

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
ĐỘC LẬP – TỰ DO – HẠNH PHÚC

----------

BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT (PHẦN THUYẾT MINH)

CÔNG TRÌNH

SỬA CHỮA, CẢI TẠO HỆ THỐNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI SINH HOẠT
THUỘC KHU NHÀ Ở PHÚ MỸ
CHUNG CƯ LÔ A,C,D,E) CÔNG SUẤT 1500M³/NGÀY.ĐÊM

ĐỊA ĐIỂM:

KHU NHÀ Ở PHÚ MỸ CHUNG CƯ (LÔ A, C, D, E), P. TÂN MỸ,
TP. HỒ CHÍ MINH

CHỦ ĐẦU TƯ:

CÔNG TY TNHH MTV DỊCH VỤ CÔNG ÍCH QUẬN 4.

ĐƠN VỊ THIẾT KẾ:

CÔNG TY TNHH TƯ VẤN XÂY DỰNG SEAPE VIỆT NAM

TP. HỒ CHÍ MINH, THÁNG 12 NĂM 2025

BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

(PHẦN THUYẾT MINH)

CÔNG TRÌNH

SỬA CHỮA, CẢI TẠO HỆ THỐNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI SINH HOẠT
THUỘC KHU NHÀ Ở PHÚ MỸ
(CHUNG CƯ LÔ A,C,D,E) CÔNG SUẤT 1500M3/NGÀY.ĐÊM

ĐỊA ĐIỂM:

KHU NHÀ Ở PHÚ MỸ CHUNG CƯ (LÔ A, C, D, E), P. TÂN MỸ,
TP. HỒ CHÍ MINH

CHỦ ĐẦU TƯ

CÔNG TY TNHH MTV DỊCH VỤ
CÔNG ÍCH QUẬN 4.



PHÓ GIÁM ĐỐC
Trương Quốc Việt

ĐƠN VỊ THIẾT KẾ

CÔNG TY TNHH TƯ VẤN
XÂY DỰNG SEAPE VIỆT NAM



LÊ KHÁNH TRINH

DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT

QCVN:	Qui chuẩn Việt Nam
TCVN:	Tiêu chuẩn Việt Nam
ASTM:	(American Society for Testing and Meterials) Hội thí nghiệm và vật liệu Hoa Kỳ.
SS:	(Stainless steel) Thép không rỉ.
BCKTKT:	Báo cáo kinh tế kỹ thuật
BTNMT:	Bộ Tài nguyên và môi trường
PCCC:	Phòng cháy chữa cháy
NĐ-CP:	Nghị định – Chính phủ
TT-BXD:	Thông tư – Bộ Xây dựng
BTCT:	Bê tông cốt thép
BT:	Bê tông
uPVC:	(Unplasticized Polyvinyl Clorua) Nhựa PVC không hóa dẻo
HDPE:	(Hight Density PolyEthylene) Nhựa Polyethylene tỷ trọng cao
DN:	(Nominal Diameter) Kích thước ống danh định
BOD:	Biochemical Oxygen Demand – Nhu cầu oxy sinh hóa
TSS:	Total Suspended Solid – Tổng chất rắn lơ lửng
TDS:	Total Dissolved Solid – Tổng chất rắn hòa tan

CHƯƠNG 1

GIỚI THIỆU CHUNG

1. TÊN DỰ ÁN

Sửa chữa, cải tạo hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt thuộc khu nhà ở Phú Mỹ chung cư (Lô A, C, D,E), công suất 1500m3/ngày.đêm.

2. CHỦ ĐẦU TƯ

Công ty TNHH MTV Dịch Vụ Công Ích Quận 4
301 Hoàng Diệu, P. Khánh Hội, Tp. Hồ Chí Minh

3. CƠ SỞ PHÁP LÝ

Căn cứ:

- Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/06/2014 của Quốc hội khóa XIII, kì họp thứ 7 và Luật số 62/2020/QH14 của Quốc hội về việc sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật xây dựng;
- Luật Bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14 ngày 17/11/2021 của Quốc hội khóa XIV, kì họp thứ 10;
- 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 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 của Chính phủ về Quản lý chi phí đầu tư xây dựng.
- Nghị định số 80/2014/NĐ-CP ngày 06/08/2014 của Chính phủ về thoát nước và xử lý nước thải và nghị định 98/2019/NĐ-CP sửa đổi, bổ sung một số điều của các nghị định thuộc lĩnh vực hạ tầng kỹ thuật;
- Thông tư 11/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 và 14/2023/TT-BXD ngày 29/12/2023 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 12/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng về việc Ban hành định mức xây dựng;
- Thông tư 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 14/2021/TT-BXD của Bộ Xây dựng: Hướng dẫn xác định chi phí bảo trì công trình xây dựng
- Thông tư số 60/2025/TT-BXD của Bộ Xây dựng: Sửa đổi, bổ sung một số nội dung các Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng 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 tháng 8 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng ban hành định mức xây dựng; Thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình và

Thông tư số 14/2021/TT-BXD ngày 08 tháng 9 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng hướng dẫn xác định chi phí bảo trì công trình xây dựng;

- Căn cứ Thông tư 03/2016/TT-BXD ngày 10/06/2016 và Thông tư 07/2019 ngày 07/11/2019 của Bộ Xây dựng về việc Quy định phân cấp công trình xây dựng và hướng dẫn áp dụng trong hoạt động đầu tư xây dựng;
- Nghị định số 181/2025/NĐ-CP của Chính phủ: Quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Thuế giá trị gia tăng;
- Thông tư số 69/2025/TT-BTC của Bộ Tài chính: Quy định chi tiết một số điều của Luật Thuế giá trị gia tăng và hướng dẫn thực hiện Nghị định số 181/2025/NĐ-CP ngày 01 tháng 7 năm 2025 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Thuế giá trị gia tăng;
- Nghị định số 174/2025/NĐ-CP của Chính phủ: Quy định chính sách giảm thuế giá trị gia tăng theo Nghị quyết số 204/2025/QH15 ngày 17 tháng 6 năm 2025 của Quốc hội.

4. ĐỊA ĐỂM XÂY DỰNG

Khu nhà ở Phú Mỹ chung cư (Lô A, C, D, E), P.Tân Mỹ, Tp. Hồ Chí Minh.

5. YÊU CẦU DỰ ÁN

Hiện nay hệ thống xử lý nước thải của Khu nhà ở Phú Mỹ Chung cư Lô A,C,D,E đã bị hư hỏng không còn khả năng hoạt động, các máy móc thiết bị đã bị rỉ sét không còn khả năng sửa chữa được. Để đảm bảo nước thải của tòa nhà được xử lý đảm bảo tiêu chuẩn xả ra môi trường (Loại B, QCVN 14:2008/BTNMT), Chung cư đã tiến hành lên kế hoạch sửa chữa cải tạo lại hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt hiện hữu để đưa vào vận hành trở lại. Chính vì vậy yêu cầu của dự án là “Sửa chữa cải tạo lại hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt thuộc Khu nhà ở Phú Mỹ Chung cư (Lô A,C,D,E) hiện hữu”.

6. DIỆN TÍCH ĐẤT SỬ DỤNG

Yêu cầu của dự án là sửa chữa lại hệ thống xử lý nước thải hiện hữu dựa trên các hệ thống cũ bao gồm các bể chứa, nhà chứa hóa chất và nhà vận hành. Hệ thống xử nước thải sinh hoạt hiện hữu của tòa nhà Belleza được xây dựng với diện tích ~645 m².

7. NHIỆM VỤ THIẾT KẾ

a. Nhiệm vụ thiết kế

Thiết kế Sửa chữa, cải tạo hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt thuộc khu nhà ở Phú Mỹ chung cư (Lô A, C, D,E), với công suất thiết kế 1500m³/ngày.đêm. Nước thải sau xử lý đạt Quy chuẩn quốc gia về nước thải sinh hoạt QCVN 14:2008/BTNMT Cột B với hệ số K= 1.

b. Quy mô thiết kế

Quy mô thiết kế của dự án là hệ thống xử lý nước thải của Khu nhà ở Phú Mỹ Chung cư (Lô A,C,D,E). Thiết kế phải phù hợp với công trình hiện hữu, bao gồm thuyết minh và các bản vẽ thể hiện được các giải pháp về tận dụng các bể chứa, nhà công năng hiện hữu; các giải pháp kỹ thuật, phương án vận hành, phương án bảo trì bảo dưỡng sau khi hoạt động; công nghệ, trang thiết bị công trình, chủng loại và vật liệu xây dựng chủ yếu được sử dụng để sửa chữa cải tạo công trình.

Công suất thiết kế Hệ thống XLNT là 1500 m³/ngày, đảm bảo khả năng xử lý nước thải cho toàn bộ các tòa cao ốc của dự án.

c. Các hạng mục công trình thiết kế

Hệ thống xử lý nước thải 1,500m³/ngày.đêm bao gồm các thiết bị và máy móc xử lý.

d. Quy chuẩn, tiêu chuẩn thiết kế.

QCVN 14:2008/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt

QCVN 07:2016/BXD: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia các công trình hạ tầng kỹ thuật đô thị.

QCVN 06:2010/BXD: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình.

TCVN 5308 – 1991: Quy phạm kỹ thuật an toàn trong xây dựng

TCVN 4036 – 1985: An toàn điện trong xây dựng

TCVN 3254 – 1989: An toàn cháy – Yêu cầu chung

TCVN 3255 – 1986: An toàn nổ - Yêu cầu chung

TCVN 4519:1988: Hệ thống cấp thoát nước bên trong - Tiêu chuẩn thiết kế và thi công.

TCVN 4474:2012: Hệ thống thoát nước bên ngoài - Yêu cầu thiết kế.

TCVN 9206:2012: Đặt thiết bị điện trong nhà ở và công trình công cộng.

Quy định về bảo đảm an toàn PCCC 137/CATP.

8. TỔNG MỨC ĐẦU TƯ

a. Căn cứ lập tổng mức đầu tư

- 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 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 của Chính phủ về Quản lý chi phí đầu tư xây dựng.
- Thông tư 11/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 và 14/2023/TT-BXD ngày 29/12/2023 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 12/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng về việc Ban hành định mức xây dựng;
- Thông tư 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 14/2021/TT-BXD của Bộ Xây dựng: Hướng dẫn xác định chi phí bảo trì công trình xây dựng;
- Thông tư số 60/2025/TT-BXD của Bộ Xây dựng: Sửa đổi, bổ sung một số nội dung các Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng 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 tháng 8 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng ban hành định mức xây dựng; Thông tư số 13/2021/TT-

BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình và Thông tư số 14/2021/TT-BXD ngày 08 tháng 9 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng hướng dẫn xác định chi phí bảo trì công trình xây dựng;

- Quyết định số 1491/QĐ-SXD-KT&VLXD ngày 31/12/2024 của Sở Xây dựng về việc công bố đơn giá nhân công xây dựng, giá ca máy và thiết bị thi công xây dựng năm 2024 trên địa bàn Thành phố Hồ Chí Minh;
- Quyết định số 2966/QĐ-UBND ngày 21/07/2023 của UBND Tp. Hồ Chí Minh công bố bộ đơn giá xây dựng công trình trên địa bàn thành phố.

b. Tổng mức đầu tư

Tổng mức đầu tư của dự án	:	3,211,864,830 VNĐ trong đó
Chi phí xây dựng	:	1,016,466,605 VNĐ
Chi phí thiết bị	:	1,718,830,800 VNĐ
Chi phí quản lý dự án	:	33,634,896 VNĐ
Chi phí tư vấn	:	98,383,823 VNĐ
Chi phí khác	:	31,478,848 VNĐ
Dự phòng phí	:	313,069,857 VNĐ

c. Nguồn vốn:

Nguồn vốn dùng để Sửa chữa, cải tạo hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt được trích từ Quỹ bảo trì của Khu nhà ở Phú Mỹ chung cư (Lô A, C, D, E).

CHƯƠNG 2

CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG

1. HIỆN TRẠNG

Hiện tại, nước thải sinh hoạt của Khu nhà ở Phú Mỹ chung cư (Lô A, C, D, E) được tập trung về hệ thống xử lý nước thải hiện hữu xử lý trước khi xả thải ra ngoài. Tuy nhiên do hiện thống bị hư hỏng không hoạt động được nên toàn bộ lượng nước thải đang xả thải trực tiếp ra môi trường.

