

CÔNG TY CỔ PHẦN CẤP THOÁT NƯỚC LONG AN (LAWACO)



BÁO CÁO NGHIÊN CỨU KHẢ THI

DỰ ÁN: CẢI TẠO, NÂNG CÔNG SUẤT NHÀ MÁY
CẤP NƯỚC GÒ ĐEN THÊM 25.000 M³/NGÀY ĐÊM
BẰNG NGUỒN NƯỚC MẶT

TẬP 2: THUYẾT MINH THIẾT KẾ CƠ SỞ



THÁNG 12 - 2025

BÁO CÁO NGHIÊN CỨU KHẢ THI

DỰ ÁN: CẢI TẠO, NÂNG CÔNG SUẤT NHÀ MÁY
CẤP NƯỚC GÒ ĐEN THÊM 25.000 M3/NGÀY ĐÊM
BẰNG NGUỒN NƯỚC MẶT

TẬP 2: THUYẾT MINH THIẾT KẾ CƠ SỞ

SỞ XÂY DỰNG TỈNH TÂY NINH TRUNG TÂM GIÁM ĐỊNH CHẤT LƯỢNG XÂY DỰNG
THẨM TRA
Theo văn bản số: 129/Tr-GĐXD 07-01-2026
Ký tên

CƠ QUAN LẬP

CHỦ ĐẦU TƯ

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN
CẤP THOÁT NƯỚC VÀ MÔI TRƯỜNG
(WASE)

CÔNG TY CỔ PHẦN
CẤP THOÁT NƯỚC LONG AN
(LAWACO)



Tổng Giám Đốc
Đoàn Ngọc Công Chính

Nguyễn Bảo Tùng

BÁO CÁO NGHIÊN CỨU KHẢ THI

DỰ ÁN: CẢI TẠO, NÂNG CÔNG SUẤT NHÀ MÁY
CẤP NƯỚC GÒ ĐEN THÊM 25.000 M³/NGÀY ĐÊM
BẰNG NGUỒN NƯỚC MẶT

TẬP 2: THUYẾT MINH THIẾT KẾ CƠ SỞ

THAM GIA THỰC HIỆN

XÍ NGHIỆP TƯ VẤN 2 :  KS. DƯƠNG CÔNG KHÁNH

CHỦ NHIỆM ĐỒ ÁN :  KS. DƯƠNG CÔNG KHÁNH

CTTK CÔNG NGHỆ :  KS. NGUYỄN XUÂN BÌNH

CTTK XÂY DỰNG :  KS. NGUYỄN HỮU TIÊN

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1: MỞ ĐẦU	1-1
1.1. Tổng quan.....	1-1
1.2. Giới thiệu thông tin cơ bản về dự án.....	1-1
1.2.1. Tên dự án:	1-1
1.2.2. Chủ đầu tư.....	1-1
1.2.3. Cơ quan lập Báo cáo nghiên cứu khả thi:.....	1-2
1.2.4. Địa điểm thực hiện dự án.....	1-2
1.2.5. Quy mô công trình	1-2
1.2.6. Nguồn nước	1-2
1.2.7. Cấp công trình.....	1-3
1.2.8. Tổng mức đầu tư.....	1-3
1.2.9. Hình thức đầu tư	1-3
1.2.10. Nguồn vốn.....	1-3
1.2.11. Tiến độ thực hiện	1-3
CHƯƠNG 2: CƠ SỞ PHÁP LÝ VÀ CÁC TÀI LIỆU CƠ SỞ	2-1
2.1. Cơ sở pháp lý	2-1
2.1.1. Luật	2-1
2.1.2. Nghị định	2-1
2.1.3. Thông tư.....	2-2
2.1.4. Quyết định:	2-3
2.2. Các tiêu chuẩn và quy chuẩn áp dụng.....	2-4
2.2.1. Quy chuẩn, Tiêu chuẩn thiết kế cấp nước	2-4
2.2.2. Quy chuẩn, Tiêu chuẩn thiết kế xây dựng	2-4
2.2.3. Quy chuẩn, tiêu chuẩn thiết kế điện.....	2-5
2.2.4. Mô hình tính toán và thiết kế sơ bộ áp dụng	2-6
2.3. Các tài liệu cơ sở lập dự án	2-7
CHƯƠNG 3: ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN	3.1
3.1. Điều kiện tự nhiên	3.1
3.1.1. Vị trí.....	3.1
3.1.2. Địa hình và địa chất	3.1
3.1.3. Khí hậu.....	3.1
3.1.4. Tài nguyên nước	3.1

3.2. Điều kiện kinh tế - xã hội.....	3.2
3.2.1. Dân số và lao động.....	3.2
3.2.2. Kinh tế.....	3.2
3.2.3. Cơ sở hạ tầng	3.2
3.2.4. Xã hội và nhu cầu sử dụng nước	3.3
3.2.5. Chính sách và định hướng phát triển	3.3
CHƯƠNG 4: THUYẾT MINH TÍNH TOÁN PHẦN CÔNG NGHỆ	4.1
4.1. Nguồn nước thô.....	4.1
4.2. Dây chuyền công nghệ.....	4.2
4.3. Hệ thống cấp nước thô.	4.3
4.4. Công trình xử lý	4.4
4.4.1. Bể trộn đứng:	4.5
4.4.2. Bể phản ứng cơ khí:.....	4.5
4.4.3. Bể lắng lamen:	4.6
4.4.4. Bể lọc nhanh:	4.7
4.4.5. Bể chứa nước sạch.....	4.11
CHƯƠNG 5: GIẢI PHÁP XÂY DỰNG.....	5-1
5.1. Quy phạm và tiêu chuẩn áp dụng.....	5-1
5.2. Địa chất công trình và địa chất thủy văn.....	5-1
5.2.1. Địa chất công trình.....	5-1
5.2.2. Địa chất thủy văn	5-2
5.3. Vật liệu áp dụng	5-2
5.3.1. Kết cấu BTCT.....	5-2
5.3.2. Kết cấu thép	5-3
5.4. Giải pháp kết cấu các công trình.....	5-3
5.4.1. Tải trọng và tác động	5-3
5.4.2. Giải pháp kết cấu, nền móng các hạng mục	5-4
CHƯƠNG 6: TÍNH TOÁN PHẦN ĐIỆN	6-6
6.1. Phụ tải, tính công suất yêu cầu:.....	6-6
6.2. Tính ngắn mạch cho các thiết bị:	6-6
6.3. Nguồn cấp điện	6-7
6.4. Tính toán lựa chọn cáp điện và thiết bị đóng cắt:	6-7
6.5. Yêu cầu điều khiển bơm nước rửa lọc:	6-9

6.6. Đặc tính kỹ thuật của thiết bị điện	6-9
6.6.1. Tủ điện điều khiển:	6-9
6.6.2. Các yêu cầu kỹ thuật của thiết bị, vật tư lắp ráp tủ điện:.....	6-9
6.6.3. Cáp điện	6-17
6.6.4. Hệ thống chống sét và nối đất:	6-17
6.6.5. Hệ thống chiếu sáng:	6-18
6.6.6. Yêu cầu lắp đặt thiết bị:	6-18
6.6.7. Thiết bị đo lường.	6-19
6.7. Hệ Thống Giám Sát & Điều Khiển (SCADA).....	6-23
6.7.1. Tiêu chuẩn tham khảo.....	6-23
6.7.2. Chức năng, nhiệm vụ của hệ thống giám sát & tự động điều khiển.....	6-23
6.7.3. Cấu hình hệ thống:.....	6-23
6.7.4. Tủ điều khiển (PLC): đặt tại cụm xử lý	6-23
CHƯƠNG 7: PHÒNG CHỐNG CHÁY NỔ VÀ AN TOÀN LAO ĐỘNG.....	7-1
7.1. Phương hướng	7-1
7.2. Biện pháp phòng chống cháy nổ	7-1
7.3. Biện pháp an toàn khi thi công và vệ sinh môi trường	7-1
7.3.1. Biện pháp đảm bảo an toàn giao thông.....	7-1
7.3.2. Biện pháp đảm bảo an toàn lao động.....	7-2
7.3.3. Biện pháp đảm bảo vệ sinh môi trường	7-2

CHƯƠNG 1: MỞ ĐẦU

1.1. Tổng quan

Nhà máy nước Gò Đen, thuộc huyện Bến Lức, tỉnh Long An trước đây hiện nay thuộc xã Bến Lức, tỉnh Tây Ninh đang khai thác nước ngầm với công suất 2.400 m³/ngày để cung cấp nước sạch cho khu thuộc vùng 1 và vùng 2 theo quy hoạch phân vùng cấp nước tỉnh Long An. Tuy nhiên, theo tính toán, nhu cầu sử dụng nước của khu vực này dự kiến sẽ tăng lên đến 150.000 m³/ngày vào năm 2030 do sự phát triển dân số, đô thị hóa và nhu cầu công nghiệp. Công suất hiện tại của các nhà máy chỉ đáp ứng được một phần rất nhỏ so với nhu cầu tương lai, đồng thời việc khai thác nước ngầm kéo dài có nguy cơ gây cạn kiệt tài nguyên nước ngầm, sụt lún đất và ảnh hưởng đến môi trường.

Trước tình hình đó, Công ty Cổ phần Cấp thoát nước Long An đã chủ động ký kết hợp đồng mua bán nước thô qua đồng hồ tổng với Công ty TNHH nước thô DNP – Sông Tiền. Thỏa thuận này quy định rõ ràng về việc Công ty TNHH DNP – Sông Tiền sẽ cung cấp nguồn nước thô ổn định, liên tục và đảm bảo chất lượng từ sông Tiền đến trực tiếp Nhà máy nước Gò Đen, với công suất dự kiến trước mắt là 25.000 m³/ngày và tương lai lên đến 80.000 m³/ngày. Dự án này được kỳ vọng không chỉ giải quyết nhu cầu về nguồn nước thô để đảm bảo an sinh xã hội và hỗ trợ sự phát triển bền vững của thành phố, nâng cao chất lượng cuộc sống người dân, mà còn thể hiện cam kết mạnh mẽ của Công ty Cổ phần Cấp thoát nước Long An trong việc xây dựng cơ sở hạ tầng hiện đại, đồng bộ, hướng tới mục tiêu trở thành đô thị phát triển của vùng Đồng bằng sông Cửu Long.

Để giải quyết vấn đề này, việc chuyển đổi từ nguồn nước ngầm sang nước mặt từ hệ thống cấp nước thô sông Tiền là một giải pháp bền vững, đảm bảo nguồn nước ổn định và chất lượng trong dài hạn. Đồng thời, việc nâng công suất nhà máy lên 80.000 m³/ngày, với giai đoạn trước mắt tăng thêm 25.000 m³/ngày, không chỉ đáp ứng nhu cầu trước mắt mà còn tạo nền tảng cho sự phát triển lâu dài của khu vực. Đầu tư vào dự án này là cần thiết để:

1.2. Giới thiệu thông tin cơ bản về dự án

1.2.1. Tên dự án:

- Cải tạo, nâng công suất Nhà máy Cấp nước Gò Đen thêm 25.000 m³/ngày đêm bằng nguồn nước mặt

1.2.2. Chủ đầu tư

- Cổ phần Cấp thoát nước Long An (LAWACO Long An Water Supply Sewerage Joint Stock Company).
 - + Trụ sở chính: Số 250, đường Hùng Vương, P. Long An, tỉnh Tây Ninh
 - + Điện thoại: 0272.3825114
 - + Fax: 0272.3826040
 - + Website: www.lawaco.com.vn

+ Email: info@lawaco.com.vn

1.2.3. Cơ quan lập Báo cáo nghiên cứu khả thi:

- Công ty Cổ phần Tư vấn Cấp thoát nước và Môi trường
 - + Địa chỉ: số 10 Phố Quang, phường Tân Sơn Hòa, thành phố Hồ Chí Minh
 - + Điện Thoại: 028-38475164

1.2.4. Địa điểm thực hiện dự án

- Nhà máy Cấp nước Gò Đen số 311 Quốc lộ 1A, xã Bến Lức, tỉnh Tây Ninh.

1.2.5. Quy mô công trình

- Công suất thiết kế: Cải tạo, nâng công suất Nhà máy Cấp nước Gò Đen thêm 25.000 m³/ngày đêm.
- Công nghệ lắng Lamén và bể lọc trọng lực, trong đó các hạng mục chính đầu tư xây dựng mới bao gồm:
 - Cụm xử lý gồm:
 - + Lắp đặt mới thiết bị trộn công suất 25.000 m³/ngày đêm
 - + Xây dựng mới bể phản ứng cơ khí công suất 25.000 m³/ngày đêm
 - + Xây dựng mới bể lắng lamén công suất 25.000 m³/ngày đêm kết cấu bê tông cốt thép, có mái che.
 - + Xây dựng mới bể lọc công suất 25.000 m³/ngày đêm
 - + Xây dựng mới bể chứa nước sạch dung tích 4.800 m³.
- + Tuyến ống chuyên tải nước thô HDPE OD630 dọc theo đường tỉnh 830E từ điểm chờ đầu nối với tuyến ống nước thô do Công ty TNHH nước thô DNP – Sông Tiền đầu tư (vị trí đầu nối gần nút giao cao tốc thành phố Hồ Chí Minh – Trung Lương thuộc xã Bến Lức, tỉnh Tây Ninh) về nhà máy xử lý, chiều dài 4.396m.
- * Chất lượng đầu ra của công trình (có tính toán đến trường hợp diễn biến chất lượng nguồn nước thô đầu vào thay đổi) như sau:
 - + Chất lượng nước sạch đầu ra đạt QCVN 01:2022/LA Quy chuẩn kỹ thuật địa phương về chất lượng nước sạch sử dụng cho mục đích sinh hoạt trên địa bàn tỉnh, phù hợp Thông tư 52/2024/TT-BYT ngày 31/12/2024 của Bộ Y tế (khi có sự thay đổi quy định về chất lượng nước sạch thì sẽ áp dụng theo quy định mới do Nhà nước ban hành).
 - + Công suất xử lý: $\geq 25.000 \text{ m}^3/\text{ngày đêm}$.

1.2.6. Nguồn nước

- Nước mặt Sông Tiền từ dự án “Trạm bơm nước thô Nhà máy nước Đồng Tâm và hệ thống tuyến ống truyền tải” do Công ty TNHH nước thô DNP – Sông Tiền đầu tư.

