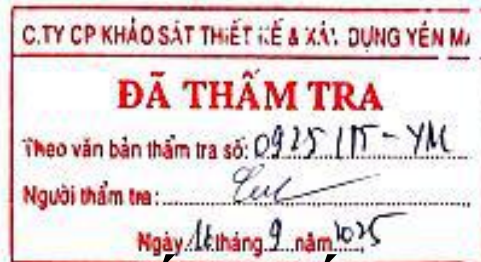


CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập – Tự do – Hạnh phúc

----- ๑๐ ๑๑ -----



BÁO CÁO

KINH TẾ KỸ THUẬT

DỰ ÁN : CẢI TẠO HỆ THỐNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI BỆNH VIỆN BƯU
ĐIỆN CƠ SỞ 2

ĐỊA ĐIỂM : SỐ 1, ĐƯỜNG YÊN BÁI 2, PHƯỜNG HAI BÀ TRUNG,
THÀNH PHỐ HÀ NỘI

CHỦ ĐẦU TƯ : BỆNH VIỆN BƯU ĐIỆN

TƯ VẤN THIẾT KẾ : CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ VÀ TƯ VẤN XÂY DỰNG ICU

Hà Nội – năm 2025

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập – Tự do – Hạnh phúc

----- 80 08 -----

C.TY CP KHẢO SÁT THIẾT KẾ & XÂY DỰNG YÊN MỸ

ĐÃ THĂM TRA

Theo văn bản thăm tra số: 09/15/TT-YM

Người thăm tra: *[Signature]*

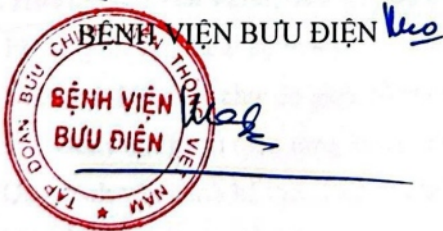
Ngày 14 tháng 9 năm 2025

BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

DỰ ÁN : CẢI TẠO HỆ THỐNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI BỆNH VIỆN BƯU
ĐIỆN CƠ SỞ 2

ĐỊA ĐIỂM : SỐ 1, ĐƯỜNG YÊN BÁI 2, PHƯỜNG HAI BÀ TRUNG,
THÀNH PHỐ HÀ NỘI

CHỦ ĐẦU TƯ



PHÓ GIÁM ĐỐC
Lê Mạnh Đức

TƯ VẤN THIẾT KẾ

CÔNG TY CP ĐẦU TƯ VÀ TƯ VẤN
XÂY DỰNG ICU



GIÁM ĐỐC

Trần Thị Tuấn Anh

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1. SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ VÀ MỤC TIÊU XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH	4
1. Chủ đầu tư và địa chỉ liên hệ	4
2. Những căn cứ pháp lý	4
3. Sự cần thiết phải đầu tư	4
4. Mục tiêu đầu tư	5
CHƯƠNG 2. HIỆN TRẠNG HỆ THỐNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI	6
1. Địa điểm hệ thống xử lý nước thải	6
2. Hiện trạng hệ thống xử lý nước thải	6
CHƯƠNG 3. QUY MÔ XÂY DỰNG VÀ GIẢI PHÁP THIẾT KẾ.....	9
A. Yêu cầu thiết kế.....	9
1. Công suất hệ thống xử lý nước thải.....	9
2 Tính chất nước thải đầu vào và yêu cầu chất lượng nước thải đầu ra	9
B.Giải pháp thiết kế công nghệ	11
1. Phương án công nghệ xử lý nước thải.....	11
1.1 Các quy chuẩn, tiêu chuẩn áp dụng	11
1.2 Các yêu cầu để lựa chọn phương án	11
1.3 Các tiêu chí để lựa chọn công nghệ	11
1.4 Lựa chọn công nghệ xử lý	12
1.5 Sơ đồ công nghệ xử lý nước thải	15
2. Bảng tổng hợp thiết bị	21
C. Hướng dẫn vận hành, bảo trì bảo dưỡng thiết bị.....	25
1. Phương án vận hành hệ thống	25
3. Đào tạo vận hành, chuyên giao công nghệ.....	26
4. Quy trình vận hành theo từng hạng mục	28
5. Quy trình vận hành hệ thống xử lý nước thải.....	30
6. bảo trì, bảo dưỡng thiết bị	31
D. Giải pháp thiết kế kết cấu xây dựng	34

1. Các tiêu chuẩn thiết kế	34
2. Giải pháp thiết kế kết cấu:	35
E. Giải pháp thiết kế điện điều khiển	35
1. Tiêu chuẩn áp dụng.	35
2. Thống kê phụ tải.	35
3. Nội dung thiết kế phần điện	36
CHƯƠNG 4. GIẢI PHÁP BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG VÀ PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY	40
1. Giải pháp bảo vệ môi trường	40
2. Giải pháp phòng chống cháy nổ	41
CHƯƠNG 5. KINH PHÍ XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH.....	42
1. Cơ sở xác định tổng mức đầu tư.....	42
2. Tổng mức đầu tư xây dựng cơ bản.....	43
3. Nguồn vốn: Nguồn vốn đầu tư phát triển của Bệnh viện.....	43
CHƯƠNG 6. TIẾN ĐỘ, TỔ CHỨC THỰC HIỆN.....	44
CHƯƠNG 7. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	44
1. Kết luận.....	44
2. Kiến nghị.....	44

KÝ HIỆU & THUẬT NGỮ VIẾT TẮT

BOD	Biological Oxygen Demand – Nhu cầu oxy sinh học
BOD ₅	Nhu cầu ôxy hoá sinh học trong 5 năm ngày.
COD	Nhu cầu ôxy hoá hoá học.
SS	Chất rắn lơ lửng.
SVI	Tỷ số thể tích bùn - Một thông số dùng để xác định khả năng lắng của bùn hoạt tính.
F/M	Tỷ lệ thức ăn/Vi sinh vật.
HDPE	Đường ống vật liệu HDPE (High Density Poly Ethylene)
ISO	Tổ chức Tiêu Chuẩn quốc tế.
MLSS	Mixed Liquor Suspended Solids - Nồng độ vi sinh vật (Hay bùn hoạt tính).
N	Nitơ - hay hàm lượng nitơ có trong nước thải để cho vi sinh vật hấp thụ.
P	Phốt pho - hay hàm lượng phốt pho có trong nước thải để cho vi sinh vật hấp thụ.
PLC	Programmatically Logic Controller. Bộ điều khiển logic có thể lập trình.
PVC	Poly Vinyl Chloride (polymer).
TCCP	Tiêu chuẩn cho phép.
TCVN	Tiêu chuẩn Việt Nam.
VND or \$VN	Việt Nam đồng.
Bùn thải	Bùn thải cần được đem chôn lấp sau khi xử lý.

CHƯƠNG 1. SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ VÀ MỤC TIÊU XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH

1. Chủ đầu tư và địa chỉ liên hệ

- Tên dự án: Cải tạo hệ thống xử lý nước thải Bệnh viện Bru Điện cơ sở 2.
- Tên chủ đầu tư: **Bệnh viện Bru Điện**
- Địa chỉ: Số 1, đường Yên Bái 2, phường Hai Bà Trưng, TP Hà Nội

2. Những căn cứ pháp lý

- Căn cứ Luật bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14 được Quốc hội nước cộng hòa xã hội Chủ nghĩa Việt Nam thông qua ngày 17/11/2020;
- Căn cứ Luật Xây dựng số 50/2014/QH14 được Quốc hội nước cộng hòa xã hội Chủ nghĩa Việt Nam thông qua ngày 18/06/2014;
- Căn cứ Nghị định 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ quy định chi tiết một số nội dung về việc quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng;
- Căn cứ Nghị định số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 của Chính phủ về quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Căn cứ Nghị định 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành luật xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng.
- Căn cứ Nghị định số 18/2015/NĐ-CP ngày 14/02/2015 của Chính phủ Quy định về quy hoạch bảo vệ môi trường, đánh giá môi trường chiến lược, đánh giá tác động môi trường và kế hoạch bảo vệ môi trường;
- Căn cứ Nghị định số 42/2017/NĐ-CP ngày 05/04/2017 của Chính phủ về sửa đổi, bổ sung một số điều Nghị định số 59/2015/NĐ-CP ngày 18/06/2015 của Chính phủ về Quản lý đầu tư xây dựng;
- Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng về việc hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng: Ban hành định mức xây dựng;
- Thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng: Hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình.
- Các văn bản pháp lý khác có liên quan

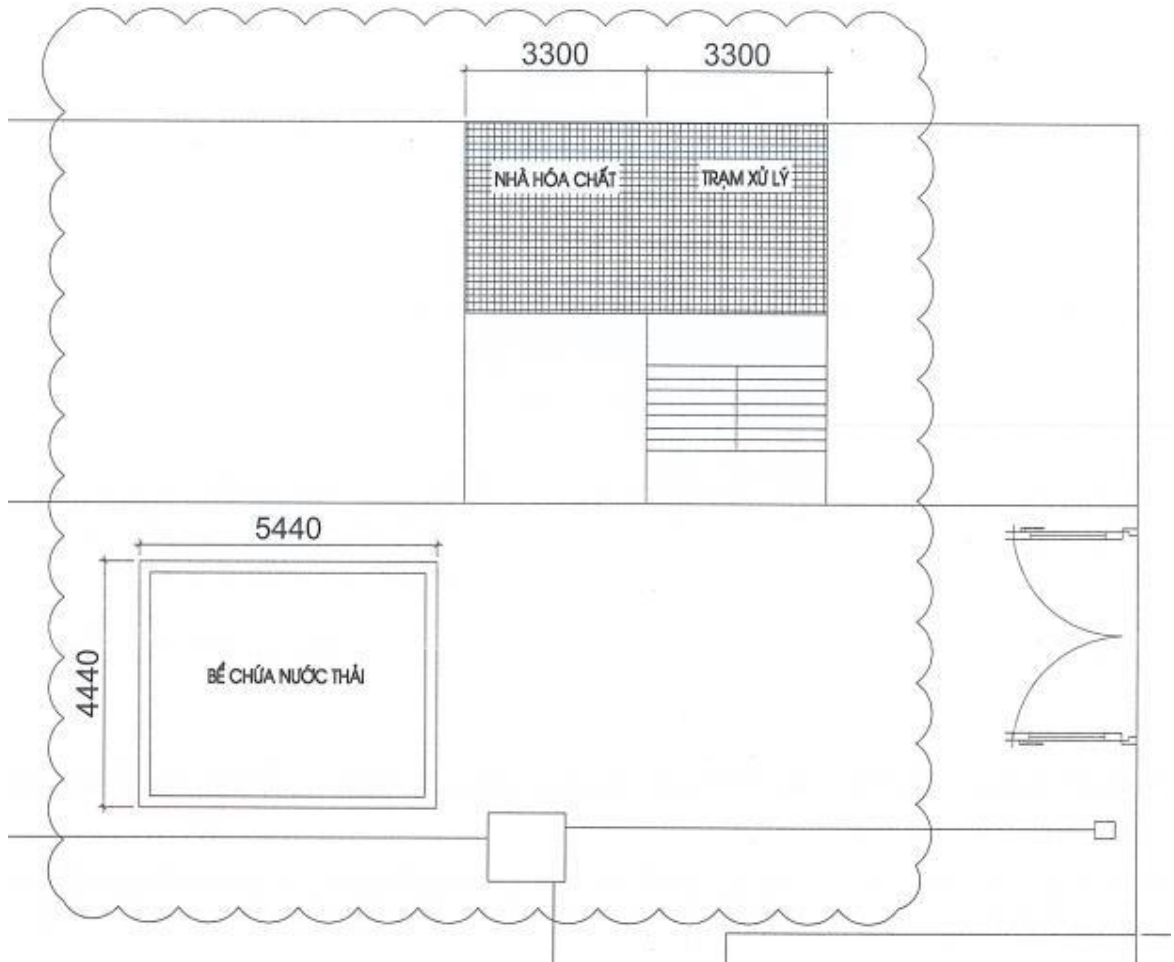
3. Sự cần thiết phải đầu tư

Việc đầu tư xây dựng cải tạo hệ thống xử lý nước thải bệnh viện Bru Điện cơ sở 2 là rất cần thiết để bảo vệ môi trường, sức khỏe con người và đảm bảo sự phát triển bền

vững của cộng đồng. Nước thải xử lý chưa triệt để hoặc chưa đạt Quy chuẩn khi xả ra môi trường có thể gây ô nhiễm nguồn nước, đất, không khí và ảnh hưởng tiêu cực đến hệ sinh thái cũng như sức khỏe con người.