2. ĐỊA CHẤT & ĐỊA HÌNH

Địa hình khu vực khu nhà ở Phú Mỹ nhìn chung là bằng phẳng. Phía Tây tiếp giáp với Rạch Địa, cách khoảng 2km về phía Đông là đường Huỳnh Tấn Phát và sông Nhà Bè. Địa hình thấp dần theo hướng Tây Bắc – Đông Nam. Tuy nhiên độ cao hầu như không chênh lệch nhiều.

Do yêu cầu của dự án là sửa cải tạo lại hệ thống hiện hữu, tận dụng lại các bể chứa hiện hữu đang còn sử dụng được nên dự án không đi sâu tìm hiểu địa chất địa hình khu vực (không khảo sát địa chất).

3. THỦY VĂN

Khu nhà ở Phú Mỹ nằm ngay cạnh Rạch Địa đổ trực tiếp ra sông Nhà Bè (Khoảng cách khoảng 3.5km) nên toàn bộ khu vực này đều bị ảnh hưởng bởi chế độ triều của sông Nhà Bè. Khu vực bị ảnh hưởng bởi chế độ bán nhật triều không đều, mỗi ngày nước lên xuống 2 lần nhưng độ cao của triều và thời gian không đều. Biên độ thủy triều vào khoảng 1.7-2.0m. Tháng có mực nước triều cao nhất là tháng 10-11, tháng có mực nước triều thấp là tháng 6-7.

Cao độ thủy văn phụ thuộc chủ yếu vào chế độ dao động mực nước biển, vào chế độ lượng mưa tại chỗ và lượng mưa từ thượng nguồn.

Tần suất cao độ mực nước theo quan trắc tại Nhà Bè như sau:

Đặc trưng	Tần suất %					
	5	10	15	20	25	25
H _{max}	153	150	148	147	145	140
H _{min}	-280	-278	-277	-276	-274	-269

Vị trí tòa nhà nằm trong khu vực có mùa mưa rơi vào tháng 5 đến tháng 11, tập trung nhiều vào các tháng 7, 8 và 9. Lượng mưa trung bình rơi vào khoảng 1,800mm/năm đến 1,900mm/năm. Trong mùa mưa lượng mưa tập trung đến 90% lượng mưa cả năm. Lượng mưa tăng dần từ đầu mùa đến giữa mùa, đạt cực đại vào khoảng tháng 9 với lượng mưa trung bình tháng đạt đến 300mm. Số ngày mưa trung bình là 158.8 ngày/năm.

Từ tháng 12 đến tháng 4 là mùa khô, có lượng mưa rất thấp chiếm khoảng 10% lượng mưa cả năm.

Bảng đặc trưng chế độ mưa của khu vực

Thông số	Giá trị
Lượng mưa bình năm (mm)	1931
Lượng mưa trung bình tháng lớn nhất (mm)	327.1
Lượng mưa trung bình tháng nhỏ nhất (mm)	4.1
Số ngày mưa trung bình (mm)	158.8

4. KẾT LUẬN

Dựa trên các điều kiện hiện trạng, địa hình & địa chất và thủy văn trên của khu vực có thể nhận thấy các yếu tố trên có ảnh hưởng nhất định đến phương án thiết kế sửa chữa cải tạo hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt của tòa nhà. Để đảm bảo giảm thiểu ảnh hưởng của các yếu tố trên đến việc thi công và vận hành của dự án, các tiêu chí thiết kế đưa ra như sau:

- Tận dụng toàn bộ các bể chứa và nhà công năng hiện hữu của hệ thống nên các yếu tố địa chất địa hình không ảnh hưởng đến dự án.
- Kiểm tra chế độ thủy triều có ảnh hưởng đến các bể chứa nước thải hay không (hiện tại đang xây âm). Nếu có thì đề xuất phương án khắc phục.
- Đưa ra biện pháp nhằm đảm bảo thuận tiện trong quá trình bảo trì bảo dưỡng hệ thống.

CHƯƠNG 3

PHƯƠNG ÁN

VÀ DÂY CHUYỀN CÔNG NGHỆ TRẠM XỬ LÝ NƯỚC THẢI

1. LƯU LƯỢNG NƯỚC THẢI SINH HOẠT

Lưu lượng nước thải cần tiếp nhận xử lý của hệ thống theo thiết kế ban đầu là 1,500m³/ngày.đêm

2. TÍNH CHẤT CỦA NƯỚC THẢI SINH HOẠT

Nước thải sinh hoạt chủ yếu ô nhiễm các thành phần hữu cơ, các chất dễ phân hủy sinh học và các chất lơ lửng vì vậy công nghệ đề xuất là công nghệ sinh học là chủ đạo bao gồm sinh học hiếu khí và thiếu khí.

Giá trị đầu vào của hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt của các tòa nhà tương tự (tham khảo)

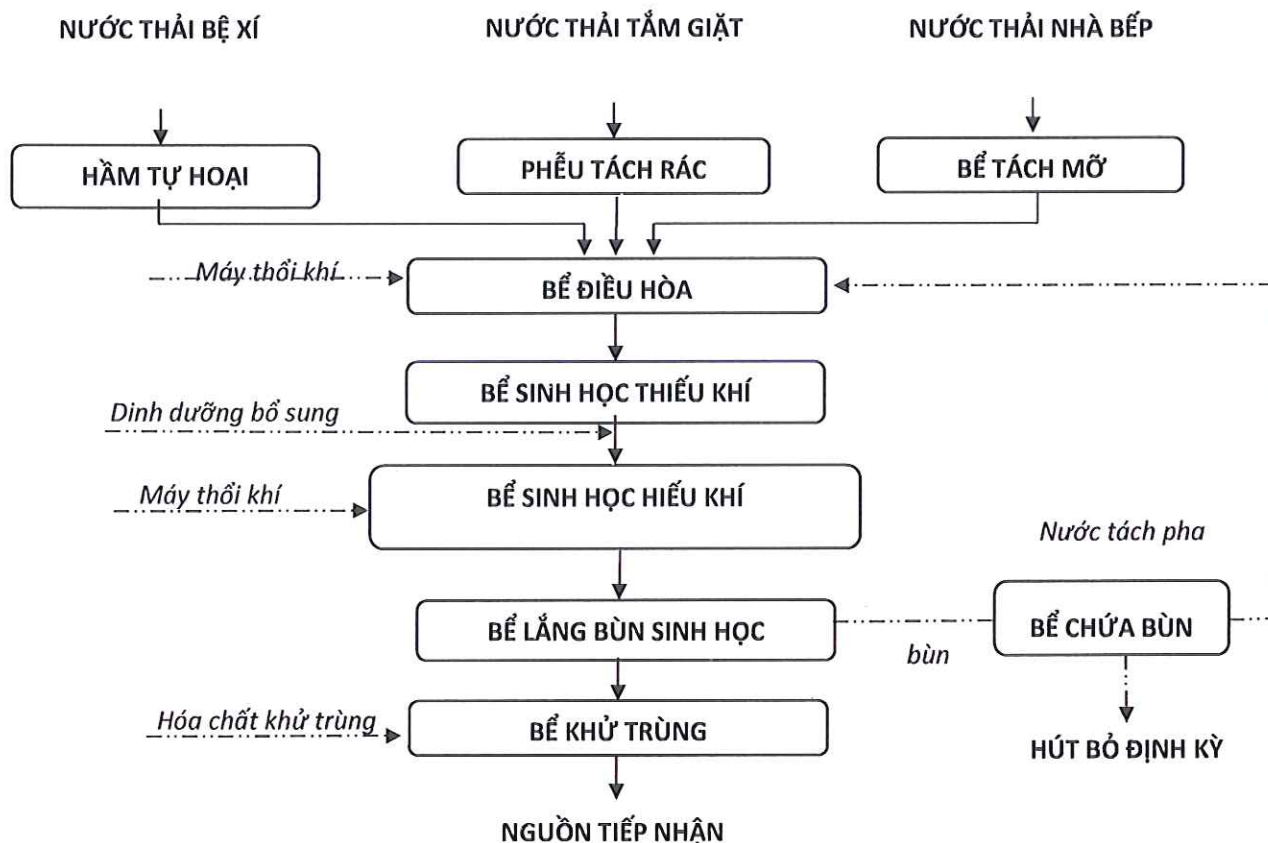
TT	Thông số	Đơn vị	Giá trị đầu vào
1	pH	-	5,5 - 9,0
2	SS	mg/l	350 - 500
3	BOD ₅ (20°C)/COD	mg/l	250 – 350/500
4	Dầu mỡ động thực vật	mg/l	70 - 100
5	Tổng Nitơ	mg/l	40-70
6	Amoni	mg/l	40 - 60
7	Tổng Phốt pho	mg/l	6-20
8	Coliforms	MPL/100ml	11x10 ⁵ – 13x10 ⁷

3. MỨC ĐỘ YÊU CẦU XỬ LÝ

Toàn bộ nước thải sinh hoạt của khu nhà ở sau khi được thu gom và xử lý nước thải đạt tiêu chuẩn xả thải QCVN14:2008, cột B, K = 1 trước khi xả ra kênh Rạch Đĩa

4. THUYẾT MINH CÔNG NGHỆ

a. Sơ đồ công nghệ



b. Song tách rác thô, hầm tự hoại

Nước thải từ quá trình sinh hoạt được song chắn rác, hòng chắn rác tách rác lẫn trong nước thải; tại đây, các thành phần rác như: giấy vệ sinh, bao nilông,...được giữ lại, nhờ vậy mà tránh được tình trạng tắc bơm, đường ống dẫn. Đây là một khâu quan trọng trong quá trình xử lý nước thải nhằm đảm bảo an toàn và điều kiện làm việc thuận tiện cho cả hệ thống. Rác thải sẽ được thu gom và tập kết đến nơi thu gom rác thải sinh hoạt thông thường.

Nước thải từ nhà vệ sinh sẽ được đưa vào hầm tự hoại để tách phân trước khi thu gom nước về hố thu để bơm đi xử lý.

c. Bể tách mỡ.

Bể tách mỡ có tác dụng tách vẩn dầu mỡ từ nhà bếp canteen trước khi dẫn nước thải về hố thu tập trung. Việc tách mỡ sẽ giúp hạn chế ảnh hưởng đến sinh trưởng của vi sinh và tránh tắc nghẽn đường ống (vì dầu mỡ khó phân hủy sinh học và dễ đóng vón). Đồng thời cũng làm giảm thông số ô nhiễm dầu mỡ trong nước thải đầu ra.

d. Hồ thu tập trung.

Nước thải từ hầm tự hoại, bể tách mỡ sau khi tách phân, tách ván dầu mỡ sẽ được tập trung vào hồ thu tập trung. Từ đây nước sẽ được bơm về trạm xử lý.

e. Bể điều hòa

Lưu lượng và nồng độ nước thải phụ thuộc vào nhiều yếu tố khác nhau như: thời gian thải, lưu lượng thải cũng như tải trọng chất bẩn có trong nước thải.

Cụ thể như khi nồng độ hoặc lưu lượng tăng lên đột ngột:

Các công trình đơn vị hóa lý sẽ làm việc kém hiệu quả đi và nếu muốn ổn định được cần phải thay đổi lượng hóa chất thường xuyên điều này gây khó khăn cho quá trình vận hành.

Các công trình đơn vị xử lý sinh học, nếu lưu lượng và nồng độ thay đổi đột ngột sẽ gây sốc tải trọng đối với vi sinh vật thậm chí gây tình trạng vi sinh chết hàng loạt, làm cho công trình mất hẳn tác dụng.

Nước thải cần phải đưa vào bể xử lý sinh học với thời gian & công suất theo yêu cầu. Việc điều tiết lưu lượng và ổn định nồng độ sẽ giúp đơn giản hóa công nghệ xử lý, tăng hiệu quả xử lý và giảm kích thước các công trình đơn vị một cách đáng kể.

