hoàn toàn dựa trên thiết kế tổng thể của toàn bộ dây chuyền xử nước thải, đảm bảo yêu cầu về thiết kế, vận hành, trang thiết bị đo, điều khiển phù hợp cho việc mở rộng hệ thống trong tương lai.

- Hệ thống thực hiện tự động hóa hoàn toàn quá trình xử lý nước thải, tự động kiểm tra chế độ làm việc của thiết bị, tự động ghi nhận các thông số đo lường, trạng thái thiết bị và tự động điều khiển các thiết bị. Các thông số, trạng thái thiết bị luôn được truyền tự động, liên tục về PLC để cập nhật, xử lý và hiển thị
- Các số liệu về giá trị, sự kiện, trạng thái hoạt động của thiết bị và hệ thống liên tục được cập nhật, lưu trữ trong bộ nhớ trong thời gian dài và được in ra dưới dạng đồ thị hoặc báo cáo.

5.7.2. Mục đích và nội dung công việc

a) *Mục đích: việc trang bị hệ thống tự động hóa nhằm phục vụ những mục đích sau:*

- Đáp ứng được yêu cầu kỹ thuật, quản lý hệ thống đo lường - điều khiển. Nâng cao hiệu quả của hệ thống, chất lượng sau xử lý và năng suất lao động, giảm giá thành vận hành.
- Đáp ứng kịp thời trình độ khoa học công nghệ cao, ứng dụng kỹ thuật tiên tiến đo lường, điều khiển hiện đại vào phục vụ quá trình xử lý trong công nghiệp.
- Nâng cao khả năng tự chủ công nghệ và khai thác có hiệu quả các thiết bị hiện hành.
- Nâng cao khả năng bảo vệ hệ thống, tránh rủi ro đối với các thiết bị.

b) *Nội dung công việc: tự động hóa hệ thống xử lý nước thải bao gồm:*

- Tự động điều khiển các máy bơm, các thiết bị, các máy khuấy...

5.7.3. Phương án kỹ thuật

Thiết kế sơ bộ hệ điều khiển tự động cho Trạm Xử lý nước thải, như trình bày dưới đây:

- Hệ thống có khả năng vận hành bằng tay khi hệ điều khiển tự động gặp sự cố.
- Hệ thống được trang bị các thiết bị dựa trên việc xem xét tính đồng bộ về thể hệ, chủng loại thiết bị điều khiển đã được trang bị và sẽ trang bị của toàn bộ hệ thống xử lý nước thải.
- Hệ thống có khả năng tự kiểm tra, thông báo, báo động khi có sự cố.
- Tính nhiệt đới hóa của thiết bị, hoạt động tin cậy, ổn định trong điều kiện khí hậu Việt Nam, uy tín của hãng sản xuất.
- Khả năng mở rộng, thay thế của thiết bị, tính tích hợp cao.
- Làm việc bền, hiệu quả, đẹp về thẩm mỹ.

5.8. Quan điểm thiết kế PLC

5.8.1. Đề xuất sơ bộ cho hệ thống xử lý nước nước thải

- Cấu trúc hệ thống giám sát vận hành cho hệ thống trạm xử lý nước thải như sau: Trong tủ điện điều khiển lắp 01 PLC để thu thập các dữ liệu từ các động cơ, các thiết bị đo. Từ PLC đó sẽ xử lý và điều khiển các động cơ. Lắp đặt 1 màn hình hiển thị HMI để theo dõi vận hành và cài đặt các thông số động cơ từ PLC.

5.8.2. Bộ điều khiển

- Bộ nhớ chương trình: 1.5 Mbyte
- Bộ nhớ dữ liệu: Thẻ nhớ 64 Mbyte
- Cổng truyền thông: Có 1 cổng Ethernet/IP và 1 cổng RS 232
- Ngôn ngữ lập trình: tùy nhà cung cấp.
- Khả năng kết nối: 30 I/O Module trên 1 CPU
- Module vào ra:
 - Module vào số: Là loại module 16 kênh vào độc lập 24 VDC
 - Module ra số: Là loại module 16 kênh ra độc lập 24 VDC
 - Module vào tương tự: Là loại module có 4 hoặc 8 kênh vào tương tự dòng 4-20 mA hoặc áp 0-10 V, chỉnh bởi phần mềm.
 - Module ra tương tự: Là loại module ra tương tự áp 4 kênh hoặc 8 kênh từ 0-10V.
- Các module phụ kèm theo: Module nguồn, module Endcable,...

5.9. Hệ thống tiếp đất an toàn

- Toàn bộ các máng kim loại, các bộ phận không mang điện bằng kim loại của các thiết bị điện và cực tiếp địa của các ổ cắm phải được nối đất một cách chắc chắn, được nối tới hệ cọc tiếp địa bởi hệ thống dây tiếp địa (dây E).
- Hệ thống cọc tiếp địa sử dụng chủ yếu là cọc đồng D16 dài 2.4m chôn cách nhau 2.0m và liên kết với nhau bằng dây đồng trần M70mm². Đầu trên của cọc được đóng sâu dưới mặt đất 0.8m Việc liên kết giữa cọc tiếp địa và thanh nối ngang bằng phương pháp hàn hóa nhiệt. Tổng điện trở của hệ thống là $\leq 4\Omega$ tuân theo tiêu chuẩn.

VI. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ PHẦN KẾT CẤU

6.1. Tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng

- TCVN 2737 : 2023 Tải trọng và tác động. Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCVN 4447 : 2012 Công tác đất – Thi công và nghiệm thu.

- TCVN 9362 : 2012 Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình.
- TCVN 5574 : 2018 Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCVN 5575 : 2012 Kết cấu thép - Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCVN 5573 : 2011 Kết cấu gạch đá và gạch đá cốt thép.
- TCVN 1651 : 2018 Thép cốt bê tông.
- TCVN 10304 : 2014 Móng Cọc – Tiêu chuẩn thiết kế.

6.2. Tải trọng

6.2.1. Tĩnh tải tiêu chuẩn

Stt	Loại vật liệu	Đơn vị	Giá trị khối lượng riêng
1	Bê tông không cốt thép	kG/m ³	2.300
2	Bê tông cốt thép	kG/m ³	2.500
3	Bê tông lót đá 4x6	kG/m ³	2.300
4	Khối xây gạch rỗng	kG/m ³	1.500
5	Khối xây gạch đặc	kG/m ³	1.800
7	Khối xây đá	kG/m ³	2.400
8	Vữa xi măng	kG/m ³	1.800
9	Thép	kG/m ³	7.850
10	Đất đắp	kG/m ³	1.800

6.2.2. Hoạt tải

- Theo TCVN 2737:1995 giá trị các hoạt tải tiêu chuẩn áp dụng trong quá trình tính toán kết cấu được liệt kê trong bảng sau:

Stt	Loại hoạt tải	Đơn vị	Giá trị tiêu chuẩn
1	Văn phòng	kg/m ²	200
2	Phòng họp	kg/m ²	500
3	Cầu thang và hành lang	kg/m ²	400
4	Kho xưởng	kg/m ²	500
5	Mái không sử dụng	kg/m ²	75

Ghi chú: Tải trọng bản thân của thiết bị và máy móc được cung cấp bởi nhà sản xuất.