4. Mục tiêu đầu tư

Xử lý toàn bộ nước thải phát sinh của bệnh viện đạt Quy chuẩn trước khi xả ra nguồn tiếp nhận.



Một số hình ảnh hiện trạng công trình:



Thiết bị xử lý hiện trạng



Phòng pha hóa chất



Cụm bơm hiện trạng

CHƯƠNG 3. QUY MÔ XÂY DỰNG VÀ GIẢI PHÁP THIẾT KẾ

A. Yêu cầu thiết kế

1. Công suất hệ thống xử lý nước thải

- Cải tạo hệ thống xử lý nước thải Bệnh viện Bưu điện cơ sở 2 có công suất là 85 m³/ngđ, bảo đảm toàn bộ nước thải phát sinh của bệnh viện được thu gom và xử lý đạt Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về nước thải y tế QCVN 28:2010/BTNMT (cột B) trước khi xả thải ra nguồn tiếp nhận.

2. Tính chất nước thải đầu vào và yêu cầu chất lượng nước thải đầu ra

- Nước thải thu gom về hệ thống xử lý bao gồm cả nước thải sinh hoạt và nước thải y tế. Nước thải sinh hoạt sẽ xử lý bằng bể tự hoại trước khi thoát ra hệ thống cống gom hạ tầng để dẫn về hệ thống xử lý. Các chỉ tiêu ô nhiễm chủ yếu của nước thải sinh hoạt bao gồm: BOD; COD; TSS; NH₄-N; tổng Nitơ; Phốt pho; dầu mỡ; coliform.

Nước thải đầu ra đạt cột B QCVN 28:2010/BTNMT.

Đặc trưng ô nhiễm của nguồn nước thải đầu vào của bệnh viện (phân tích mẫu) và tham khảo một số công trình tương tự.

TT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Thông số	QCVN 28:2010/BTNMT cột B
1	pH	-	6,8	6,5 – 8,5
2	BOD ₅ (20 ⁰)	mg/l	280	50
3	COD	mg/l	350	100
4	Tổng chất rắn lơ lửng (TSS)	mg/l	92	100
5	Sulfua (tính theo H ₂ S)	mg/l	6,1	4,0
6	Amoni (tính theo N)	mg/l	87	10
7	Nitrat (Tính theo N)	mg/l	-	50
8	Phosphat (PO ₄ ³⁻) (tính theo P)	mg/l	6,9	10
9	Dầu mỡ động thực vật	mg/l	25	20
10	Tổng hoạt độ phóng xạ α	Bq/l	-	0.1
11	Tổng hoạt độ phóng xạ β	Bq/l	-	1.0
12	Tổng Coliforms	MPN/10 Oml	10 ⁷ - 10 ⁹	5 x 10 ³

TT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Thông số	QCVN 28:2010/BTNMT cột B
13	Salmonella	VK/100 ml	-	KPH
14	Shigella	VK/100 ml	-	KPH
15	Vibro cholerae	VK/100 ml	-	KPH

B. Giải pháp thiết kế công nghệ

1. Phương án công nghệ xử lý nước thải

1.1 Các quy chuẩn, tiêu chuẩn áp dụng

- QCVN 28:2010/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải y tế
- TCVN 7957:2023: Tiêu chuẩn thoát nước mạng lưới và công trình bên ngoài
- QCVN 08:2023/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt

1.2 Các yêu cầu để lựa chọn phương án

- Thiết kế và xây dựng hệ thống xử lý nước thải tuân thủ các Quy chuẩn, Tiêu chuẩn, Nghị định về chất lượng xây dựng và đáp ứng yêu cầu xả thải đúng với cam kết của Chủ đầu tư với cơ quan quản lý môi trường sở tại.
- TXLNT phải thiết kế phù hợp với cảnh quan chung của dự án, tạo ra sự hài hoà và thân thiện với môi trường.
- Dây chuyền công nghệ tiên tiến và hiện đại, đảm bảo chất lượng nước thải đầu ra và đáp ứng các yêu cầu về chức năng sử dụng, tiết kiệm năng lượng, chi phí đầu tư, quản lý, vận hành hợp lý.
- Hệ thống điều khiển phải được giám sát tự động hoặc bán tự động.

1.3 Các tiêu chí để lựa chọn công nghệ

- Công nghệ đáp ứng yêu cầu về mức độ xử lý nước thải đạt QCVN 28:2010/BTNMT cột B trước khi xả thải ra môi trường.
- Công nghệ cho phép đưa ra giải pháp tổng hợp mặt bằng phù hợp với mặt bằng được quy hoạch.
- Lựa chọn công nghệ hiện đại tiên tiến để đảm bảo xử lý triệt để nước thải và độ ổn định cao, chi phí đầu tư và chi phí vận hành phù hợp với nguồn đầu tư.
- Lựa chọn công nghệ và phương pháp thi công đặt nửa chìm, nửa nổi tránh gây mất mỹ quan và đảm bảo kết cấu công trình.
- Công nghệ phù hợp với khả năng xây dựng và lắp đặt của các đơn vị thi công.
- Chúng loại vật tư, thiết bị trong dây chuyền công nghệ phải là loại phổ thông để thuận tiện cho việc cung cấp cũng như bảo dưỡng và thay thế sau này.

- Các thiết bị chính lắp đặt cho hệ thống xử lý từ các nước G7, EU... ưu tiên dùng các thiết bị đã được sử dụng ở Việt Nam và có các đại diện phân phối độc quyền tại Việt Nam.
- Công nghệ dễ vận hành, thích hợp với trình độ quản lý của cơ sở, ít phụ thuộc vào yếu tố chủ quan của con người. Đảm bảo vận hành tốt khi chưa đủ công suất thiết kế, có thể vượt tải và nhanh hồi phục khi có sự cố.
- Vận hành: Có thể áp dụng 2 chế độ vận hành bằng tay và tự động. Áp dụng quá trình tự động hoá vào vận hành nhằm giảm chi phí vận hành đến mức thấp nhất.

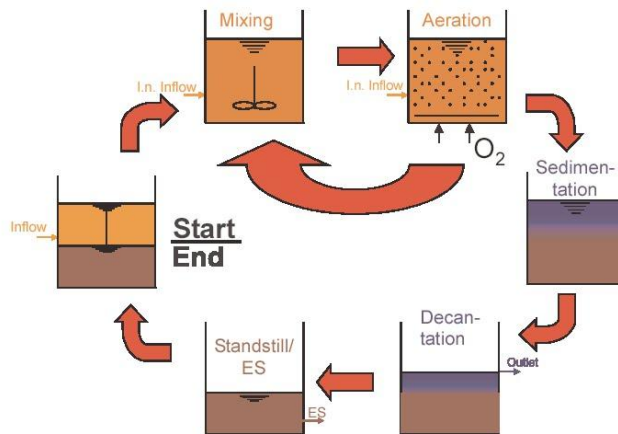
1.4 Lựa chọn công nghệ xử lý

Công nghệ Sinh học SBR

Bể SBR (Sequencing Batch Reactor) là bể xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học theo quy trình phản ứng từng mẻ liên tục. Đây là một dạng của bể Aerotank.

Quy trình xử lý nước thải trong bể tuần hoàn với chu kỳ thời gian sinh trưởng gián đoạn mà khả năng thích ứng với một sự đa dạng của quá trình bùn hoạt tính – như là khuấy trộn hoàn chỉnh theo lối thông thường, tháo lưu lượng, tiếp xúc ổn định và các chu trình sục khí kéo dài. Bể SBR hoạt động theo một chu kỳ tuần hoàn với 5 pha bao gồm: Làm đầy, sục khí, lắng, rút nước và nghỉ. Mỗi bước luân phiên sẽ được chọn lựa kỹ lưỡng dựa trên hiểu biết chuyên môn về các phản ứng sinh học. Quy trình thay đổi luân phiên trong bể SBR không làm mất khả năng khử BOD trong khoảng 90 – 92%. Ví dụ, phân huỷ yếm khí, quá trình tiếp xúc yếm khí, lọc yếm khí, lọc tiếp xúc, lọc sinh học nhỏ giọt, tiếp xúc sinh học dạng đĩa, bể bùn hoạt tính cở truyền và hồ sinh học hiếu khí chỉ có thể khử được BOD khoảng 50 – 80%. Vì vậy, việc thay đổi luân phiên được theo sau giai đoạn khác như hệ thống truyền khí hay hệ thống oxy hoà tan.

Chu kỳ hoạt động của bể với 5 pha được tiến hành như sau:



1, Pha làm đầy: Nước thải được bơm vào bể xử lý trong khoảng từ 1-3 giờ. Trong bể phản ứng hoạt động theo mẻ nối tiếp nhau, tùy thuộc theo mục tiêu xử lý, hàm lượng BOD đầu vào mà quá trình làm đầy có thể thay đổi linh hoạt: Làm đầy - tĩnh, làm đầy-hòa trộn, làm đầy- sục khí.

2, Pha sục khí: Tiến hành sục khí cho bể xử lý để tạo phản ứng sin hóa giữa nước thải và bùn hoạt tính hay làm thoáng bề mặt để cấp oxy vào nước và khuấy trộn đều hỗn hợp. Thời gian làm thoáng phụ thuộc vào chất lượng nước thải, thường khoảng 2 giờ. Trong pha phản ứng, quá trình nitrat hóa có thể thực hiện, chuyển Nitơ từ dạng N-NH₃ sang N-NO₂- và nhanh chóng chuyển sang dạng N - NO₃-

3, Pha lắng: Lắng trong nước. Quá trình diễn ra trong môi trường tĩnh, hiệu quả thủy lực của bể đạt 100%. Thời gian lắng trong và cô đặc bùn thường kết thúc sớm hơn 2 giờ.

4, Pha rút nước: Khoảng 0.5 giờ.

5, Pha chờ: Chờ đợi để nạp mẻ mới, thời gian chờ đợi phụ thuộc vào thời gian vận hành.

Hệ thống SBR yêu cầu vận hành theo chu kỳ để điều khiển quá trình xử lý. Hoạt động chu kỳ kiểm soát toàn bộ các giai đoạn của chu kỳ xử lý. Mỗi bước luân phiên sẽ được chọn lựa kỹ lưỡng dựa trên hiểu biết chuyên môn về các phản ứng sinh học.

Ưu điểm của phương án:

Đảm bảo khả năng xử lý nước thải sau hệ thống đạt mức B quy chuẩn QCVN 28:2010 BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải y tế.

Không cần bể lắng và tuần hoàn bùn.

Trong pha làm đầy bể SBR đóng vai trò như bể cân bằng vì vậy bể SBR có thể chịu đựng được tải trọng cao và sốc tải.

Có thể hạn chế được sự phát triển của vi khuẩn sợi thông qua việc điều chỉnh tỷ số F/M và thời gian thổi khí trong quá trình làm đầy.

Dễ dàng bảo trì, bảo dưỡng thiết bị (các thiết bị ít) mà không cần phải tháo nước cạn bể. Chỉ tháo nước khi bảo trì các thiết bị như: cánh khuấy, motor, máy thổi khí, hệ thống thổi khí.

Hệ thống có thể điều khiển hoàn toàn tự động

TSS đầu ra thấp, hiệu quả khử photpho, nitrat hóa và khử nitrat hóa cao.