Bể điều hòa có tác dụng điều tiết lưu lượng nước (tích trữ khi lưu lượng lớn và phân phối lại khi lưu lượng nhỏ) cũng như giúp nồng độ ô nhiễm được đồng đều hơn. Trong điều kiện của hệ thống hiện hữu, bể điều hòa còn kết hợp quá trình thiếu khí để thúc đẩy quá trình khử nitơ trong nước.

f. Bể thiếu khí

Sau quá trình lắng lọc qua các lớp lọc ở tháp Trickling, nước thải sẽ được chuyển sang ngăn thiếu khí để thúc đẩy quá trình khử nitơ. Tại đây sẽ có khuấy để khuấy trộn nước trong bể thiếu khí để nước thải tiếp xúc tốt với vi sinh thiếu khí làm cho quá trình phân hủy xảy ra được hiệu quả hơn.

g. Bể sinh học hiếu khí có giá thể lơ lửng

Bể xử lý sinh học hiếu khí có bùn sinh học lơ lửng là công trình đơn vị xử lý những chất hữu cơ bị phân huỷ sinh học.

Đây là công trình đơn vị quyết định hiệu quả xử lý của hệ thống, nồng độ bùn hoạt tính trong bể dao động từ 3.000-5.000mg MLSS/L. Nồng độ bùn hoạt tính càng cao, tải trọng hữu cơ áp dụng của bể càng lớn.

Oxy (không khí) được cung cấp bằng các máy sục khí chìm. Lượng khí cung cấp vào bể với mục đích cung cấp oxy cho vi sinh vật hiếu khí chuyển hóa chất hữu cơ hòa tan

thành nước và carbonic, nitơ hữu cơ và amoni thành nitrat NO_3^- , và xáo trộn đều nước thải và bùn hoạt tính, tạo điều kiện để vi sinh vật tiếp xúc tốt với các chất cần xử lý. Tải trọng chất hữu cơ của bể sinh học hiếu khí thường dao động từ 1.5-2.0 kg BOD/ m^3 .ngày và thời gian lưu nước dao động từ 8-12h.

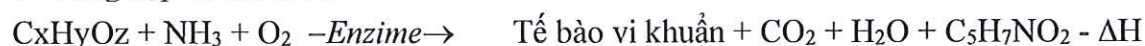
Bùn sẽ được tuần hoàn liên tục trở lại từ ngăn lắng của thiết bị sinh học hiếu khí kết hợp lắng nhằm duy trì nồng độ bùn ổn định trong hệ thống.

Quá trình xử lý trong bể được mô tả ngắn gọn như sau

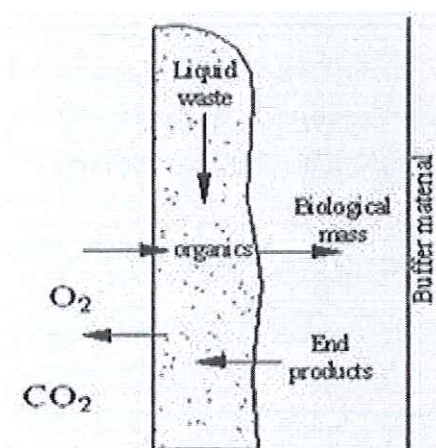
○ Oxy hóa các chất hữu cơ:



○ Tổng hợp tế bào mới:



○ Phân hủy nội bào:



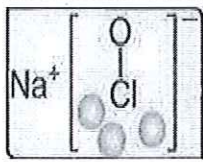
Hình 5. Sơ đồ động học quá trình xử lý

h. Bể lắng bùn.

Nguyên tắc hoạt động của thiết bị sinh học hiếu khí bậc 2 cũng giống như bể sinh học hiếu khí. Tuy nhiên tại đây còn kết hợp thêm quá trình lắng bùn sinh học. Bùn sẽ được tách ra khỏi nước và lắng xuống, còn phần nước trong sẽ chảy qua thiết bị khử trùng.

i. Khử trùng Chlorine

Nước sau khi lắng trong sẽ tự chảy qua thiết bị khử trùng. Hóa chất clorin được bơm đồng thời vào nhằm khử trùng nước thải



Quá trình khử trùng nước xảy ra qua 2 giai đoạn: đầu tiên chất khử trùng khuếch tán xuyên qua vỏ tế bào vi sinh vật sau đó tác động đến nhân bên trong tế bào và phá hoại quá trình trao đổi chất dẫn đến vi sinh vật bị tiêu diệt.

Hóa chất khử trùng sẽ được bơm định lượng vào bể khử trùng theo liều lượng thích hợp.

j. Xử lý chứa bùn

Lượng bùn từ bể lắng sinh học, sẽ được đưa về bể chứa bùn. Định kỳ lượng bùn này sẽ được hút bỏ bởi đơn vị có chức năng để xử lý đúng qui định.

5. TÍNH TOÁN CÁC CÔNG TRÌNH XỬ LÝ

Lưu lượng theo ngày của hệ thống $Q = 1500 \text{ (m}^3\text{/ngày)}$

Lưu lượng theo giờ của hệ thống $Q_h = 1500/24 = 62.5 \text{ (m}^3\text{/h)}$

a. Bể điều hòa

➤ Thể tích bể:

Bể điều hòa có nhiệm vụ điều tiết lượng nước xả ra trong giờ cao điểm, lượng nước xả ra trong giờ cao điểm để xử lý trong giờ thấp điểm hoặc ban đêm.

Chiều cao bể điều hòa: $H=3.5$ (Chiều cao hữu dụng 3.0m)

Thể tích bể điều hòa hiện hữu: $V=((25.7+22.9)/2)*6.7*3.0=488.43\text{m}^3$

Thời gian lưu: $t=V/Q_h = 488.43/62.5 = 7.8 \text{ (h)}$

Với thời gian lưu $t=7.8$ thì thời gian lưu của bể điều hòa là đáp ứng được yêu cầu trong xử lý nước thải sinh hoạt của tòa nhà ($t = 5-9$)

➤ Lượng khí cấp:

Lượng không khí cần cấp trong bể :

$$Q_{kk}=V_{kk} \cdot W.$$

Với: $V_{kk}=0,015\text{m}^3/\text{m}^3.\text{phút}$.

(Theo Trịnh Xuân Lai, “Tính toán thiết kế các công trình xử lý nước thải”, 2000)

W: Thể tích bể điều hòa.

$$\Rightarrow Q_{kk}= 0,015 \times 488.43= 7,326 \text{ (m}^3\text{/phút)}$$

Chọn thiết kế hệ thống phân phối khí là ống inox 304 (trên cạn), ống nhựa uPVC (ngập trong nước), đĩa phân phối khí là đĩa thô SSI với lưu lượng hoạt động 0 – 17 (m³/phút).

$$\text{Đường kính ống dẫn khí chính: } D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{kk}}{\pi v}} = \sqrt{\frac{4 \times 7,326}{3,14 \cdot 13}} = 0,718\text{m}$$

Với v : Là vận tốc khí trong ống $v=10-15\text{m/s}$, chọn là 13m/s (Theo Lâm Minh Triết, "Xử lý nước thải đô thị và công nghiệp").

$\Rightarrow$ Chọn ống $D = 0,09\text{m} = 90\text{mm}$

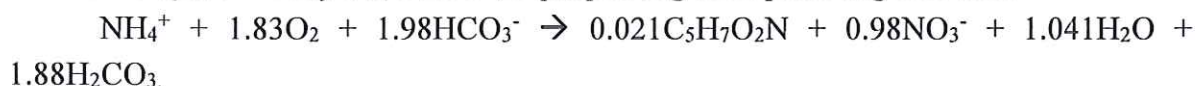
Chọn đĩa phân phối khí thô SSI, chọn bán kính phân phối của đĩa là $0,5\text{m}$. Đĩa cách thành bể $0,5\text{m}$ theo chiều rộng và $0,1\text{m}$ theo chiều dài.

Số lượng đĩa phân phối khí trong bể điều hòa là 36

Lưu lượng khí qua mỗi đĩa là: $Q_{đth} = Q_{kk}/N_{đth} = 7,326/36 = 0,204 \text{ m}^3/\text{phút} < 17 \text{ (m}^3/\text{phút)}$ thỏa yêu cầu.

b. Bể thiếu khí

Bể thiếu khí có chức năng chuyển đổi NO_3^- thành Nitơ tự do để giải phóng khỏi nước thải. Lượng NO_3^- bao gồm NO_3^- có trong nước thải và NO_3^- do NH_4^+ (Amoni) chuyển hóa thành. Quá trình này được thể hiện qua phương trình phản ứng bên dưới:



Theo như phương trình trên thì cứ 1g NH_4^+ sẽ tạo ra 3.38g NO_3^-

Vậy thông số đầu vào của bể Anoxic như sau:

$\text{BOD}_5 = 300 \text{ mg/l}$; $\text{NO}_3^- = 100 \text{ mg/l}$ (Tính cho đầu vào Amoni = 50mg/l và đầu ra amoni là 10mg/l và giới hạn NO_3^- có trong nước thải là 30mg/l); $Q = 1500\text{m}^3/\text{ngày}$; $\text{MLVSS} = 3000\text{mg/l}$.

Thông số đầu ra của bể Anoxic: $\text{NO}_3^- = 30\text{mg/l}$; $Q=1500\text{m}^3/\text{ngày}$

➤ Xác định sinh khối sinh ra trong quá trình xử lý

$$X_b = \frac{\theta_c \times Y \times (S - S_0)}{\theta \times (1 + K_d \times \theta_c)}$$

- Tuổi bùn là $\theta_c = 10$ ngày
- Hệ số phân hủy nội bào $K_d = 0.06 \text{ (ngày}^{-1}\text{)}$.
- Hệ số năng suất sử dụng chất nền cực đại $Y = 0.46$
- Thời gian lưu bùn là $\theta = 0.4$ ngày

$$\Rightarrow X_b = 1,797 \text{ (g/m}^3\text{)}.$$

➤ Xác định tỉ lệ tuần hoàn nitrat

Tỉ lệ tuần hoàn bùn theo thể vận hành là $R = 0.6$

$$IR = \frac{\text{NO}_{3x}}{N_e} - 1.0 - R = \frac{100}{30} - 1 - 0.6 = 1.73$$

Lượng nitrat đưa về bể thiếu khí là:

$$m\text{NO}_{3x} = S \cdot Q \cdot (IR + R) = 30 \cdot 1500 \cdot (1.73 + 0.6) = 104,850 \text{ (g/ngày)}.$$

Với S là nồng độ nitrat sau xử lý tại bể lắng.

Vậy lượng nitrat cần xử lý tại bể anoxic $\geq 104,850$ g/ngày.

➤ **Xác định thể tích bể anoxic**

Chọn thời gian lưu là 2.5h (Chọn sau đó kiểm tra với phương trình SDNR và tỉ lệ F/M.

$$V_{\text{anoxic}} = 171.54(\text{m}^3); Rt = 171.54/62.5 = 2.75\text{h}$$

$$F/M = Q \cdot S_0 / (V_{\text{anoxic}} \cdot X_b) = (1500 \cdot 300) / (171.54 \cdot 1,797) = 1.46(\text{g/g.ngày})$$

Theo phương trình thực nghiệm mối quan hệ SDNR và BOD, tỉ lệ F/M (Budick et al., 1982; U.S EPA 2010) bên dưới:

$$SDNR_{20} = (F/M) \times (Fb/0.3) \times (F/M) + 0.029$$

Với tỉ lệ F/M theo kinh nghiệm trong nước sinh hoạt ở khoảng 1.46 ta có

$$SDNR_{20} = 0.26 \text{ g/g.ngày} \rightarrow SDNR_{30} = SDNR_{20} \cdot 1.026^{(30-20)} = 0.34 (\text{g/g.ngày})$$

$$\text{Theo công thức: } NO_r = V_{\text{anoxic}} \times SDNR \times MLVSS$$

Với NO_r là lượng nitrat xử lý được; SDNR tính toán là SDNR₃₀ ta có

$$NO_r = 171.54 \cdot 0.34 \cdot 3000 = 174,971 (\text{g/ngày})$$

So sánh với lượng nitrat cần xử lý tại bể anoxic (104,850 g/ngày) thỏa mãn yêu cầu nên thông số thiết kế bể anoxic là đạt yêu cầu.

c. Bể hiếu khí

➤ **Các thông số tính toán:**

- BOD đầu vào = 300mg/l; BOD đầu ra = 50mg/l; SS đầu ra 50mg/l (35% - 60% cặn là có thể phân hủy sinh học)
- Lưu lượng theo ngày của hệ thống: $Q = 1500 (\text{m}^3/\text{ngày})$
- Nồng độ MLVSS duy trì trong bể : 3000 mg/l
- Tỉ số giữa chất rắn bay hơi (MLVSS) và chất rắn lơ lửng (MLSS) là 0.7
- Nồng độ bùn hoạt tính tuần hoàn 5000mg/l
- Tuổi bùn là $\theta_c = 10$ ngày
- Hệ số chuyển đổi giữa BOD5 và BOD20 là 0.68
- Hệ số phân hủy nội bào $K_d = 0.06 (\text{ngày}^{-1})$.
- Hệ số năng suất sử dụng chất nền cực đại $Y = 0.46$

➤ **Tính toán lượng BOD hòa trong nước thải đầu ra**

- Lượng chất hữu cơ có trong MLSS ra khỏi nước thải đầu ra:

$$mMLVSS = 0.6 \cdot 50 = 30 (\text{mg/l}).$$



Theo phương trình thì lượng BOD sẽ bằng 1.42 lượng hữu cơ. Vậy lượng hữu cơ tính theo BOD là: mHữu cơ = 1.42 * 30 = 42.6 (mg/l).