6.2.3. Áp lực đất

Áp lực ngang của đất tác dụng vào công trình bao gồm: áp lực đất khi nghỉ, áp lực chủ động và áp lực bị động:

a) *Áp lực đất khi nghỉ:*

- Trong điều kiện đất nền là đồng nhất, giá trị áp lực đất khi nghỉ tại chiều sâu h được xác định theo công thức:

$$P_n = K_0 \cdot \gamma \cdot h$$

Giá trị K₀ thường dùng được liệt kê trong bảng sau (Thiết kế và xây dựng nền móng. M.J.Tomlison – Longman scientific & technical).

Loại đất nền	Giá trị K ₀
Đất cát rời	0.50
Đất cát có độ chặt vừa phải	0.45
Đất cát chặt	0.35
Sét	0.75
Sét chặt	1.00

b) *Áp lực bị động:*

- Giá trị áp lực bị động của đất nền đồng nhất tại chiều sâu h được xác định bằng công thức:

$$P_{bd} = n \cdot \gamma \cdot h \cdot \text{tg}^2 \left(45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right)$$

Trong đó:

- + γ : Trọng lượng tự nhiên của đất;
- + h : Chiều cao tác dụng của đất;
- + φ : Góc ma sát trong của đất nền.

c) *Áp lực chủ động:*

- Giá trị áp lực chủ động của đất nền đồng nhất tại chiều sâu h được xác định bằng công thức:

$$P_{cd} = n \cdot \gamma \cdot h \cdot \text{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right)$$

Ghi chú: Cần tính trọng lực đẩy nổi của nước ngầm khi đất nền nằm dưới mực nước ngầm:

$$\gamma_{dn} = \frac{\gamma_0 - 1}{1 + \varepsilon}$$

Trong đó:

- + γ_{dn} : Trọng lượng đất đẩy nổi;
- + γ_0 : Trọng lượng riêng của đất nền;
- + ε : Hệ số rỗng của đất.

6.2.4. Tải trọng do tác động của giao thông (hoạt tải thi công phương ngang)

Tải trọng này tác động lên thành bể được lấy 1t/m².

6.2.5. Hệ số vượt tải

Được sử dụng tương ứng với các loại kết cấu và vật liệu (bê tông cốt thép hoặc kết cấu thép...).

6.2.6. Tổ hợp tải trọng

Tổ hợp tải trọng được chia ra trường hợp bên trong bể đầy nước, bên ngoài chưa lấp đất (giai đoạn thử tải); và trường hợp bên ngoài lấp đất bên trong rỗng (giai đoạn bảo trì)

6.3. Các đặc trưng của vật liệu – tính toán kết cấu bê tông cốt thép

6.3.1. Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép

Tuân thủ theo Tiêu chuẩn TCVN 5574:2018 - Kết cấu bê tông cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế

Cấp độ bền chịu nén của bê tông: ký hiệu bằng chữ B, là giá trị trung bình thống kê của cường độ chịu nén tức thời, tính bằng đơn vị MPa, với xác suất đảm bảo không dưới 95%, xác định trên các mẫu lập phương kích thước tiêu chuẩn (150 mm x 150 mm x 150 mm) được chế tạo, dưỡng hộ trong điều kiện tiêu chuẩn và thí nghiệm nén ở tuổi 28 ngày.

Các kết cấu bê tông và bê tông cốt thép cần được tính toán và cấu tạo, lựa chọn vật liệu và kích thước sao cho trong các kết cấu đó không xuất hiện các trạng thái giới hạn với độ tin cậy theo yêu cầu.

Việc lựa chọn các giải pháp kết cấu cần xuất phát từ tính hợp lý về mặt kinh tế – kỹ thuật khi áp dụng chúng trong những điều kiện thi công cụ thể, có tính đến việc giảm tối đa vật liệu, năng lượng, nhân công và giá thành xây dựng bằng cách:

- Sử dụng các vật liệu và kết cấu có hiệu quả;
- Giảm trọng lượng kết cấu;
- Sử dụng tối đa đặc trưng cơ lý của vật liệu;
- Sử dụng vật liệu tại chỗ.

Tính toán kết cấu về tổng thể cũng như tính toán từng cấu kiện của nó cần tiến hành đối với mọi giai đoạn: chế tạo, vận chuyển, thi công, sử dụng và sửa chữa. Sơ đồ tính toán ứng với mỗi giai đoạn phù hợp với giải pháp cấu tạo đã chọn.

Khi tính toán kết cấu kết cấu bê tông và bê tông cốt thép, trị số tải trọng và tác động, hệ số độ tin cậy về tải trọng, hệ số tổ hợp, hệ số giảm tải cũng như cách phân loại tải

trọng thường xuyên và tạm thời cần lấy theo các tiêu chuẩn hiện hành về tải trọng và tác động.

Cấp chống nứt và giá trị bề rộng vết nứt giới hạn, để đảm bảo hạn chế thấm cho kết cấu

Điều kiện làm việc của kết cấu		Cấp chống nứt và giá trị bề rộng vết nứt giới hạn, mm để đảm bảo hạn chế kết cấu bị thấm	
1. Kết cấu chịu áp lực của chất lỏng hoặc hơi	khi toàn bộ tiết diện chịu kéo	Cấp 1*	$a_{crc1} = 0,3$
	khi một phần tiết diện chịu nén	Cấp 3	$a_{crc2} = 0,2$
2. Kết cấu chịu áp lực của vật liệu rời		Cấp 3	$a_{crc1} = 0,3$ $a_{crc2} = 0,2$
* Cần ưu tiên dùng kết cấu ứng lực trước. Chỉ khi có cơ sở chắc chắn mới cho phép dùng kết cấu không ứng lực trước với cấp chống nứt yêu cầu là cấp 3.			

Độ võng giới hạn của các cấu kiện thông dụng

Loại cấu kiện	Giới hạn độ võng
1. Dầm cầu trục với:	
a) cầu trục quay tay	1/500L
b) cầu trục chạy điện	1/600L
2. Sàn có trần phẳng, cấu kiện của mái và tấm tường treo (khi tính tấm tường ngoài mặt phẳng)	
a) khi $L < 6$ m	(1/200) L
b) khi $6 \text{ m} \leq L \leq 7,5$ m	3 cm
c) khi $L > 7,5$ m	(1/250)L
3. Sàn với trần có sườn và cầu thang	
a) khi $L < 5$ m	(1/200)L
b) khi $5 \text{ m} \leq L \leq 10$ m	2,5 cm
c) khi $L > 10$ m	(1/400)L
Ghi chú: L là nhịp của dầm hoặc bản kê lên 2 gối; đối với công xôn $L = 2L1$ với L1 là chiều dài vươn của công xôn.	
Chú thích:	