Nhược điểm của phương án:

Cần diện tích xây dựng công trình lớn

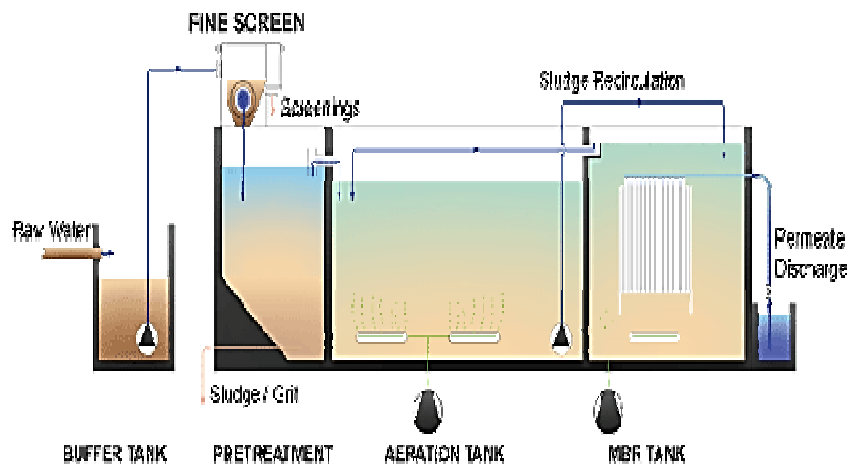
b. Phương án 2: Công nghệ MBR (Membrane Bioreactor)

Công nghệ hiếu khí kết hợp màng lọc MBR là một trong những phương án công nghệ tiên tiến. Các khoang xử lý được tích hợp trong một thiết bị. 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 (micro-filtration).

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 0,1-0,4 micron . “Nguồn :Manem and Sanderson, 1996”.



Sơ đồ xử lý nước thải bằng công nghệ MBBR.

Ưu điểm của phương án:

Đảm bảo khả năng xử lý nước thải sau hệ thống đạt mức B quy chuẩn QCVN 28:2010 BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải y tế.

Chất lượng đầu ra gần như loại hết bỏ vi khuẩn, mầm bệnh và các loại hạt có kích thước tương đối nhỏ.

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...

Không cần sử dụng bể lắng thứ cấp như công nghệ bùn hoạt tính truyền thống và các công nghệ vi sinh khác.

Tiết kiệm diện tích.

Phù hợp với những nơi có địa hình lắp đặt phức tạp.

Thường được lắp đặt ở dạng thiết bị hợp khối (dạng thiết bị hay moduls) nên dễ dàng cho công tác lắp đặt cũng như di dời khi cần.

Nhược điểm của phương án:

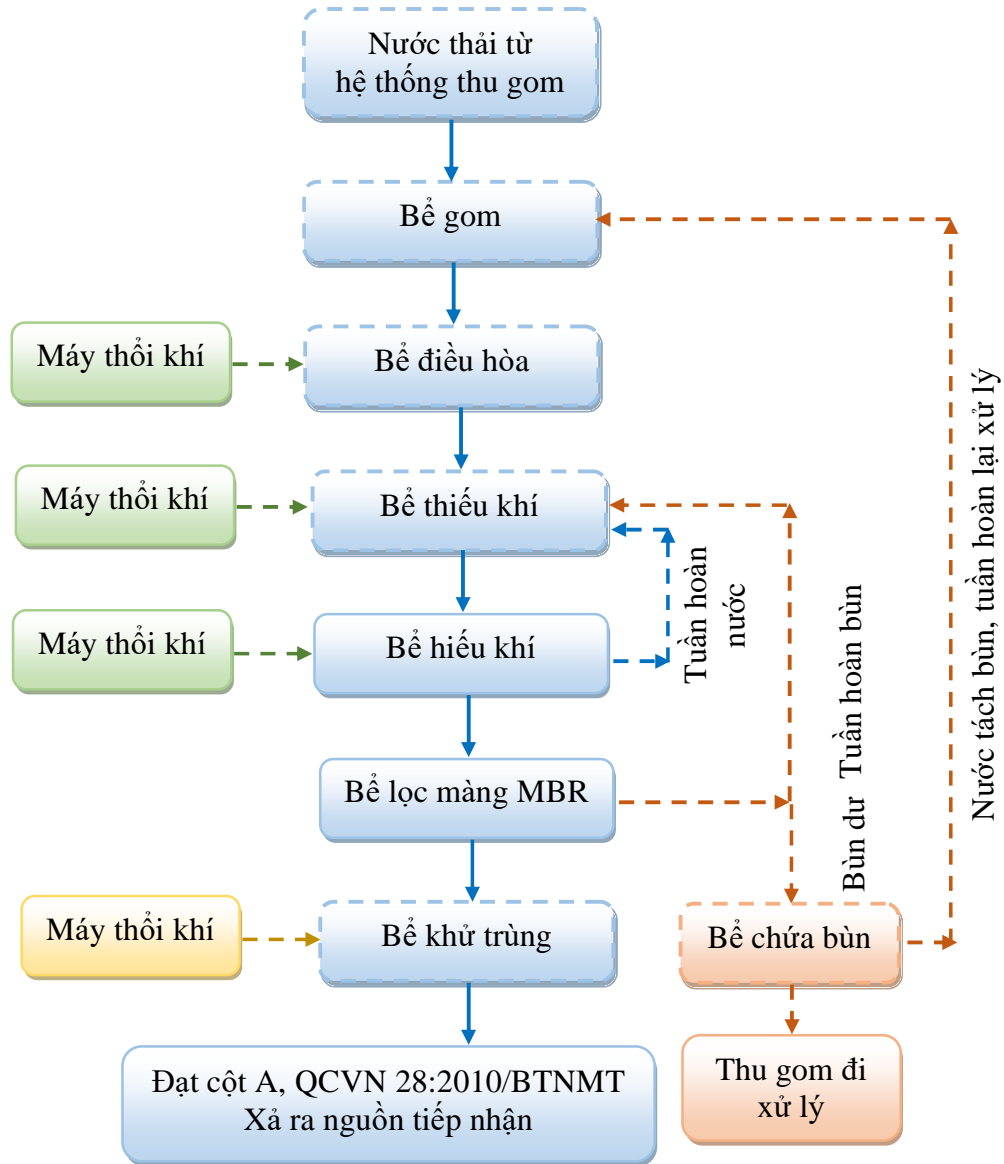
Chi phí đầu tư ban đầu xây dựng cao hơn hẳn so với các phương án còn lại do: Chi phí đầu tư màng lọc MBR cao. Các màng lọc cần phải bảo dưỡng định kỳ từ 3 tháng tới 6 tháng:

c. Đề xuất công nghệ xử lý nước thải

Từ những phân tích công nghệ nêu trên và căn cứ vào hiện trạng diện tích cải tạo công trình, Chúng tôi đề xuất lựa chọn công nghệ xử lý nước thải là công nghệ MBR. Công nghệ cho phép xử lý ổn định, đảm bảo nước thải đầu ra đạt quy chuẩn QCVN 28:2010/BTNMT cột B, phù hợp với diện tích công trình hiện có. Công nghệ đã được nhiều đơn vị áp dụng cho thấy hiệu quả xử lý cao và ổn định.

1.5 Sơ đồ công nghệ xử lý nước thải

- Với chất lượng nước thải đầu vào và yêu cầu chất lượng nước đầu ra đạt tiêu chuẩn Cột B QCVN 28:2010/BTNMT, thì quy trình công nghệ xử lý nhà thầu đưa ra là **Xử lý nước thải bằng quá trình cơ học, hóa lý và sinh học**. Đây cũng là phương án công nghệ đã và đang áp dụng cho rất nhiều Hệ thống xử lý nước thải y tế tại các dự án trong nước, đảm bảo được hiệu quả xử lý cũng như không làm phức tạp hóa hệ thống và quá trình vận hành.
- Sơ đồ công nghệ xử lý được trình bày như sau:



1.5 Thuyết minh quy trình xử lý nước thải

Quá trình xử lý nước thải được chia làm 3 công đoạn chính là:

- Hệ tiền xử lý
- Hệ xử lý sinh học
- Khử trùng

❖ Hệ tiền xử lý (cải tạo bề hiện trạng)

- Hệ tiền xử lý có những công trình đơn vị như sau:
- Song chắn rác: Có chức năng loại bỏ các loại rác, chất rắn có kích thước lớn để giảm tải cho hệ thống xử lý và đảm bảo khả năng vận hành của các thiết bị như bơm, máy khuấy.
- Bể thu gom nước thải: Làm nhiệm vụ trung chuyển nước thải, từ đây nước thải được bơm sang bể điều hòa.

- Bể điều hòa: Bể điều hòa đóng vai trò trung chuyển cuối cùng trước khi vào hệ xử lý chính, đồng thời giúp điều hòa nước thải về lưu lượng cũng như chất lượng, tránh tình trạng tăng tải cục bộ vào các thời điểm khác nhau.

Trong bể bố trí hệ thống phân phối khí thô giúp đảo trộn đều nước thải, cân bằng nồng độ các chất ô nhiễm trong bể, tránh tạo điều kiện cho phân hủy yếm khí và gây mùi.

❖ **Xử lý sinh học**

▪ **Bể xử lý sinh học thiếu khí (cải tạo bể hiện trạng):**

Trong điều kiện thiếu khí và đảo trộn hoàn toàn bởi hệ ống sục khí đáy bể, trong bể xảy ra quá trình khử nitrat hóa.

Quá trình khử nitrat hóa liên quan đến quá trình oxy hóa sinh học các hợp chất hữu cơ trong nước thải sử dụng nitrate hoặc nitrite là chất nhận electron thay vì oxy:



Quá trình trao đổi chất này được thực hiện bởi vi khuẩn khử nitrat, có trong 10-80% khối lượng vi khuẩn trong bùn hoạt tính. Đặc biệt, tốc độ khử nitrat dao động từ 0.04 đến 0.42 gN-NO₃⁻/g MLSS.ngày, giá trị F/M (chất hữu cơ/vi khuẩn) càng cao, tốc độ khử nitrat càng cao.

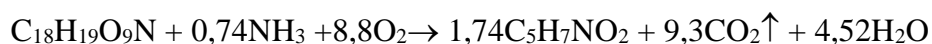
Sau bể thiếu khí, nước thải được bơm lên sang bể hiếu khí.

▪ **Bể xử lý sinh học hiếu khí (lắp đặt mới):**

Bể hiếu khí xử lý chất ô nhiễm hữu cơ (BOD, COD) trong nước thải. Quá trình này là quá trình vi khuẩn sinh trưởng hiếu khí, chuyển hóa các hợp chất hữu cơ tan trong nước thành bùn hoạt tính tồn tại ở dạng rắn.

Quá trình xử lý này gồm 2 bước:

Vi sinh vật hiếu khí sử dụng oxy và các hợp chất hữu cơ tan trong nước để tổng hợp các tế bào vi sinh vật mới (sinh tổng hợp tế bào). Quá trình này được mô tả trong phương trình sau:



(Theo Mogens Henze, Poul Harremoës, Jes la Cour Jansen, Erik Arvin, Wastewater Treatment: Biological and Chemical Processes, trang 68)

Vi khuẩn sử dụng oxy để oxy hóa các hợp chất hữu cơ tan trong nước, chuyển hóa chúng thành khí (chủ yếu là CO₂) và các thành phần khác. Ngoài ra lượng oxy dư còn được dùng để chuyển hoá các hợp chất chứa nitơ (chủ yếu là NH₄⁺) thành NO₂⁻ và NO₃⁻. Quá trình được mô tả chi tiết bằng phương trình sau:



(Theo Mogens Henze, Poul Harremoës, Jes la Cour Jansen, Erik Arvin, *Wastewater Treatment: Biological and Chemical Processes*, trang 66)

Quá trình xử lý này chủ yếu sử dụng các chủng vi sinh vật như: chủng VSV Nitrosomonas, Nitrobacter.

Do yêu cầu công nghệ, nồng độ oxy hòa tan trong bể hiếu khí phải luôn được giữ ổn định để cung cấp cho quá trình tổng hợp các tế bào vi sinh, để chuyển hóa tối đa tải lượng các chất ô nhiễm thành tế bào vi sinh vật.

Không khí cấp cho bể hiếu khí sẽ được cấp bởi máy thổi khí.



Máy thổi khí Roots



Đĩa phân phối khí tinh

Tại bể này sẽ lắp đặt thiết bị đo DO để kiểm soát nồng độ oxy trong nước thải.

Bể hiếu khí có bổ sung vi sinh MBBR:

Giá thể vi sinh MBBR dạng cầu là một loại giá thể vi sinh kiểu di động được sử dụng trong các hệ thống xử lý nước thải, giá thể vi sinh dạng cầu thường được sử dụng cho các hệ thống xử lý sinh học hiếu khí, do tận dụng được lưu lượng sục khí sẽ làm giá thể quả cầu di chuyển khắp nơi trong hệ thống.