Lượng chất hữu cơ (MLVSS) quy về BOD5: m1BOD5 = 0.68*30 = 20.4 (mg/l).

- Lượng BOD5 hòa tan trong nước thải sau xử lý là: mBOD5 = 50 – 20.4 = 29.6 (mg/l)

Hiệu quả xử lý BOD5 cần phải thiết kế

$$E = \frac{300 - 29.6}{300} \times 100\% = 90.13\%$$

➤ **Tính toán thể tích bể Aerotank**

$$V = \frac{Q \times Y \times \theta_c \times (S - S_0)}{X \times (1 + K_d \times \theta_c)}$$

Với X là lượng MLVSS duy trì trong bể;

$$V = \frac{1500 \times 0.46 \times 10 \times (300 - 29.6)}{3000 \times (1 + 0.06 \times 10)} = 388.7(m^3)$$

Vậy chọn thể tích bể Aerotank tối thiểu là 389m³.

Thời gian lưu: Rt = V/Q = 389/62.5 = 6.224 (h)

Thể tích thực tế của bể là: 473.88 (m³), Rt=7.6h. Thỏa mãn yêu cầu.

➤ **Lượng bùn phải thải ra hàng ngày**

- Hệ số tạo cặn từ BOD5 : $Y_{bùn} = \frac{Y}{1 + K_d \theta_c} = \frac{0.46}{1 + 0.06 \times 10} = 0.288$

- Lượng bùn hoạt tính sinh ra do khử BOD: $P_X(VSS) = Q_{ngày}^{tb} \cdot Y_{bùn} \cdot (C_0 - C) \cdot 10^{-3} = 1500 \times 0.288 \times (300 - 29.6) \cdot 10^{-3} = 116.8(kgVSS/ngày)$

- Tổng lượng cặn lơ lửng sinh ra theo độ tro của cặn Z = 0,3

$$P_X(SS) = \frac{P_X(VSS)}{1 - Z} = \frac{116.8}{1 - 0.3} = 166.9 (kgSS/ngày.đêm)$$

- Lượng cặn dư hằng ngày phải xả :

$$P_{xa} = P_X(SS) - Q_{ngày}^{tb} \cdot 50 \cdot 10^{-3} = 166.9 - 1500 \cdot 50 \cdot 10^{-3} = 74.8 (kgSS/ngày.đêm)$$

➤ **Tính lượng bùn xả ra hàng ngày (Q_{xa}) từ đáy bể lắng theo đường tuần hoàn cặn**

$$\theta_c = \frac{V \cdot X}{Q_{xa} \cdot X_i + Q_{ra} \cdot X_{ra}}$$

$$\Rightarrow Q_{xa} = \frac{V \cdot X - Q_{ra} \cdot X_{ra} \cdot \theta_c}{X_i \cdot \theta_c}$$

(CT 6-6/trang 93 - “Tính toán thiết kế các công trình Xử lý Nước Thải” – TS.Trịnh Xuân Lai).

Trong đó:

$$Q_{ra} = Q_{vào} = 1500 \text{ (m}^3\text{/ngày đêm)}.$$

X_t : nồng độ bùn hoạt tính trong dòng tuần hoàn, $X_t = 5000 \text{ (mg/l)}$.

X_{ra} : nồng độ chất rắn lơ lửng dễ bay hơi trong chất rắn lơ lửng ra khỏi bể lắng II (70% chất dễ bay hơi), mg/l.

$$X_{ra} = 0,7 \times 50 = 35 \text{ (mg/l)}.$$

$$\Rightarrow Q_{xa} = \frac{473,88 \times 3000 - 1500 \times 35 \times 10}{1500 \times 10} = 59,78 \text{ (m}^3\text{/ngày.đêm)}.$$

➤ **Tính lượng không khí cấp cho bể**

$$Q_{KK} = \frac{O C_t}{O U} \cdot f$$

Trong đó:

f : hệ số an toàn. Trong trường hợp này chọn $f = 1,3$.

$O C_t$: lượng oxy thực tế sử dụng cho bể, kg O_2 /ng.đ.

$O U$: công suất hoà tan oxy vào nước thải của thiết bị phân phối.

Khi dùng hệ thống thổi khí, chiều sâu ngập nước của đĩa phân phối khí là 2,6 m nên $h = 2,6 \text{ m}$.

Ta có: $O U = O_u \times h = 7 \times 2,6 = 18,2 \text{ (g } O_2\text{/m}^3\text{)}$.

Với O_u : công suất oxy hoà tan của thiết bị phân phối bọt khí nhỏ và mịn, chọn $O_u = 7 \text{ (g } O_2\text{/m}^3\text{)}$. (Tính toán thiết kế các hệ thống xử lý nước thải - Trịnh Xuân Lai, 2001).

$$Q_{KK} = \frac{1270,43}{18,2 \times 10^{-3}} \cdot 1,3 = 90745 \text{ (m}^3\text{/ng.đ)}$$

Các đĩa phân phối khí nhập ngoại hiện nay O_u có thể lên đến trên 20 (g O_2 /m 3) nên giá trị tính ở đây rất an toàn. Vậy:

$$90745 \text{ (m}^3\text{/ng.đ)} = 3781,04 \text{ (m}^3\text{/h)} = 1,05 \text{ (m}^3\text{/s)}$$

➤ **Tính toán thiết bị phân phối khí:**

- Đường kính ống dẫn khí chính:

$$D_{chính} = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{KK}}{\pi \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1,05}{3,14 \cdot 13}} = 1,029 \text{ m}, \text{ Chọn } D_{chính} = 114 \text{ mm}.$$

Với v : vận tốc khí trong ống 10-15 m/s. Chọn $v = 13 \text{ m/s}$

- Số lượng đĩa phân phối khí:

Chọn khoảng cách bán kính phân phối giữa các đĩa là 0.5.

Số lượng đĩa trong bể Aerotank:

$$N_{\text{đĩa}} = 198 \text{ đĩa}$$

Theo thông số nhà sản xuất cung cấp thì mỗi đĩa có công suất thiết kế 0 – 20 (m³/h)

Công suất hoạt động thực tế của mỗi đĩa: $Q_{\text{đĩa}} = Q_{\text{kk}} (\text{h}) / N_{\text{đĩa}} = 3781,04/198 = 19,1 \text{ m}^3/\text{h} < 20 \text{ (m}^3/\text{h)}$ nằm trong giới hạn cho phép.

d. Bể lắng

$$\text{Tiết diện ướt của bể lắng: } F1 = \frac{Q_{\text{max}}(s)}{v} = \frac{0.0174}{0.00028} = 62,14(\text{m}^2)$$

$$\text{Tiết diện ướt của ống trung tâm: } F2 = \frac{Q_{\text{ma}}(s)}{v_{\text{tt}}} = \frac{0.0174}{0.015} = 1.16(\text{m}^2)$$

Với: v là vận tốc nước thải trong bể (Khoảng 0.7-1.1m/h đối với bể lắng II)

V_{tt} là vận tốc nước thải trong ống lắng trung tâm, theo tiêu chuẩn bể lắng II là 15mm/s. (Theo TCVN 51-1984)

Để dễ thao tác khi bảo trì bơm, ta làm đường ống lắng trung tâm có đường kính 600mm (0.28m²). Bể lắng có 4 ống lắng vậy $F2=0.28*4=1.08 \sim 1.16$ (Thỏa yêu cầu)

Vậy tổng diện tích lắng là: $F=F1+F2 = 62.14+1.16=63.3 \text{ (m}^2\text{)}$.

Diện tích bể lắng thực tế là: $8.6*9.535=82\text{m}^2>63.3\text{m}^2$ (Thỏa yêu cầu)

Chiều cao vùng lắng trong của bể: $h_{\text{tt}} = v*t = 0.00028*120*60 = 2 \text{ (m)}$

(t: thời gian thực nghiệm khoảng 1.5h - 2h)

Chiều cao lớp bùn lắng chọn 0.5m

Vậy tổng chiều cao bể lắng là: $H = h_{\text{tt}} + 0.5 = 2.5 \text{ (m)} < 3 \text{ (Thỏa yêu cầu)}$

e. Bể khử trùng

Lưu lượng theo giờ: $Q_h = 62.5\text{m}^3/\text{h}$

Thời gian tiếp xúc yêu cầu tối thiểu (Rt): $R_t = 0.5\text{h}$

Thể tích yêu cầu: $V = 62.5*0.5 = 31.25\text{m}^3$

Thể tích thiết kế: $V_{\text{tk}} = 5.581*9.535*3 = 159.65 \text{ (m}^3\text{)}$

(Thỏa yêu cầu).

6. TÍNH TOÁN HIỆU QUẢ XỬ LÝ

BỂ ĐIỀU HÒA			
Chỉ tiêu	Giá trị vào (mg/l)	Hiệu suất (%)	Giá trị ra (mg/l)
BOD	300	15	255
Nitrat	20	Tăng do quá trình nitrat hóa	55.35
SS	250	Tăng do quá trình tăng sinh khối	300-500
Amoni	25	30	17.5
Phốt pho	10	5	9.5



ANOXIC			
Chỉ tiêu	Giá trị vào (mg/l)	Hiệu suất (%)	Giá trị ra (mg/l)
BOD	255	30	178.5
Nitrat	55.35	90	5.5
SS	300-500	Tăng do quá trình tăng sinh khối	500-1000
Amoni	17.5	10	15.75
Phốt pho	9.5	10	8.55



HIỆU KHÍ			
Chỉ tiêu	Giá trị vào (mg/l)	Hiệu suất (%)	Giá trị ra (mg/l)
BOD	178.5	90	17.85
Nitrate	5.5	Tăng do quá trình nitrat hóa	26.9
SS	500-1000	Tăng do quá trình tăng sinh khối	1000 - 2000
Amoni	15.75	70	4.7

Thuyết minh báo cáo kinh tế kỹ thuật công trình "Sửa chữa, cải tạo Hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt thuộc khu nhà ở Phú Mỹ chung cư (Lô A, C, D, E).

Phốt pho	8.55	40	5.13
----------	------	----	------



BỂ LẮNG SINH HỌC			
Chỉ tiêu	Giá trị vào (mg/l)	Hiệu suất (%)	Giá trị ra (mg/l)
BOD	17.85	5	17
Nitrat	26.9	5	25.6
SS	1000 - 2000	98	20-40
Amoni	4.7	1	4.65
Phốt pho	3,3	1	3.27



BỂ KHỬ TRÙNG (Thải ra nguồn tiếp nhận)				QCVN 14:2008/BTNMT CỘT B
Chỉ tiêu	Giá trị vào (mg/l)	Hiệu suất (%)	Giá trị ra (mg/l)	
BOD	17	0	17	50
Nitrat	25.6	0	25.6	50
SS	20-40	0	20-40	100
Amoni	4.65	10	4.2	10
Phốt pho	3.27	0	3.27	10

7. CHI PHÍ VẬN HÀNH

a. Chi phí hóa chất

Hóa chất sử dụng bao gồm Clo (Lấy dạng hợp chất $Ca(OCl)_2$ làm cơ sở tính toán) (sử dụng thường xuyên) và dinh dưỡng (Sử dụng không thường xuyên).