Loại cấu kiện	Giới hạn độ võng
<p>1. Khi thiết kế kết cấu có độ võng trước thì lúc tính toán kiểm tra độ võng cho phép trừ đi độ võng đó nếu không có những hạn chế gì đặc biệt.</p> <p>2. Khi chịu tác dụng của tải trọng thường xuyên, tải trọng tạm thời dài hạn và tạm thời ngắn hạn, độ võng của dầm hay bản trong mọi trường hợp không được vượt quá 1/150 nhịp hoặc 1/75 chiều dài vưon của công xôn.</p> <p>3. Khi độ võng giới hạn không bị ràng buộc bởi yêu cầu về công nghệ sản xuất và cấu tạo mà chỉ bởi yêu cầu về thẩm mỹ, thì để tính toán độ võng chỉ lấy các tải trọng tác dụng dài hạn.</p> <p>Trong trường hợp này lấy $\gamma_f = 1$</p>	

6.3.2. Vật liệu cho kết cấu bê tông và bê tông cốt thép

Tùy thuộc vào công năng và điều kiện làm việc, khi thiết kế kết cấu bê tông và bê tông cốt thép cần chỉ định các chỉ tiêu chất lượng của bê tông. Các chỉ tiêu cơ bản là:

- Cấp độ bền chịu nén B;
- Cấp độ bền chịu kéo dọc trục Bt (chỉ định trong trường hợp đặc trưng này có ý nghĩa quyết định và được kiểm tra trong quá trình sản xuất);
- Mác theo khả năng chống thấm, kí hiệu bằng chữ W (chỉ định đối với các kết cấu có yêu cầu hạn chế độ thấm);
- Mác theo khối lượng riêng trung bình D (chỉ định đối với các kết cấu có yêu cầu về cách nhiệt);
- Mác theo khả năng tự gây ứng suất Sp (chỉ định đối với các kết cấu tự ứng suất, khi đặc trưng này được kể đến trong tính toán và cần được kiểm tra trong quá trình sản xuất).

Chú thích: 1. Cấp độ bền chịu nén và chịu kéo dọc trục, MPa, phải thỏa mãn giá trị cường độ với xác suất đảm bảo 95%.

Mác bê tông tự ứng suất theo khả năng tự gây ứng suất là giá trị ứng suất trước trong bê tông, MPa, gây ra do bê tông tự trương nở, ứng với hàm lượng thép dọc trong bê tông là $\mu = 0,01$.

Để thuận tiện cho việc sử dụng trong thực tế, ngoài việc chỉ định cấp bê tông có thể ghi thêm mác bê tông trong ngoặc. Ví dụ B30 (M400).

Cường độ và ký hiệu	Cấp độ bền chịu nén	Nén dọc trục	Kéo dọc trục
Kết cấu bê tông chịu lực Cấp chống thấm W8	B22,5 (M300)	13MPa	0.975 MPa
Bê tông cấu tạo	B15(M200)	8.5MPa	0.75MPa
Bê tông lót	B7.5	4.5MPa	0.48 MPa

- Cường độ chịu kéo tiêu chuẩn R_{sn} và cường độ chịu kéo tính toán của thép thanh khi tính toán theo các trạng thái giới hạn thứ hai $R_{s,ser}$

Nhóm thép thanh	Giá trị R_{sn} và $R_{s,ser}$, MPa
CB240T	240
CB400V	400

- Các loại thép làm cốt cho kết cấu bê tông cốt thép phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật theo tiêu chuẩn hiện hành của Nhà nước. Theo TCVN 1651:2018, có các loại cốt thép tròn trơn CI và cốt thép có gân (cốt thép vằn) CII, CIII, CIV.

Bảng hệ số điều kiện làm việc của bê tông

Các yếu tố cần kể đến hệ số điều kiện làm việc của bê tông	Hệ số điều kiện làm việc của bê tông	
	Ký hiệu	Giá trị
1. Tải trọng lặp	γ_{b1}	Xem bảng 16
2. Tính chất tác dụng dài hạn của tải trọng:	γ_{b2}	
a) Khi kể đến tải trọng thường xuyên, tải trọng tạm thời dài hạn và tạm thời ngắn hạn, ngoại trừ tải trọng tác dụng ngắn hạn mà tổng thời gian tác dụng của chúng trong thời gian sử dụng nhỏ (ví dụ: tải trọng do cầu trục, tải trọng do thiết bị băng tải; tải trọng gió; tải trọng xuất hiện trong quá trình sản xuất, vận chuyển và lắp dựng, v.v...); cũng như khi kể đến tải trọng đặc biệt gây biến dạng lún không đều, v.v...		
– đối với bê tông nặng, bê tông hạt nhỏ, bê tông nhẹ đóng rắn tự nhiên và bê tông được dưỡng nhiệt trong điều kiện môi trường:		
+ đảm bảo cho bê tông được tiếp tục tăng cường độ theo thời gian (ví dụ: môi trường nước, đất ẩm hoặc không khí có độ ẩm trên 75%)		1,00
+ không đảm bảo cho bê tông được tiếp tục tăng cường độ theo thời gian (khô hanh)		0,90
– đối với bê tông tổ ong, bê tông rỗng không phụ thuộc vào điều kiện sử dụng		0,85
b) Khi kể đến tải trọng tạm thời ngắn hạn (tác dụng ngắn hạn) trong tổ hợp đang xét hay tải trọng đặc biệt * không nêu trong mục 2a, đối với các loại bê tông.		1,10
3. Đồ bê tông theo phương đứng, mỗi lớp dày trên 1,5m đối với:	γ_{b3}	
– bê tông nặng, bê tông nhẹ và bê tông hạt nhỏ		0,85
– bê tông tổ ong và bê tông rỗng		0,80
4. ảnh hưởng của trạng thái ứng suất hai trục “nén–kéo” đến cường độ bê tông	γ_{b4}	Xem điều (*)7.1.3.1
5. Đồ bê tông cột theo phương đứng, kích thước lớn nhất của tiết diện cột nhỏ hơn 30 cm	γ_{b5}	0,85