Giá thể vi sinh: Giá thể vi sinh là một loại vật liệu được bổ sung vào quá trình xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học để tăng diện tích tiếp xúc giữa vi sinh và nước thải. Từ đó gia tăng sinh khối làm quá trình phân hủy sinh học diễn ra nhanh chóng với hiệu suất xử lý cao.

Nguyên lý hoạt động của giá thể vi sinh: Nguyên lý hoạt động của giá thể vi sinh dựa vào diện tích tiếp xúc của giá thể, vi sinh sẽ dính bám trên bề mặt tạo thành lớp màng nhầy có tác dụng phân hủy sinh học. Quy luật chung trong sự phát triển của màng vi sinh vật bởi quá trình tiêu thụ cơ chất có trong nước thải và làm sạch nước thải.

Quá trình dính bám của giá thể vi sinh có thể chia thành 4 giai đoạn như sau :

- Giai đoạn 1: Kết dính ban đầu. Là quá trình vi sinh bám vào bề mặt của giá thể tạo thành lớp màng. Trong điều kiện này, tất cả vi sinh vật phát triển như nhau, cùng điều kiện, sự phát triển giống như quá trình vi sinh vật lơ lửng.

- Giai đoạn 2: Phát triển. Vi sinh vật bắt đầu phát triển trên lớp màng bắt đầu quá trình phân hủy sinh học.

- Giai đoạn 3: Trưởng thành. Là giai đoạn vi sinh đã phát triển, lớp màng đã dày lên, hiệu suất phân hủy sinh học cao nhất. Lượng cơ chất đưa vào phải đủ cho quá trình trao đổi chất, nếu không sẽ có sự suy giảm sinh khối và lớp màng sẽ bị mỏng dần đi nhằm đạt tới cân bằng mới giữa cơ chất và sinh khối.

- Giai đoạn 4: Phân tán. Sau khi phát triển đến độ dày nhất định, lớp màng không dày lên nữa và trở nên ổn định. vi sinh sẽ tróc ra khỏi bề mặt của giá thể. Sự trao đổi chất diễn ra để phân hủy chất hữu cơ thành CO₂ và nước. Lượng vi sinh vật không thay đổi do chiều dày lớp màng hiệu quả không thay đổi và không có sự gia tăng sinh khối trong giai đoạn này. Lượng cơ chất phải đủ cho quá trình trao đổi chất, nếu không vi sinh sẽ thiếu dinh dưỡng và bắt đầu phân hủy nội bào để cân bằng với cơ chất và sinh khối.

Các giai đoạn trên sẽ diễn ra cùng lúc xen kẽ với nhau giúp quá trình phân hủy sinh học diễn ra liên tục. Quá trình phân hủy nội bào và quá trình trao đổi chất sẽ diễn ra đồng thời với nhau. Khi đó tốc độ phát triển màng cân bằng với tốc độ suy giảm bởi sự phân huỷ nội bào.

Quá trình xử lý nước thải sử dụng giá thể vi sinh có nhiều ưu điểm nổi trội hơn so với quá trình xử lý bằng bùn hoạt tính hiếu khí lơ lửng. Các ưu điểm đó bao gồm:

- Hệ vi sinh bền: các giá thể vi sinh tạo cho màng sinh học 1 môi trường bảo vệ, do đó, hệ vi sinh xử lý dễ phục hồi hơn.

- Mật độ vi sinh xử lý trong mỗi đơn vị thể tích cao hơn: so với bể thổi khí thông thường, mật độ vi sinh xử lý trong mỗi đơn vị thể tích cao hơn, do đó thể tích bể xử lý nhỏ hơn và hiệu quả xử lý chất hữu cơ cao hơn.

- Vi sinh xử lý được “chuyên môn hóa”: các nhóm vi sinh khác nhau phát triển giữa các lớp màng vi sinh, điều này giúp cho các lớp màng sinh học phát triển theo xu hướng tập trung vào các chất hữu cơ chuyên biệt.

- Tiết kiệm năng lượng.

- Thân thiện môi trường hơn so với các các hệ thống xử lý hiệu khí nước thải sinh hoạt và công nghiệp.

- Dễ vận hành.

- Tải trọng cao: khả năng phát triển của màng sinh học theo tải trọng tăng dần của chất hữu cơ làm cho bể MBBR có thể vận hành ở tải trọng cao với đầu tư vận hành thấp.

- Chống shock tải trọng.

- Dễ dàng cải tạo, nâng cấp.

- Dễ kiểm soát hệ thống, có thể bổ sung giá thể MBBR tương ứng với tải trọng ô nhiễm và lưu lượng nước thải. Trường hợp tăng công suất hoặc tải trọng hệ thống lên 50%, chỉ cần bổ sung giá thể MBBR vào bể sinh học mà không cần mở rộng thể tích bể sinh học.

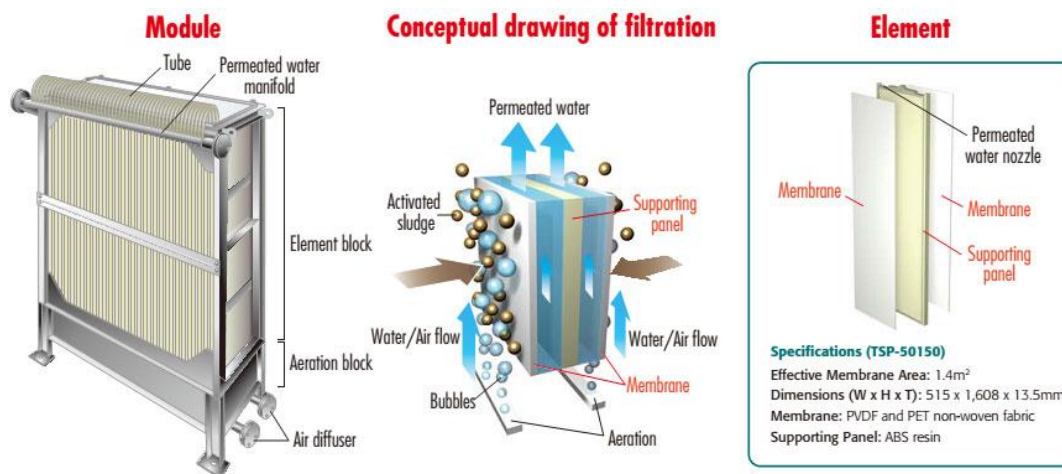
Mật độ giá thể:

- Lượng giá thể vi sinh cho vào bể MBBR tùy thuộc vào hàm lượng BOD và hiệu suất xử lý của bể.

- Thông thường với nước thải sinh hoạt thì lượng giá thể vi sinh cần có trong bể khoảng 10 đến 20% dung tích bể.

▪ Bể lọc màng MBR (lắp đặt mới):

Nước sau bể hiếu khí được chảy sang bể lọc màng MBR, nhằm loại bỏ các hạt cặn lơ lửng, làm trong nước. Nước trong được bơm hút màng bơm về bể khử trùng. Phần bùn phía đáy bể được bơm tuần hoàn về bể thiếu khí, bùn dư được dẫn về bể chứa bùn.



❖ **Khử trùng và thải ra nguồn tiếp nhận (cải tạo bể hiện trạng)**

Sau khi nước thải qua bể lọc màng MBR sẽ tự chảy qua bể tiếp xúc khử trùng. Tại bể này, hóa chất khử trùng được đưa vào bể để loại các vi sinh vật có hại trong nước thải trước khi thải ra môi trường.

Sử dụng hóa chất khử trùng là Javen. Lượng Clo hoạt tính trong nước là 3 (g/m³). Liều lượng Clo hoạt tính sẽ điều chỉnh trong quá trình vận hành để đảm bảo liều lượng Clo trong nước thải sau Bể khử trùng không nhỏ hơn 1,5 (g/m³).

Nước thải sau khử trùng đảm bảo đạt QCVN 28:2010/BTNMT, cột B xả ra điểm thoát nước sau xử lý.

❖ **Xử lý bùn thải (cải tạo bể hiện trạng)**

Bể chứa bùn có chức năng chứa lượng bùn dư được tạo thành trong quá trình xử lý. Bùn dư sẽ được phân hủy, điều này làm giảm thể tích lượng bùn trong bể. Một phần nước tách bùn trên bề mặt được tuần hoàn trở lại Bể gom để tiếp tục được xử lý, đồng thời dòng nước này cũng làm thức ăn và dinh dưỡng cho vi sinh vật. Bùn sau khi nén được Công ty môi trường hút định kỳ và xử lý.

2. Bảng tổng hợp thiết bị

Bảng thống kê khối lượng thiết bị chính

STT	MÔ TẢ CÔNG VIỆC	YÊU CẦU KỸ THUẬT	ĐƠN VỊ	SỐ LƯỢNG
I	Hố gom nước thải			
1	Bơm nước thải (Bảo trì)	- Tháo rời, vệ sinh động cơ, kiểm tra điện trở - Bảo dưỡng toàn bộ máy 1 lần	Bộ	2
2	Rọ chắn rác	- Vật liệu: SUS 304 - Bao gồm: Khung sườn bằng V30x30x2mm, tôn lỗ 10mm bằng SUS 304	Bộ	1
3	Phao báo mức nước (bổ sung)	- Loại: phao nổi - Chiều dài dây: 5m - Nguồn điện: 10A/205V - Cấp bảo vệ: IP68 - Mức cảnh báo: thấp/cao/sự cố	Bộ	1
II	Bể điều hòa			
1	Bơm chuyển tiếp	- Loại bơm đặt cạn, có cánh hở - Lưu lượng: Q =6-33 m ³ /h; - Công suất: 1,1 kw	Bộ	2

STT	MÔ TẢ CÔNG VIỆC	YÊU CẦU KỸ THUẬT	ĐƠN VỊ	SỐ LƯỢNG
2	Phao báo mức nước	- Loại: phao nổi - Chiều dài dây: 5m - Nguồn điện: 10A/205V - Cấp bảo vệ: IP68 - Mức cảnh báo: thấp/cao/sự cố	Bộ	1
3	Đồng hồ đo lưu lượng (bảo trì)	- Tháo rời, vệ sinh, kiểm tra điện trở - Bảo dưỡng toàn bộ máy 1 lần	Bộ	1
4	Hệ thống sục khí thô	Loại: khí bọt thô Vật liệu: ống Upvc	hệ	1
5	Cải tạo 3 bồn inox thành bể điều hòa	- Cải tạo 3 bồn inox đường kính 1m hiện có của hệ thống thành bể điều hòa 1. Gia cố - cố định bồn inox: Làm giá đỡ (thép V mạ kẽm hoặc bê tông đúc) Neo giữ bồn: Dùng đai xiết hoặc khung thép để chống lật khi bơm hút nước. 2. Khoan/lắp đường ống công nghệ Đường ống vào (Inlet): DN50 hoặc DN65 – có lắp ống chờ van và tê xả khí Đường ống ra (Outlet): thấp hơn mặt nước, gắn ống chống hút cạn đáy (chữ T) Ống tràn hoặc ống xả cạn: khoan thấp sát đáy, có van khóa Ống thông khí hoặc lỗ thoát hơi	hệ	1
III	Ngăn xử lý thiếu khí			
1	Hệ thống khí đảo trộn (bổ sung)	Loại: khí bọt thô Vật liệu: ống Upvc	hệ	1
2	Van điện điều khiển (bổ sung)	- Kiểu kết nối: nổi ren DN20 (27mm) - Loại van: thường đóng/thường mở - Nguồn điện: 24V, 220V	hệ	1
3	Đệm vi sinh dạng cố định (bổ sung)	- Giá thể vi sinh Thông số kỹ thuật: - Dạng: đệm sợi bông D50 - Size: 1000x50mm - Diện tích tiếp xúc bề mặt 5600-6500 m ² /m ³ - Độ rỗng 99%	m ³	15
4	Khung treo đệm vi sinh	- Khung cố định giá thể - Vật liệu inox SUS 304	Bộ	1