- Clo định lượng sử dụng trung bình $10g/m^3$ nước thải

Công suất hệ thống $Q = 1500m^3/ngày$.

Lượng clo sử dụng trong một ngày:

$$m_{tk} = 15 \times 1500 = 15,000 \text{ g} = 15 \text{ kg}$$

Độ tinh khiết clo là 75%, vậy lượng clo thực tế sử dụng là

$$m = 15/0.75 = 20 \text{ kg}$$

Liều lượng pha:

Nồng độ pha clo là $C=1\%$ (Giảm thiểu lắng cặn)

Thể tích bồn chứa là $V = 2000 \text{ lít} = 2000 \text{ kg}$

Lượng clo pha trong bồn là: $m_{pha} = C \times V = 1\% \times 2000 = 20 \text{ kg}$

Thời gian sử dụng: $t = m_{pha}/m = 20/20 = 1 \text{ ngày}$

Chi phí hóa chất cho $1m^3$ nước thải: $CP_{hc} = 39.000 \times 0,010 = 390 \text{ đồng}$.

b. Chi phí điện năng

STT	Tên thiết bị	Số lượng	Thời gian hoạt động	Điện năng tiêu thụ kWh
01	Bơm điều hòa 3.7 kW	2	12	88.8
02	Bơm tuần hoàn bể vi sinh 3.7 kW	2	12	88.8
03	Bơm khử trùng 3.7 kW	2	12	88.8
04	Motor khuấy bể anoxic 2.1 kW	2	12	50.4
05	Máy thổi khí 7.5 kW (Điều hòa)	2	12	180
06	Máy thổi khí 18.5 kW (Sinh học)	2	12	444
07	Bơm bùn 1.5kW	4	4	24
08	Bơm định lượng clo 0.25kW	2	12	6
09	Bơm tuần hoàn dung dịch hấp phụ 0.75kW	1	8	6
10	Quạt hút mùi 2.2kW	1	8	17.6
11	Motor khuấy hóa chất 1.5kW	1	4	6
Tổng công suất điện năng tiêu thụ (kW/ngày)				1000.4

Đơn giá điện công nghiệp: 1.700 VNĐ/kW

Chi phí điện năng tiêu thụ/ngày: $CP_{đn}/ngày = 1000.4 \times 1.700 = 1.700.680$ vnd

Chi phí điện năng tiêu thụ/m³ nước thải: $CP_{đn} = 1.700.680/1500 = 1.134$ đ

c. Chi phí nhân công.

Nhân công vận hành hệ thống không cần phải túc trực thường xuyên mà định kỳ kiểm tra hệ thống. Thời lượng kiểm tra hệ thống chiếm khoảng 30% giờ làm hành chính.

Nhân công vận hành hệ thống gồm 2 nhân công làm theo 2 ca.

Lương & phụ cấp của nhân viên vận hành khoảng 10.0000.000 đ/tháng.

Vậy chi phí nhân công vận hành: $CP_{nc} = 2 \times 0.3 \times 10.000.000 / (26 \times 60) = 3.846$ đ/ngày.

d. Tổng chi phí vận hành hệ thống

STT	Tên chi phí	Chi phí (đ/m ³)	Ghi chú
01	Chi phí hóa chất	390	Clo
02	Chi phí điện năng	1 000.4	
03	Chi phí nhân công	3 846	Nhân viên kiêm nhiệm
Tổng chi phí vận hành		5 236,4	

CHƯƠNG 4

BIỆN PHÁP THI CÔNG.

1. THI CÔNG CÔNG TÁC CỐT THÉP

a. Các yêu cầu của kỹ thuật

Cốt thép đưa vào thi công là thép đạt được các yêu cầu của thiết kế, có chứng chỉ kỹ thuật kèm theo và cần lấy mẫu thí nghiệm kiểm tra theo TCVN 197: 1985

Cốt thép trước khi gia công và trước khi đổ bê tông cần đảm bảo:

- Bề mặt sạch, không dính bùn đất, dầu mỡ, không có vảy sắt và các lớp gỉ
- Các thanh thép không bị bẹp, bị giảm tiết diện do làm sạch hoặc các nguyên nhân khác không vượt quá giới hạn cho phép là 2% đường kính. Nếu vượt quá giới hạn này thì loại thép đó được sử dụng theo diện tích tiết diện thực tế còn lại.

- Cốt thép cần được kéo, uốn và nắn thẳng
- Cốt thép sau khi gia công lắp dựng vẫn phải đảm bảo đúng hình dạng kích thước, đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ.

b. Gia công cốt thép

- Sử dụng bàn nắn, van nắn để nắn thẳng cốt thép (với $D \leq 16$) với $D \geq D16$ thì dùng máy nắn cốt thép.

- Cạo gỉ tất cả các thanh bị gỉ.
- Với các thép $D \leq 20$ thì dùng dao, xăn, trạm để cắt. Với thép $D > 20$ thì dùng máy để cắt.

- Uốn cốt thép theo đúng hình dạng và kích thước thiết kế (với thép $D < 12$ thì uốn bằng tay, $D \geq 12$ thì uốn bằng máy).

c. Bảo quản cốt thép sau khi gia công

- Sau khi gia công, cốt thép được bó thành bó có đánh số và xếp thành từng đồng theo từng loại riêng biệt để tiện sử dụng .

- Các đồng được để ở cao 30 cm so với mặt nền kho để tránh bị gỉ. Chiều cao mỗi đồng $< 1,2m$, rộng $< 2m$.

d. Lắp dựng cốt thép

Quy định chung :

- Thép đến hiện trường không bị cong vênh.
- Trước khi lắp dựng thanh nào bị gỉ, bám bẩn phải được cạo, vệ sinh sạch sẽ.
- Lắp đặt cốt thép đúng vị trí, đúng số lượng, quy cách theo thiết kế cụ thể cho từng kết cấu.

- Lắp đặt phải đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ (dùng các con kê bằng BT).

- Đảm bảo khoảng cách giữa các lớp cốt thép (dùng trụ đỡ bằng bê tông hoặc cốt thép đuôi cá).

- Với các thanh vượt ra ngoài khỏi đồ phải được cố định chắc chắn tránh rung động làm sai lệch vị trí.

e. Lắp đặt cốt thép một số kết cấu cụ thể

➤ Móng độc lập

Lắp thép đế móng, đế đài cọc, đế dầm móng :

- Xác định trục, tâm móng, cao độ đặt lưới thép ở đế móng.

- Lắp lưới thép đế móng có thể gia công sẵn hoặc lắp buộc tại hố móng. Lưới thép được đặt trên các con kê để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ.

Lắp thép cổ móng .

- Xếp các thanh thép lên khung gỗ.

- Lồng cốt đai vào các thép đứng, các mối nối cốt đai phải so le không nằm trên cùng 1 thanh thép chịu lực.

- Buộc thép đai vào thép đứng.

- Cố định thép, có thể dùng gỗ đặt ngang qua hố móng.

➤ Dựng buộc cốt thép cột

- Kiểm tra vị trí cột .

- Cốt thép có thể được gia công thành khung sẵn rồi đưa vào ván khuôn đã ghép trước 3 mặt.

- Trường hợp dựng buộc tại chỗ thì bắt đầu từ thép móng, đặt cốt thép đúng vị trí rồi nối bằng buộc hoặc hàn, lồng cốt đai từ trên xuống và buộc với thép đứng theo thiết kế. Chú ý phải đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ.

2. THI CÔNG BÊ TÔNG

Bê tông dùng cho công trình là bê tông được trộn bằng máy đổ bằng thủ công vận chuyển lên các tầng nhà bằng xe cải tiến và vận thăng.

Sau đây trình bày cho công tác bê tông trộn tại hiện trường .

a. Công tác chuẩn bị trước khi đổ bê tông

➤ Vật liệu

Đủ số lượng, đảm bảo chất lượng, số lượng vật liệu chưa có tại chỗ phải có kế hoạch cung ứng kịp thời để đảm bảo thi công liên tục.

Xi măng: Chọn loại xi măng và mác xi măng sử dụng phải phù hợp với thiết kế và các điều kiện, tính chất, đặc điểm môi trường làm việc của kết cấu công trình.

Việc bảo quản và vận chuyển xi măng phải tuân theo tiêu chuẩn TCVN 2682: 1992- Xi măng poocăng

Cát: Cát dùng để làm bê tông nặng phải thỏa mãn các yêu cầu của tiêu chuẩn TCVN1770:1986-Cát xây dựng-yêu cầu kỹ thuật

Bãi chứa cát phải khô ráo, đổ đồng theo nhóm hạt, theo mức độ sạch bản để tiện sử dụng và cần có biện pháp chống gió bay, mưa trôi và lẫn tạp chất.

Đá, sỏi: Cốt liệu lớn phải đảm bảo theo tiêu chuẩn TCVN 1771-1986, ngoài ra cần phải đảm bảo các yêu cầu:

-Đối với bản, kích thước hạt lớn nhất không được lớn hơn 1/2 chiều dày bản; không lớn hơn 3/4 khoảng cách thông thủy nhỏ nhất giữa các thanh cốt thép và 1/3 bề dày nhỏ nhất của kết cấu công trình

-Khi đổ bê tông bằng vòi voi, kích thước hạt lớn nhất không lớn hơn 1/3 chỗ nhỏ nhất của đường kính ống.

Nước: Nước dùng cho trộn và bảo dưỡng bê tông phải đảm bảo tiêu chuẩn TCVN 4506: 1987 "Nước cho bê tông và vữa-Yêu cầu kỹ thuật".

Các nguồn nước uống được đều có thể trộn và bảo dưỡng bê tông. Không dùng nước thải của các nhà máy, nước bẩn từ hệ thống thoát nước sinh hoạt, nước hồ ao chứa nhiều bùn, nước lẫn dầu mỡ để trộn và bảo dưỡng bê tông.

➤ **Vệ sinh ô đồ :**

- Kiểm tra lần cuối kích thước các bộ phận .
- Dọn sạch sẽ rác bẩn trong ô đồ, các chỗ không bằng phẳng thì phải san sửa lại cho phẳng.
- Với các ô đồ lam nham thì dùng nước rửa sạch (nhưng không để nước đọng lại trên bề mặt).

➤ **Chuẩn bị máy móc nhân lực, điện, nước .**

- Kiểm tra lại các thiết bị thi công (máy trộn, máy đầm, thiết bị vận chuyển ...).
- Chuẩn bị đường vận chuyển, điện, nước, bố trí đủ nhân lực.

b. Trộn và vận chuyển vật liệu.

➤ **Yêu cầu đối với vữa bê tông :**

Vữa phải được trộn đều đồng nhất, có độ sụt hình côn thích hợp cho từng kết cấu, từng phương pháp trộn, có thời gian ninh kết > thời gian trộn + thời gian vận chuyển + thời gian thi công.

➤ **Trộn bê tông bằng máy đặt tại công trường :**

Bê tông cho tất cả các kết cấu của công trình đều được trộn bằng máy trộn bê tông 500lít đặt tại hiện trường.

Cấp phối (Xi măng, cát, đá) phải đúng theo thiết kế – cấp phối được nhà thầu xây dựng, kiểm tra, đệ trình bên A phê duyệt. Thời gian phải đủ để vật liệu được trộn đều (khoảng 2,5 phút với máy trộn 500lít)

Trình tự đổ vật liệu vào máy trộn: Trước hết đổ 15-20% lượng nước, sau đó đổ xi măng và cốt liệu cùng một lúc, đồng thời đổ dần và liên tục phần nước còn lại. Khi dùng phụ gia thì việc trộn phụ gia phải theo chỉ dẫn của người sản xuất phụ gia.