1.2.7. Cấp công trình

- Công trình Hạ tầng Kỹ thuật cấp II, Nhóm C

1.2.8. Tổng mức đầu tư

- Tổng mức đầu tư: **124.452.000.000** đồng.

1.2.9. Hình thức đầu tư

- Đầu tư cải tạo, nâng công suất

1.2.10. Nguồn vốn

- Vốn tự có : **47.811** triệu đồng
- Vốn vay tín dụng : **76.641** triệu đồng
- Tổng cộng : **124.452** triệu đồng

1.2.11. Tiến độ thực hiện

- Năm 2025 đến năm 2026.

CHƯƠNG 2: CƠ SỞ PHÁP LÝ VÀ CÁC TÀI LIỆU CƠ SỞ

2.1. Cơ sở pháp lý

2.1.1. Luật

- Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/6/2014 do Quốc hội Nước Cộng hoà Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam ban hành và Luật số: 62/2020/QH14 Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của luật xây dựng ngày 17 tháng 6 năm 2020.
- Luật Tài nguyên nước số 28/2023/QH15 ngày 27/11/2023 của Quốc hội nước cộng Hòa Xã Hội Chủ Nghĩa Việt Nam,
- Luật đấu thầu số 22/2023/QH15 ngày 23 tháng 06 năm 2023 của Quốc hội nước cộng Hòa Xã Hội Chủ Nghĩa Việt Nam,
- Luật số 90/2025/QH15 ngày 25/6/2025 của Quốc hội nước cộng Hòa Xã Hội Chủ Nghĩa Việt Nam sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật đấu thầu, Luật đầu tư theo phương thức đối tác công tư, Luật hải quan, Luật thuế giá trị gia tăng, Luật thuế xuất khẩu, thuế nhập khẩu, Luật đầu tư, Luật đầu tư công, Luật quản lý, sử dụng tài sản công ;
- Luật Bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14 ngày 17/11/2020 của Quốc hội nước Cộng Hòa Xã Hội Chủ Nghĩa Việt Nam.
- Luật Quy hoạch số 21/2017/QH14 ngày 24 tháng 11 năm 2017, được sửa đổi bổ sung tại Luật số 57/2024/QH15
- Luật Đầu tư số 61/2020/QH14 ngày 17 tháng 06 năm 2020, được sửa đổi bổ sung tại Luật số 57/2024/QH15.
- Luật Đầu tư công số 58/2024/QH15 ngày 29/11/2024;

2.1.2. Nghị định

- Nghị định 254/2025/NĐ-CP ngày 26/09/2025 của Chính phủ quy định về quản lý, thanh toán, quyết toán dự án sử dụng vốn đầu tư công;
- Nghị định 214/2025/NĐ-CP ngày 04 tháng 8 năm 2025 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật đấu thầu về lựa chọn nhà thầu;
- Nghị định số 174/2025/NĐ-CP ngày 30 tháng 6 năm 2025 của Chính phủ quy định về chính sách giảm thuế giá trị gia tăng theo Nghị quyết 204/2025/QH15 ngày 17/6/2025 của Quốc Hội;
- Nghị định 105/2025/NĐ-CP ngày 15 tháng 05 năm 2025 quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành luật phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ
- Nghị định số 05/2025/NĐ-CP ngày 06/01/2025 của Chính phủ về việc sửa đổi, bổ sung một số điều của nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10 tháng 01 năm 2022 của chính phủ quy định chi tiết một số điều của luật bảo vệ môi trường;

- Nghị định số 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;
- Nghị định 35/2023/NĐ-CP ngày 20/06/2023 của Chính phủ về Sửa đổi, bổ sung một số điều của các Nghị định thuộc lĩnh vực quản lý nhà nước của Bộ Xây dựng.
- Nghị định số 67/2023/NĐ-CP ngày 06 tháng 09 năm 2023 của Chính phủ quy định về bảo hiểm bắt buộc trách nhiệm dân sự của chủ xe cơ giới, bảo hiểm cháy, nổ bắt buộc, bảo hiểm bắt buộc trong hoạt động đầu tư xây dựng;
- Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ Quy định chi tiết một số điều của Luật Bảo vệ môi trường;
- Nghị định số 50/2021/NĐ-CP ngày 01/04/2021 của Chính phủ về Sửa đổi, bổ sung một số điều của nghị định số 37/2015/NĐ-CP ngày 22/04/2015 của Chính phủ quy định chi tiết về hợp đồng xây dựng;
- Nghị định 31/2021/NĐ-CP ngày 26/03/2021 của Chính phủ về quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Đầu tư;
- Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26 tháng 1 năm 2021 của Chính phủ về quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng;
- Nghị định số 10/2021/NĐ-CP ngày 09 tháng 02 năm 2021 của Chính phủ về quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Nghị định 99/2021/NĐ-CP ngày 11 tháng 11 năm 2021 của Chính Phủ Quy định về quản lý, thanh toán, quyết toán dự án sử dụng vốn đầu tư công;
- Nghị định số 98/2019/NĐ-CP ngày 27/12/2019 của Chính phủ về Sửa đổi, bổ sung một số điều của các nghị định thuộc lĩnh vực hạ tầng kỹ thuật
- Nghị định số 100/2018/NĐ - CP ngày 16/07/2018 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung, bãi bỏ một số quy định về điều kiện đầu tư kinh doanh thuộc các lĩnh vực quản lý nhà nước của Bộ Xây Dựng.
- Nghị định số 117/2007/NĐ-CP ngày 11/7/2007 Về sản xuất, cung cấp và tiêu thụ nước sạch; Nghị định số 124/2011/NĐ-CP ngày 28/12/2011 Về sửa đổi, bổ sung một số điều nghị định 117/2007/NĐ-CP ngày 1 tháng 7 năm 2007 của Chính phủ về sản xuất, cung cấp và tiêu thụ nước sạch và Nghị định số 98/2019/NĐ-CP ngày 27/12/2019 sửa đổi, bổ sung một số điều của các nghị định thuộc lĩnh vực Hạ tầng kỹ thuật.

2.1.3. Thông tư

- Thông tư số 36/2025/TT-BCA ngày 15 tháng 5 năm 2025 quy định chi tiết một số điều của luật phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ và nghị định số 105/2025/NĐ-CP ngày 15 tháng 5 năm 2025 của chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành luật phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ.

- 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 tháng 8 năm 2021 của bộ trưởng Bộ Xây dựng.
- Thông tư số 09/2024/TT-BXD ngày 30/8/2024 sửa đổi, bổ sung một số định mức ban hành tại Thông tư số 12/2021/TT-BXD;
- Thông tư 02/2022/TT-BXD Ban hành QCVN 02:2022/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng;
- Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10 tháng 01 năm 2022 Quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật bảo vệ môi trường
- Thông tư 06/2021/TT-BXD ngày 30 tháng 6 năm 2021 Quy định về phân cấp công trình xây dựng và hướng dẫn áp dụng trong quản lý hoạt động đầu tư xây dựng.
- Thông tư 10/2021/TT-BXD ngày 25 tháng 8 năm 2021 của Bộ Xây dựng Hướng dẫn một số điều và biện pháp thi hành nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26 tháng 1 năm 2021 và Nghị định số 44/2016/NĐ-CP ngày 15 tháng 5 năm 2016 của Chính phủ.
- Thông tư 11/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng về hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng, được sửa đổi bổ sung tại Thông tư số 14/2023/TT-BXD, số 01/2025/TT-BXD;
- Thông tư 12/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng về ban hành định mức xây dựng, được sửa đổi bổ sung tại Thông tư số 09/2024/TT-BXD;
- 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 , được sửa đổi bổ sung tại Thông tư số 01/2025/TT-BXD;
- Thông tư số 14/2021/TT-BXD ngày 08 tháng 9 năm 2021 của Bộ Xây dựng Hướng dẫn xác định chi phí bảo trì công trình xây dựng.
- Thông tư 52/2024/TT-BYT ngày 31 tháng 12 năm 2024 của Bộ Y tế ban hành quy chuẩn kỹ thuật quốc gia và quy định kiểm tra, giám sát chất lượng nước sạch sử dụng cho mục đích sinh hoạt (QCVN 01-1:2024/BYT quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước sạch sử dụng cho mục đích sinh hoạt).

2.1.4. Quyết định:

- Quyết định 686/QĐ-TTg ngày 13 tháng 6 năm 2023 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Quy hoạch tỉnh Long An thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050.
- Văn bản số 6961/UBND-KTTC ngày 12/7/2024 của UBND tỉnh Long An về việc chủ trương tiếp nhận nguồn nước thô từ dự án Trạm bơm nước thô Nhà máy nước Đồng Tâm và hệ thống tuyến ống truyền tải và văn bản số 4167/STC-TCDN&G ngày 30/8/2024 của Sở Tài chính Long An về ý kiến mua nước thô từ dự án Trạm bơm nước thô Nhà máy nước Đồng Tâm và hệ thống tuyến ống truyền tải;

- Hợp đồng số 2612/2024/HĐMB/LAWACO-DNPST ngày 26/12/2024 giữa Công ty TNHH Nước Thô DNP– Sông Tiền (bên bán) và Công ty Cổ phần Cấp thoát nước Long An (bên mua) về việc mua bán buôn qua đồng hồ tổng nước thô từ dự án Trạm bơm nước thô Nhà máy nước Đồng Tâm và hệ thống tuyến ống truyền tải (Là một hợp phần của dự án Trạm bơm nước thô Cái Bè và hệ thống tuyến ống truyền tải);
- Quyết định số 628/QĐ-CNLA ngày 25 tháng 3 năm 2025 về việc đầu tư cải tạo, nâng công suất Nhà máy cấp nước Bình Ảnh thêm 25.000 m³/ngày đêm bằng nguồn nước mặt; được điều chỉnh tại Quyết định số 2190/QĐ-CNLA ngày 15 tháng 9 năm 2025 của Công ty Cổ phần Cấp thoát nước Long An.

2.2. Các tiêu chuẩn và quy chuẩn áp dụng

2.2.1. Quy chuẩn, Tiêu chuẩn thiết kế cấp nước

- QCVN 07-1:2023/BXD - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia, các công trình hạ tầng kỹ thuật - Các công trình cấp nước;
- QCĐP 01:2022/LA Quy chuẩn kỹ thuật địa phương về chất lượng nước sạch sử dụng cho mục đích sinh hoạt trên địa bàn tỉnh Long An;
- QCVN 01:2021/BXD - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về Quy hoạch xây dựng;
- QCVN 03:2022/BXD - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phân cấp công trình phục vụ thiết kế xây dựng;
- QCVN 04-05:2022/BNNPTNT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về công trình thủy lợi, phòng chống thiên tai. Phần I - Công trình thủy lợi - các quy định chủ yếu về thiết kế;
- QCVN 08:2023/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt;
- TCVN 13606:2023 - Cấp nước - Mạng lưới đường ống và công trình – Yêu cầu thiết kế;
- TCXDVN 33:2006 - Cấp nước - Mạng lưới đường ống và công trình – Tiêu chuẩn thiết kế;
- Quy chuẩn xây dựng Việt Nam Tập I, II, III;
- Các quy trình, quy chuẩn, tiêu chuẩn Việt Nam và các tài liệu khác có liên quan.

2.2.2. Quy chuẩn, Tiêu chuẩn thiết kế xây dựng

- QCVN 18:2021/BXD - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn trong xây dựng;
- TCVN 5308-1991 - Tiêu chuẩn bắt buộc áp dụng toàn phần - Quy phạm kỹ thuật an toàn;
- TCVN 5747:1993 - Đất xây dựng - Phân loại;
- TCVN 2737:2023 - Tải trọng và tác động - Tiêu chuẩn thiết kế;

- TCVN 4453:1995 - Tiêu chuẩn bắt buộc áp dụng từng phần - Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối - Quy phạm thi công và nghiệm thu;
- TCVN 4054:2005 - Đường ô tô - Yêu cầu thiết kế;
- TCXDVN 104:2007 - Tiêu chuẩn thiết kế đường đô thị;
- TCVN 5573:2011 - Kết cấu gạch đá - Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 8857:2011 - Lớp kết cấu áo đường ô tô bằng cấp phối thiên nhiên - vật liệu, thi công và nghiệm thu;
- TCVN 8859:2011 - Lớp móng cấp phối đá dăm trong kết cấu áo đường ô tô - vật liệu, thi công và nghiệm thu;
- TCVN 4319:2012 - Nhà và công trình công cộng - Nguyên tắc cơ bản để thiết kế;
- TCVN 4447:2012 - Công tác đất - Thi công và nghiệm thu;
- TCVN 4604:2012 - Tiêu chuẩn quốc gia về Xí nghiệp công nghiệp - Nhà sản xuất - Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 5575:2012 - Kết cấu thép - Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 9362:2012 - Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình;
- TCVN 9379:2012 - Kết cấu xây dựng và nền - Nguyên tắc cơ bản về tính toán;
- TCVN 9393:2012 - Cọc - Phương pháp thử nghiệm tại hiện trường bằng tải trọng tĩnh ép dọc trục;
- TCVN 7888:2014 - Cọc bê tông ly tâm ứng lực trước;
- TCVN 10304:2014 - Móng cọc - Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 7958:2017 - Bảo vệ công trình xây dựng - phòng chống môi cho công trình xây dựng mới;
- TCVN 11823:2017 - Tiêu chuẩn thiết kế cầu đường bộ;
- TCVN 1651:2018 - Thép cốt bê tông;
- TCVN 5574:2018 - Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế;
- 22TCN 223:95 - Áo đường cứng đường ô tô - Tiêu chuẩn thiết kế;
- 22TCN 211:06 - Áo đường mềm - Các yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế;
- 22TCN 246:1998 - Quy trình thi công và nghiệm thu lớp cát gia cố xi măng trong kết cấu áo đường ô tô.
- TCCS 38 : 2022/TCĐBVN : Áo đường mềm - Các yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế
- TCXDVN 276:2003 : Công trình công cộng - Nguyên tắc cơ bản để thiết kế.
- TCCS 39 : 2022/TCĐBVN: Thiết kế mặt đường bê tông xi măng thông thường có khe nối trong xây dựng công trình giao thông

2.2.3. Quy chuẩn, tiêu chuẩn thiết kế điện

- QCVN: QTĐ 08:2010/BCT Quy chuẩn kỹ thuật điện hạ áp.