STT	MÔ TẢ CÔNG VIỆC	YÊU CẦU KỸ THUẬT	ĐƠN VỊ	SỐ LƯỢNG
5	Bơm nước thải (Bảo trì)	- Tháo rời, vệ sinh động cơ, kiểm tra điện trở - Bảo dưỡng toàn bộ máy 1 lần	Bộ	1
IV	Ngăn xử lý hiếu khí			
1	Module bể hiếu khí	- Thiết kế: Đặt nổi trên Cos 0.0 - Công suất thiết kế: 85m ³ /ngày đêm - Vật liệu: Inox SUS 304 - Độ dày: 6 mm - tiêu chuẩn của nhà cung cấp - Đi kèm: thang thao tác, đường ống kết nối vào/ra, chân đế - Tấm lắng lamen - Kích thước: 5x2.2x2.3m	hệ	1
2	Hệ thống phân phối khí tinh (bổ sung)	- Đĩa phân phối khí tinh- Lưu lượng max=10m ³ /h- Kích thước: 268mm- Kiểu nổi: Ren 3/4" NPT (27mm)- Màng đĩa: EPDM FO53A- Khung đĩa: nhựa PP gia cường sợi thủy tinh	cái	10
3	Đệm vi sinh dạng cố định (bổ sung)	- Giá thể vi sinh Thông số kỹ thuật: - Dạng: đệm sợi bông D50 - Size: 1000x50mm - Diện tích tiếp xúc bề mặt 5600-6500 m ² /m ³ - Độ rỗng 99%	m ³	15
4	Khung treo đệm vi sinh	- Khung cố định giá thể - Vật liệu inox SUS 304	Bộ	1
5	Bơm nước thải (Bảo trì)	- Tháo rời, vệ sinh động cơ, kiểm tra điện trở - Bảo dưỡng toàn bộ máy 1 lần	Bộ	1
V	Bể lọc màng MBR			
1	Bể lọc màng MBR	- Thiết kế: Đặt nổi trên Cos 0.0 - Công suất thiết kế: 85m ³ /ngày đêm - Vật liệu: Inox SUS 304 - Độ dày: 6 mm - tiêu chuẩn của nhà cung cấp - Đi kèm: đường ống kết nối vào/ra, chân đế - Kích thước: 2200x1500x2300mm	Bể	1

STT	MÔ TẢ CÔNG VIỆC	YÊU CẦU KỸ THUẬT	ĐƠN VỊ	SỐ LƯỢNG
2	Màng lọc MBR	Loại màng: Flat Sheet - tấm phẳng đặt ngập trong nước Kích thước lỗ rỗng: 0,08 μ m Đáp ứng công suất: 85 m ³ /ngđ Vật liệu màng: bằng PVDV và gia cường bằng PET Nhiệt độ làm việc: 5 - 40 độ C pH của nước thải: 5 - 10 Hàm lượng MLSS \leq 18.000 mg/l Phụ kiện bao gồm hệ khung đỡ màng bằng inox SUS 304 được sản xuất tại Việt Nam	Hệ	1
3	Bơm hút màng	- Loại bơm đặt cạn - Lưu lượng: Q =6-33 m ³ /h; - Công suất: 1,1 kw	Bộ	2
4	Bơm bùn tuần hoàn, bùn dư	- Loại bơm đặt cạn, có cánh hở - Lưu lượng: Q =6-33 m ³ /h; - Công suất: 1,1 kw	Bộ	2
VI	Bể khử trùng			
1	Bể khử trùng cải tạo từ bể hiện có	- Cải tạo bồn inox hiện có của hệ thống thành bể khử trùng 1. Tháo dỡ các thiết bị, đường ống, giá đỡ...bên trong bể 2. Khoan/lắp đường ống công nghệ Đường ống vào (Inlet): DN50 hoặc DN65 – có lắp ống chờ van và tê xả khí Đường ống ra (Outlet): thấp hơn mặt nước, gắn ống chống hút cạn đáy (chữ T) Ống tràn hoặc ống xả cạn: khoan thấp sát đáy, có van khóa Ống thông khí hoặc lỗ thoát hơi	hệ	1
VII	Bể chứa bùn			
1	Bể chứa bùn cải tạo từ bể hiện có	- Cải tạo bồn inox đường kính 0.8m hiện có của hệ thống thành bể chứa bùn 1. Tháo dỡ các thiết bị, đường ống, giá đỡ...bên trong bể 2. Khoan/lắp đường ống công nghệ Đường ống vào (Inlet): DN50 hoặc DN65 – có lắp ống chờ van và tê xả khí Đường ống ra (Outlet): thấp hơn mặt nước, gắn ống chống hút cạn đáy (chữ T)	hệ	1

STT	MÔ TẢ CÔNG VIỆC	YÊU CẦU KỸ THUẬT	ĐƠN VỊ	SỐ LƯỢNG
		Ống tràn hoặc ống xả cặn: khoan thấp sát đáy, có van khóa Ống thông khí hoặc lỗ thoát hơi		
VIII	Phòng điều khiển			
1	Tủ điện điều khiển hệ thống (làm mới)	- Vỏ tủ điều khiển sơn tĩnh điện. Độ dày tiêu chuẩn - Thiết bị điện điều khiển - các thiết bị bảo vệ Attomat, Rơ le, Contacter.... - Thiết bị khác: đồng hồ đo, đèn báo, công tắc khẩn...	tủ	1
2	Máy thổi khí (bổ sung) (1hđ, 1dp)	- Cột áp: 4m - Lưu lượng: Qs=1.5-2.5m ³ /min - Phụ kiện trọn bộ bao gồm: + Ống giảm thanh đầu đẩy, ống giảm thanh đầu hút + Khớp nối mềm, pulley đầu máy, pulley động cơ, dây curoa + Van một chiều, van an toàn + Đồng hồ đo áp, bộ máy...	cái	2
3	Bơm định lượng hóa chất (bảo trì)	Tháo rời, vệ sinh bơm, kiểm tra tắc đường ống, kiểm tra điện trở	cái	6
4	Động cơ khuấy hóa chất (bảo trì)	Tháo rời, vệ sinh động cơ, kiểm tra điện trở	cái	2

C. Hướng dẫn vận hành, bảo trì bảo dưỡng thiết bị

1. Phương án vận hành hệ thống

Giai đoạn khi lưu lượng nước thải chưa đạt 100% công suất thiết kế của hệ thống xử lý nước thải. Vận hành bơm và các van khóa cấp khí, cấp hóa chất phù hợp với công suất nước thải đầu vào để đạt hiệu quả xử lý nước thải là tốt nhất.

Giai đoạn vận hành khi lưu lượng nước thải về hệ thống xử lý đạt 100% công suất thiết kế. Vận hành ổn định theo đúng quy trình thiết kế của hệ thống.

Giai đoạn khi lưu lượng về hệ thống xử lý lớn hơn lưu lượng thiết kế. Đánh giá và kiểm tra hệ thống, có thể chạy 2 máy thổi khí đồng thời để cung cấp đủ lượng oxi cần thiết cho quá trình xử lý, điều chỉnh tăng lượng hóa chất bổ sung vào hệ thống.

Bên cạnh đó Tư vấn thiết kế hệ thống điều khiển tự động theo thiết bị và phao báo mực nước như sau:

- Lắp đặt phao báo mực nước tại bể gom theo 03 mức phao:
- Mức báo phao cạn: Mức phao này báo tín hiệu ngắt máy bơm, tránh tình trạng

bơm hoạt động khi mực nước không đủ chiều cao tối thiểu như trong khuyến cáo, catalog thiết bị bơm.

- Mức báo phao bơm: Mức báo phao này hoạt động truyền tín hiệu cho máy bơm, bơm nước từ bể gom lên điều hòa.
- Mức báo phao tràn: Để đảm bảo nước thải từ bể gom không bị ức chế ngược lại lòng ống, đảm bảo không bị tràn ngấm ra đất. Khi mực nước trong bể đạt đến ngưỡng có khả năng tràn, phao báo định mức sẽ truyền tín hiệu để kích hoạt 02 bơm nước bể gom cùng chạy.
- Lắp đặt phao báo mực nước tại bể điều hòa theo 03 mức phao:
 - Mức báo phao cạn: Mức phao này báo tín hiệu ngắt máy bơm, tránh tình trạng bơm hoạt động khi mực nước không đủ chiều cao tối thiểu như trong khuyến cáo, catalog thiết bị bơm.
 - Mức báo phao bơm: Mức báo phao này hoạt động truyền tín hiệu cho máy bơm, bơm nước từ bể gom lên điều hòa.
 - Mức báo phao tràn: Để đảm bảo nước thải từ bể gom không bị ức chế ngược lại trong ống, đảm bảo không bị tràn ngấm ra đất. Khi mực nước trong bể đạt đến ngưỡng có khả năng tràn, phao báo định mức sẽ truyền tín hiệu để kích hoạt 02 bơm nước bể điều hòa cùng chạy.

Đối với các thiết bị tại các công trình xử lý phía sau sẽ được kéo dây tín hiệu theo máy bơm bể điều hòa và chạy tự động theo sơ đồ động lực và sơ đồ tín hiệu do đơn vị tư vấn đưa ra. Nhằm đảm bảo an toàn thiết bị và đặc biệt thiết bị sẽ hoạt động đúng với công suất cũng như lưu lượng nước thải phát sinh. Trong trường hợp lưu lượng nước thải phát sinh quá ít, Bể điều hòa sẽ là nơi tích hợp khối lượng nước, khi đủ mực nước bơm tự động hoạt động và dẫn tín hiệu đến các thiết bị phía sau.

3. Đào tạo vận hành, chuyển giao công nghệ

3.1 Kế hoạch vận hành chạy thử.

- Sau khi hoàn tất công tác lắp đặt thiết bị công nghệ, nhà thầu thi công sẽ tiến hành khởi động hệ thống, vận hành chế độ công nghệ với nội dung và trình tự như sau:

- | | |
|---|-----------|
| 1. Khởi động, cân chỉnh thiết bị | : 01 ngày |
| 2. Nuôi cấy vi sinh, xác định các điều kiện vận hành tối ưu | : 03 ngày |
| 3. Điều chỉnh các thông số công nghệ cho phù hợp | : 01 ngày |
| 4. Chạy ổn định hệ thống, kiểm tra phân tích mẫu | : 02 ngày |

Tổng : 7 ngày

3.2. Kế hoạch đào tạo chuyển giao công nghệ.

- ✓ Yêu cầu về trình độ cán bộ kỹ thuật vận hành

Có ít nhất 1 cán bộ chuyên ngành môi trường

- ✓ Thời gian đào tạo:

Hệ thống xử lý nước thải hoạt động hoàn toàn tự động. Khi vận hành ổn định thì nhân công chủ yếu là thay thế hóa chất và kiểm tra an. Vì vậy không cần nhân công có trình độ cao. Thời gian đào tạo – chuyển giao công nghệ là 01 ngày.

+ Sáng : 8h – 11h30

+ Chiều : 13h – 16h30

- ✓ Địa điểm đào tạo: Tại hệ thống xử lý nước thải

- ✓ Kế hoạch đào tạo:

+ **Buổi sáng:**

- Hướng dẫn lý thuyết cơ bản về công nghệ xử lý nước thải, các quá trình xử lý chính trong hệ thống xử lý nước thải.
- Giới thiệu về máy móc thiết bị trong hệ thống.
- Hướng dẫn về hệ thống điện và tự động hóa.
- Hướng dẫn về lý thuyết quá trình và nội dung bảo trì các thiết bị trong hệ thống.
- Một số quy tắc an toàn lao động, vận hành, bảo hành bảo trì.
- Giải đáp thắc mắc.

+ **Buổi chiều:**

- Vận hành trực tiếp tại hệ thống xử lý nước thải.
- Thực tập bảo trì máy móc thiết bị tại hệ thống.

- ✓ Nội dung đào tạo:

+ Đào tạo về lý thuyết công nghệ xử lý

Giai đoạn này đào tạo cho học viên về lý thuyết các quá trình xử lý nước thải cơ bản đang được ứng dụng tại hệ thống xử lý nước thải. Nội dung đào tạo giai đoạn này gồm có:

- Lý thuyết về tiền xử lý.
- Lý thuyết về quá trình xử lý sinh học.
- Lý thuyết về quá trình xử lý nước thải.
- Lý thuyết về quá trình xử lý bùn.
- Các điều kiện tối ưu cho hệ thống hoạt động ổn định.
 - + Đào tạo về vận hành thiết bị cho nhân viên vận hành hệ thống
- Quy định về an toàn.
- Nguyên lý vận hành thiết bị, tối ưu hóa hiệu quả làm việc của thiết bị.
- Kiểm tra tình trạng hoạt động của thiết bị trước khi khởi động, trong quá trình vận hành, ngừng máy.
- Cách kiểm tra và xử lý sự cố của thiết bị: Nhận dạng và xử lý trong trường hợp có sự cố khẩn cấp.
- Các lĩnh vực cần thiết khác có liên quan.