Trong quá trình trộn để tránh hỗn hợp bê tông bám dính vào thùng trộn, cứ sau 2 giờ làm việc cần đổ vào thùng trộn cốt liệu lớn và nước của một mẻ trộn và quay máy trộn khoảng 5 phút, sau đó cho cát và xi măng vào trộn tiếp theo thời gian qui định.

➤ Vận chuyển vật liệu

Bê tông đổ bằng máy trộn tại chỗ sẽ được vận chuyển theo phương thẳng đứng bằng vận thăng và tời, vận chuyển ngang bằng xe cải tiến, xe cút kít.

Các phương tiện vận chuyển phải đảm bảo bê tông không bị phân tầng, kín khít để đảm bảo không làm mất nước xi măng trong khi vận chuyển.

Đường vận chuyển phải bằng phẳng tiện lợi.

c. Đổ bê tông

- Trước khi đổ bê tông: kiểm tra lại hình dáng, kích thước, khe hở của ván khuôn. Kiểm tra cốt thép, sàn giáo, sàn thao tác. Chuẩn bị các ván gỗ để làm sàn công tác.

- Chiều cao rơi tự do của bê tông không quá 1,5m - 2m để tránh phân tầng bê tông.

- Khi đổ bê tông phải đổ theo trình tự đã định, đổ từ xa đến gần, từ trong ra ngoài, bắt đầu từ chỗ thấp trước, đổ theo từng lớp, xong lớp nào đầm lớp ấy.

- Dùng đầm bàn cho sàn, đầm dùi cho cột, đầm, tường.

- Chiều dày lớp đổ bê tông tuân theo bảng 16 TCVN4453: 1995 để phù hợp với bán kính tác dụng của đầm.

- Bê tông phải đổ liên tục không ngừng tùy tiện, trong mỗi kết cấu mạch ngừng phải bố trí ở những vị trí có lực cắt và mô men uốn nhỏ.

- Khi trời mưa phải che chắn, không để nước mưa rơi vào bê tông. Trong trường hợp ngừng đổ bê tông qua thời hạn qui định ở bảng 18 TCVN 4453:1995.

- Bê tông móng chỉ được đổ lên lớp đệm sạch trên nền đất cứng.

- Đổ bê tông cột có chiều cao nhỏ hơn 5m và tường có chiều cao nhỏ hơn 3m thì nên đổ liên tục.

- Cột có kích thước cạnh nhỏ hơn 40cm, tường có chiều dày nhỏ hơn 15cm và các cột bất kỳ nhưng có đai cốt thép chồng chéo thì nên đổ liên tục trong từng giai đoạn có chiều cao 1,5m.

- Cột cao hơn 5m và tường cao hơn 3m nên chia làm nhiều đợt nhưng phải đảm bảo vị trí và cấu tạo mạch ngừng thi công hợp lý

Bê tông đầm và bản sàn được tiến hành đồng thời, khi đầm có kích thước lớn hơn 80cm có thể đổ riêng từng phần nhưng phải bố trí mạch ngừng thi công hợp lý.

d. Đầm bê tông

Đầm bê tông là nhằm làm cho hỗn hợp bê tông được đặc chắc, bên trong không bị các lỗ rỗng, bên mặt ngoài không bị rỗ, và làm cho bê tông bám chặt vào cốt thép. Yêu cầu của đầm là phải đầm kỹ, không bỏ sót và đầm bảo thời gian, nếu chưa đầm đủ thời gian thì bê tông không được lên chặt, không bị rỗng, lỗ. Ngược lại, nếu đầm quá lâu, bê tông sẽ nhão ra, đá sỏi to sẽ lắng xuống, vữa xi măng sẽ nổi lên trên, bê tông sẽ không được đồng nhất.

Đối với sàn, nền, mái thì dùng đầm bàn để đầm, khi đầm mặt phải kéo từ từ, các dải chồng lên nhau 5-10cm. Thời gian đầm ở 1 chỗ khoảng 30-50s

Đối với cột, đầm thì dùng đầm dùi để đầm, chiều sâu mỗi lớp bê tông khi đầm dùi khoảng 30-50cm, khoảng cách di chuyển đầm dùi không quá 1,5 bán kính tác dụng của đầm. Thời gian đầm khoảng 20-40s. Chú ý trong quá trình đầm tránh làm sai lệch cốt thép.

e. Bảo dưỡng bê tông

Bảo dưỡng bê tông tức là thực hiện việc cung cấp nước đầy đủ cho quá trình thủy hoá của xi măng-quá trình đông kết và hoá cứng của bê tông. Trong điều kiện bình thường. Ngay sau khi đổ 4 giờ nếu trời nắng ta phải tiến hành che phủ bề mặt bằng để tránh hiện tượng ‘trắng bề mặt’ bê tông rất ảnh hưởng đến cường độ nhiệt độ 15oC trở lên thì 7 ngày đầu phải tưới nước thường xuyên để giữ ẩm, khoảng 3 giờ tưới 1 lần, ban đêm ít nhất 2 lần, những ngày sau mỗi ngày tưới 3 lần. Tưới nước dùng cách phun (phun mưa nhân tạo), không được tưới trực tiếp lên bề mặt bê tông mới đông kết. Nước dùng cho bảo dưỡng, phải thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật như nước dùng trộn bê tông. Với sàn mái có thể bảo dưỡng bằng cách xây be, bơm 1 đan nước để bảo dưỡng. Trong suốt quá trình bảo dưỡng, không để bê tông khô trắng mặt.

3. THI CÔNG CHẾ TẠO THIẾT BỊ

a. Chuẩn bị nhân lực, máy thi công, lấy dấu

Căn cứ vào khổ tôn thực tế và bản vẽ thiết kế để lập bản vẽ pha cắt.

Lấy dấu cho bản vẽ pha cắt

Người thợ thực hiện lấy dấu pha cắt theo kích thước đã cho trên bản vẽ pha cắt. Sử dụng thước lá, thước góc, thước mét để vạch dấu.

Kiểm tra kích thước sau khi lấy dấu, nếu đạt thì chuyển qua pha cắt.

b. Pha cắt

Trải tấm tôn trên mặt phẳng để hạn chế tối đa cong vênh biến dạng thép. Sử dụng máy cắt hơi để cắt theo dấu đã vạch sẵn (kết hợp với bản vẽ pha cắt).

Kiểm tra lại kích thước, hình dáng và chất lượng các tấm tôn sau khi cắt. Đạt yêu cầu sẽ chuyển qua pha vát mép.

c. Vát mép

Vát mép theo đúng góc độ, kích thước đã cho trong bản vẽ.

Kiểm tra sản phẩm sau khi vát mép, nếu tấm nào chưa đạt yêu cầu thì yêu cầu công nhân dùng máy mài để vát lại cho đạt yêu cầu sau đó kiểm tra lại sản phẩm nếu đạt yêu cầu thì bàn giao hoặc chuyển đến công đoạn tiếp theo.

d. Tiến hành hàn lắp thiết bị

Lấy dấu vị trí tâm bồn, các trục tọa độ quy ước. Chia thiết bị thành các khu vực để lên kế hoạch hàn lắp thiết bị.

Tiến hành hàn tấm đáy trước. Trải các tấm tôn đã cắt chuẩn bị trên cùng 1 mặt phẳng, kiểm tra đối chiếu lại với bản vẽ sau đó mới tiến hành hàn nối tấm đáy lại.

Lắp dựng các tấm tôn định hình thiết bị. Lắp dựng các tấm tôn chu vi ngoài trước, lắp hàn các tấm ngăn chia bên trong sau.

Dùng xà gồ, giàn giáo để gá đỡ cố định, hàn định vị trước khi hàn ngấu. Thành bồn có bao nhiêu đường hàn thì phải tiến hành hàn đồng thời trên cùng 1 mảnh ghép. Sử dụng dầm công xôn, sàn thao tác và các chi tiết gông dẫn đã được chuẩn bị để làm sàn thao tác trong quá trình hàn lắp thành thiết bị.

Tiến hành căn chỉnh và hàn nối các mối hàn đứng nối các mảnh tôn lại với nhau. Quá trình hàn nối các đường hàn đứng và các đường hàn ngang cũng như các đường hàn khác phải tuân thủ nghiêm ngặt các qui định đã được các bên liên quan thống nhất nhằm giảm thiểu tới mức tối đa các sai số do quá trình co ngót sau hàn.

4. BIỆN PHÁP THI CÔNG LẮP ĐẶT MÁY MÓC

a. Lắp đặt bơm.

➤ Lắp đặt bơm chìm không khớp nối tự động.

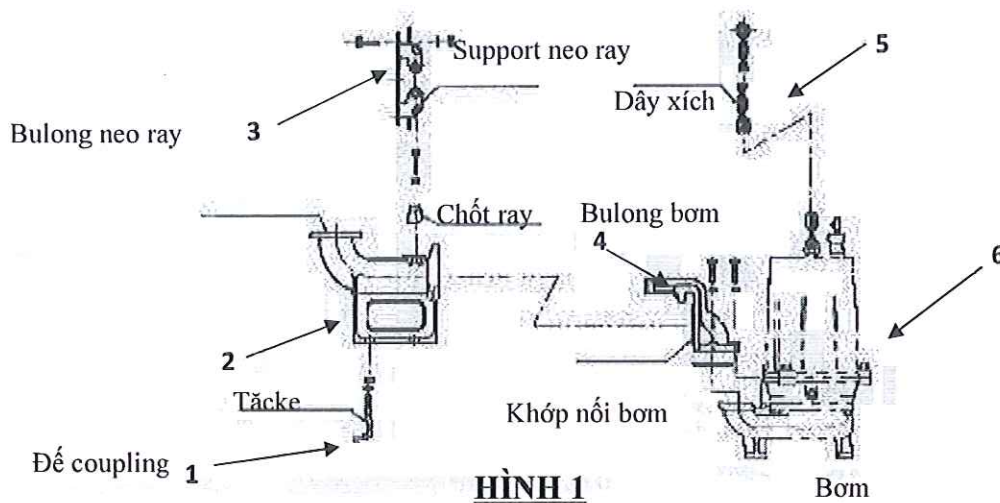
Trước khi lắp đặt, cần chuẩn bị những dụng cụ và vật tư sau:

- Dầu răng trong hoặc mặt bích nếu có;
- Mỏ lết răng, cà lê, máy cắt, keo dán ống uPVC (máy hàn nếu là đường ống sắt/inox).

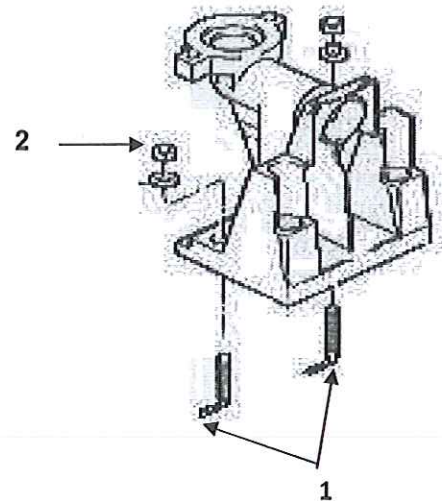
➤ Thao tác:

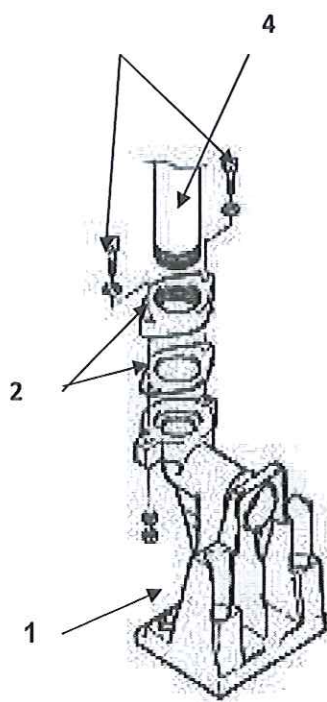
- Trước tiên lắp đặt mặt bích vào bơm (hoặc đầu nối ren trong);
- Lắp đặt xích kéo bơm;
- Dán ống vào mặt bích (ren trong);
- Đặt bơm vào vị trí cần lắp đặt;
- Đo chiều cao ống và cắt ống;
- Dán cặp mặt bích tháo bơm;