- 11TCN-18-2006 Quy phạm trang bị điện. Phần 1: Quy định chung.
- 11TCN-19-2006 Quy phạm trang bị điện. Phần 2: Hệ thống đường dẫn điện.
- 11TCN-20-2006 Quy phạm trang bị điện. Phần 3: Trang bị phân phối và trạm biến áp.
- 11TCN-21-2006 Quy phạm trang bị điện. Phần 4: Bảo vệ và tự động.
- IEC 60255 Rơ le.
- TCVN 6592-1-2009 (IEC 60947-1-2007) Thiết bị đóng cắt và điều khiển hạ áp – Phần 1: Quy tắc chung.
- TCVN 6592-2-2009 (IEC 60947-2-2009) Thiết bị đóng cắt và điều khiển hạ áp – Phần 2: Áp tô mát.
- TCVN 6592-4-1-2009 (IEC 60947-4-1-2002) Thiết bị đóng cắt và điều khiển hạ áp – Phần 4-1: Công tắc tơ và bộ khởi động động cơ.
- TCVN 7447-4-41:2010 Hệ thống lắp đặt điện hạ áp. Phần 4-41 Bảo vệ an toàn- Bảo vệ chống điện giật.
- TCVN 7447-4-43:2010 Hệ thống lắp đặt điện hạ áp. Phần 4-43 Bảo vệ an toàn- Bảo vệ chống quá dòng.
- TCVN 7447-5-51:2010 Hệ thống lắp đặt điện hạ áp. Phần 5-51 Lựa chọn lắp đặt thiết bị điện – Nguyên tắc chung.
- TCVN 7447-5-52:2010 Hệ thống lắp đặt điện hạ áp. Phần 5-52 Lựa chọn lắp đặt thiết bị điện – Hệ thống đi dây.
- TCVN 7447-5-55:2010 Hệ thống lắp đặt điện hạ áp. Phần 5-55 Lựa chọn lắp đặt thiết bị điện – Các thiết bị khác.
- TCVN 6610-1:2007 (IEC 60227-1:1998) Cáp cách điện bằng polyvinyl clorua có điện áp danh định đến và bằng 450/750v. Phần 1: Yêu cầu chung.
- TCVN 6610-1:2007 (IEC 60227-1:1998) Cáp cách điện bằng polyvinyl clorua có điện áp danh định đến và bằng 450/750v. Phần 4: Cáp có vỏ bọc dùng để lắp đặt cố định.
- TCVN 7114-1:2008 Chiếu sáng nơi làm việc. Phần 1: Trong nhà.
- TCVN 7114-1:2008 Chiếu sáng nơi làm việc. Phần 3: Yêu cầu chiếu sáng an toàn và bảo vệ tại những nơi làm việc ngoài nhà.
- TCVN 7417-1:2004 (IEC 61386-1:1996) Hệ thống ống dùng cho quản lý cáp. Phần 1: Yêu cầu chung.
- TCVN 9385:2012 Chống sét cho công trình xây dựng – Hướng dẫn thiết kế, kiểm tra và bảo trì hệ thống.

2.2.4. Mô hình tính toán và thiết kế sơ bộ áp dụng

- Phần mềm tính toán bằng phương pháp phần tử hữu hạn và một số phần mềm tính toán chuyên ngành: SAP 2000, PLAXIS...
- Mô hình tính thủy lực nước cấp EPANET;

- AutoCad;
- Microsoft Office.

2.3. Các tài liệu cơ sở lập dự án

- Hồ sơ khảo sát địa chất, địa hình khu vực dự án do Công ty Cổ phần tư vấn Cấp thoát nước và Môi trường thực hiện và do Chủ đầu tư cung cấp.
- Niên giám thống kê tỉnh Long An.
- Điều kiện tự nhiên, xã hội khu vực dự án.
- Các tài liệu tham khảo khác.

CHƯƠNG 3: ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN

3.1. Điều kiện tự nhiên

3.1.1. Vị trí

Khu vực Dự án thuộc huyện Bến Lức trước đây thuộc vùng Đồng bằng sông Cửu Long, cách Thành phố Hồ Chí Minh khoảng 30 km về phía Tây Nam. Cách thành phố Tân An cũ khoảng 15 km về hướng đông bắc,

Theo địa giới hành chính mới, phạm vi cấp nước của dự án sẽ bao gồm:

- xã Bến Lức
- xã Bình Đức
- xã Lương Hòa
- xã Mỹ Yên
- xã Long Cang
- xã Rạch Kiến
- xã Mỹ Lệ

3.1.2. Địa hình và địa chất

Địa hình khu vực dự án tương đối bằng phẳng, với độ cao trung bình từ 0,8 đến 2 m so với mực nước biển, đặc trưng của vùng Đồng bằng sông Cửu Long. Khu vực triển khai dự án có nền đất ổn định, chủ yếu là đất sét pha phù sa, phù hợp cho xây dựng các công trình hạ tầng kỹ thuật. Tuy nhiên, do nằm trong vùng trũng thấp, khu vực chịu ảnh hưởng của ngập lụt mùa mưa và xâm nhập mặn vào mùa khô, đòi hỏi các giải pháp kỹ thuật trong thiết kế và thi công để đảm bảo an toàn và bền vững cho nhà máy.

3.1.3. Khí hậu

Khu vực dự án thuộc vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa, với hai mùa rõ rệt: mùa mưa (từ tháng 5 đến tháng 11) và mùa khô (từ tháng 12 đến tháng 4). Nhiệt độ trung bình năm dao động từ 26°C đến 28°C, lượng mưa trung bình khoảng 1.300 - 1.500 mm/năm. Mùa khô thường đối mặt với tình trạng xâm nhập mặn từ sông Tiền và các nhánh sông khác, ảnh hưởng đến nguồn nước mặt. Biến đổi khí hậu làm gia tăng tần suất và mức độ xâm nhập mặn, đặt ra thách thức cho việc khai thác và xử lý nước mặt phục vụ cấp nước sinh hoạt.

3.1.4. Tài nguyên nước

Sông Vàm Cỏ Đông bắt nguồn từ Campuchia chảy ra Biển Đông qua địa phận Bến Lức với chiều dài 21 km, với chiều rộng trung bình 200– 235 m, sâu 11– 12 m. Vào mùa cạn lượng nước trên sông không đáng kể, lưu lượng trung bình chỉ có 11 m³/s, hạ lưu chịu ảnh hưởng mạnh của thủy triều.

Sông Bến Lức nối sông Vàm Cỏ Đông với sông Sài Gòn qua kinh Đồi, rộng 20 – 25 m, sâu 2– 5 m, chịu ảnh hưởng chế độ thủy văn sông Vàm Cỏ Đông. hai con sông trên có giá trị rất lớn về giao thông đối với khu vực. Từ Vàm Cỏ Đông tàu thuyền có thể đi ra Biển Đông một cách thuận tiện.

Kênh Thủ Đoàn nối liền sông Vàm Cỏ Đông với sông Vàm Cỏ Tây cùng với mạng lưới kênh rạch khá dày đặc tạo thành hệ thống thủy lợi và giao thông quan trọng trong sản xuất và lưu thông hàng hoá.

Huyện Bến Lức cũ có hệ thống sông ngòi phong phú, tuy nhiên, nguồn nước mặt không thật phù hợp để khai thác cho mục đích cấp nước sinh hoạt do chất lượng nước bị ảnh hưởng bởi ô nhiễm và xâm nhập mặn. Hiện tại, nguồn nước ngầm là nguồn cung cấp chính cho Bến Lức, nhưng việc khai thác quá mức đang gây nguy cơ sụt lún và cạn kiệt.

3.2. Điều kiện kinh tế - xã hội

3.2.1. Dân số và lao động

Tính đến năm 2023, dân số khu vực huyện Bến Lức cũ ước tính khoảng 188.638 người, với mật độ dân số trung bình khoảng 655 người/km². Tốc độ đô thị hóa nhanh đã dẫn đến gia tăng dân số cơ học, đặc biệt tại khu vực trung tâm. Dự án cũng phục vụ một phần dân cư và doanh nghiệp tại huyện Cần Giuộc cũ và các vùng lân cận. Lực lượng lao động của khu vực dự án chủ yếu tập trung trong các lĩnh vực công nghiệp, dịch vụ, và nông nghiệp, với tỷ lệ lao động qua đào tạo ngày càng tăng, đáp ứng yêu cầu vận hành và quản lý các cơ sở hạ tầng kỹ thuật hiện đại như nhà máy cấp nước.

3.2.2. Kinh tế

Khu vực dự án có cơ cấu kinh tế chuyên dịch theo hướng công nghiệp và dịch vụ. Năm 2024, giá trị thu ngân sách nhà nước trên địa bàn huyện là 1.590.534 triệu đồng. Báo cáo tình hình kinh tế xã hội 6 tháng đầu năm 2024 cho thấy, tổng giá trị sản phẩm (GTSP) 6 tháng đầu năm ước 72.834 tỷ đồng, đạt 50,2%KH, tăng 9,72% so cùng kỳ. Mặc dù kinh tế vẫn còn nhiều khó khăn, tuy nhiên, đây là mức tăng cao nhất từ đầu nhiệm kỳ đến nay. Cơ cấu kinh tế chuyển dịch theo hướng tăng dần khu vực Công nghiệp, xây dựng và Thương mại, dịch vụ và giảm dần khu vực Nông, lâm, thủy sản.

3.2.3. Cơ sở hạ tầng

Khu vực dự án là cửa ngõ phía Nam của tỉnh Tây Ninh, các tỉnh đồng bằng sông Cửu Long đi TP. Hồ Chí Minh và ngược lại; hội tụ nhiều tuyến giao thông quan trọng của quốc gia đi qua như Quốc lộ 1, Quốc lộ N2,..

Đường cao tốc TP Hồ Chí Minh – Trung Lương, tuyến huyết mạch nối TP.HCM với vùng Đồng bằng sông Cửu Long... Vừa giúp dễ dàng đi lại, vận chuyển hàng hóa từ miền Tây đến với sân bay Long Thành hay Tân Sơn Nhất nhanh chóng.

Đường cao tốc Bến Lức – Long Thành: Đóng vai trò quan trọng thúc đẩy phát triển kinh tế – xã hội của cả vùng kinh tế trọng điểm phía Nam, đặc biệt là khu vực Đông Nam Bộ. Cũng rút ngắn thời gian di chuyển đến sân bay Long Thành của người dân Long An nói riêng và các tỉnh miền Tây nói chung.

Đường Vành đai 3, đường Vành đai 4... tạo thành mạng lưới giao thông khép kín, di chuyển thuận tiện, nhanh chóng hơn, giảm áp lực giao thông nội thành. Thúc đẩy phát triển kinh tế – xã hội.

Có thể thấy, hệ thống giao thông này là các trục đường vận tải huyết mạch kết nối các khu, cụm công nghiệp, các trung tâm logistics đến các Cảng hàng không Quốc tế Tân Sơn Nhất, Cảng hàng không quốc tế Long Thành; cảng biển trong vùng và Cảng Quốc tế thuộc Long An trước đây. Với lợi thế này, Bến Lức trở thành khu vực nằm trong vùng trọng điểm kinh tế của tỉnh với vai trò là đô thị trung tâm thuộc hành lang phát triển Bến Lức – Tân An, đồng thời là đô thị vệ tinh TP. Hồ Chí Minh

Theo định hướng quy hoạch, Bến Lức sẽ phát triển công nghiệp – đô thị – thương mại – dịch vụ tổng hợp cùng với các khu vực cũ như: Đức Hòa, Cần Đước, Cần Giuộc và Tân An tạo thành cực tăng trưởng kinh tế mạnh mẽ, là đầu tàu phát triển kinh tế của tỉnh Long An trước đây.

3.2.4. Xã hội và nhu cầu sử dụng nước

Tốc độ đô thị hóa và gia tăng dân số tại khu vực dự án đã làm tăng áp lực lên hệ thống cấp nước. Hiện nay, tỷ lệ hộ dân được tiếp cận nước sạch tại khu vực đô thị đạt khoảng 78%, nên vẫn còn một số khu vực ngoại ô và vùng lân cận gặp khó khăn trong việc tiếp cận nguồn nước đạt chuẩn. Các tháng mùa khô (tháng 2 - tháng 4) thường xảy ra tình trạng thiếu nước cục bộ do xâm nhập mặn và giảm lưu lượng nước ngầm. Doanh nghiệp tại các khu công nghiệp cũng có nhu cầu sử dụng nước sạch ngày càng lớn, đặc biệt trong các ngành chế biến thực phẩm và sản xuất công nghiệp. Dự án cải tạo, nâng công suất Nhà máy Cấp nước Gò Đen thêm 25.000 m³/ngày đêm sẽ góp phần đảm bảo cung cấp nước sạch ổn định, đáp ứng nhu cầu sinh hoạt và sản xuất, đồng thời giảm thiểu rủi ro thiếu nước trong bối cảnh biến đổi khí hậu.

3.2.5. Chính sách và định hướng phát triển

Dự án phù hợp với chủ trương của Chính phủ và UBND tỉnh Long An trước đây về tăng cường khai thác nước mặt, theo Quy hoạch cấp nước vùng Đồng bằng sông Cửu Long đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050. Tỉnh Long An trước đây cũng đặt mục tiêu đảm bảo an ninh nguồn nước, phục vụ phát triển kinh tế - xã hội bền vững. Việc chuyển đổi từ khai thác nước ngầm sang nước mặt, thông qua nguồn nước thô từ sông Tiền, giúp giảm áp lực lên tài nguyên nước ngầm, đồng thời đáp ứng các tiêu chuẩn về bảo vệ môi trường theo Luật Bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14. Dự án cũng hỗ trợ nâng cao năng lực hoạt động của Công ty Cổ phần Cấp nước Long An (LAWACO), giúp LAWACO chủ động hơn trong sản xuất nước sạch và ổn định giá tiêu thụ.