- + Đào tạo về hệ thống điện và điều khiển cho cán bộ quản lý, vận hành
- Vận hành hệ thống điện.
- Cài đặt, hiệu chỉnh độ mở các van, thiết bị công nghệ.
- Cài đặt, thay đổi thông số vận hành của cụm thiết bị và của cả quá trình xử lý.
- Đọc và hiểu các bản vẽ thiết kế của Nhà thầu.
- Lý thuyết, vận hành, bảo dưỡng mạch điều khiển.
- Kiểm tra đánh giá tình trạng hệ thống, phát hiện lỗi và giải quyết, lập báo cáo
- Quy tắc an toàn.
- Các chủ đề khác Nhà thầu thấy cần thiết.
- + Đào tạo về kiểm tra chất lượng hệ thống cho nhân viên
- Quy trình lấy mẫu, các điểm kiểm soát, tần suất lấy mẫu.
- Cách gửi mẫu để kiểm tra.
- Các vấn đề liên quan khác để kiểm soát chất lượng của hệ thống.

33. Kế hoạch quan trắc nước thải, đánh giá hiệu quả xử lý của các công trình, thiết bị xử lý.

- Lấy mẫu nước thải đầu ra trước khi bàn giao công trình cho Chủ đầu tư, gửi phân tích tại đơn vị có chức năng quan trắc được cấp phép;
- Các chỉ tiêu phân tích (15 chỉ tiêu theo QCVN 28:2010/BTNMT): pH, COD, BOD5, TSS, Amoni, Tổng N, Tổng P, dầu mỡ, coliform, và các chỉ tiêu phân tích khác đáp ứng theo QCVN 28:2010/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải y tế.
- Đảm bảo chất lượng nước thải đầu ra đạt quy chuẩn QCVN 28:2010/BTNMT - Cột B (K=1): Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải y tế.

4. Quy trình vận hành theo từng hạng mục

4.1 Quy trình pha hóa chất Na_2CO_3 ; Dinh dưỡng, Javen (NaOCl)

a) Chuẩn bị:

- Mang đầy đủ dụng cụ bảo hộ lao động: Quần áo, găng tay, kính, khẩu trang...
- Dụng cụ pha: ống đồng, dụng cụ chuyển hóa chất.
- Kiểm tra máy khuấy, bơm định lượng, các van đường vào, đường ra, van xả đáy.

b) Trình tự pha:

- Đóng van xả đáy, van đường vào của bơm định lượng.
- Mở van cấp nước sạch vào khoảng 1/2 bồn chứa.
- Bật máy khuấy, chuyển từ từ hóa chất tương ứng vào bồn chứa bằng dụng cụ chuyển hóa chất.
- Sau khi chuyển hết lượng hóa chất cần pha vào bồn chứa, bổ sung nước sạch cho đầy bồn.

- Chạy cánh khuấy thêm khoảng 5 phút cho dung dịch được trộn đều sau đó mở van đường vào và ra của bơm định lượng, dung dịch pha đã sẵn sàng để sử dụng.

4.2 Quy trình vận hành máy thổi khí

a. Chuẩn bị, kiểm tra trước khi vận hành:

- Kiểm tra puli, độ căng của dây đai, cánh quạt động cơ, van an toàn xem có bị vướng mắc, đảm bảo an toàn cho quá trình vận hành không?
- Dùng tay quay thử puli xem có vướng mắc gì không?
- Mở van tay trên đường ống ra, bao gồm: Van ở đầu ra sát máy thổi khí mở hết cỡ, van tay trên đường ống các bể còn lại ban đầu mở nhỏ khoảng 3 đến 4 khác để điều chỉnh sau không mở quá lớn khi áp suất tăng đột ngột để làm rách đĩa (ống) phân phối khí.

b. Vận hành:

- Chuyển chế độ trên tmặt tử điện về chế độ điều khiển bằng tay.
- Khởi động dần từng máy thổi khí và theo dõi áp suất (không nên vượt quá áp suất định mức là 0.7-0.8 bar), trạng thái hoạt động của thiết bị trong khoảng 5 phút. Nếu có gì bất thường dừng động cơ và tiến hành kiểm tra và khắc phục.
- Nếu thiết bị hoạt động bình thường chuyển sang chế độ tự động. Trong quá trình vận hành phải thường xuyên theo dõi tình trạng hoạt động của thiết bị: áp suất, tiếng ồn, nhiệt độ động cơ...

c. Dừng máy:

- Dừng máy khẩn cấp:
 - Trong trường hợp gặp sự cố nhấn nút dừng khẩn cấp trên bảng điều khiển.
 - Đóng van tay đường ống đầu ra.
 - Tiến hành kiểm tra khắc phục sự cố trước khi vận hành trở lại.
- Dừng máy bình thường:
 - Chuyển chế độ trên màn hình về chế độ điều khiển bằng tay, ta lần lượt tắt từng máy một
 - Tiến hành vệ sinh thiết bị và các khu vực xung quanh.

d. Chế độ hoạt động luân phiên máy:

- Nếu chạy ở chế độ tự động thì theo chế cài đặt sẵn các máy sẽ được mở ngẫu nhiên sau mỗi lần khởi động và tự động luân phiên thay đổi trong quá trình chạy
- Nếu chạy ở chế độ tay thì sau 3-4 giờ phải chuyển đổi bằng tay cho máy khác chạy.

e. Bảo dưỡng:

- Thường xuyên lau chùi máy móc sạch sẽ.
- Định kỳ (khoảng 2 tuần) bơm mỡ vào các vú mỡ trên máy một lần, kiểm tra độ căng của dây đai nếu trùng thì phải căng thêm.
- Định kỳ 3 tháng thay dầu nhớt cho máy một lần
- Định kỳ 6 tháng bảo dưỡng toàn bộ máy một lần.

4.3 Quy trình vận hành máy bơm nước thải

a. Kiểm tra trước khi vận hành:

- Kiểm tra mực nước trong các bể gom, bể điều hoà, bể lắng, bể khử trùng.

b. Vận hành:

- Mở van trên đường ống đầu ra.
- Bơm nước thải hoạt động theo báo mức nước..
- Chuyển chế độ điều khiển trên mặt tủ điện về chế độ điều khiển bằng “tay”.
- Nhấn nút khởi động trên mặt tủ điện, kiểm tra xem có vấn đề gì bất thường không.
- Chuyển chế độ “tay” về chế độ “tự động”.
- Trong quá trình vận hành phải thường xuyên theo dõi sự hoạt động của thiết bị, mức nước trong bể điều hoà và bể gom để kịp thời xử lý.

c. Dừng máy:

- Chuyển chế độ “tự động” về chế độ “ tay” máy tự dừng. Nhấn nút dừng động cơ trên màn hình điều khiển nếu chạy ở chế độ “ tay”.
- Trong trường hợp khẩn cấp xảy ra sự cố (Báo mức không hoạt động khi hết nước trong bể...) nhấn nút dừng khẩn cấp trên bảng điều khiển

d. Chế độ hoạt động luân phiên máy:

- Nếu đang ở chế độ “tự động”, chuyển sang chế độ “tay”, nhấn nút “ đảo” hoặc “không đảo”

5. Quy trình vận hành hệ thống xử lý nước thải

Quy trình này áp dụng để vận hành hệ thống sau khi đã vận hành hệ thống đi vào hoạt động trơn tru và ổn định.

a. Chuẩn bị, kiểm tra trước khi vận hành:

Để có một ca vận hành hệ thống được trơn tru và ổn định, người vận hành phải thực hiện tốt khâu kiểm tra, chuẩn bị. Nếu làm tốt những việc cần kiểm tra, chuẩn bị sau đây sẽ giúp người vận hành hoàn thành tốt công việc của mình:

- Kiểm tra mực nước tại bể gom, bể điều hoà.

- Chuẩn bị lượng hoá chất đầy đủ cho ca trực. Kiểm tra lượng nước trong bồn pha hóa chất.
- Kiểm tra toàn bộ hệ thống van và để chúng ở trạng thái phù hợp khi hoạt động máy móc thiết bị.
- Kiểm tra tình trạng của các máy móc, thiết bị trong hệ thống bao gồm: dầu máy, độ căng dây đai, quay thử bằng tay (nếu có thể), chạy thử ở chế độ bằng tay...

b. Vận hành hệ thống:

- Chạy máy bơm nước thải bể gom, bể điều hoà ở chế độ tự động.
- Khởi động các máy thổi khí theo quy trình vận hành máy thổi khí.
- Điều chỉnh các van tay cấp khí vào các ngăn bể cho phù hợp.
- Điều chỉnh các van tay để điều chỉnh lưu lượng nước cấp vào các ngăn bể cho phù hợp.
- Trong quá trình vận hành phải thường xuyên theo dõi sự hoạt động của toàn bộ hệ thống để có biện pháp khắc phục kịp thời.

c. Dừng hệ thống:

- Dừng khẩn cấp:
 - Chỉ nên dừng khẩn cấp trong trường hợp xảy ra sự cố. Nhấn nút dừng khẩn cấp trên mặt tủ điện.
- Dừng bình thường:
 - Dừng lần lượt các máy móc thiết bị cho đến hết. Nếu đang chạy ở chế độ “tự động” thì chuyển sang chế độ “tay” máy tự tắt. Nếu đang chạy ở chế độ “tay” thì nhấn nút màu xanh tên các máy để tắt
 - Tiến hành vệ sinh toàn bộ hệ thống thiết bị và các khu vực xung quanh.

6. bảo trì, bảo dưỡng thiết bị

6.1 Nguyên tắc vận hành và bảo dưỡng thiết bị

a. Nguyên tắc vận hành thiết bị

- Phải đọc kỹ hướng dẫn vận hành thiết bị trước khi đưa thiết bị vào sử dụng.
- Thiết bị trước khi khởi động phải được kiểm tra kỹ lưỡng về nguồn điện, về chế độ bôi trơn, dầu mỡ... để đảm bảo tuyệt đối an toàn khi vận hành.
- Khi có sự cố, phải thực hiện ngay các thao tác trong sách hướng dẫn khắc phục sự cố đối với từng thiết bị của nhà sản xuất. Tìm hiểu nguyên nhân gây ra sự cố và tìm biện pháp khắc phục sửa chữa càng sớm càng tốt.
- Các hướng dẫn về dự đoán nguyên nhân gây ra sự cố và biện pháp khắc phục đều được nói rõ trong sách hướng dẫn vận hành thiết bị của nhà sản xuất kèm theo.

b. Nguyên tắc bảo dưỡng thiết bị

- Mỗi một thiết bị phải có chế độ bảo dưỡng, bảo trì riêng.
- Phương pháp bảo dưỡng đối với từng thiết bị được nêu rõ trong sách hướng dẫn vận hành thiết bị của nhà sản xuất.
- Phải thực hiện chế độ bảo dưỡng, thao tác tiến hành bảo dưỡng, thời gian cần bảo dưỡng thiết bị (thường tính theo giờ máy hoạt động) theo sách hướng dẫn vận hành thiết bị.