Các yếu tố cần kể đến hệ số điều kiện làm việc của bê tông	Hệ số điều kiện làm việc của bê tông	
	Ký hiệu	Giá trị
6. Giai đoạn ứng lực trước kết cấu	γ_{b6}	
a) khi dùng thép sợi		
+ đối với bê tông nhẹ		1,25
+ đối với các loại bê tông khác		1,10
b) dùng thép thanh		
+ đối với bê tông nhẹ		1,35
+ đối với các loại bê tông khác		1,20
7. Kết cấu bê tông	γ_{b7}	0,90
8. Kết cấu bê tông làm từ bê tông cường độ cao khi kể đến hệ số γ_{b7}	γ_{b8}	$0,3 + \omega \leq 1$ Giá trị ω xem điều 6.2.2.3
9. Độ ẩm của bê tông tổ ong	γ_{b9}	
+ 10% và nhỏ hơn		1,00
+ lớn hơn 25%		0,85
+ lớn hơn 10% và nhỏ hơn hoặc bằng 25%		Nội suy tuyến tính
10. Bê tông đổ chèn mối nối cấu kiện lắp ghép khi chiều rộng mối nối nhỏ hơn 1/5 kích thước của cấu kiện và nhỏ hơn 10 cm.	γ_{b10}	1,15
<p>* Khi đưa thêm hệ số điều kiện làm việc bổ sung trong trường hợp kể đến tải trọng đặc biệt theo chỉ dẫn của tiêu chuẩn tương ứng (ví dụ: khi kể đến tải trọng động đất) thì lấy $\gamma_{b2}=1$; Chú thích: 1. Hệ số điều kiện làm việc: + lấy theo mục 1, 2, 7, 9: cần được kể đến khi xác định cường độ tính toán R_b và R_{bt}; + lấy theo mục 4: cần được kể đến khi xác định cường độ tính toán $R_{bt,ser}$; + còn theo các mục khác: chỉ kể đến khi xác định R_b.</p> <p>2. Đối với kết cấu chịu tác dụng của tải trọng lặp, hệ số γ_{b2} được kể đến khi tính toán theo độ bền, còn γ_{b1} khi tính toán theo độ bền mỏi và theo điều kiện hình thành vết nứt.</p> <p>3. Khi tính toán kết cấu chịu tải trọng trong giai đoạn ứng lực trước, hệ số γ_{b2} không cần kể đến.</p> <p>4. Các hệ số điều kiện làm việc của bê tông được kể đến khi tính toán không phụ thuộc lẫn nhau, nhưng tích của chúng không được nhỏ hơn 0,45.</p>		

6.4. Các nguyên tắc cơ bản trong tính toán nền móng

6.4.1. Tính toán khả năng chịu lực của nền móng

- Khả năng chịu lực của nền móng phải đủ để chống lại các ảnh hưởng do chuyển động (trượt, mất ổn định ...) hoặc các ảnh hưởng nguy hiểm:

$$N \leq \frac{\Phi}{K_{tc}}$$

Trong đó:

- + N: Giá trị tải trọng tính toán;
- + Φ : Khả năng chịu lực giới hạn của nền đất;
- + K_{tc} : Hệ số an toàn, không nhỏ hơn 1,2.

6.4.2. Tính toán biến dạng của nền móng

- Biến dạng của nền móng không được vượt quá giá trị giới hạn cho phép trong điều kiện làm việc bình thường của kết cấu:

$$S \leq S_{gh}$$

Trong đó:

- + S: Giá trị độ lún tính toán do tải trọng tiêu chuẩn gây ra (không có hệ số vượt tải);
- + S_{gh} : Giá trị độ lún cho phép;
- + Bên cạnh đó, theo TCVN 9362-2012 khi tính toán biến dạng của nền móng, áp lực lên móng không được vượt quá khả năng chịu lực của đất nền, tính toán theo công thức sau:

$$R = \frac{m_1 \cdot m_2}{K_{tc}} (A \cdot b \cdot \gamma_{II}'' + B \cdot h \cdot \gamma_{II}' + D \cdot c_{II}'')$$

Trong đó:

- m_1 : Hệ số điều kiện làm việc của đất nền, xem trong mục 4.6.10 TVN 9362-2012.
- m_2 : Hệ số điều kiện làm việc của đất nền có kể đến tác dụng qua lại của nền và công trình, xem trong mục 4.6.10 TCVN 9362-2012.
- K_{tc} : Hệ số tin cậy, theo mục 4.6.11 trong TCVN 9362-2012, $K_{tc}=1$.
- A,B,D: Các hệ số nhân, phụ thuộc vào góc ma sát trong của đất. Các giá trị này được liệt kê trong bảng 14, mục 4.3.1 đến 4.3.7 trong TCVN 9362-2012.
- b: Kích thước bề rộng của móng công trình.
- γ_{II}' và γ_{II}'' được tính toán theo khối lượng của đất tại cốt trên và dưới móng.
- c_{II}'' : Lực dính tiêu chuẩn của đất nền dưới móng.

6.5. Các phần mềm máy tính trong quá trình tính toán kết cấu

- Sử dụng các phần mềm sap2000.

6.6. Giải pháp vật liệu, hỗ trợ xây dựng, khai thác vật liệu phục vụ công trình

- Bê tông: Kết cấu các bể bê tông đá 1x2 M300 (cấp độ bền B22,5); Bê tông lót đá 4x6 M100 (cấp độ bền B7.5).
- Cốt thép: $\Phi < 10$ thép trơn dùng loại CB-240T: $R_S = 210$ MPa; $\Phi \geq 10$ thép gai dùng loại CB-400V: $R_S = 350$ Mpa.

Các vật liệu xây dựng như: Cát, đá, sỏi, xi măng, sắt thép cung ứng tại địa phương để thuận tiện cho việc lưu, chuyển.

6.7. Giải pháp ép cọc và thi công hố móng

a. Trạm bơm dâng

- Hố móng thi công đào mở mái taluy 1:1 từ cao độ mặt đất tự nhiên.
- Kích thước mặt bằng bể 10,8x4,0m, chiều sâu thông thủy 9,1m. Đáy bể đổ bê tông cốt thép liền khối dày 450mm; thành bể bê tông cốt thép dày 400 mm. Nắp bể đổ bê tông cốt thép dày 200mm.
- Kết cấu bể sử dụng bê tông cốt thép cấp bền 22.5, cốt thép nhóm CB-240T, CB-400V.
- Các cửa kiểm tra bằng tấm nắp thép không gỉ SUS304 để thuận tiện cho công tác bảo dưỡng.
- Chống thấm: Khi thi công xong bể trước khi lấp đất phải tiến hành quét 03 lớp bitum chống nóng mặt ngoài trước khi lấp đất. Mặt trong thành bể cần sơn phủ phụ gia chống thấm, chống ăn mòn.

b. Cụm bể xử lý

- Hố móng thi công đào mở mái taluy 1:0.75 từ cao độ mặt đất tự nhiên.
- Vật liệu lấp hố móng là đất san nền đầm chặt $K=0.90$.
- Kích thước mặt bằng bể 28,7x16,2m, chiều sâu thông thủy 5,6m. Đáy bể đổ bê tông cốt thép liền khối dày 450mm; thành bể bê tông cốt thép dày 400 mm, các vách ngăn dày 300mm. Nắp bể đổ bê tông cốt thép dày 200mm.
- Kết cấu bể sử dụng bê tông cốt thép cấp bền 22.5, cốt thép nhóm CB-240T, CB-400V.
- Các cửa kiểm tra bằng tấm nắp thép không gỉ SUS304 để thuận tiện cho công tác bảo dưỡng.
- Chống thấm: Khi thi công xong bể trước khi lấp đất phải tiến hành quét 03 lớp bitum chống nóng mặt ngoài trước khi lấp đất. Mặt trong thành bể cần sơn phủ phụ gia chống thấm, chống ăn mòn.

c. Nhà vận hành

- Cọc BTCT 250x250 dài 7,5m; được ép từ cao trình tự nhiên.
- Các hố móng thi công đào mở mái taluy 1:0.75.
- Vật liệu lấp hố móng là đất san nền đầm chặt $K=0.90$.