CHƯƠNG 4: THUYẾT MINH TÍNH TOÁN PHẦN CÔNG NGHỆ

4.1. Nguồn nước thô

Chất lượng nước thô từ hệ thống cấp nước thô của công ty DNP Sông Tiền được phân tích có các giá trị điển hình các chỉ tiêu như sau:

Bảng 4-1: Chất lượng nước thô từ nguồn nước*

T T	Chỉ tiêu phân tích	Đơn vị	Kết quả (NMP)	LOD	QCVN	Phương pháp phân tích
1	Nhiệt độ	°C	32,5	-	-	SMEWW 2550C:2023
2	pH	-	7,53	-	6-8,5	TCVN 6492:2011
3	DO	mg/L	5,94	-	≥5,0	TCVN 7325:2016
4	BOD5 (20°C)	mg/L	5	-	≤6	SMEWW 5210D:2023
5	COD	mg/L	12	-	≤15	SMEWW 5220C:2023
6	TSS	mg/L	31	-	≤100	TCVN 6625:2000
7	N-NH ₄ ⁺	mg/L	KPH	0,01	0,3	SMEWW 4500-NH ₃ -B:2023
8	Nitrit (N-NO ₂ ⁻)	mg/L	KPH	0,005	0,05	SMEWW 4500-NO ₃ -B:2023
9	Nitrat (N-NO ₃ ⁻)	mg/L	KPH	0,02	-	SMEWW 4500-NO ₃ -E:2023
10	P-PO ₄ ³⁻	mg/L	KPH	0,02	-	SMEWW 4500-P-E:2023
11	Sắt (Fe)	mg/L	KPH	0,08	0,5	SMEWW 3111E:2023
12	Asen (As)	mg/L	KPH	0,001	0,01	SMEWW 3113B:2023
13	Chì (Pb)	mg/L	KPH	0,0015	0,02	SMEWW 3113B:2023
14	Đồng (Cu)	mg/L	KPH	0,03	0,1	SMEWW 3111B:2023
15	Kẽm (Zn)	mg/L	KPH	0,03	0,5	SMEWW 3111B:2023
16	Sunfat (SO ₄ ²⁻)	mg/L	11,7	3	-	SMEWW 4500-SO ₄ -E:2023
17	Tổng dầu, mỡ	mg/L	KPH	1	5	SMEWW 5520B:2023
18	E-Coli	MPN/100ml	<1,8	-	20	SMEWW 9221B:2023
19	Coliform	MPN/100ml	63	-	≤5.000	SMEWW 9221B:2023

* Công ty DNP Sông Tiền cung cấp

Ghi chú:

- KPH: Không phát hiện (dưới giới hạn phát hiện - LOD).

Phân tích chất lượng nước thô:

Nước thô là nước mặt sông Tiền có chất lượng tốt: ô nhiễm hữu cơ và kim loại thấp, không có vấn đề arsen hoặc mangan. Tuy nhiên, TSS và vi sinh cần xử lý chính để đạt nước sinh hoạt. Biến động tự nhiên: Trong mùa mưa (5-11), TSS có thể tăng cao do phù sa sông Mekong (lên hàng trăm mg/L), cần công nghệ linh hoạt. Mùa khô có nguy cơ nhiễm mặn nhẹ nếu hạn hán, nhưng dữ liệu hiện tại ổn. Không có chỉ tiêu bất thường như màu sắc, mùi (không đo), nhưng giả định cần xử lý cơ bản.

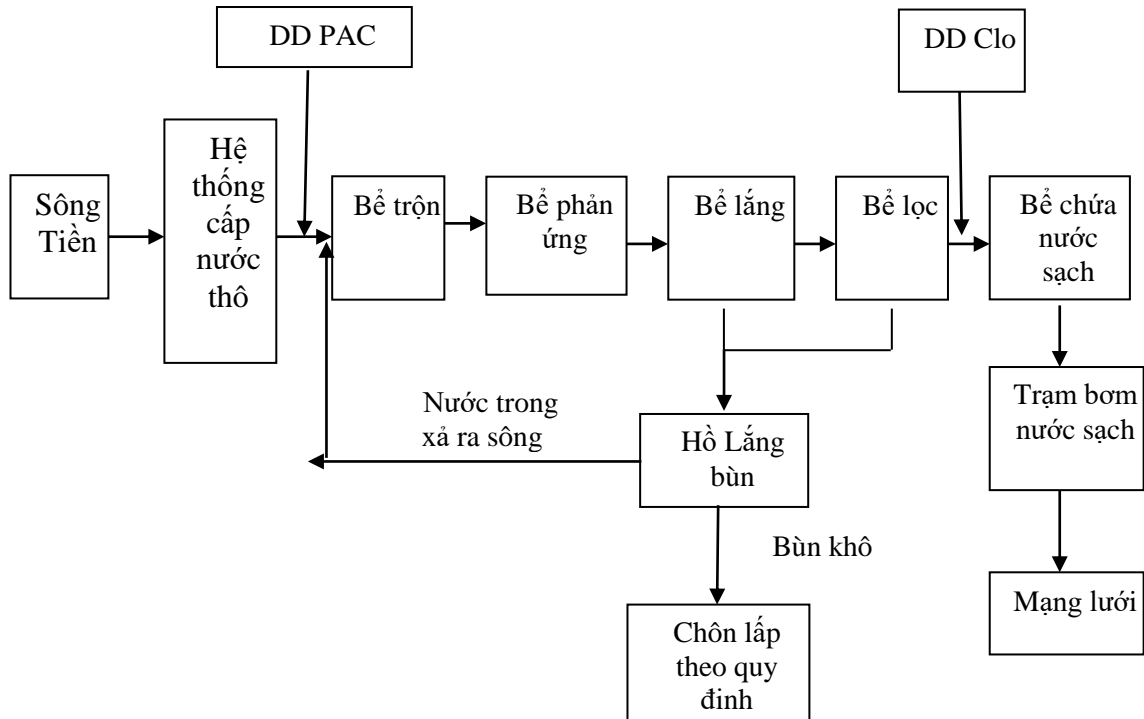
4.2. Dây chuyền công nghệ

Dựa trên phân tích nêu trên đề xuất dây chuyền xử lý thông thường - phổ biến ở Việt Nam cho nước mặt chất lượng tốt như ĐBSCL (ví dụ như các nhà máy ở Cần Thơ, Đồng Tháp, Vĩnh Long). Đây là lựa chọn tối ưu vì:

- Phù hợp tự nhiên: Xử lý được biến động TSS (phù sa sông Mekong), nhiệt độ cao không ảnh hưởng, và linh hoạt với nguồn nước ngọt.
- Phù hợp kinh tế - xã hội: Chi phí đầu tư thấp, vận hành đơn giản (sử dụng hóa chất địa phương như phèn nhôm), dễ đào tạo nhân viên địa phương. Phù hợp với Lawaco - doanh nghiệp đang mở rộng nhưng tập trung bền vững, tránh công nghệ cao (như màng lọc RO) tốn kém (gấp 2-3 lần) và cần chuyên gia.
- Hiệu quả: Đạt QCVN 01-1/2018/BYT với chi phí thấp, đã áp dụng thành công ở nhiều nhà máy ĐBSCL.

Dây chuyền công nghệ đề xuất (quy trình chi tiết):

- Keo tụ: Thêm phèn nhôm hoặc PAC để tạo keo, liều lượng 20-50 mg/l tùy TSS. Lý do: Kết tụ hạt lơ lửng và hữu cơ thấp.
- Tạo bông: Khuấy chậm để hình thành bông cặn lớn. Thời gian 20-30 phút.
- Lắng: Bể lắng ngang hoặc Lamella để loại 70-90% TSS. Thời gian lưu 2-4 giờ. Lý do: Hiệu quả cao với TSS 31 mg/L, linh hoạt nếu TSS tăng đột biến mùa mưa.
- Lọc: Lọc cát nhanh với tốc độ 5-10 m/giờ, loại bỏ TSS còn lại xuống <1 NTU. Lý do: Đơn giản, chi phí thấp, không cần màng lọc đắt đỏ.
- Khử trùng: Sử dụng clo tiếp xúc 30 phút để loại bỏ vi sinh (Coliform, E-Coli) hiệu quả, rẻ tiền.



Hình 4-1: Sơ đồ dây chuyền xử lý nước

Mô tả nguyên lý hoạt động

Nước thô từ sông Tiền được cung cấp tới cụm xử lý thông qua đường ống nước thô của công ty DNB, tại đây nước được trộn với dung dịch PAC trong bể trộn rồi đi qua bể phản ứng. Tại đây quá trình keo tụ cận xảy ra (những bông cận nhỏ kết hợp với nhau thành bông cận lớn), nước thô cùng với những bông cận đi sang bể lắng. Dưới tác động của trọng lực, các bông cận đạt trọng lượng nhất định sẽ được lắng xuống đáy bể. Nước trong được thu trên bề mặt bằng các máng thu nước đặt trên bề mặt bể. Nước trong được tập trung vào máng cuối bể và tự chảy sang bể lọc. Tại bể lọc những hạt cận nhỏ không lắng được ở bể lắng sẽ được giữ lại nhờ lớp vật liệu lọc, nước sau lọc được dẫn đến bể chứa nước sạch và được khử trùng bằng Clo sau đó được bơm nước sạch bơm vào mạng lưới chuyển tải và phân phối cung cấp đến các đối tượng tiêu thụ..

4.3. Hệ thống cấp nước thô.

Nước thô được lấy từ Tê chờ trên đường ống nước thô của công ty DNP đặt trên đường ĐT824. Áp lực tại điểm đầu tối thiểu là 20m (áp lực cam kết của Công ty DNP tại điểm ra).

Tính toán thủy lực đường ống nước thô được thực hiện trên máy vi tính bằng Chương trình mô phỏng mạng lưới EPANET của hãng MONTGOMERY WATSON.

Công thức tính toán thủy lực là phương trình dòng chảy HAZEN-WILLIAMS:

$$Q = 0.278xCxD^{2.63}J^{0.54}$$

Trong đó:

+ Q: là lưu lượng chảy trong đoạn ống tính toán, m³/s

- + D: là đường kính ống, mm
- + J. là độ dốc thủy lực
- + C. hệ số dòng chảy hazen-williams

Hệ số dòng chảy “C” là một hàm số phụ thuộc vào vật liệu ống, thời gian lắp và đường kính ống. Hệ số C xác định bằng thực tế kiểm tra hay công thức thực nghiệm:

$$+ J = 10.66 \times Q^{1.852} \times C^{-1.852} \times D^{-4.871}$$

Tổn thất áp lực:

$$+ H = L \times J = (10.66 \times Q^{1.852} \times C^{-1.852} \times D^{-4.871}) \times L$$

+ L: Chiều dài ống - m

Các thông số cơ sở của mô hình tính toán thủy lực gồm:

- Chiều dài đường ống: L= 4.400m
- Đường kính trong của ống: ID= 555mm
- Lưu lượng nước chảy trong ống: Q= 25.000m³/ngày = 1.042m³/h.
- Cao độ mặt đất điểm đầu tuyến: 2.67
- Cao độ mặt đất điểm cuối tuyến (tại nhà máy nước): 2.30.
- Cao độ mực nước bề trộn: 8.90
- Hệ số nhám C: 130

Kết quả tính toán từ mô hình:

- Vận tốc nước trong ống: 1.22m/s
- Tổng thất thủy lực: 2.39m/km
- ⇒ Tổng thất dọc đường: $H_{dd} = 2.39 \times 4.4 = 10.52\text{m}$
- ⇒ Tổng thất cục bộ: $H_{cb} = 5\% H_{dd} = 5\% \times 10.52 = 0.53\text{m}$
- ⇒ Chênh cao độ mực nước bề trộn và mặt đất tại điểm đầu:

$$H_{cd} = 8.90 - 2.67 = 6.23\text{m}$$

⇒ Áp lực dự phòng: $H_{dp} = 2\text{m}$.

⇒ Áp lực cần thiết tại điểm đầu tuyến ống nước thô:

$$H = H_{dd} + H_{cb} + H_{cd} + H_{dp}$$

$$= 10.52 + 0.53 + 6.23 + 2 = 19.28\text{m} < \mathbf{20\text{ m (đạt)}}$$

4.4. Công trình xử lý

Công trình xử lý được tính toán với công suất 25.000m³/ngày

TMTKCS Dự án: Cải tạo, nâng công suất Nhà máy Cấp nước Gò Đen thêm 25.000 m³/ngày.đem bằng nguồn nước mặt

Công trình xử lý bao gồm các hạng mục: Thiết bị trộn – Bể phản ứng cơ khí – Bể lắng lamen – Bể lọc nhanh – Bể chứa.

4.4.1. Bể trộn đứng:

Sử dụng thiết bị trộn trong đường ống đáp ứng về hiệu quả trộn và diện tích đất yêu cầu nhỏ công suất thiết bị trộn: 25.000m³/ngày.