- Lắp đặt van điều chỉnh lưu lượng (van 2 chiều), van 1 chiều (nếu có).
 - Có khớp nối tự động (xem bảng dưới để chuẩn bị dụng cụ và phụ kiện).
- Hình 1: Lắp đặt tổng thể bơm chìm
- Hình 2: Chi tiết lắp đặt đế bơm
- Hình 3: Chi tiết lắp đặt đầu ray của bơm
- Hình 4: Chi tiết lắp đặt ray bơm

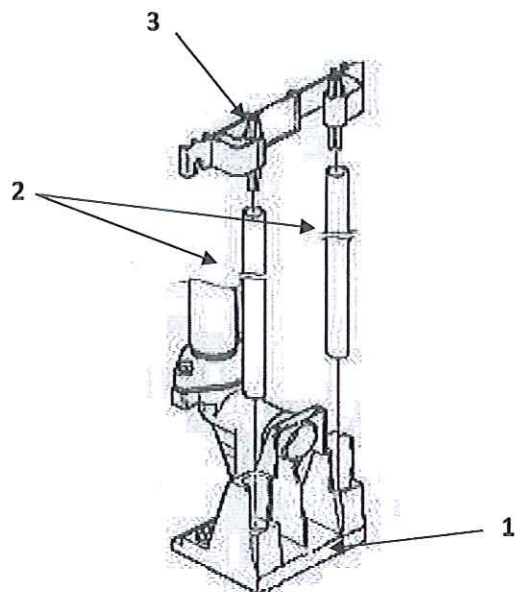


- Lắp đặt neo ray trên sàn thao tác;
- Đặt ống ray và xác định chiều dài ống ray;
- Cắt ống ray;
- Đặt đế auto coupling vào vị trí và lấy dấu;
- Khoan và bắt tắc kê;
- Lắp đặt auto coupling;
- Lắp đặt đường ống dẫn nước thải;
- Tháo neo ray trên sàn thao tác;
- Lắp đặt ống ray vào đế auto coupling;





HÌNH 3

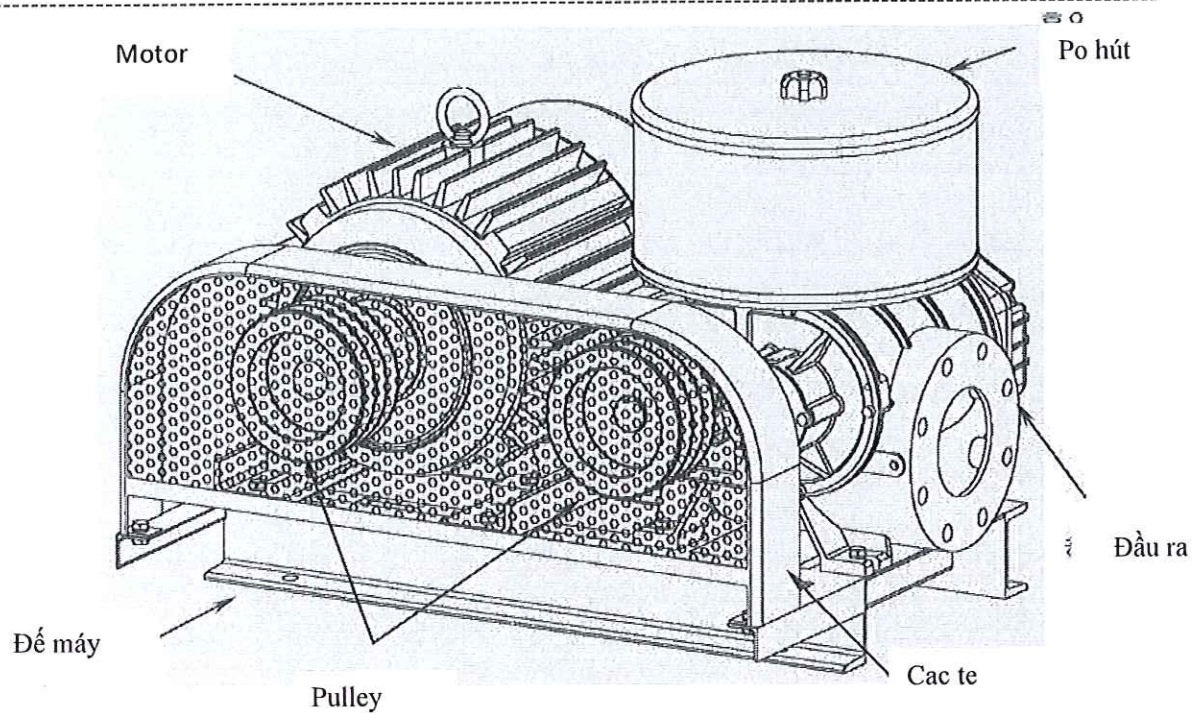


HÌNH 4

- Lắp đặt neo ray vào ống ray;
- Lắp đặt khớp nối bơm và auto coupling vào bơm;
- Lắp đặt xích kéo bơm;
- Thả bơm vào auto coupling;
- Kiểm tra độ kín của khớp nối bơm và auto coupling.

b. Lắp đặt máy thổi khí.

Trước khi lắp đặt máy thổi khí, cần lắp đặt pulley vào động cơ và đầu máy thổi khí. Chú ý khi lắp những máy thổi khí lớn cần có những thiết bị như: xe nâng tay, balăng, cẩu, búa tạ, thước thẳng hay revo...

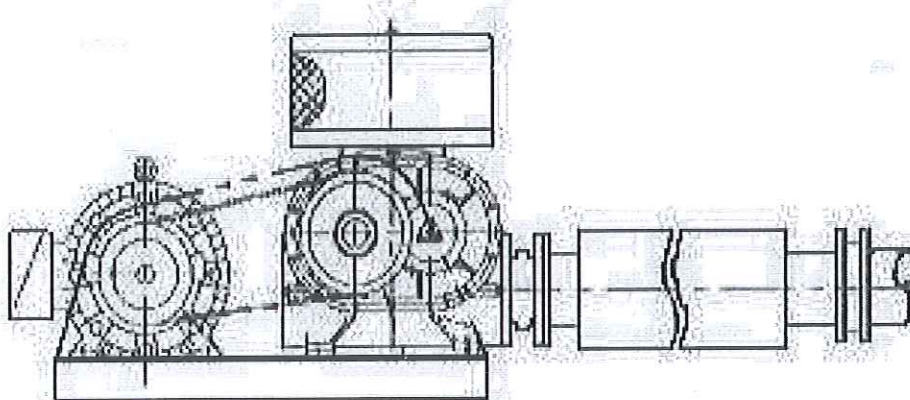


HÌNH 5

- Lắp đặt động cơ vào bộ máy

(Chú ý: 2 mặt ngoài pulley của động cơ và đầu máy thổi khí phải nằm trên một phẳng);

- Lắp dây đai (chú ý độ trùng xuống của dây của roa khi ấn mạnh tay xuống bằng: 0.016 khoảng cách tâm 2 pulley);
- Đặt khung đế lên bộ máy;
- Lấy dầu tắckê và lấy khung đế ra khỏi bộ máy;
- Bắt tắckê đạn hay tắckê;
- Lắp đặt khung đế máy vào bộ máy;



HÌNH 6

Khi có thiết bị chống rung cần tắcke đạn dài khi lắp thiết bị chống rung;

- Lắp po giảm thanh vào máy;
- Lắp khớp nối mềm và van một chiều chú ý khi lắp po phải có joan chịu nhiệt giữa máy và po;
- Lắp đồng hồ đo áp;
- Lắp cacte vào máy;

* Chú ý: Khi lắp đặt, chú ý khoảng cách nhỏ nhất từ hai máy hoặc từ máy đến tường phải như hình và bảng trên.

c. Lắp đặt hệ hóa chất

➤ Bơm hóa chất

- Trước tiên đặt bơm lên bệ bơm và cố định bơm bằng bulong M10;
- Lắp đặt đường ống hút và đường ống đẩy của bơm;
- Trong khi lắp đặt cần chú ý các van 1 chiều phải đúng hướng;
- Nếu là bơm có đầu bơm là INOX thì phải có racco để công tác sửa chữa được thuận tiện;
- Đối với hệ có 2 bơm luân phiên thì phải có van 2 chiều trên đường hút và đẩy, để phòng trường hợp 1 bơm hỏng thì cô lập bơm còn lại khi thay thế hay sửa chữa;
- Đối với đường hút của bơm là ống mềm, để tránh trường hợp ống bị cuốn vào cánh khuấy cần có ống lược và cố định ống lược này bằng cách: chiều dài ống (tính cả chiều

dài nổi ren ngoài) phải lớn hơn chiều cao từ đáy thùng hóa chất đến lỗ gắn ống lược là 5-10mm;

- Đối với những loại hóa chất có độ cặn lớn, thì ống lược phải to hơn những loại hóa chất có nồng độ cặn thấp - ví dụ: với hóa chất NaOH thì có thể dùng ống lược D42, với hóa chất như chlorine dạng bột thì ống lược cần là D60.

➤ Lắp đặt motor khuấy

- Trước hết khoan lỗ trên thùng hóa chất;
- Lắp đặt motor khuấy vào bộ motor khuấy;
- Hàn cos cánh khuấy vào cánh khuấy;
- Đút cánh khuấy qua lỗ vừa khoan từ dưới thùng hóa chất;
- Tra cos cánh khuấy vào motor khuấy và cố định bằng bulong M6;
- Kiểm tra độ lắc (không đồng tâm) của cánh khuấy. Nếu độ đồng tâm của cánh khuấy không cao thì phải tháo đầu cos và hàn lại;

d. Lắp đặt đường ống phân phối khí và đĩa thổi khí

➤ Lắp đặt support đỡ ống

- Đối với bể có kích thước lớn, việc xác định lỗ cần khoan dễ bị lệch dẫn đến đường ống không được thẳng. Vì vậy, nên căng dây để có thể xác định vị trí lỗ cần khoan;
- Khoan lỗ và đóng tắcke. Đối với từng loại tắcke thì phải dùng mũi khoan thích hợp (chú ý với mỗi loại tắc kê cần mũi khoan tương ứng, tránh trường hợp mũi khoan quá nhỏ hay quá lớn: nếu lớn hơn tắc kê nhiều thì tắc kê không được chặt, còn nếu nhỏ hay bằng thì khi đóng tắc kê không xuống được);
- Trước khi lắp đặt support cần vặn con tán của tắcke xuống từ 2 đến 3 vòng nhằm khi tháo con tán thì tắcke không bị xoay;
- Tháo con tán và tra support vào tắcke và vặn chặt support sao cho hướng ngang của support vuông góc với chiều dài ống;
- Khi lắp đặt support cần tính toán sao cho vị trí đĩa không được trùng với vị trí của lỗ khoan khi gắn đĩa phân phối khí.

➤ Lắp đặt ống phân phối khí

- Sau khi lắp đặt support thì rải ống và dán ống (chú ý: khi lắp đặt ống cần chú ý vị trí lỗ khoan bắt đĩa phân phối khí không được vào vị trí của các đầu nối ống và phụ kiện ống như: co, T...);
- Lắp bulong U cố định ống.