- Kết cấu móng, cột, dầm sàn nhà điều hành sử dụng bê tông cốt thép cấp B20, thép CI, CII. Tường bao xây gạch không nung mác 75#, vữa xi măng mác 50#.
- Nhà điều hành kích thước mặt bằng $L \times B = 6,94 \times 4,94$ (m). Kết cấu móng bằng bê tông cốt thép nằm trên lớp cát vàng đầm chặt $k=0.95$ dày 500; Sàn đổ bê tông cấp bền B10, dày 150mm. Hệ thống thoát nước mưa và thông gió làm mát đồng bộ.

d. San nền

- Thiết kế san nền đảm bảo thoát nước mặt triệt để theo nguyên tắc tự chảy.
- Kết hợp hài hoà giữa khu vực mới và hiện trạng, tổ chức hài hoà giữa địa hình và thoát nước đảm bảo khu vực nghiên cứu thoát nước tốt, tránh ngập úng.
- Kết hợp giải pháp san nền với kiến trúc cảnh quan tạo không gian hài hoà, đồng thời đảm bảo thuận lợi cho việc xây dựng công trình, tránh đào đắp lớn.
- Hiện trạng khu vực nghiên cứu là ruộng trũng. Trước khi tiến hành san lấp phải dọn mặt bằng, bóc hữu cơ trong các lô đất, chiều dày bóc hữu cơ trung bình là 0.3m.
- Vật liệu đắp nền sử dụng là cát đen đầm chặt $K=0.90$.

VII. GIẢI PHÁP TUYẾN CÔNG THU GOM NƯỚC THẢI

7.1. Nguyên tắc thiết kế

- Hệ thống thoát nước thải được thiết kế là hệ thống thoát nước riêng với hệ thống thoát nước mưa.
- Hệ thống thoát nước thải đảm bảo thu gom hết các loại nước thải của khu dự án (nước thải sinh hoạt, nước thải công cộng, trường học...).
- Tận dụng tối đa điều kiện địa hình để xây dựng hệ thống mạng lưới thoát nước thải tự chảy. Hướng tuyến các tuyến ống thu gom nước thải tuân thủ quy hoạch chi tiết phân khu đã được phê duyệt.

7.2. Các tiêu chí lựa chọn công trình trên tuyến

a) Hố ga thăm, hố ga giao cắt, ga chuyển hướng

- Khoảng cách giữa các ga thăm đã được quy định cụ thể trong quy phạm thoát nước chuyên ngành, từ 20m đến 40m tùy thuộc vào đặc điểm và đường kính cống.
- Kích thước hố ga sử dụng loại kích thước 1000x1000, sử dụng vật liệu BTCT đúc sẵn, nắp hố ga sử dụng nắp composite chịu lực, cấp tải trọng H30.
- Các loại hố ga này được xây dựng trên vỉa hè hoặc dưới lề đường tùy theo điều kiện địa hình và vị trí tuyến ống đặt trên đường hay vỉa hè.

b) Cống thoát nước thải

- Tuyến công chính là tuyến công có nhiệm vụ thu gom, vận chuyển nước thải của toàn bộ lưu vực thoát nước, nằm trên các tuyến đường chính.
- Xây dựng thêm các tuyến công thu gom nước thải HDPE DN300 dọc đường bao phía nam về trạm xử lý nước thải. Tuyến công thu gom từ khu trung tâm HDPE DN500 sẽ được đặt chờ ở ranh giới phía đông trạm xử lý nước thải.
- Độ dốc công: khu vực dự án có địa hình tương đối bằng phẳng, độ dốc dọc công tính theo độ dốc tối thiểu $i=1/D$ (D tính bằng mm).

c) *Hố ga nước thải*

Hố ga nước thải được xây dựng nhằm:

- Thu gom toàn bộ lượng nước thải được đầu nối từ các hộ gia đình dọc theo tuyến công chính.
- Chuyên hướng tuyến công.
- Kiểm tra, thau rửa đường công khi cần thiết.
- Khoảng cách giữa các hố ga phụ thuộc vào đường kính công thoát nước, lấy theo TCVN: 7957:2023.
- Kết cấu hố ga làm bằng bê tông cốt thép, nắp bằng composite chịu được cấp tải trọng H30. Hố ga qua các khu vực trồng cỏ, cỏ hố ga cao hơn 20cm so với mặt đất.

7.3. Khối lượng tuyến công thu gom nước thải

- Khối lượng tuyến công thu gom nước thải về trạm xử lý như sau:

STT	NỘI DUNG	ĐƠN VỊ	KHỐI LƯỢNG	GHI CHÚ
1	ỐNG HDPE-PE100-PN8 DN315	M	268,1	
2	ỐNG HDPE-PE100-PN10 DN315	M	117,2	DƯỚI LỒNG ĐƯỜNG
3	ỐNG HDPE-PE100-PN10 D500	M	53,4	
4	HỐ GA THĂM LOẠI 1	HỐ	5	
5	HỐ GA THĂM LOẠI 2	HỐ	8	
6	HỐ GA THĂM LOẠI 3	HỐ	1	
7	HỐ GA THĂM LOẠI 4	HỐ	2	
8	HỐ GA THĂM LOẠI 5	HỐ	1	
9	HỐ GA THĂM LOẠI 6	HỐ	2	

7.4. Mương đặt tuyến công

Khi thi công xây dựng tuyến cống, phải đào mương đặt cống. Hình dạng, kích thước mương đào phụ thuộc vào kết cấu đất đào và chiều sâu tuyến cống. Căn cứ vào địa chất tại khu vực dự án, kết cấu mương đào đặt tuyến cống như sau:

- Chiều sâu mương đào <1.5m: Đào thẳng.
- Chiều sâu mương đào từ 1.5 - 3m: Gia cố mương bằng thép tấm kết hợp thanh chống, với khoảng cách giữa các thanh chống là A=1,0m.
- Chiều sâu mương đào từ >3m: Gia cố mương bằng cừ Larsen.
- Đối với các tuyến cống áp lực đi cạnh cống tự chảy sử dụng giải pháp đi chung mương để giảm chi phí đào và tận dụng mương đã đào.

7.5. Phương thức xây dựng qua các vị trí đặc biệt

a) Gặp đá mờ côi

- Theo kết quả báo cáo khảo sát địa chất trên công trình tuyến cống, trạm bơm nước thải, trạm xử lý chưa xảy ra trường hợp gặp đá mờ côi, Tuy nhiên khi thi công công trình gặp phải đá mờ côi tiến hành khoan nổ mìn phá để tiếp tục đào tới cao độ thiết kế yêu cầu.

b) Qua cống hiện trạng

- Khi đào hào đến vị trí cống hiện trạng cần hết sức chú ý tránh làm hư hại đến công trình đó.
- Thiết lập hệ kết cấu đôn đỡ để chống đỡ cống hiện trạng trước khi tiến hành đào moi qua tuyến cống hiện trạng. Các dạng kết cấu đỡ có thể là hệ khung (làm từ các thanh thép hình hoặc gỗ), hoặc xây tường vách để đỡ.
- Sau khi chống đỡ kết cấu cống hiện trạng, tiến hành đào hào bằng phương pháp thủ công (đào moi) đến cao độ thiết kế, quá trình đào hết sức cẩn thận và chạm làm hư hại cống hiện trạng.
- Tiến hành lắp đặt đường ống mới theo thiết kế.
- Hoàn trả hiện trạng theo đúng quy trình thi công.

PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN CÔNG NGHỆ XỬ LÝ NƯỚC THẢI

THÔNG SỐ ĐẦU VÀO							
STT	Tên thông số	Kí hiệu	Công thức		Kết quả	Đơn vị	Ghi chú
1	Lưu lượng ngày trung bình	Qd			1.500	m3/d	Theo tính toán quy mô công suất
2	Lưu lượng giờ trung bình	Qh			62,50	m3/h	
3	Hệ số không điều hòa	Kch			2,5		TCVN 7957:2023
4	Lưu lượng giờ lớn nhất	Qh,max			156,25	m3/h	
5	BOD dòng vào	BOD0			250	mg/l	
6	COD dòng vào	COD0			400	mg/l	
7	SS dòng vào	SS0			200	mg/l	
8	NH4 dòng vào	NH4,0			60	mg/l	
9	Tổng Nitơ dòng vào	T-N0			70	mg/l	
10	Tổng Photpho dòng vào	T-P0			7,5	mg/l	
11	Độ màu/Colour				150	Co-Pt	
12	Dầu mỡ				12	mg/l	
YÊU CẦU ĐẦU RA SAU XỬ LÝ (Cột A - QCVN 14:2008/BTNMT)							
STT	Tên thông số	Kí hiệu	Công thức		Kết quả	Đơn vị	Ghi chú
1	BOD dòng ra	BOD	1,0	30,00	30,00	mg/l	
2	SS dòng ra	Ss	1,0	50,00	50,00	mg/l	
3	NH4 dòng ra	NH4,	1,0	5,00	5,00	mg/l	
4	Nitrat (NO ₃ ⁻) tính theo N	NO ₃ ⁻	1,0	30,00	30,00	mg/l	
5	Phosphat (PO ₄ ³⁻) tính theo P	PO ₄ ³⁻	1,0	6,00	6,00	mg/l	
5	Dầu mỡ		1,0	10,00	10,00	mg/l	
TÍNH TOÁN THÔNG SỐ CÔNG NGHỆ							
BỂ GOM NƯỚC THẢI							

STT	Tên thông số	Kí hiệu	Công thức	Kết quả	Đơn vị	Ghi chú
1	Lưu lượng nước thải ngày	Qd		1.500	m3/d	
2	Lưu lượng nước thải giờ trung bình	Qh		62,50	m3/h	
3	Hệ số không điều hòa chung	Kch		2,5		TCVN 7957:2023
4	Lưu lượng giờ max	Qhmax		156,3	m3/h	
5	Thời gian lưu nước	Tlưu		0,40	h	
6	Thể tích tính toán trạm bơm	V	Qhmax*Tlưu	62,5	m3	
7	Lựa chọn kích thước trạm					
8	Chiều cao mực nước	h		2,0	m	
9	Chiều dài	L		10,0	m	
10	Chiều rộng	B		3,2	m	
11	Thể tích hữu ích	V	V= h * L * B	64,0	m3	
12	Chiều cao bảo vệ bơm	h1	Chọn (0,3-0,5m)	0,3	m	
13	Chiều sâu đến đáy cống	h2	Theo mạng lưới thoát nước	3,0	m	
14	Chiều cao thông thủy bể	H	h1+h+h2	5,3	m	
NGĂN LẮNG CÁT NGANG						
STT	Tên thông số	Kí hiệu	Công thức	Kết quả	Đơn vị	Ghi chú
1	Thời gian lưu nước trong bể	t		0,20	h	
2	Thể tích bể	V	Qhmax*Tlưu	31,25	m3	
3	Chiều sâu công tác của bể	H	Tính đến mực nước thấp nhất của ngăn	1,50	m	
4	Diện tích tiết diện ngang	F		20,83	m2	
5	Chiều rộng bể	B		1,80	m	
6	Chiều dài bể	L		11,57	m	
7	Chiều dài bể chọn	Lchọn	Tính toán hợp khối bể điều hòa	15,70	m	

8	Chiều cao xây dựng bể	H		2,30	m	
NGĂN TÁCH DẦU, MỠ						
STT	Tên thông số	Kí hiệu	Công thức	Kết quả	Đơn vị	Ghi chú
1	Lưu lượng giờ max	Q _{hmax}		156,3	m ³ /h	
2	Tính toán tốc độ nổi của hạt dầu, mỡ					
3	Độ nhớt của dầu	μ		0,01	g/cm ³ .s	Giáo trình thoát nước và xử lý nước thải công nghiệp - GS.TS Trần Hiếu Nhuệ
4	Tỷ trọng của nước thải	ρ _n		1,00		
5	Tỷ trọng của hạt dầu, mỡ	ρ _{dm}	Tỷ trọng của dầu ở nhiệt độ 20°C	0,80		
6	Tốc độ nổi của hạt dầu, mỡ	U _{min}	$0,44 * (\rho_n - \rho_{dm}) / \mu$	8,80	m/h	
7	Tính toán kích thước					
8	Tỷ lệ giữa V _{tt} /U _{min}	V _{tt} /U _{min}	Chọn	6,00		
9	Hệ số tính đến chế độ chảy rối	a	Phụ thuộc V _{tt} /U _{min}	1,37		
10	Vận tốc tính toán trong bể	V _{tt}		52,80	m/h	
11	Tiết diện ngang của bể	A	$Q * 3600 / V_{tt}$	2,96	m²	
12	Chiều sâu công tác hữu ích	h	Tính đến mực nước thấp nhất của ngăn	2,00	m	
13	Chiều rộng tối thiểu	B _{tt}	A / h	1,48	m	
14	Chiều rộng của bể	B	Theo kích thước tính toán ngăn lắng cát	1,80	m	
15	Diện tích mặt nước hữu ích	F	$a * Q / U_{min}$	24,33	m²	
16	Chiều dài công tác của bể	L	F/B	13,51	m	
17	Chiều dài bể lắng cát và tách dầu mỡ	L_{chọn}	Tính toán hợp khối bể điều hòa	15,70	m	
BỂ ĐIỀU HÒA						
STT	Tên thông số	Kí hiệu	Công thức	Kết quả	Đơn vị	Ghi chú
1	Lưu lượng nước thải ngày	Q _d		1.500	m ³ /d	