6.2. Biện pháp khắc phục sự cố

a. Khắc phục các sự cố về điện

- Các thiết bị tiêu thụ điện, dù tốt vẫn không tránh khỏi các rủi ro, ngay cả khi sử dụng đúng chính xác. Người sử dụng để bị chủ quan không kiểm tra kỹ trước khi thao tác sẽ dẫn đến tai nạn xảy ra.
- Một số rủi ro thường xảy ra là:
 - + Rủi ro khi nối thiết bị với nguồn cung cấp điện.
 - + Rủi ro do sự rò rỉ điện.
- Để thực hiện công việc bảo trì an toàn nên tuân theo các tiến trình sau:
 - + Cử nhân viên bảo trì có kinh nghiệm và thành thạo trong công việc thay thế và sửa chữa các thiết bị điện cũng như các chi tiết về cơ khí của thiết bị tiêu thụ điện.
 - + Phải bảo đảm tuyệt đối là thiết bị đã được cách ly khỏi nguồn cung cấp điện.
 Cấm bằng báo hiệu để thông báo về việc sửa chữa.

b. Một số hư hỏng thường gặp và biện pháp khắc phục

Bảng một số hư hỏng thường gặp và biện pháp khắc phục

STT	Hư hỏng	Nguyên nhân	Biện pháp khắc phục
1	Máy bơm không làm việc	- Không có nguồn điện cung cấp đến.	- Kiểm tra nguồn điện, cấp điện.
2	Máy bơm làm việc nhưng có tiếng kêu gầm	- Điện nguồn mất pha đưa vào motor. - Cánh bơm bị chèn bởi các vật cứng. - Hộp giảm tốc bị thiếu dầu, mỡ ... - Bị chèn các vật lạ có kích thước lớn vào buồng	- Kiểm tra và khắc phục lại nguồn điện. - Tháo các vật bị chèn cứng ra khỏi cánh bơm. - Kiểm tra và bổ sung thêm, hoặc thay nhớt mới.

		bơm, trục vít.	- Kiểm tra vệ sinh sạch sẽ.
3	Máy bơm hoạt động nhưng không lên nước.	<ul style="list-style-type: none"> - Ngược chiều quay. - Van đóng mở bị nghẹt, hoặc hư hỏng. - Đường ống bị tắc nghẽn. - Chưa mở van. - Rách màng bơm. 	<ul style="list-style-type: none"> - Đảo lại chiều quay. - Kiểm tra phát hiện và khắc phục lại, nếu hư hỏng phải thay van mới. - Kiểm tra phát hiện chỗ bị nghẹt và khắc phục lại. - Mở van. - Thay màng bơm khác.
4	Lưu lượng bơm bị giảm	<ul style="list-style-type: none"> - Bị nghẹt rác ở cánh bơm, van, đường ống. - Mực nước bị cạn. - Nguồn điện cung cấp không đúng. - Màng bơm bị đóng cặn 	<ul style="list-style-type: none"> - Kiểm tra, khắc phục lại. - Tắt bơm ngay. - Kiểm tra nguồn điện và khắc phục. - Tháo và rửa sạch bằng xà phòng hoặc dung dịch đặc biệt.
5	Máy bơm làm việc với dòng điện vượt quá giá trị ghi trên nhãn máy	<ul style="list-style-type: none"> - Điện áp thấp dưới quy định. - Độ cách điện của bơm giảm quá quy định, < 01MΩ. - Bị sự cố về cơ khí: bánh răng, vòng bi, ... 	<ul style="list-style-type: none"> - Tắt máy, khắc phục lại tình trạng điện áp. - Sấy nâng cao độ cách điện. - Phát hiện chỗ hư hỏng về cơ để khắc phục.

c. Khắc phục các sự cố ảnh hưởng đến hiệu quả xử lý của hệ thống xử lý

Bảng khắc phục các sự cố ảnh hưởng đến hiệu quả xử lý của hệ thống xử lý

STT	Sự cố	Nguyên nhân	Biện pháp khắc phục
1	Bể thu gom		
	Trong bể có nhiều rác	- Song chắn rác không lược được hết cặn thô	- Vệ sinh song chắn rác và xem có chỗ nào bị hỏng hay không.
2	Bể điều hòa		
	Nước thải có mùi hôi vượt	- Quá trình phân hủy yếm khí xảy ra trong	- Kiểm tra lại hệ thống phân phối khí, đảm bảo rằng khí

STT	Sự cố	Nguyên nhân	Biện pháp khắc phục
	quá mức mùi hôi hàng ngày	bể điều hòa	được phân phối đều trong bể để tránh gây hiện tượng lắng cặn và tạo điều kiện yếm khí trong bể.
3	Bể xử lý sinh học		
	Bùn bị đen và phát sinh mùi	<ul style="list-style-type: none"> - Bùn bị phân hủy yếm khí - Vi sinh bị chết 	<ul style="list-style-type: none"> - Kiểm tra lại hệ thống phân phối khí, đảm bảo rằng khí được phân phối đều trong bể để tránh tạo điều kiện yếm khí trong bể.
	Xuất hiện nhiều bọt trắng	<ul style="list-style-type: none"> - Quá trình bị quá tải, nồng độ chất ô nhiễm đầu vào tăng đột ngột. - Tuổi bùn thấp (thời gian lưu bùn nhỏ). 	<ul style="list-style-type: none"> - Kiểm tra hàm lượng bùn trong bể, xem có duy trì ở nồng độ bình thường hay không (3000-5000mg/l). - Cách khắc phục chi tiết

Ghi chú: Người vận hành cần phải theo dõi và ghi chép lại các sự cố và biện pháp khắc phục vào nhật ký vận hành hàng ngày để làm tài liệu cho các quá trình vận hành về sau. Nếu phát hiện được sự cố tương tự thì ta có cách giải quyết như lần trước và có hiệu quả tốt để tránh tốn thời gian điều chỉnh để tìm ra nguyên nhân.

D. Giải pháp thiết kế kết cấu xây dựng

1. Các tiêu chuẩn thiết kế

- TCVN 2737 – 2023 Tải trọng và tác động. Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 9362-2012 Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình;
- 14TCN 157: 2005 Tiêu chuẩn thiết kế đập đất đầm nén;
- TCVN 5574 – 2018 Thiết kế kết cấu bê tông và bê tông cốt thép;
- TCVN 10304:2014 Móng cọc - Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 9394: 2012: Đóng và ép cọc - Thi công và nghiệm;
- TCVN 5573 – 2011 Kết cấu gạch đá và gạch đá cốt thép. Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 5575 – 2024 Kết cấu thép - Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 4447-2012 Công tác đất- Thi công và nghiệm thu;
- TCVN1651-2008: Thép cốt bê tông;

2. Giải pháp thiết kế kết cấu:

Cải tạo bể xử lý nước thải hiện trạng thành bể gom và bể sinh học thiếu khí : xây dựng vách ngăn tường gạch 220

E. Giải pháp thiết kế điện điều khiển

1. Tiêu chuẩn áp dụng.

11 TCN 18 : 2006 Quy phạm trang bị điện – Phần I : Quy định chung

11 TCN 19 : 2006 Quy phạm trang bị điện – Phần II : Hệ thống đường dẫn điện

11 TCN 20 : 2006 Quy phạm trang bị điện – Phần III : Bảo vệ và tự động

11 TCN 21 : 2006 Quy phạm trang bị điện – Phần IV : Thiết bị phân phối và hệ thống biến áp

Quy trình Kỹ thuật an toàn điện của Tập đoàn Điện lực Việt Nam ban hành;

Hướng dẫn thiết kế lắp đặt điện theo tiêu chuẩn quốc tế IEC của nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật năm 2006.

QCVN12:2014/BXD: hệ thống điện trong nhà ở và nhà công cộng

TCVN7114-1:2018: Ergonomi – chiếu sáng nơi làm việc.

TCVN 9207:2012 : Đặt đường dẫn điện trong nhà ở và các công trình công cộng– tiêu chuẩn thiết kế.

Tiêu chuẩn của Ủy ban kỹ thuật điện quốc tế IEC;

2. Thống kê phụ tải.

Bảng thống kê phụ tải hệ thống xử lý nước thải:

STT	TÊN PHỤ TẢI	CÔNG SUẤT (KW)	SỐ LƯỢNG LẮP ĐẶT	SỐ LƯỢNG HOẠT ĐỘNG ĐỒNG THỜI	CÔNG SUẤT LẮP ĐẶT(KW)	CÔNG SUẤT LÀM VIỆC (KW)
1	Bơm bể gom	1.1	2	1	2.2	1.1
2	Bơm bể điều hòa	1.1	2	1	2.2	1.1
3	Bơm bể thiếu khí	1.1	2	1	2.2	1.1
4	Bơm tuần hoàn nước bể hiếu khí	1.1	1	1	1.1	1.1
5	Bơm hút màng	1.1	2	1	2.2	1.1
6	Bơm bùn	1.1	2	1	2.2	1.1

7	Máy thổi khí	3.11	2	1	6.22	3.11
8	Bơm định lượng Na ₂ CO ₃	1.1	1	1	1.1	1.1
9	Bơm định lượng dinh dưỡng	1.1	1	1	1.1	1.1
10	Bơm định lượng Javen	1.1	1	1	1.1	1.1
11	Động cơ khuấy hóa chất Na ₂ CO ₃	0.2	1	1	0.2	0.2
12	Động cơ khuấy bồn Javen	0.2	1	1	0.2	0.2
	TỔNG CÔNG SUẤT		24	12	22,02	13,41

3. Nội dung thiết kế phần điện

3.1 Giải pháp cấp điện và điều khiển

Phương án cấp điện: nguồn điện sẽ được chủ đầu tư cấp điện đến tủ điều khiển.

Phương án điều khiển: Hệ thống sẽ được điều khiển ở 2 chế độ:

Chế độ điều khiển bằng tay: công nhân vận hành thông qua các nút bấm điều khiển trên tủ điện.

Chế độ tự động: các động cơ điện được điều khiển tự động chạy theo chương trình được thiết lập theo chu trình công nghệ. tự động điều chỉnh chế độ chạy của các thiết bị theo các thông số của nước thải là cảm biến mức nước để đảm bảo chất lượng nước đầu ra trong tiêu chuẩn cho phép.

3.2 Tính chọn thiết bị bảo vệ

Thiết bị bảo vệ được tính chọn theo dòng điện làm việc định mức của thiết bị. Dòng điện định mức tủ và của toàn hệ thống: thiết bị bảo vệ được tính theo công thức sau:

$$I_d = \frac{P}{\sqrt{3}.U.\cos\varphi}$$

Trong đó : P (kW) – Công suất định mức

U(kV) - Điện áp định mức

cosφ - Hệ số công suất

Thay số tính toán cụ thể trong bảng sau

Bảng tính toán hệ thống xử lý nước thải

STT	TÊN PHỤ TẢI	CÔNG SUẤT (KW)	DÒNG ĐINH MỨC (A)	APTOMAT (A)	KIỂU KHỞI ĐỘNG	THIẾT BỊ BẢO VỆ
1	Bơm bể gom	1.1	1,7	10	Trực tiếp	1,6-4A
2	Bơm bể điều hòa	1.1	1,7	10	Trực tiếp	1,6-4A
3	Bơm bể thiếu khí	1.1	1,7	10	Trực tiếp	1,6-4A
4	Bơm tuần hoàn nước bể hiếu khí	1.1	1,7	10	Trực tiếp	1,6-4A
5	Bơm hút màng	1.1	1,7	10	Trực tiếp	1,6-4A
6	Bơm bùn	1.1	1,7	10	Trực tiếp	1,6-4A
7	Máy thổi khí	3.11	4,8	20	Trực tiếp	4-9A
8	Bơm định lượng Na ₂ CO ₃	1.1	1,7	10	Trực tiếp	1,6-4A
9	Bơm định lượng dinh dưỡng	1.1	1,7	10	Trực tiếp	1,6-4A
10	Bơm định lượng Javen	1.1	1,7	10	Trực tiếp	1,6-4A
11	Động cơ khuấy hóa chất Na ₂ CO ₃	0.2	0,3	10	Trực tiếp	1-1,6A
12	Động cơ khuấy bồn Javen	0.2	0,3	10	Trực tiếp	1-1,6A

3.3 Tính toán các lộ cáp

Dây dẫn và cáp điện được chọn theo hai điều kiện:

+ Chọn theo điều kiện phát nóng có tính đến ảnh hưởng của điều kiện lắp đặt, cách lắp đặt, nhiệt độ môi trường.

$$I_b = \frac{I_t}{K_1.K_2.K_3.K_4}$$

Trong đó : K1 – Hệ số thể hiện ảnh hưởng của cách lắp đặt : trường hợp chôn ngầm K1=1

K2 – Hệ số thể hiện ảnh hưởng của số dây đặt kề nhau : 1 cáp K2 =1

K3 – Hệ số thể hiện ảnh hưởng của đất chôn cáp : đất khô K3 = 1

K4 – Hệ số thể hiện ảnh hưởng của nhiệt độ của đất : t=35°C K4 =0,89

+ Chọn theo điều kiện tổn thất điện áp cho phép.