4.4.2. Bể phản ứng cơ khí:

Số TT	Thông số	Ký hiệu	Công thức tính	Giá trị tính toán	Đơn vị	Ghi chú
I	Bể phản ứng cơ khí					
1	Công suất tính toán ngày	Q _{ngày}	(tính cả lượng nước tái sử dụng)	26,250	m ³ /ngày	26,250
2	Công suất tính toán	Q _{giây}	Q _{ngày} /24/3600	0.304	m ³ /s	
3	Thời gian lưu nước	t	Thiết kế	30.0	Phút	34.0
4	Thể tích cần thiết của bể	W	Qgiây.t	546.9	m ³	619.4475
5	Số lượng ngăn phản ứng	n	Thiết kế	3	Ngăn	3
6	Thể tích mỗi ngăn phản ứng	V	W / n	182.29	m ³	206
7	Chiều rộng ngăn phản ứng	b	Lấy bằng ngăn lắng	6.65	m	6.65
8	Chiều dài ngăn phản ứng	L	W/n/b	6.9	m	6.9
9	Chiều cao bể phản ứng	h	Thiết kế	4.00	m	4.50
10	Lưu lượng nước vào mỗi ngăn phản ứng	q	Qgiây/n	0.10	m ³ /s	
II	Ngăn phản ứng sơ cấp					
1	Chiều dài ngăn phản ứng sơ cấp	L _{sc}	Thiết kế	3.45	m	3.45
2	Cường độ khuấy trộn	G1	Thiết kế	70.00	s ⁻¹	
3	Độ nhớt động học của nước	m	Tra bảng	0.00920	kg m ² /s	0.00094 N*s/m ²
4	Số lượng máy khuấy cho mỗi ngăn	n1	Thiết kế	1.00	máy	
5	Công suất máy khuấy yêu cầu	P	G1 ² m x V	0.47	kw	
6	Công suất máy khuấy thiết kế	P1 _{TK}		0.47	kw	0.45
III	Ngăn phản ứng thứ cấp					
1	Chiều dài ngăn phản ứng thứ cấp	L _{sc}	Thiết kế	3.45	m	3.45
2	Cường độ khuấy trộn	G2	Thiết kế	50.00	s ⁻¹	
3	Độ nhớt động học của nước	m	Tra bảng	0.00920	kg m ² /s	0.00094 N/m ² .s
4	Số lượng máy khuấy cho mỗi ngăn	n1	Thiết kế	1.00	máy	
5	Công suất máy khuấy yêu cầu	P	G2 ² m x V	0.24	kw	
6	Công suất máy khuấy thiết kế	P2 _{TK}		0.242	kw	0.25

4.4.3. Bể lắng lamen:

Số TT	Thông số	Ký hiệu	Công thức tính	Giá trị tính toán	Đơn vị	Ghi chú
I	Bể lắng Lamén					
1	Công suất tính toán ngày	$Q_{\text{ngày}}$	(tính cả lượng nước tái sử dụng)	26,250	m ³ /ngày	26,250
2	Công suất tính toán giây	$Q_{\text{giây}}$	$Q_{\text{ngày}}/24/3600$	0.304	m ³ /s	
3	Chiều dài ống lắng	L	Thiết kế	0.89	m	
4	Kích thước ống lắng	W	Thiết kế	0.074	m	
5	Góc đặt ống lắng	α	Thiết kế	60	độ	1.0472
6	Chiều cao khối trụ lắng	H	$L*\text{SIN}(3.14/180*a)$	0.771	m	
7	Tốc độ rơi của hạt cặn U_0	U_0	Thiết kế	0.250	mm/s	0.00025
8	Diện tích mặt bằng bể	F	$Q/U_0*W/(H*\cos\alpha+W*\cos^2\alpha)$	222.7	m ²	259.35
9	Tải trọng bể lắng			4.91	m/h	4.22
10	Thời gian lưu nước bể lắng			79.06	Phút	85.63
11	Số lượng ngăn lắng	n	Thiết kế	3.0	Ngăn	3.0
12	Chiều rộng ngăn lắng	b	Thiết kế (theo bề phản ứng)	6.65	m	6.65
13	Chiều dài ngăn lắng	L	$F/n/b$	11.16	m	13.00
14	Chiều sâu thủy lực	H_{tl}	$H_0+H_l+H_c$	5.10	m	4.80
15	Vận tốc nước trong ống lắng	V_o	$Q_{\text{giây}}/(F*\text{SIN}(a))$	0.00158	m/s	
16	Bán kính thủy lực ống lắng	R_o	$W*W/(4*W)$	0.019	m	
17	Trị số Reynold	Re	$V_0*R_0/(1,31*10^{(-6)})$	22.24		<2000
18	Chuẩn số Proude	Pr	$V_0^2/(9,81*R_0)$	0.000014		>10 ⁽⁻⁵⁾
19	Số lượng máng răng cửa thu nước mỗi ngăn lắng	n_{mrc}	Thiết kế	4	Cái	
20	Chiều dài mỗi máng răng cửa	L_{mrc}	Thiết kế (bằng chiều dài lắp đặt ống lắng)	11.16	m	13.00
21	Chiều rộng máng răng cửa	b_m	Thiết kế	350	mm	
22	Lưu lượng nước vào mỗi máng	q_m	$=n_{mrc}/L_{mrc}(*1,5 \text{ hệ số vượt tải})$	0.0380	m ³ /s	* 1.5 hệ số vượt tải
23	Độ dốc thủy lực trong máng	i_m	Thiết kế	0.0050	m/m	
24	Vận tốc nước chảy trong máng	v_m	$=f_x(i_m, q_m, b_m)$	0.74	m/s	
25	Chiều cao lớp nước trong máng	h_m	$=f_x(v_m, i_m, q_m)$	0.12	m	
26	Khoảng cách từ đáy máng răng cửa đến mực	h₁	$i*L+h_m$	0.18	m	T kế 0,3

TMTKCS Dự án: Cải tạo, nâng công suất Nhà máy Cấp nước Gò Đen thêm 25.000 m³/ngày.đêm bằng nguồn nước mặt

Số TT	Thông số	Ký hiệu	Công thức tính	Giá trị tính toán	Đơn vị	Ghi chú
	nước trong bể lắng					
27	Khoảng cách từ mực nước trong mương tập trung đến đáy máng răng cưa	h₂	Thiết kế	0.20	m	
28	Tổn thất thủy lực qua bể lắng là	h	h_2+h_1	0.38	m ³	T kế 0,4
29	Chiều cao lớp nước trên tấm lắng	H₀	Thiết kế	0.50	m	
30	Chiều cao phần lắng	H_l	Thiết kế	3.60	m	
31	Chiều cao phần chứa cặn	H_c	Thiết kế	1.00	m	
32	Chiều cao bảo vệ	H_{bv}	Thiết kế	0.60	m	
33	Chiều cao bể lắng	H	$H_{bv}+H_c+H_l$	5.70	m	
34	Chiều cao lớp nước tràn qua máng trong trường hợp ko có răng cưa	h_{tr}	$3\sqrt{(q^2/2g(m \times b)^2)}$	0.0097	m	
35	Số lượng ô răng cưa trên 1m chiều dài máng	n₁	Thiết kế	5.00	cái	
36	Số lượng ô răng cưa trên toàn máng	n₂	$n_1 * 2 * L_{mrc}$	111.64	cái	130
37	Lưu lượng nước qua mỗi ô răng cưa	q	q_{m}/n_2	0.00029	m ³ /s	
38	Chiều cao lớp nước qua răng cưa tính từ đáy răng cưa	h	$h=(q/1,42)^{(2/5)}$	0.034	m	công thức nhật bản
39	Chiều cao lớp nước qua răng cưa tính từ đáy răng cưa (góc máng = 90°)	h	$(q/1.343)^{(1/2.47)}$ công thức sách thủy lực	0.033	m	
40	Số lượng ống dẫn nước qua bể lọc	n_l	Thiết kế	2		
41	Kích thước lỗ dẫn nước qua bể lọc	D_l	Thiết kế	0.6		
42	Lưu lượng nước qua ống	q_l	$Q_{ngày}/24/n_l * 1,5$	820	m ³ /h	* 1.5 hệ số vượt tải
43	Vận tốc nước trong ống	v_l	$q_l/3600/(PI) * (D_l)^2 / 4)$	0.63	m/s	
44	Tổn thất cục bộ trên ống	h_{cbl}	$v_l * v_l * (2+1)/2/9,81$	0.061	m	
45	Tổng thất dọc đường	h_{dd}	$6,824 * ((v_l/120)^{(1,85185)}) * (D_l)^{(-1,1667)} * 10$	0.007	m	
46	Tổng tổn thất qua ống	H	$h_{dd}+h_{cbl}$	0.069	m	

4.4.4. Bể lọc nhanh:

Số TT	Thông số	Ký hiệu	Công thức tính	Giá trị tính toán	Đơn vị	Ghi chú
A	Bể lọc nhanh					

TMTKCS Dự án: Cải tạo, nâng công suất Nhà máy Cấp nước Gò Đen thêm 25.000 m³/ngày.đệm bằng nguồn nước mặt

Số TT	Thông số	Ký hiệu	Công thức tính	Giá trị tính toán	Đơn vị	Ghi chú
1	Công suất thiết kế ngày	$Q_{\text{ngày}}$	(tính cả lượng nước tái sử dụng)	26,250	m ³ /ngày	
2	Công suất tính toán	$Q_{\text{giờ}}$	$Q_{\text{ngày}}/24$	1,094	m ³ /h	
3	Vận tốc lọc trung bình	v_{loc}	Thiết kế	7.00	m/h	
4	Tổng diện tích bề lọc	F_{loc}	$Q_{\text{giờ}}/v_{\text{loc}}$	156.25	m ²	
5	Số bể lọc dự kiến	n_{loc}	Thiết kế	5.00	bể	
6	Diện tích 1 bể lọc	$F_{1\text{loc}}$	$F_{\text{loc}}/n_{\text{loc}}$	31.25	m ²	30
7	Chiều rộng 1 bể lọc	B_{loc}	Thiết kế	3.00	m	5
8	Chiều dài 1 bể lọc	L_{loc}	$F_{1\text{loc}}/B_{\text{loc}}$	10.00	m	10
9	Tốc độ lọc tăng cường khi 1 bể ngừng hoạt động	v_{loc1}	$v_{\text{loc}}*n_{\text{loc}}/(n_{\text{loc}}-1)$	8.75	m/h	
II	Kích thước bể lọc					
1	Chiều cao sàn thu nước lọc và phân phối nước rửa	h_r	Thiết kế	0.28	m	
	Chiều cao lớp đan lọc HDPE	h_{HDPE}	Thiết kế	0.31	m	
2	Chiều cao lớp sỏi đỡ	h_d	Thiết kế	0.2	m	
3	Chiều dày lớp vật liệu lọc	h_v	Thiết kế	1.5	m	
4	Chiều cao lớp nước trên vật liệu lọc	h_n	Thiết kế	2.1	m	2.2
5	Chiều cao bảo vệ	h_{bv}	Thiết kế	0.5	m	
6	Tổng chiều cao bể lọc	H	$h_r+h_d+h_v+h_n+h_{\text{bv}}$	4.89	m	4.9
III	Hệ thống phân phối nước vào bể lọc					
1	Chiều rộng mương phân phối	b_{mpp}	Thiết kế	0.8	m	
2	Lưu lượng nước trong mương phân phối	q_{mpp}	$Q_{\text{giờ}}/3600*1,2$	0.36	m ³ /s	
3	Độ dốc thủy lực yêu cầu	i	Thiết kế	0.0005	m/m	
4	Chiều cao lớp nước trong mương	h_{mpp}	Tra bảng	0.66	m	
5	Diện tích cửa phân phối ngập trong nước	F_c	450 x 450	0.20	m ²	
6	Lưu lượng tính toán mỗi bể lọc	q	$q_{\text{mpp}}/(n_{\text{loc}}-1)$	0.09	m ³ /s	
7	Vận tốc nước trong mương	v_m	q/F_c	0.45	m/s	
8	Tổn thất qua cửa phân phối	h_l	$3*v_m^2/(2*9,81)$	0.03	m	$k = 3$
9	Tường tràn mỗi bể lọc					
10	Chiều rộng tường phân phối	b_t	Thiết kế	0.8	mm	
11	Lưu lượng tràn	q_t	$q_{\text{mpp}}/(n_{\text{loc}}-1)$	0.09	m ³ /s	

TMTKCS Dự án: Cải tạo, nâng công suất Nhà máy Cấp nước Gò Đen thêm 25.000 m³/ngày.đêm bằng nguồn nước mặt

Số TT	Thông số	Ký hiệu	Công thức tính	Giá trị tính toán	Đơn vị	Ghi chú
12	Hệ số thủy lực	m	Tra bảng	0.35		
13	Mức nước qua tường tràn bể	z	$(qt^{2/2} / (2 * 9,81 * (m * bt)^2))^{1/3}$	0.175	m	
IV	Hệ thống phân phối nước rửa lọc					
1	Cường độ rửa gió	q _{gio}	Thiết kế	14	l/s.m ²	50.4m ³ /h.m ³
2	Cường độ rửa nước	q _{nuoc}	Thiết kế	4.5	l/s.m ²	16.2m ³ /h.m ³
3	Lưu lượng gió rửa lọc	Q _{gio}	q _{gio} *F _{lloc}	420	l/s	1512m ³ /h
4	Lưu lượng nước rửa lọc	Q _{nuoc}	q _{nuoc} *F _{lloc}	135.0	l/s	486m ³ /h
5	Đường kính ống dẫn gió rửa lọc	D _{gio}	Thiết kế	200	mm	
6	Diện tích mặt cắt ống dẫn gió rửa lọc	S _{gio}	$\pi D_{gio}^2 / 4$	0.0314	m ²	
7	Vận tốc gió trong ống dẫn gió rửa lọc	v _{gio}	Q _{gio} /1000/s _{gio}	15.92	m/s	
8	Đường kính ống dẫn nước rửa lọc	D _{nuoc}	Thiết kế	350	mm	
9	Diện tích mặt cắt ống dẫn nước rửa lọc	S _{nuoc}	$\pi D_{nuoc}^2 / 4$	0.096	m ²	
10	Vận tốc nước trong ống dẫn rửa lọc	v _{nuoc}	Q _{nuoc} /S _{nuoc}	1.4	m/s	
V	Hệ thống thu nước rửa lọc					
1	Chiều dày lớp vật liệu lọc	h _v	Thiết kế	1.5	m	
2	Độ giãn nở tương đối lớp vật liệu lọc	e	Tra bảng	20	%	
3	Khoảng cách từ vật liệu lọc đến mép trên của máng thu nước	H _m	h _v /100 + 0.3	0.6	m	
4	Cường độ nước quét bề mặt	qq	q/F _{lloc}	2.92	l/s.m ²	
5	Lưu lượng nước quét bề mặt	Q _q	q _q F _{lloc}	87.50	l/s	
6	Đường kính ống dẫn nước quét bề mặt	d _o	Thiết kế	25	mm	
7	Diện tích ống quét bề mặt	s _o	$\pi D_{o1}^2 / 4$	0.0005	m ²	
8	Chiều dài mương phân phối nước quét	l _m	Thiết kế	10.0	m	
9	Khoảng cách giữa các lỗ	e	Thiết kế	125.0	mm	
10	Tổng số lỗ	n	l _m /e	80		
11	Tổng diện tích lỗ các phân phối nước quét	ΣS _{ống}	s _o *n	0.0393	m ²	

TMTKCS Dự án: Cải tạo, nâng công suất Nhà máy Cấp nước Gò Đen thêm 25.000 m³/ngày.đêm bằng nguồn nước mặt