2	Lưu lượng nước thải giờ trung bình	Qh		62,50	m3/h	
3	Thời gian lưu nước	Tlưu		7	h	
4	Thể tích bể điều hòa	Vdh	Qhmax*Tlưu	437,50	m3	
5	Lưu lượng khí cấp để hòa trộn nước thải	q	Chọn	0,015	m3K/m3NT.p	
6	Lượng khí cấp vào bể	Qk	Vdh*q	6,86	m3/min	
7	Lựa chọn kích thước bể					
8	Chiều cao mực nước	h	Tính đến mực nước thấp nhất của ngăn	4,85	m	
9	Chiều cao bảo vệ bơm	h1		0,3	m	
10	Diện tích bề mặt	F	Vdh/h	90,21	m2	
11	Chiều rộng của bể	B		7,00	m	
12	Chiều dài của bể tính toán	Ltt	Ltt = F/B	12,89	m	
13	Chiều dài của bể lựa chọn	L	Hợp khối bể xử lý	15,70	m	
14	Thể tích tính toán bể	V	V= B*L*h -15,7*2,1*2,3	457,2	m3	
15	Thời gian lưu nước thực tế	T	V/Qh	7,3	h	

BỂ ANOXI-OXIC (MBBR)

STT	Tên thông số	Kí hiệu	Công thức	Kết quả	Đơn vị	Ghi chú
1	Lưu lượng nước thải ngày	Qd		1.500	m3/d	
2	Số đơn nguyên	n		1	bể	
3	Lưu lượng nước thải 1 đơn nguyên	Qtb		1.500	m3/d	
4	Nồng độ bùn hoạt tính	a	Chọn 1500-3000	3.000	mg/l	TCVN 7957:2023
6	Lưu lượng nước thải giờ trung bình	Qh		62,50	m3/h	
7	BOD đầu vào	So		250	mg/l	
8	BOD đầu ra	S		10	mg/l	
9	COD vào	CODv		400	mg/l	

12	Tổng Nitơ đầu vào	T-N0		70	mg/l	
13	Tổng Nitơ đầu ra	T-N		35	mg/l	
10	Hàm lượng nitơ đầu vào	NH ₄ ,0		60	mg/l	
11	Hàm lượng nitơ đầu ra	N-NH ₄		5,0	mg/l	
13	Hàm lượng Nitrat đầu ra	NO ₃		30,0	mg/l	
14	Hàm lượng oxy hòa tan	DO		3	mg/l	
15	Hệ số giữa BOD/COD	f		0,5		
16	Tuổi của bùn	θ _c		8	ngày	
17	Yield factor (Hệ số năng suất)	Y		0,46		
18	Hệ số phân huỷ nội bào	K _d	Theo thời gian lưu bùn	0,06	1/ngày	TCVN 7957:2023
19	Tốc độ tăng trưởng của bùn hoạt tính	Y _b	$Y/(1+K_d*\theta_c)$	0,311		TCVN 7957:2023
I	Ngăn bể hiếu khí					
I.1	Thể tích vùng khử BOD	V₁	$(1+R)*Q_{tb}*(S_0-S)*Y*\theta_c/(a(1+K_d*\theta_c))$	745,9	m³	TCVN 7957:2023
I.2	Ngăn hiếu khí có bùn hoạt tính kết hợp với giá thể vi sinh di động. Bổ sung giá thể di động loại 900 m ² /m ³ - Tương ứng lượng MLSS	X _{mbbr}		6.000	mg/l	
I.3	Tổng lượng MLSS trong bể có giá thể	Y	V ₁ *a	2.237.838	mg/l	
I.4	Nếu 40% lượng MLSS là bùn hoạt tính thì khối lượng giá thể cần là	V _{mbbr}	40% * Y/X _{mbbr}	149	m ³	Lượng MBBR chiếm 40 % thể tích bùn hoạt tính
I.5	Thể tích của bể hiếu khí với giá thể MBBR	V	(V₁*60%) + V_{mbbr}	596,76	m³	
I.6	Chiều cao mực nước	h		5,2	m	
I.7	Chiều rộng	B	Chọn	8,0	m	
I.8	Chiều dài tối thiểu	L	V/h/L	14,5	m	
I.9	Chiều dài chọn	L_{chọn}		14,6	m	

I.10	Thời gian lưu nước thực tế	T	V/Qh		9,6	h	> 8h (đảm bảo)
II	Ngăn bể thiếu khí						
II.1	Hệ số tuần hoàn	R			1,50	lần	
II.2	Hàm lượng N-NH4 trong hỗn hợp nước thải	NH4 - HH			27,00	mg/l	
II.3	Hàm lượng N-NO3 trong hỗn hợp nước thải	NO3 - HH			22,00	mg/l	
II.4	Hàm lượng N-NO3 trong hỗn hợp ra ngăn thiếu khí	NO3 - anox	2% *	NO3 - HH	0,4		TCVN 7957:2023
II.5	Tốc độ khử nitrat tại nhiệt độ T	p	$p_{20} * 1.09^{T-20} * (1 - DO)$		0,077		TCVN 7957:2023
II.6	Hàm lượng DO ngăn Anoxic	DO			0,50	mg/l	
II.7	Thời gian Nitrat hóa	t	$(NO3^{hh} - NO3^{anox}) / (p * X)$		0,093	ngày	TCVN 7957:2023
II.8	Thể tích bể thiếu khí	V	$(1+R)*Q*t$		350,31	m3	
II.9	Chiều cao mực nước	h			5,3	m	
II.10	Chiều rộng	B	Chọn		7,0	m	
II.11	Chiều dài tối thiểu	L	V/h/L		9,5	m	
II.12	Chiều dài chọn	Lchọn			9,6	m	
II.13	Thời gian lưu nước thực tế	T	V/Qh		5,6	h	
IV	Tính toán lượng khí cung cấp cho bể Oxic						
IV.1	Phần tế bào dư xả ra theo bùn dư	Px	$Yb*(So-S)*10^{-3}$		102,57		TCVN 7957:2023
IV.2	Lượng oxy cần thiết	OC0	$(Q.(So-S)/1000.f)-1,42Px + Q.4,57.(No - N)/1000$		951,38	kg/ngày	TCVN 7957:2023
IV.3	Lượng không khí cần thiết bể oxic	OC1	$O=(Oco)/(x*y*z)$		36.489,92	m3/ngày	TCVN 7957:2023
		Qk(giờ)			1.520,41	m3/h	
		Qk(min)			25,34	m3/min	
IV.4	Lượng không khí cần thiết bể điều hòa	Oc2	0,012*Vdh		5,49	m3/min	Tham khảo giáo trình thoát nước tập II - PGS.TS Hoàng Văn Huệ)
IV.5	Lượng không khí cần thiết bể chứa bùn	Oc3	0,012*Vcb		1,59	m3/min	