Tổn thất điện áp được tính theo công thức:

$$\Delta U = \sqrt{3} IB(R\cos\varphi + X\sin\varphi)L$$

Trong đó: IB – Dòng điện làm việc lớn nhất (A)

R – Điện trở dây dẫn (W/km)

X – Trở kháng dây dẫn (W/km)

L – Chiều dài dây cáp (km)

Các hệ số R, X được tra trong cuốn “Hướng dẫn thiết kế lắp đặt điện theo tiêu chuẩn IEC”.

Độ sụt áp được tính theo công thức:

$$\Delta U \% = \frac{\Delta U}{U_{dm}} \cdot 100\%$$

Độ sụt áp lớn nhất cho phép tại phụ tải động lực là $DU\% \leq 5\%$

Tính toán cụ thể trong bảng sau:

Bảng tính hệ thống xử lý nước thải

STT	TÊN PHỤ TẢI	CÔNG SUẤT (KW)	DÒNG ĐINH MỨC (A)	DÒNG TÍNH TOÁN ĐẾN YẾU TỐ LẮP ĐẶT (A)	LOẠI CÁP (mm)	DÒNG ĐINH MỨC DÂY	CHIỀU DÀI (m)	% SỤT ÁP
1	Bơm bể gom	1.1	1,7	0,562691346	Cáp CU/XLPE/PVC: 4X1.5MM2	21	15	0,00148
2	Bơm bể điều hòa	1.1	1,7	0,562691346	Cáp CU/XLPE/PVC: 4X1.5MM2	21	15	0,00148
3	Bơm bể thiếu khí	1.1	1,7	0,150051026	Cáp CU/XLPE/PVC: 4X1.5MM2	21	4	0,00039
4	Bơm tuần hoàn nước bể hiếu khí	1.1	1,7	0,150051026	Cáp CU/XLPE/PVC: 4X1.5MM2	21	4	0,00039
5	Bơm hút màng	1.1	1,7	0,112538269	Cáp CU/XLPE/PVC: 4X1.5MM2	21	3	0,00030
6	Bơm bùn	1.1	1,7	0,112538269	Cáp CU/XLPE/PVC: 4X1.5MM2	21	3	0,00030
7	Máy thổi khí	3.11	4,8	0,317755113	Cáp CU/XLPE/PVC: 4X1.5MM2	21	3	0,00084
8	Bơm định lượng Na ₂ CO ₃	1.1	1,7	0,150051026	Cáp CU/XLPE/PVC: 4X1.5MM2	21	4	0,00039
9	Bơm định lượng dinh dưỡng	1.1	1,7	0,150051026	Cáp CU/XLPE/PVC: 4X1.5MM2	21	4	0,00039
10	Bơm định lượng Javen	1.1	1,7	0,112538269	Cáp CU/XLPE/PVC: 4X1.5MM2	21	3	0,00030
11	Động cơ khuấy hóa chất Na ₂ CO ₃	0.2	0,3	0,026479593	Cáp CU/XLPE/PVC: 4X1.5MM2	21	4	0,00007
12	Động cơ khuấy bồn Javen	0.2	0,3	0,019859695	Cáp CU/XLPE/PVC: 4X1.5MM2	21	3	0,00005

CHƯƠNG 4. GIẢI PHÁP BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG VÀ PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY

1. Giải pháp bảo vệ môi trường

1.1 Tác động của dự án đối với môi trường

Khả năng gây ô nhiễm môi trường do hoạt động đầu tư xây dựng gây nên bao gồm:

- Đào bóc hữu cơ chuẩn bị mặt bằng xây dựng;
- Phá dỡ các hạng mục hiện trạng;
- Các chất thải từ vật liệu xây dựng, bụi bản tại công trường;
- Các hoá chất sử dụng từ vật liệu đưa vào xây dựng;
- Chất thải sinh hoạt từ công nhân trực tiếp tham gia xây dựng công trình.

Khả năng gây ô nhiễm trong quá trình đưa công trình vào sử dụng:

- Các chất thải rắn từ vật phẩm, tạp phẩm của các chức năng hoạt động như giấy tờ, sách phế thải, văn phòng đơn vị và nhà thầu thi công;
- Bụi bản từ ngoài do các phương tiện và thời tiết theo gió dẫn vào công trình.

1.2 Các giải pháp bảo vệ môi trường

Quá trình xây dựng và khai thác của bất kỳ dự án hay công trình nào cũng không thể tránh khỏi ảnh hưởng xấu đến môi trường xung quanh, nên vấn đề quản lý môi trường và các biện pháp kiểm soát để giảm thiểu các ảnh hưởng xuống dưới mức độ cho phép là cần thiết và hết sức quan trọng. Trong công trình này vấn đề đó hoàn toàn có thể thực hiện và khắc phục được. Sau đây là một số biện pháp cần chú trọng để tăng cường quản lý bảo vệ môi trường:

- Quá trình xây dựng phải dùng bạt che chắn các hạng mục xây dựng trong khu vực. Các chất thải từ bóc hữu cơ, vật liệu, hoá chất tại công trường hàng ngày phải thu gom và chuyển đến khu vực quy định để tập kết xử lý.

- Các chất thải rắn được thu gom để đốt huỷ hoặc chôn lấp hợp vệ sinh. Để đạt được các điều trên, trong quá trình thi công xây dựng cần có sự quản lý giám sát chặt chẽ việc thực hiện các quy định về đảm bảo môi trường, các quy định về an toàn lao động và phòng chống cháy nổ.

* Vệ sinh môi trường khi công trình đưa vào sử dụng:

Chất thải rắn: (CTR)

+ Thu gom CTR: việc xã hội hóa công tác thu gom CTR từ nguồn phát sinh là một

mô hình tốt đã được áp dụng ở nhiều nơi. Chất thải rắn được phân loại từ nguồn thành 2 loại:

+ CTR vô cơ: kim loại, thủy tinh, chai nhựa, bao nilon... được thu gom để tái chế nhằm thu hồi phế liệu và giảm tải cho các khu xử lý CTR. Các loại này được định kỳ thu gom.

+ CTR hữu cơ: thực phẩm, rau quả củ phế thải, lá cây... được thu gom hằng ngày và được vận chuyển đến nơi xử lý tập trung.

+ Dự kiến bố trí các thùng thu gom CTR bằng nhựa có nắp đậy để tiện cho việc bỏ rác. Thùng thu gom được để cạnh đường đi để tiện cho việc thu gom.

2. Giải pháp phòng chống cháy nổ

Tuân thủ nghiêm ngặt các quy định về an toàn phòng cháy chữa cháy, hạn chế cháy nổ trong quá trình thi công xây dựng công trình. Lập rào chắn các khu vực nguy hiểm như khu vực tập kết các vật liệu dễ gây cháy nổ.

Các đường dây dẫn điện phục vụ cho công tác thi công xây dựng phải đảm bảo độ an toàn, tránh chập điện, gây cháy nổ. Không được đốt lửa tại khu vực gần lán trại tạm, kho chứa vật liệu xây dựng được lắp dựng từ các vật liệu tạm, dễ cháy.

Phải chuẩn bị đầy đủ các dụng cụ, thiết bị PCCC như bình cứu hỏa, cát chữa cháy, nước chữa cháy...; Tuyên truyền, huấn luyện về các biện pháp PCCC.

CHƯƠNG 5. KINH PHÍ XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH

1. Cơ sở xác định tổng mức đầu tư

- Nghị định số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 của Chính phủ về quản lý chi phí đầu tư xây dựng công trình.
- Thông tư 11/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng về việc Hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng.
- Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng Ban hành định mức xây dựng
- Thông tư số 08/2025/TT-BXD ngày 30/05/2025 của Bộ Xây dựng Sửa đổi, bổ sung một số định mức xây dựng ban hành tại thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng.
- Thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng về việc Hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình
- Thông tư số 01/2025/TT-BXD ngày 22/01/2025 của Bộ Xây dựng về việc Sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 13/2021/TT-BXD, Thông tư số 11/2021/TT-BXD.
- Thông tư số 50/2022/TT-BTC, ngày 11 tháng 8 năm 2022 Hướng dẫn thực hiện một số điều của Nghị định số 119/2015/NĐ-CP ngày 13 tháng 11 năm 2015 của Chính phủ quy định bảo hiểm bắt buộc trong hoạt động đầu tư xây dựng và Nghị định số 20/2022/NĐ-CP ngày 10 tháng 3 năm 2022 sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 119/2015/NĐ-CP ngày 13 tháng 11 năm 2015 của Chính phủ quy định bảo hiểm bắt buộc trong hoạt động đầu tư xây dựng.
- Nghị định số 99/2021/NĐ-CP, ngày 11 tháng 11 năm 2021, Nghị định Quy định về quản lý, thanh toán, quyết toán dự án sử dụng nguồn vốn đầu tư công.
- Nghị định số 24/2024/NĐ-CP, ngày 27 tháng 02 năm 2024, Nghị định Quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành luật đấu thầu về lựa chọn nhà thầu.
- Công bố số 01.01.2025/CBGVL-SXD Hà Nội, ngày 15 tháng 4 năm 2025 của Sở Xây Dựng thành phố Hà Nội về việc Công bố giá một số vật liệu xây dựng quý I năm 2025.
- Công bố số 01.02.2025/CBGVL-SXD Hà Nội, ngày 13 tháng 6 năm 2025 của Sở Xây Dựng thành phố Hà Nội về việc Công bố giá một số vật liệu xây dựng tháng 6 năm 2025.
- Quyết định số 1070/QĐ-SXD Hà Nội ngày 31 tháng 12 năm 2024 Quyết định về việc Công bố đơn giá nhân công xây dựng trên địa bàn Thành phố Hà Nội.
- Quyết định số 1071/QĐ-SXD Hà Nội ngày 31 tháng 12 năm 2024 Quyết định về việc Công bố giá ca máy và thiết bị thi công xây dựng trên địa bàn Thành phố Hà Nội.
- Quyết định số 1279/QĐ-BCT Hà Nội, ngày 09 tháng 05 năm 2025 Quyết định Quy định về giá bán điện của Bộ Công Thương

- Thông tư 27/2023/TT-BTC Hà Nội, ngày 12 tháng 05 năm 2023 Quy định mức thu, chế độ thu, nộp, quản lý và sử dụng phí thẩm định thiết kế kỹ thuật, phí thẩm định dự toán xây dựng.
- Công bố giá xăng dầu ngày 11 tháng 09 năm 2025;
- Căn cứ vào khối lượng xác định từ hồ sơ bản vẽ thiết kế.
- Căn cứ vào các thông tư, định mức, đơn giá của Nhà nước và địa phương ban hành.
- Một số tài liệu khác có liên quan.

2. Tổng mức đầu tư xây dựng cơ bản

Giá trị tổng mức đầu tư (làm tròn): **2.244.990.000 đồng.**

(Bằng chữ: Hai tỷ, hai trăm bốn mươi bốn triệu, chín trăm chín mươi nghìn đồng chẵn.)

3. Nguồn vốn: Nguồn vốn đầu tư phát triển của Bệnh viện.

CHƯƠNG 6. TIẾN ĐỘ, TỔ CHỨC THỰC HIỆN

1. Tiến độ: năm 2025
2. Hình thức quản lý: Chủ đầu tư trực tiếp quản lý.

CHƯƠNG 7. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

1. Kết luận

Việc đầu tư xây dựng cải tạo hệ thống xử lý nước thải Bệnh viện Bru điện cơ sở 2 là vấn đề cấp thiết, nhằm đáp ứng tốt yêu cầu về xử lý nước thải phát sinh của dự án đạt Quy chuẩn trước khi xả ra nguồn tiếp nhận, đảm bảo môi trường làm việc cho cán bộ y bác sỹ, bệnh nhân đến thăm khám, cũng như các khu vực lân cận.

2. Kiến nghị

Căn cứ vào nội dung Báo cáo kinh tế kỹ thuật Dự án Cải tạo hệ thống xử lý nước thải công Bệnh viện Bru điện cơ sở 2 do Công ty cổ phần Đầu tư và tư vấn xây dựng ICU lập với những nội dung chính nêu trên. Kính trình các cơ quan chức năng xem xét, phê duyệt để Chủ đầu tư triển khai thực hiện các nội dung tiếp theo đúng quy định về quản lý đầu tư xây dựng công trình./.