➤ **Lắp đặt đĩa phân phối khí**

- Trước khi khoan lỗ lắp khâu nổi cần lấy dấu trên ống. Đối với những bể có kích thước lớn thì cần căng dây để khi lắp đĩa được thẳng hàng;
- Khoan lỗ để lắp khâu nổi bằng mũi khoét D32 chú ý khoan lỗ phải vuông góc với nền;
- Ấn khâu nổi vào lỗ;
- Vặn đĩa vào khâu nổi bằng cách: một tay giữ khâu nổi và một tay vặn đĩa để cho khâu nổi không trượt trong lỗ. Vặn đĩa đến khi vào hết ren là được.

e. Lắp đặt phao mực nước

- Tùy theo yêu cầu hoạt động của bơm mà phao có thể được lắp 01 hoặc nhiều cái.
- Đo chiều cao bể, xác định chiều cao cần lắp phao theo thiết kế.
- Bắt support để lắp đối trọng. Đối trọng có thể làm bằng nhựa hoặc Inox để làm điểm tựa lắp phao.
- Dùng dây PVC để buộc vào đối trọng, cố định vào support rồi thả đối trọng xuống bể. Chiều cao lắp đối trọng phụ thuộc vào chiều cao lắp phao.
- Dùng dây rút hoặc dây Inox buộc cáp phía đầu phao cố định vào sợi dây PVC sao cho khoảng cách từ phao đến cáp tại điểm buộc tối thiểu 300mm để phao có thể nổi tự nhiên.
- Cố định phần cáp điện phía bên trên vào support.
- Đầu nối cáp điện của phao vào hệ thống điện và dẫn về tủ điện trung tâm.

f. Lắp đặt hệ thống đường ống công nghệ

➤ **Đường ống**

- Các tuyến ống nổi được đặt trên giá đỡ có cao độ phù hợp với cao độ của tuyến ống. Các giá đỡ ống, bulông, tắc kê được làm bằng thép không gỉ.
- Các phụ kiện đường ống SUS 304 DN<250: T, Co,... dùng vật liệu đúc sẵn; DN≥250 dùng vật liệu gia công phù hợp với qui cách đường ống.
- Các phụ kiện đường ống uPVC: T, Co,... dùng vật liệu đúc sẵn
- Tùy theo yêu cầu của môi trường làm việc và chức năng của từng công trình đơn vị mà độ dày, vật liệu ống sẽ được chọn lựa 1 cách thích hợp bảo đảm tiết kiệm và độ bền cao.

➤ **Những kỹ thuật lắp đặt**

- Mọi đường ống được đặt thích hợp với tường (song song hoặc theo hướng thích hợp)
- Khoảng hở giữa thiết bị và đường ống phải đủ lớn để dễ tháo dỡ khi bảo trì
- Ống được lắp có chiều dài liên tục càng dài càng tốt.

lắp ta kiểm tra lại xem ống có nứt, rỗ hay không. Ta dùng búa 0,3kg gõ thử tiếng vang của ống theo suốt chiều dài ống. Nếu có âm thanh bất thường và phát hiện thấy vết nứt thì báo cáo cho cấp chỉ huy công trường biết để xử lý, loại bỏ...

- + Ngoài ra, ta còn kiểm tra bên trong ống để phát hiện và làm sạch rác bẩn hoặc các vật liệu khác rơi vào ống trong quá trình vận chuyển và cất giữ tại kho.

– Làm sạch:

- + Các ống sau khi kiểm tra được làm sạch cả mặt trong lẫn mặt ngoài để loại bỏ rác bẩn hoặc các dị vật rơi vào ống.
- + Đối với ống uPVC, dùng bàn chải làm sạch đầu cái (E), đặc biệt làm sạch đầu thoa keo, làm sạch đầu đực (U) và kiểm tra mép vát đầu ống cẩn thận, loại trừ các khuyết tật.

– Công tác nối ống:

- + *Công tác cắt ống:*

Công tác cắt ống được thực hiện theo hướng dẫn của Nhà sản xuất và không gây hư hại cho ống và lớp bảo vệ. Mặt cắt ống láng nhẵn và thẳng góc với trục ống (hay vát theo đúng yêu cầu) để thực hiện nối ống.

Việc cắt ống được thực hiện với dụng cụ thích hợp và Nhà thầu chịu trách nhiệm về độ chính xác của chiều dài ống cắt theo đúng yêu cầu. Nguyên tắc cắt ống là tuyệt đối không dùng gió đá để cắt ống.

Nhà thầu có trách nhiệm thu dọn các mẫu thừa giao cho Chủ đầu tư.

- + *Nối ống uPVC bằng phương pháp dán keo:*

Trình tự lắp ống uPVC bằng keo dán được thực hiện theo các bước sau:

Bước 1

Làm sạch bề mặt tiếp xúc giữa ống và phụ tùng.



Bước 2

Đánh dấu chiều dài cần lắp trên ống.



Bước 3

Dùng cọ thoa nhanh keo dán lên đầu ống đã đánh dấu và mặt trong của phụ tùng.



Bước 4

Đẩy nhanh, mạnh đầu nối đến vị trí đã đánh dấu.

Đẩy thẳng, không được xoay.



Bước 5

Dùng giấy làm sạch keo thừa trên mối nối.



Bước 6

Mối nối khi gắn xong phải để nguyên cho khô, không được rung ít nhất trong 5 phút.



Lưu ý đặc biệt: Không thoa quá nhiều keo dán, lượng keo dư đọng lại sẽ phá hủy mối nối.

- Các sai số cho phép trong lắp đặt: - Góc lệch tối đa của ống: $< 3^\circ$

Bộ phận thi công phải lắp đặt theo đúng tiêu chuẩn của nhà chế tạo mỗi loại ống.

- Cao độ đỉnh ống: Được đặt theo thiết kế kỹ thuật của công trình. Sai số cho phép ± 2 cm

+ Nối ống uPVC bằng phương pháp mặt bích:

Cách thức tiến hành: khi lắp bích thì cắt gioăng đệm phải để hai tai thừa ra hai bên để có thể điều chỉnh gioăng vào đúng vị trí.

Xiết chặt ốc bằng các thiết bị cơ khí. Việc xiết ốc có thể tiến hành theo trình tự ở dưới đáy trước, sau đó là ốc trên đỉnh, tiếp theo là vặn đều cả 2 bên thành ống và cuối cùng là vặn chặt tất cả các ốc còn lại. Việc xiết ốc này phải tiến hành rất cẩn thận, tránh làm ầu vì có thể làm hỏng ốc hoặc làm nghiêng tấm đệm dẫn đến không đều, gây kẽ hở. Mỗi lần xiết ốc chỉ xiết đến một tốc độ nào đấy rồi chuyển sang các ốc khác. Quá trình xiết ốc phải tiến hành làm nhiều lần để đảm bảo các ốc được xiết đều.

Sau đó kiểm tra độ chặt của các con ốc, nên dùng thiết bị vặn xoắn để kiểm tra độ chặt của ống.

Mối nối mặt bích là mối nối cứng, không cho phép có độ nghiêng lệch, do đó thường được lắp đặt lại các vị trí bên, trước các thiết bị như van khóa, đồng hồ đo và các hố van.

+ Nối ống uPVC bằng Rắc co:

Các bước tiến hành: Lắp 2 mặt nối tiếp giáp với nhau sao cho trùng với khớp nối. Sau đó dùng khớp nối kẹp giữ 2 mặt tiếp giáp lại với nhau. Trong quá trình lắp phải giữ cho 2 ống thẳng, mặt tiếp giáp phải khớp với nhau.

g. Lắp đặt hệ thống điện kỹ thuật

CHƯƠNG 5

AN TOÀN, PHÒNG CHỐNG CHÁY NỔ

1. AN TOÀN LAO ĐỘNG

a. Yêu cầu đối với người lao động.

Người lao động ở công trường phải đáp ứng các tiêu chí sau:

- ✓ Độ tuổi lao động phải theo qui định của Chính phủ.
- ✓ Kiểm tra sức khỏe định kỳ.
- ✓ Có chứng chỉ an toàn lao động.
- ✓ Được trang bị đầy đủ các dụng cụ bảo hộ lao động.

b. Kiểm tra.

Không được làm việc dưới máy cầu, máy xúc. Qui định cụ thể đường nào dành cho người đi bộ, ở khu vực nguy hiểm phải có biển báo và hàng rào bao che.

Giám sát và hội đồng kiểm tra an toàn phải thường xuyên kiểm tra các qui định an toàn trong khu vực công trường, kiểm tra an toàn thiết bị điện. Máy móc khi hoạt động phải đảm bảo các tiêu chuẩn về an toàn.

Vào mùa mưa, phải có biện pháp đảm bảo an toàn cho các hạng mục chưa hoàn thành. Tất cả các thiết bị điện phải được kết nối với mặt đất, thực hiện theo đúng qui định sử dụng các thiết bị điện và phải đảm bảo an toàn cho các thiết bị nâng. Kiểm tra an toàn thiết bị và hướng dẫn an toàn trước khi sử dụng máy móc thiết bị.

c. An toàn cho công trường xây dựng.

Khu vực công trường phải được rào chắn xung quanh, phải có biển báo an toàn trong công trường.

Có biển báo giao thông trong trường hợp khẩn cấp.

d. An toàn trong sử dụng điện.

Nguồn điện chủ yếu được sử dụng để vận hành máy móc và chiếu sáng cho công trường. Điện rất nguy hiểm, do đó trong bất kỳ trường hợp nào người lao động phải làm theo sự hướng dẫn của nhân viên kỹ thuật và sử dụng điện một cách cẩn thận.

Công nhân điện và người vận hành các thiết bị điện phải có chuyên môn và được huấn luyện an toàn về điện. Cán bộ quản lý phải có kinh nghiệm về điện.

Nguồn điện trong công trường phải được chia thành hai hệ thống: điện nguồn và điện chiếu sáng, CB tổng và CB nhánh.

Có một bảng sơ đồ điện lưới. Công nhân điện sẽ hiểu rõ về nó. Chỉ có công nhân điện được phép mới được vào để sửa chữa và ngắt điện.

d. Hồ thu tập trung.....	11
e. Bể điều hòa.....	11
f. Bể thiếu khí.....	11
g. Bể sinh học hiếu khí có giá thể lơ lửng.....	11
h. Bể lắng bùn.....	12
i. Khử trùng Chlorine.....	12
j. Xử lý chứa bùn.....	13
5. TÍNH TOÁN CÁC CÔNG TRÌNH XỬ LÝ.....	13
a. Bể điều hòa.....	13
☐ Thể tích bể:.....	13
☐ Lượng khí cấp:.....	13
b. Bể thiếu khí.....	14
c. Bể hiếu khí.....	15
d. Bể lắng.....	18
e. Bể khử trùng.....	18
6. TÍNH TOÁN HIỆU QUẢ XỬ LÝ.....	19
7. CHI PHÍ VẬN HÀNH.....	21
a. Chi phí hóa chất.....	21
b. Chi phí điện năng.....	21
c. Chi phí nhân công.....	22
d. Tổng chi phí vận hành hệ thống.....	22
CHƯƠNG 4	
BIỆN PHÁP THI CÔNG.....	23
1. THI CÔNG CÔNG TÁC CỐT THÉP.....	23
a. Các yêu cầu của kỹ thuật.....	23
b. Gia công cốt thép.....	23
c. Bảo quản cốt thép sau khi gia công.....	23
d. Lắp dựng cốt thép.....	23
e. Lắp đặt cốt thép một số kết cấu cụ thể.....	24
2. THI CÔNG BÊ TÔNG.....	24
a. Công tác chuẩn bị trước khi đổ bê tông.....	24
b. Trộn và vận chuyển vật liệu.....	25
c. Đổ bê tông.....	26
d. Đầm bê tông.....	27
e. Bảo dưỡng bê tông.....	27
3. THI CÔNG CHẾ TẠO THIẾT BỊ.....	27

a.	Chuẩn bị nhân lực, máy thi công, lấy mẫu	27
b.	Pha cắt.....	27
c.	Vát mép.....	28
d.	Tiến hành hàn lắp thiết bị	28
4.	BIỆN PHÁP THI CÔNG LẮP ĐẶT MÁY MÓC	28
a.	Lắp đặt bơm.	28
b.	Lắp đặt máy thổi khí.....	30
c.	Lắp đặt hệ hóa chất.....	32
d.	Lắp đặt đường ống phân phối khí và đĩa thổi khí.....	33
e.	Lắp đặt phao mực nước.....	34
f.	Lắp đặt hệ thống đường ống công nghệ.....	34
g.	Lắp đặt hệ thống điện kỹ thuật.....	38
CHƯƠNG 5		
AN TOÀN, PHÒNG CHỐNG CHÁY NỔ.....		40
1.	AN TOÀN LAO ĐỘNG.....	40
a.	Yêu cầu đối với người lao động.....	40
b.	Kiểm tra.....	40
c.	An toàn cho công trường xây dựng.....	40
d.	An toàn trong sử dụng điện.....	40
e.	An toàn trong công tác hàn.....	41
f.	An toàn cho máy móc thiết bị	41
2.	PHÒNG CHỐNG CHÁY NỔ	41
a.	Huấn luyện công tác PCCC.....	41
b.	Biện pháp đảm bảo an toàn khi thi công	42