IV.6	Tổng lượng oxy cần thiết	OC		32,42	m ³ /min	
BỂ TRUNG GIAN SANG BỂ LẮNG						
STT	Tên thông số	Kí hiệu	Công thức	Kết quả	Đơn vị	Ghi chú
1	Lưu lượng trung bình	Qd		62,50	m ³ /h	
2	Thời gian lưu nước	t		20,0	phút	
3	Thể tích bể	VR	VR=t*Q/60	25,0	m³	
4	Chiều cao mực nước	h	Tính đến mực nước thấp nhất của ngăn	5,1	m	
5	Chiều rộng	B	Chọn	2,00	m	
6	Chiều dài tối thiểu	L	V/h/L	2,48	m	
7	Chiều dài chọn	Lchọn		3,00	m	
NGĂN TUẦN HOÀN BÙN						
STT	Tên thông số	Kí hiệu	Công thức	Kết quả	Đơn vị	Ghi chú
1	Lưu lượng trung bình	Qd		62,50	m ³ /h	
2	Thời gian lưu nước	t		30,0	phút	
3	Thể tích bể	VR	VR=t*Q/60	37,5	m³	
4	Chiều cao mực nước	h	Tính đến mực nước thấp nhất của ngăn	4,6	m	
5	Chiều rộng	B	Chọn	2,00	m	
6	Chiều dài tối thiểu	L	V/h/L	4,08	m	
7	Chiều dài chọn	Bchọn	Hộp khối bể xử lý	4,70	m	
BỂ LẮNG SINH HỌC						
STT	Tên thông số	Kí hiệu	Công thức	Kết quả	Đơn vị	Ghi chú
1	Lưu lượng nước thải giờ trung bình	Q		62,50	m ³ /h	
2	Tỷ lệ tuần hoàn bùn từ bể lắng về bể thiếu khí	R1	a/(1000/I-a)	0,5	lần	

3	Chỉ số bùn	I	Chọn trong khoảng 100-200ml/g	110,00	ml/g	
4	Nồng độ bùn hoạt tính	a	Theo bể AO	3.000	mg/l	
5	Lưu lượng hỗn hợp bùn nước vào bể lắng	Q _{hh}	$Q*(1+R)$	93,28	m ³ /h	
6	Tải lượng bề mặt	Y		36,00	m ³ /m ² .ngày	TCVN 7957:2023
7	Số lượng bể lắng	n		1,00		
8	Diện tích bề mặt một bể	S		62,19	m ²	
9	Kích thước	L	Căn bậc 2 (S)	7,89	m	
			Chọn	8,00	m	
10	Vận tốc ống trung tâm	v	Thường lấy bằng 30mm/s	30,00	mm/s	
11	Diện tích ống trung tâm	S _o	Q/v	0,86	m ²	
12	Đường kính ống trung tâm	D _o	Căn bậc 2 (S _o)	1,10	m	
13	Chiều cao lắng	H ₁	Lựa chọn	3,00	m	
14	Chiều cao lớp bùn	H ₂	Lựa chọn	1,00	m	
15	Chiều cao lớp nước trung hòa	H ₃	Lựa chọn	0,40	m	
16	Chiều cao bảo vệ bơm	H ₄	Lựa chọn	0,50	m	
17	Tổng chiều cao bể	H	= H ₁ +H ₂ +H ₃ +H ₄	4,90	m	

BỂ KHỬ TRÙNG

STT	Tên thông số	Kí hiệu	Công thức	Kết quả	Đơn vị	Ghi chú
1	Thời gian lưu nước	T _{lưu}		0,60	h	
2	Thể tích bể khử trùng	V_{be}	$V=t*Q$	45,00	m³	
3	Chiều sâu công tác của bể	H	Tính đến mực nước thấp nhất của ngăn	4,45	m	
4	Diện tích tiết diện ngang	F		10,11	m	
5	Chiều dài bể	L	Chọn kích thước để hợp khối	5,20	m	
6	Chiều rộng bể	B	$V=t*Q$	1,94	m	

7	Chiều rộng chọn	Bchọn	Hộp khối bể xử lý	2,40	m	
BỂ CHỨA BÙN						
STT	Tên thông số	Kí hiệu	Công thức	Kết quả	Đơn vị	Ghi chú
1	Lưu lượng nước thải ngày	Qd		1.500,00	m3/d	
2	BOD vào	BODv		250,00	mg/l	
3	BODra	BODr		10,00	mg/l	
4	Cặn lơ lửng trong dòng vào	SSv		200,00	mg/l	
5	Cặn lơ lửng ra khỏi bể lắng 1	SSr1		15,00	mg/l	TCVN 7957:2023
6	Tổng lượng cặn tạo ra trong công trình	P	$P_b = Q_{tt} \times (0,3 \times (L_a - L_t) + 0,8 \times (SS_a - SS_t))$	330,00	kg/d	TCVN 7957:2023
7	Tỷ trọng cặn tươi	T		1,005	ton/m3	
8	Nồng độ cặn	p2		1,00	%	
9	Thể tích cặn tươi	V2	$V_b = P_b / (p \times T)$	33,17	m3/d	
10	Thời gian lưu bùn	t		2,00	d	
11	Thể tích bể chứa bùn	V tank	$V_{tank} = V_b \times t$	66,33	m3	
12	Số bể	n		1,00	bể	
13	Chiều sâu công tác của bể	H		5,20	m	
14	Diện tích tiết diện ngang	F	$= V_{tank} / (n \times H)$	12,76	m	
15	Chiều dài bể	L		7,00	m	
16	Chiều rộng bể	B	$V = t \times Q$	1,82	m	
17	Chiều rộng chọn	Bchọn		2,00	m	
BỂ TRUNG GIAN LÊN BỂ LỌC						
STT	Tên thông số	Kí hiệu	Công thức	Kết quả	Đơn vị	Ghi chú
1	Lưu lượng trung bình	Qd		62,50	m3/h	

2	Thời gian lưu nước	t		20,0	phút	
3	Thể tích bể	VR	VR=t*Q/60	25,0	m3	
4	Chiều cao mực nước	h	Tính đến mực nước thấp nhất của ngăn	4,45	m	
5	Chiều rộng	B	Chọn	2,40	m	
6	Chiều dài tối thiểu	L	V/h/L	2,34	m	
7	Chiều dài chọn	Lchọn		2,50	m	

BỒN LỌC ÁP LỰC

STT	Tên thông số	Kí hiệu	Công thức	Kết quả	Đơn vị	Ghi chú
1	Lưu lượng trung bình	Qd		62,50	m3/h	
2	Vận tốc lọc	v	= 8 - 20m/h	20	m.h	
3	Kích thước: bồn hình tròn					
4	Diện tích bề mặt	F	Qd/v	3,1	m2	
5	Đường kính 1 bể	D	= Căn bậc 2 (4*F/(N*pi))	1,99	m	
		D	Lựa chọn Dchọn > D	2	m	
6	Số lượng bể	N	Chọn	2	bồn	
7	Chiều cao bồn lọc					
8	Chiều cao sỏi đỡ	H1	Chọn	0,2	m	
9	Chiều cao lớp vật liệu lọc	H2	Chọn	1,1	m	
10	Chiều cao bảo vệ	H3	Chọn	0,25	m	
11	Chiều cao từ lớp VLL đến phễu phân phối	H4	=H2* e +0,3	0,8	m	
12	Tổng chiều cao bể	H	= H1+H2+H3+H4	2,3	m	
13	Chọn chiều cao bồn	H		2,9	m	

	Bơm bồn lọc cấp lực					
14	Số lượng	N	01 vận hành, 01 dự phòng	2,0	cái	
15	Lưu lượng	Q	Qd	62,5	m ³ /h	
16	Cột áp	H	Lựa chọn	18,0	m	