Số TT	Thông số	Ký hiệu	Công thức tính	Giá trị tính toán	Đơn vị	Ghi chú
12	Vận tốc nước trong phân phối nước quét	v_{01}	$Q_{nước}/\sum S_{ống}$	2.23	m/s	
13	Tổng lưu lượng nước rửa lọc	Q_{rl}	$Q_{nuoc}+Q_q$	223	l/s	
14	Đường kính ống xả nước rửa lọc	D_{rl}	Thiết kế	400	mm	
15	Vận tốc nước trong ống xả rửa lọc	v	$Q_{rl}/(3,14*D_{rl}^2/4)$	1.77	m/s	
VI	Tính toán tổn thất áp lực khi rửa lọc					
1	Tổng chiều dài ống dẫn nước rửa lọc	L_r	Thiết kế	20	m	
2	Đường kính ống dẫn nước rửa lọc	D_{nuoc}	Thiết kế	350	mm	
3	Lưu lượng nước rửa lọc	Q_{nuoc}	$q_{nuoc}*F_{lloc}$	135	l/s	
4	Hệ số tổn thất dọc đường	i	Tra bảng	0.0061	m	
5	Tổng tổn thất dọc đường	h_{dd}	$i*L_r$	0.12	m	
6	Chiều cao lớp vật liệu đỡ	h_d	Thiết kế	0.02	m	
7	Cường độ rửa nước	q_{nuoc}	Thiết kế	4.5	l/s.m ²	
8	Tổn thất qua lớp vật liệu đỡ	h_s	$0,22*h_d*q_{nuoc}$	0.020	m	
9	Hệ số a (ứng với kích thước hạt vật liệu lọc)	a	Tra bảng	0.76		
10	Hệ số b (ứng với kích thước hạt vật liệu lọc)	b	Tra bảng	0.017		
11	Chiều dày lớp vật liệu lọc	h_v	Thiết kế	1.5	m	
12	Độ giãn nở tương đối lớp vật liệu lọc	e	Tra bảng	45	%	
13	Tổn thất qua lớp vật liệu lọc	h_{lloc}	$(a-b*q_{nuoc})*h_v*e/100$	0.46	m	
14	Áp lực cần thiết để phá vỡ kết cấu ban đầu	h_{bm}	Tra bảng	2	m	
17	Độ chênh cao độ MNTN trong bể chứa và MN rửa lọc	h_c	Thiết kế	8.4	m	
18	Tổn thất cục bộ	h_{cb}	Tạm tính	0.5	m	
19	Áp lực dự phòng	h_{dp}	Thiết kế	0.5	m	
20	Áp lực bơm nước rửa lọc	H_{rl}	$h_{dd}+h_s+h_{lloc}+h_{bm}+h_c$	12.00	m	13
21	Tính toán mương dẫn nước chung vào bể lọc					
22	- Chiều rộng mương	B_m	Thiết kế	0.8	m	

Số TT	Thông số	Ký hiệu	Công thức tính	Giá trị tính toán	Đơn vị	Ghi chú
23	- Chiều dài mương	L _m	Thiết kế	10.4		
24	- Lưu lượng nước trong mương	Q _m	Thiết kế	0.47		Nhân hệ số 1.3 quá tải
25	- Độ dốc thủy lực	i _m	Thiết kế	0.0005	m/m	
26	- Chiều cao lớp nước trong mương	h _m	Tra bảng	0.83	m	
27	- Chiều cao bảo vệ	h _{bv}	Thiết kế	0.15	m	
28	- Chiều cao tối thiểu của mương	H _m	h _{bv} +h _m	0.98	m	
VII	Tính toán hệ thống thu nước sạch sau lọc					
1	Lưu lượng nước mỗi bể lọc thông thường	q	Qgiờ/3600/nloc	0.06	m ³ /s	Thông thường
2	Lưu lượng nước tính toán sau lọc tăng cường	q _{tc}	q*n/(n-1)*1,3	0.099	m ³ /s	Khi tăng cường * 1,3
3	Đường kính ống thu nước mỗi bể lọc	D _t	Thiết kế	300	mm	
4	Vận tốc nước trong ống thu	vs	q _{tc} /(PI()* $(D_t/1000)^2/4$)	1.40	m/s	
5	Tổn thất cục bộ trên ống riêng	h _l	1,5*vs*vs/2/9,81	0.15	m	

4.4.5. Bể chứa nước sạch

Bể chứa nước sạch có dung tích W=4.800m³ nửa chìm nửa nổi. Kích thước bể chứa BxLxH : 20.8x46.2x5.0 (m)

CHƯƠNG 5: GIẢI PHÁP XÂY DỰNG

5.1. Quy phạm và tiêu chuẩn áp dụng

Tất cả cấu kiện bê tông cốt thép, kết cấu thép được tính toán và kiểm tra theo các quy phạm, tiêu chuẩn sau:

- Quy chuẩn xây dựng Việt Nam tập I, II, III.
- TCVN 2737- 2023: Tải trọng và tác động - Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCVN 5574 – 2018: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCVN 5575 – 2024: Thiết kế kết cấu thép.
- TCVN 9362 – 2012: Nền nhà và công trình - Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCVN 10304 – 2012: Móng cọc - Tiêu chuẩn thiết kế
- Báo cáo khảo sát địa chất công trình.
- Các tài liệu chuyên ngành và phần mềm tính toán kết cấu bằng phương pháp phần tử hữu hạn: SAP2000, STAADPRO,...

5.2. Địa chất công trình và địa chất thủy văn

5.2.1. Địa chất công trình

Trên cơ sở các dữ kiện ghi nhận được tại 2 hố khoan hiện trường và kết quả thí nghiệm trong phòng của 40 mẫu nguyên dạng, địa tầng địa chất khu vực được phân chia thành 03 lớp đất chính theo thứ tự từ trên xuống như sau:

Địa tầng khu vực khảo sát được chia thành 03 lớp đất chính. Kết quả được mô tả như sau:

- Lớp D: Đất sét, cát san lấp.
- Lớp D có thành phần chính là đất sét, cát san lấp; phân bố ngay trên bề mặt địa hình tại tất cả các hố khoan. Bề dày lớp khoan được tại các hố khoan HK1 và HK2 lần lượt là: 2,0m và 1,7m
- Lớp 1: Sét rất dẻo (CH), đôi chỗ kẹp cát, màu xám xanh, trạng thái chảy - dẻo chảy - dẻo mềm.
- Lớp 1 có thành phần chính là sét, đôi chỗ kẹp cát, màu xám xanh, trạng thái chảy - dẻo chảy - dẻo mềm. Phân bố dưới lớp D và có bề dày lớp khoan được tại HK1 và HK2 là: 24,5m và 25,8m. Giá trị xuyên tiêu chuẩn SPT N₃₀= 0÷7 búa. Đất có khả năng chịu tải rất kém. Sức chịu tải quy ước R = 0,43 kG/cm², mô đun biến dạng E = 8,40 kG/cm²,
- Lớp 2: Cát bụi (SM), đôi chỗ lẫn sạn sỏi màu vàng - nâu vàng, kết cấu chặt vừa - chặt.
- Lớp 2 có thành phần chính là cát, đôi chỗ lẫn sạn sỏi màu vàng - nâu vàng, kết cấu chặt vừa - chặt; lớp 2 phân bố nằm dưới lớp 1, Bề dày lớp chưa xác định vì chiều sâu hố khoan kết thúc trong lớp này, bề dày lớp khoan được tại các hố khoan HK1, HK2 lần lượt là: 13,5m và 12,5m. Giá trị xuyên tiêu chuẩn SPT

N₃₀ = 23 ÷ 37 búa. Đất có khả năng chịu tải khá tốt. Sức chịu tải quy ước R = 1,54 kG/cm², mô đun biến dạng E = 225,27 kG/cm²,

Các chỉ tiêu cơ lý đất, đá của các lớp đất trình bày ở sau:

Bảng 5-1: Chỉ tiêu cơ lý đất, đá của các lớp đất

Tên chỉ tiêu		Lớp 1	Lớp 2
Giá trị chùy	N	0÷7	23 ÷ 37
Thành phần cỡ hạt	% Sạn sỏi	-	1,0
mịn hơn %	% Cát	12,8	86,3
	% Bụi	44,1	8,1
	% Sét	43,1	4,6
-Độ ẩm	W%	75,4	20,5
-Dung trọng ướt	γ_w g/cm ³	1,55	1,98
	$\gamma_{II}; \gamma_I$ g/cm ³	1,52; 1,53	1,96; 1,97
-Dung trọng khô	γ_k g/cm ³	0,88	1,64
-Tỷ trọng	Δ g/cm ³	2,65	2,67
-Độ bão hòa	G %	100	88
-Độ rỗng	%	67	38
-Hệ số rỗng	ϵ	2,005	0,625
-Giới hạn chảy	W _{ch} %	68,9	-
-Giới hạn dẻo	W _d %	30,1	-
-Chỉ số dẻo	I _p	38,8	-
-Độ sệt	B	1,17	-
-Cát nhanh trực tiếp C = Kg/cm ²		0,057	0,039
	C ^{II} ; C ^I = Kg/cm ²	0,048; 0,043	0,029; 0,023
	φ_{tc} (độ)	5°50'	29°13'
	φ^{II} ; φ^I (độ)	4°55'; 4°21'	28°53'; 28°40'
Hệ số nén	a ₁₋₂	0,134	0,017

5.2.2. Địa chất thủy văn

- Mực nước trong hố khoan có độ sâu 1.8 m.

5.3. Vật liệu áp dụng

5.3.1. Kết cấu BTCT

a. Bê tông:

Cấp độ bền bê tông (Mác bê tông) theo TCVN 5574 – 2018: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế.

- Bê tông cấp độ bền B22.5 (Mác 300): được sử dụng cho các kết cấu chứa nước (bể trộn, bể phản ứng – lắng, bể lọc, bể chứa). Đặc tính cường độ: R_b = 13,0 Mpa; R_{bt} = 0,975 MPa

- Bê tông cấp độ bền B20 (Mác 250): được sử dụng cho các kết cấu còn lại. Đặc tính cường độ: $R_b = 11,50 \text{ Mpa}$; $R_{bt} = 0,90 \text{ MPa}$
- Bê tông cấp độ bền B10 (Mác 150) được sử dụng cho bê tông lót, bê tông tạo dốc. Đặc tính cường độ: $R_b = 6,0 \text{ Mpa}$; $R_{bt} = 0,57 \text{ MPa}$
- Xi măng poóc lăng hỗn hợp PCB40 theo TCVN 6260 - 2020.

b. Cốt thép

Theo TCVN 1651- 2018:

- Cốt thép CB400-V cường độ $R_{sn} = 400 \text{ MPa}$ đối với thép $D \geq 10 \text{ mm}$ (thép có gân).
- Cốt thép CB240-T: cường độ $R_s = 240 \text{ MPa}$ đối với thép $D < 10 \text{ mm}$ (thép trơn).

c. Cốt liệu thô và mịn, sỏi

- Cốt liệu thô và mịn, sỏi theo TCVN 7570 - 2006.

d. Bề rộng khe nứt của các kết cấu BTCT

- Các kết cấu chứa chất lỏng : bề rộng khe nứt cho phép $a_{\max} \text{ (mm)} = 0,2 \text{ mm}$

e. Chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép

Chiều dày lớp BT bảo vệ cốt thép chịu lực tối thiểu:

- Các kết cấu tiếp xúc với nước, đất : 40 mm.
- Các kết cấu ngoài trời : 30 mm.
- Các kết cấu khác : 20 mm

5.3.2. Kết cấu thép

- Vật liệu thép: Các kết cấu thép sử dụng thép CCT38 theo TCVN 5575 – 2012. Kết cấu thép được mạ kẽm hoặc sơn 1 lớp sơn chống rỉ và 2 lớp sơn dầu.
- Các liên kết Bulong: sử dụng bu lông cấp bền 8.8, bu lông neo cấp bền 5.6 theo yêu cầu kỹ thuật theo TCVN 5575 - 2024.

5.4. Giải pháp kết cấu các công trình

5.4.1. Tải trọng và tác động

a. Tải trọng

- Tĩnh tải: trọng lượng bản thân các cấu kiện
- Hoạt tải: hoạt tải đi lại, sửa chữa mái, các thiết bị, áp lực nước, áp lực đất
- Hoạt tải gió: công trình xây dựng có tải trọng gió tiêu chuẩn $W_0=95 \text{ daN/m}^2$ (vùng II), do công trình thấp $h < 40\text{m}$ nên chỉ tính cho trường hợp gió tĩnh.

b. Tổ hợp tải trọng

- Tính toán với tổ hợp tải trọng bất lợi (gồm tĩnh tải và các hoạt tải bất lợi) để chọn các kích thước sơ bộ của công trình.

5.4.2. Giải pháp kết cấu, nền móng các hạng mục

5.4.2.1. Nguyên tắc tính toán kết cấu

Tất cả các lực tác động lên cấu trúc được tính toán dựa trên lý thuyết đàn hồi. Giả định gần đúng của phân phối tải trọng được đơn giản hóa trong các mô hình tính toán.

Đối với các tổ hợp tải trọng liên quan, trường hợp tải trọng đầy đủ được xem xét nhằm đảm bảo các điều kiện thiết kế quan trọng sẽ được thiết lập cho tất cả các mặt cắt trong kết cấu hoặc 1 phần của kết cấu được xem xét.

Kết cấu bê tông cốt thép cần phải thoả mãn những yêu cầu về tính toán theo độ bền (các trạng thái giới hạn thứ nhất) và đáp ứng điều kiện sử dụng bình thường (các trạng thái giới hạn thứ hai).

a. Trạng thái giới hạn thứ nhất (trạng thái giới hạn về độ bền):

Bảo đảm khả năng chịu lực của kết cấu, cần phải đạt an toàn từ các yếu tố sau:

- Không bị phá hoại giòn, dẻo, hoặc theo dạng phá hoại khác (trong trường hợp cần thiết, tính toán theo độ bền có kể đến độ võng của kết cấu tại thời điểm trước khi bị phá hoại).
- Không bị mất ổn định về hình dạng (tính toán ổn định các kết cấu thành mỏng) hoặc về vị trí (tính toán chống lật và trượt cho tường chắn đất, tính toán chống đẩy nổi cho các bể chứa chìm hoặc ngầm dưới đất, trạm bơm, v.v...).
- Không bị phá hoại vì mỏi (tính toán chịu mỏi đối với các cấu kiện hoặc kết cấu chịu tác dụng của tải trọng lặp thuộc loại di động hoặc xung: ví dụ như dầm cầu trục, móng khung, sàn có đặt một số máy móc không cân bằng).
- Không bị phá hoại do tác dụng đồng thời của các yếu tố về lực và những ảnh hưởng bất lợi của môi trường (tác động định kỳ hoặc thường xuyên của môi trường xâm thực hoặc hòa hoạn).

b. Trạng thái giới hạn thứ hai (trạng thái giới hạn về điều kiện làm việc bình thường):

Để đạt được điều kiện làm việc bình thường của kết cấu, trong đó:

- Không cho hình thành cũng như mở rộng vết nứt quá mức hoặc vết nứt dài hạn nếu điều kiện sử dụng không cho phép hình thành hoặc mở rộng vết nứt dài hạn.
- Không có những biến dạng vượt quá giới hạn cho phép (độ võng, góc xoay, góc trượt, dao động).

5.4.2.2. Cụm xử lý: Bể phản ứng lắng - Bể lọc – Bể chứa

- Cụm xử lý được xây dựng hợp khối các Bể chứa nằm bên dưới và các Bể phản ứng lắng – Bể lọc, nhà điều khiển nằm bên trên. Cụm có kích thước hình bao tổng thể $A \times B \times H = 47.00\text{m} \times 21.60\text{m} \times 18.15\text{m}$, trong đó phần chìm trong đất là 6.45m và phần nổi là 11.70m
- Cụm xử lý bằng bê tông cốt thép (có trộn phụ gia chống thấm cho các bể). Mặt trong các bể được sơn 03 lớp epoxy không độc hại với nước, mặt ngoài phần

nổi quét 03 lớp sơn chống rêu. Trên bể phản ứng- lắng và bể lọc có mái che là khung thép lợp tôn

- Bể chứa có kích thước $A \times B \times H = 47.00\text{m} \times 21.60\text{m} \times 6.25\text{m}$ (rón bể sâu 7.95m), bể chứa là dạng bán âm có phân nổi trên mặt đất 1.5m
- Bể phản ứng – lắng gồm 3 ngăn, bể có kích thước $A \times B \times H = 26.10\text{m} \times 21.60\text{m} \times 5.70\text{m}$
- Bể lọc gồm 5 ngăn, bể có kích thước $A \times B \times H = 10.70\text{m} \times 21.60\text{m} \times 4.90\text{m}$, bên cạnh có nhà điều khiển một trệt một lầu mái bằng bê tông cốt thép có kích thước $A \times B \times H = 21.60\text{m} \times (3.12\text{m} \rightarrow 6.62\text{m}) \times 8.90\text{m}$. Tường nhà điều khiển xây gạch không nung, vữa xi măng mác 75. Cửa đi, cửa sổ nhà điều khiển là khung nhôm kính.
- Giải pháp nền móng: Cụm xử lý đặt trên cọc bê tông dự ứng lực D350.

CHƯƠNG 6: TÍNH TOÁN PHẦN ĐIỆN

6.1. Phụ tải, tính công suất yêu cầu:

Bảng thông kê phụ tải, công suất tính toán trạm biến áp được liệt kê trong bảng sau:

STT	Thiết bị	Điện áp [v]	Công suất thiết bị [kW]	Số thiết bị lắp đặt/vận hành	Công suất thực tế (kW)
1	Bơm nước rửa lọc	380	22	2/1	22
2	Bơm gió rửa lọc	380	45	1/1	45
3	Máy khuấy sơ cấp	380	0,5	3/3	1,5
4	Máy khuấy thứ cấp	380	0,25	3/3	0,75
5	Máy cào bùn	380	1	3/3	3
6	Van điện	380	0,37	30/20	7,4
	Tổng công suất P_{tt1}				79,65
7	Chiếu sáng, máy lạnh	380	15	1/1	15
	Tổng công suất P_{tt2}				15
	Tổng công suất thực tế (kW)				104
	Tổng Công suất yêu cầu (kVA)				130,14

6.2. Tính ngắt mạch cho các thiết bị:

Điều kiện lựa chọn cho các bộ ngắt mạch là: $I_{dmA} > I_{tt}$

Trong đó:

- I_{dmA} : dòng định mức của ngắt mạch (A)
- I_{tt} : dòng điện tính toán (A)

$$I_{tt} = \frac{Stt}{\sqrt{3}U} = \frac{Ptt.10^3}{\sqrt{3}UCos}$$

6.3. Nguồn cấp điện

- Các cụm xử lý sẽ được cấp nguồn từ các nguồn điện 3 pha, 4 dây 380/220V hiện hữu của nhà máy

6.4. Tính toán lựa chọn cáp điện và thiết bị đóng cắt:

STT	Từ	đến	Điện áp dây	Công suất tải	Hệ số Công suất tải	Hiệu suất động cơ	Dòng làm việc lớn nhất	MCCB	Tiết diện dây	Chiều dài dây	Điện trở của dây	Cảm kháng của dây	Tổn thất điện áp	% tổn thất điện áp
			U_n (V)	P (kW)	Cosφ	I_B (A)	A		S (mm ²)	L (km)	R (Ω/km)	X (Ω/km)	ΔU (V)	ΔU%
													$\sqrt{3} \cdot I_B \cdot (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi) \cdot L$	$100 \Delta U$ U_n
1	Nguồn 3 pha 380/220V	TD-CXL	380	104	0,9	93	189	250	70	0,100	0,33	0,08	6,23	1,64
2	TD-CXL	Pg	380	45	0,9	92	82,58	125	25	0,050	0,90	0	2,25	0,59
3	TD-CXL	Pr1,2	380	22	0,9	90	41,27	63	16	0,26	1,41	0	9,17	2,41
4	TD-CXL	MK1.1/2	380	0,5	0,8	100	0,95	10	2,5	0,07	9	0	0,36	0,10
5	TD-CXL	MK2.1/2	380	0,25	0,8	100	0,48	10	2,5	0,07	9	0	0,18	0,05

STT	Từ	đến	Điện áp dây	Công suất tải	Hệ số Công suất tải	Hiệu suất động cơ	Dòng làm việc lớn nhất	MCCB	Tiết diện dây	Chiều dài dây	Điện trở của dây	Cảm kháng của dây	Tổn thất điện áp	% tổn thất điện áp
			Un (V)	P (kW)	Cosφ		A	S (mm ²)	L (km)	R (Ω/km)	X (Ω/km)	ΔU (V)	ΔU%	
												P*10 ³	√3*I _B *(R*cosφ + X*sinφ)*L	100 ΔU
												√3*Un*cosφ	U _n	
6	TD-CXL	TDK1,2,3	380	10	0,9	93	18,16	32	6	0,100	3,75	0	4,13	1,09
7	TD-CXL	M	380	3,7	0,83	84	8,07	16	4	0,07	5,63	0	1,93	0,51
8	TD-CXL	LP	380	15	0,8	100	28,49	63	10	0,010	2,25	0	0,39	0,10
9	LP	L3, 4	380	1,4	0,8	100	7,96	16	4	0,010	5,63	0	0,27	0,07

Ghi chú: Góc pha giữa điện áp và dòng điện trong dây φ

Tiêu chuẩn về độ sụt áp cho phép: ΔU%<5%

6.5. Yêu cầu điều khiển bơm nước rửa lọc:

- Vận hành bằng tay và tự động.
- Khi công tắc chọn mạch của bơm chuyển về vị trí tự động các bơm sẽ hoạt động theo tín hiệu mực nước. Khi mực nước dưới mực nước thấp: bơm dừng vận hành

6.6. Đặc tính kỹ thuật của thiết bị điện

6.6.1. Tủ điện điều khiển:

- Tủ điều khiển bơm được cấp điện động lực từ nguồn điện hiện hữu. Các bơm được trang bị 1 bộ biến tần.
- Bơm được thiết kế vận hành theo 2 chế độ bằng tay tại chỗ và bằng tay từ xa tùy thuộc vị trí của công tắc chọn mạch.
- Khi chọn ở chế độ LOCAL, việc khởi động và dừng bơm được thực hiện bằng tay thông qua các nút nhấn gắn trên mặt trước tủ điện điều khiển bơm.
- Khi chọn chế độ REMOTE, việc khởi động và dừng bơm được thực hiện tại màn hình điều khiển HMI.
- Trên mặt trước tủ điều khiển bơm nước được lắp các nút nhấn, đèn tín hiệu cho biết trạng thái nguồn, trạng thái chạy, dừng của các bơm và đồng hồ vôn để kiểm tra điện thế nguồn, đồng hồ ampe để cho biết mức độ mang tải của bơm và công tắc chọn chế độ vận hành LOCAL/REMOTE.
- Thiết bị bảo vệ chính cho bơm gồm:
 - + Bảo vệ nguồn: Rơ le đa năng nhằm bảo vệ thấp áp, quá áp và mất pha...
 - + Bảo vệ quá tải, quá dòng cắt nhanh ... bằng mạch bảo vệ của biến tần.
- Tủ điện được chế tạo bằng thép tấm dày tối thiểu 1,5mm và sơn tĩnh điện. Các yêu cầu khác phù hợp với tiêu chuẩn IEC-439.
- Việc lắp ráp và chế tạo tủ điện phải tuân thủ sơ đồ đơn dây, điều khiển và các yêu cầu khác được mô tả trong bản vẽ thiết kế.
- Độ bảo vệ tối thiểu IP-54

6.6.2. Các yêu cầu kỹ thuật của thiết bị, vật tư lắp ráp tủ điện:

6.6.2.1. Yêu cầu chung:

- Tất cả các thiết bị điện xoay chiều 3 pha phải có điện áp hoạt động phù hợp với nguồn cung cấp 380V ± 15% - 3p, 4W, 50Hz; và 220V ± 15% - 50Hz cho thiết bị 1 pha.
- Nếu có yêu cầu về 1 loại điện áp khác với yêu cầu ở trên để sử dụng cho một thiết bị đặc biệt nào đó thì nhà thầu phải cung cấp máy biến áp cách ly 2 cuộn dây có công suất thích hợp.
- Các tủ điện có kích thước như mô tả trong bản vẽ thiết kế. Tủ điện được chế tạo bằng thép tấm dày tối thiểu 1,5mm và sơn tĩnh điện với độ dày tối thiểu 0.2mm. Các yêu cầu khác phù hợp với tiêu chuẩn IEC-439.

6.6.2.2. Thanh cái:

- Vật liệu bằng đồng.
- Tiết diện thanh trung hòa có tiết diện như thanh pha. Thanh cái làm việc ở nhiệt độ 30-40°C.
- Cường độ cơ học và điện môi của thanh cái, trụ đỡ phải bền điện trong mọi chế độ vận hành: bình thường và đoản mạch (có thể xảy ra khi lắp đặt và vận hành).
- Việc đánh dấu và bố trí các thanh cái, mối nối và các kim loại đồng dùng làm thanh cái phải tuân theo BS 159 và 1433.
- Tủ điện bố trí sao cho các thanh cái chạy ngang qua mỗi một chiều dài mặt cắt và bao gồm số lượng thanh cái cần thiết.
- Nối thanh cái bằng bulông và êcu làm bằng kim loại đồng hoặc kim loại không từ tính bền, không ăn mòn và có hệ số nở nhiệt tương đương đồng. Cấm dùng bulông và êcu sắt.
- Thanh cái được bao bọc bởi lớp vỏ nhựa PVC suốt chiều dài.

6.6.2.3. *Cáp vào và ra tủ điện: từ phía dưới đáy và được nối bằng đầu cốt đồng ép.*

6.6.2.4. Các ngắt mạch tự động (MCB, MCCB, ACB):

- Tuân thủ tiêu chuẩn IEC-60947-2 & EN-60947-2: Việc lắp đặt các bộ ngắt mạch điện xoay chiều và 1 chiều phải phù hợp với tiêu chuẩn IEC 157-1.
- Bộ ngắt mạch điện phải là loại hoạt động nhanh, có thể đóng bằng tay và ngắt tự động. Bộ ngắt mạch phải có rơ nhiệt điện từ ở trên mỗi pha.
- Những cầu chì có khả năng ngắt mạch cao hay những thiết bị giới hạn khác được dùng để bảo vệ phòng khi khả năng của bộ đóng mở không còn hiệu quả để ngắt sự cố ngắn mạch.
- Các ngắt mạch có dòng định mức từ 100-1600 A phải đáp ứng được yêu cầu dưới đây:
 - Hiện thị vị trí đóng và mở
 - Cần điều khiển vận hành
 - Bộ phận ngắt điện từ điều chỉnh được từ 1 đến 10xIN.
 - Bộ phận ngắt điện quá tải điều chỉnh được 0,6 đến 1xIN
 - Các ngắt mạch có dòng định mức < 100A phải đáp ứng yêu cầu dưới đây :
 - Hiện thị vị trí đóng và mở
 - Gắn trên thanh dẫn DIN 35
 - Các MCB, MCCB phải thoả mãn các yêu cầu sau đây:
 - Điện áp định mức (Ue) 500V cho loại 3 pha & 250V cho loại 1 pha
 - Điện áp cách điện (Ui) 750V
 - Điện áp xung định mức (Uimp)8KV

- Công suất cắt >10KA cho các loại MCCB có In > 10A
- Công suất cắt >20KA cho các loại MCCB có In > 100A
- Công suất cắt >35KA cho các loại MCCB có In > 300A
- Bảo vệ quá tải – Thermal (Ir) loại dòng cố định, riêng MCCB tổng loại điều chỉnh + Ir=0.8-1In
- Bảo vệ ngắn mạch – Magnetic loại dòng cố định, riêng MCCB tổng loại điều chỉnh Im=5-10In
- Lắp đặt và nối dây: cố định & nối dây phía trước.

6.6.2.5. Các công tắc Tơ (MC):

- Tất cả các công tắc tơ phải thích hợp với tiêu chuẩn IEC và các yêu cầu điện quy định trong tiêu chuẩn IEC số 158-1, IEC-60947-2, IEC947-4
- Công suất định mức phải được chọn cao hơn dòng điện sử dụng cực đại là 50%.
- Với một phương cách vận hành nào đó của nhà thầu cũng không được gây ra những tình huống làm rối loạn các rơ le được lắp ráp trong cùng một khối.
- Những role bảo vệ bằng từ hay nhiệt phải được lắp đặt trên các pha. Chúng phải được điều chỉnh nhiệt và bảo vệ trên từng pha. Ngoài 3 tiếp điểm động lực, mỗi bộ công tắc tơ phải có ít nhất là 2 bộ tiếp điểm phụ tác động nhanh (đóng và mở).
- Độ bền điện và cơ của cuộn dây và các tiếp điểm không nhỏ hơn 10 triệu chu kỳ.
- Các MC phải thoả mãn các yêu cầu sau đây:
 - Điện áp định mức (Ue) 500V
 - Điện áp cách điện (Ui) 750V
 - Điện áp xung định mức (Uimp) 8KV
 - Phạm vi tần số hoạt động 25-400Hz
 - Điện áp cuộn dây Uc = 380V, 50Hz
 - Giới hạn điện áp hoạt động của cuộn dây:0.8-1.1 Uc
 - Độ bền hoạt động tối thiểu 10.000 lần đóng mở.

6.6.2.6. Biến dòng

- Biến dòng (CTs) sẽ phù hợp với BS 3938.
- Toàn bộ biến dòng phải có dung lượng hoặc công suất phù hợp để vận hành cơ cấu bảo vệ hoặc thiết bị đo được đấu vào chúng.
- Tải truyền lên biến dòng không được quá 60% công suất biến dòng.
- Biến dòng là kiểu nguội không khí và bọc trong nhựa epoxy.

- Ở đầu biến dòng đa cấp được áp dụng thì phải có nhãn dán trên biến dòng chỉ rõ cấp nối cần thiết.

6.6.2.7. Khởi động mềm (Softstarter):

Các khởi động mềm phải đáp ứng được các đặc tính cơ bản sau:

- Điện áp cung cấp: $3 \times 380V \pm 15\%$;
- Điều khiển giới hạn dòng điện khởi động;
- Điều khiển dừng mềm (dừng mềm có thời gian & dừng có phanh hãm);
- Các chức năng bảo vệ động cơ bằng mạch điện tử;
- Bảo vệ quá tải động cơ;
- Bảo vệ lệch pha;
- Bảo vệ dòng điện thấp;
- Bảo vệ quá tải cắt nhanh;
- Bảo vệ chống đảo chiều quay động cơ;
- Bảo vệ khởi động trễ;
- Bảo vệ quá nhiệt động cơ;
- Bảo vệ ngắn mạch SCR;
- Bảo vệ quá tải nhiệt Softstarter;
- Chức năng khác;
- Cài mật mã bảo vệ;
- Nhật kí sự cố;
- Tự động RESET;
- Hiển thị dòng điện tải;
- Bypass bên trong.

6.6.2.8. Biến tần

Biến tần phải đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật cơ bản sau đây.

- Nguồn cung cấp.
- Điện áp cung cấp: $3 \times 380V \pm 15\%$
- Tần số cung cấp: 50Hz.
- Độ chênh lệch điện áp cực đại giữa các pha $\pm 5\%$
- Hệ số công suất 0.9/1 lúc tải định mức
- Bộ lọc sóng hài
- Các đặc tính ngõ ra:
- Điện áp ra 0 – 100% điện áp cung cấp.

- Tần số ngõ ra 0 – 120Hz.
- Điện áp định mức của động cơ 380V.
- Tần số định mức của động cơ 50Hz.
- Khả năng đóng ngắt ngõ ra: không giới hạn.
- Thời gian gia/ giảm tốc (Ramp time) 1 – 3600giây.
- Các đặc tính mô men quay:
 - Mô men khởi động 110% trong 1 phút.
 - Mô men gia tốc 100%.
 - Mô men quá tải 110%.
- Mạch điều khiển, các ngõ vào tín hiệu số (Digital):
 - Số lượng ngõ vào 08.
 - Cấp điện áp 0-24VDC.
 - Cấp điện áp logic “0” <5VDC.
 - Cấp điện áp logic “1” > 10VDC.
 - Điện áp cực đại ngõ tín hiệu vào 28VDC.
 - Thời gian quét ngõ vào 3 mili giây.
 - Cách điện: Tất cả các ngõ vào tín hiệu số được cách li tuyệt đối với điện áp nguồn (PELV). Ngoài ra, chúng được cách điện với với các tiếp điểm khác trên mạch điều khiển khi dùng nguồn ngoài.
- Mạch điều khiển, các ngõ vào tín hiệu tương tự (analoge):
 - Số lượng ngõ vào tín hiệu điện áp: 02
 - Cấp điện áp 0 – 10VDC (có thể định lại được phạm vi)
 - Số ngõ vào tín hiệu dòng điện 01
 - Cấp độ dòng 0/4 – 20mA (có thể định lại được phạm vi)
 - Cách điện: Tất cả các ngõ tín hiệu analoge được cách điện tuyệt đối với điện áp nguồn và các tiếp điểm ngõ vào ra khác.
- Mạch điều khiển, cá ngõ ra tín hiệu số/ xung và tương tự:
 - Số lượng ngõ ra số /tần số (digital/ frequency) có thể lập trình. 03
 - Cấp điện áp 0 – 24VDC.
 - Dòng điện ngõ ra tương tự 0/4- 20mA.
 - Độ chính xác ngõ ra analoge sai số cực đại 1.5%
 - Cách điện: Ngõ ra tín hiệu số và tương tự được cách điện tuyệt đối với điện áp nguồn cũng như các tiếp điểm ngõ vào ra khác.
- Rơ le ngõ ra:

- Số lượng rơ le ngõ ra có thể lập trình được tối thiểu 02
- Chức năng bảo vệ:
 - Bảo vệ quá nhiệt động cơ bằng mạch điện tử.
 - Giám sát nhiệt độ của bộ tản nhiệt, biên tần sẽ “Trip” khi nhiệt độ biên tần tăng quá trị số cho phép.
 - Bảo vệ ngắn mạch trên động cơ.
 - Bảo vệ chạm vỏ, chạm đất.
 - Bảo vệ mất pha, lệch pha > 5% và đảo pha nguồn cung cấp.
 - Hiển thị và giao tiếp được với máy tính.
 - Màn hình điều khiển chính.
 - Điều khiển từ xa.
 - Giao tiếp RS485.
 - Ethernet

6.6.2.9. Thiết bị đo

- Tất cả thiết bị chỉ báo đo điện (Ampe kế và Vôn kế) sẽ là loại được gắn vào panel phẳng, chỉ số đọc trực tiếp. Độ chính xác là 0,5 của độ lệch quy mô toàn phần và sẽ không bị ảnh hưởng khi nhiệt độ thay đổi.
- Mỗi thiết bị chỉ báo phải có một nút bấm điều chỉnh zero được đặt ở một vị trí sao cho khi điều chỉnh không cần phải tháo nắp đậy ngoài.
- Tất cả thiết bị chỉ báo phải do một hãng chế tạo. Phạm vi lựa chọn thể hiện từ 50 đến 75% của độ lệch quy mô toàn phần.
- Toàn bộ ampe kế, vôn kế, máy đo hệ số công suất, máy đo tần số có mặt kính không nhỏ hơn 96x96mm.

6.6.2.10. Rơ le bảo vệ:

- Role có thể là loại plug-in (cắm vào) hoặc loại block (khối). Các role được bao trong vỏ kín hoàn toàn và chống bụi theo tiêu chuẩn BS 5490, IP64. Vỏ phải là loại bằng nhựa trong suốt có thể thay thế được. Các role plug-in sẽ được lắp trong các hộp chống bụi bằng plastic trong suốt và được khăng kín, có các kẹp giữ. Các đế và role đều được khóa để tránh trường hợp lắp role nhầm đế. Các rơ le lắp đặt trong tủ là loại chân cắm, vỏ nhựa, đế gắn trên thanh ray 35mm (Din Std No. EN 50022-35) các rơ le tuân thủ tiêu chuẩn IEC 947-5.
- Các role phải có các chỉ báo bằng đèn neon hoạt loại tương tự được đấu nối ngang qua các cuộn dây hoạt động và ở vị trí dễ nhìn thấy khi mở cửa buồng.
- Các role DC phải được bao bọc bằng một diode (1200V, 1A). Các role có các cấp điện thế khác nhau hoặc có cấu tạo tiếp điểm khác nhau sẽ không được dùng thay thế cho nhau.
- Các role điện hỗn hợp sẽ không được đấu nối vào các tiếp điểm khác của một role đặc biệt.

- Tiếp điểm role có khả năng ngắt dòng cực đại trong các mạch mà nó kiểm soát. Công tác báo động từ xa và chỉ thị là kiểu không von.
- Ngoài các đặc điểm chung trên các rơ le phải thoả mãn một số yêu cầu dưới đây:
- Rơ le điện áp 3 pha điện tử đa chức năng EVR
- Điện áp cung cấp (V) 380-20% đến 380+20%
- Điện áp cuộn dây rơ le phụ (V) 220-20% đến 220+20%
- Tần số 50/60Hz
- Chức năng bảo vệ: mất cân bằng pha: 40V-10% đến 40V+10% loại cố định thời gian cắt 2s. Thấp áp: 80-95% loại điều chỉnh thời gian cắt 1-5s. Quá áp :105-120% loại điều chỉnh thời gian cắt 0.5-2s. Ngược pha loại cố định thời gian cắt < 0.5s. Mất pha loại cố định thời gian cắt < 1.0s
- Chỉ thị đèn LED các trạng thái : có điện, lỗi nguồn cung cấp, quá áp và thấp áp.

a. Rơ le nhiệt

- Role nhiệt dùng bảo vệ toàn bộ động cơ trong trường hợp quá tải và mất pha của bộ tiếp xúc. Role nhiệt sẽ được kết nối với mạch điện chính. Role nhiệt phải đáp ứng được những yêu cầu sau đây:
- Bộ tiếp điểm phụ (1 nc, 1 no)
- Có thể điều chỉnh trong phạm vi tối thiểu từ 0,8 đến 1,2 x IN (dòng điện định mức của động cơ)
- Nút nhấn phục hồi role sau khi role tác động.
- Công tắc của bộ chọn cho thử nghiệm chỉ có ở mạch điện điều khiển (không ảnh hưởng đến bộ tiếp điểm chính) và được chỉnh (bằng phương pháp thủ công).

b. Rơ le trung gian

Role phải là loại có chân cắm và có chất lượng đáng tin cậy. Dây điện có thể được kết nối bằng đinh vít để đến các đầu dẫn. Khả năng chịu điện không được thấp hơn 10 triệu chu kỳ. Role phải đáp ứng những yêu cầu sau:

- Điện áp cung cấp 220V AC, 50Hz
- Bộ tiếp điểm (2nc, 2no)
- Hiện thị vị trí và
- Gắn thanh dẫn DIN 35

c. Rơ le thời gian

Role thời gian là loại có chân cắm, trì hoãn thời gian bằng mạch điện tử. Nó được dùng để "bật" hoặc "tắt" chức năng ngừng trễ trong phạm vi yêu cầu. Role thời gian phải đáp ứng được những yêu cầu sau:

- Điện áp cung cấp 220V AC, 50Hz

- Đặt thời gian có thể điều chỉnh liên tục
- Bộ tiếp điểm (1nc, 1no) và
- Gắn thanh dẫn DIN 35

d. Rơ le mực nước

Rơ le mực nước điện tử là loại hoạt động theo nguyên tắc dẫn xuất. Điện áp trên 2 cực bất kì không lớn hơn 12 VDC. Rơ le làm việc ổn định với điện trở nước < 50000 ohm.

6.6.2.11. Đồng hồ ghi thời gian hoạt động:

Đồng hồ ghi thời gian hoạt động sẽ có mặt hiển thị cơ học hoặc hiển thị số, là loại gắn vào panel và phải đáp ứng được những yêu cầu sau:

- Đầu vào 220V AC/50Hz
- 8 số và
- Hiển thị giờ và phút

6.6.2.12. Đồng hồ đếm số lần khởi động:

Đồng hồ đếm số lần khởi động sẽ có mặt hiển thị cơ học hoặc hiển thị số, là loại gắn vào panel và phải đáp ứng được những yêu cầu sau:

- Đầu vào 220V AC/50Hz
- 8 số và
- Hiển thị số lần khởi động.

6.6.2.13. Nút bấm:

- Nút bấm phải là loại có vỏ bọc thông thường, ngoại trừ những quy định khác, dòng điện định mức tối thiểu là 10A.
- Nút bấm phải có vòng chỉ dẫn bằng kim loại được khắc lên đó để miêu tả nhiệm vụ của chúng.
- Nút nhấn đơn, mặt tròn, lỗ định vị d22mm.

6.6.2.14. Đèn tín hiệu:

- Đèn chỉ báo có dạng hình tròn, có đường kính 22mm, có một thấu kính được khắc chữ hoặc số như đã trình bày trong phần bản vẽ và có điện áp danh nghĩa tương ứng với nguồn điện cung cấp. Màu của thấu kính sẽ là:

- | | |
|---------|-------------------------|
| 1. Xanh | để hoạt động và mở |
| 2. Đỏ | để báo động và đóng lại |

- Các đèn AC phải là loại đèn neon với tuổi thọ đèn tối thiểu là 25.000 giờ và phải khớp với các bộ giá đỡ đèn theo tiêu chuẩn đã được chấp thuận. Điện thế danh định của đèn phải cao hơn điện thế nguồn 10V.
- Các đèn DC phải có tuổi thọ tối thiểu 15.000 giờ và phải được làm từ một nhóm các đèn LED.

6.6.2.15. Phím nổi dây:

- Nói chung, sự nổi của mạch điện kiểm soát và hiển thị tới các phần khác của thiết bị như là bộ phận báo hiệu, bộ phận ghi, rơle, hộp báo hiệu... phải được thực hiện bằng cách nổi đầu ốc kẹp.
- Các tủ điện, bảng điều khiển, phòng, buồng chứa thiết bị điện hay khung treo phải có phím nổi dây nhóm thành 1 hay nhiều hàng, đặt ở chỗ mở ra vào dễ dàng. Phím nổi dây mạch điện bên ngoài phải đặt trong 1 khoang có điện thế thấp của tủ điện, bàn điều khiển, phòng hay buồng chứa thiết bị điện.
- Phím nổi dây phải là loại đinh ốc và làm bằng vật liệu cách điện treo trên một giá bằng thép đặc biệt. các phần của phím nổi dây có điện áp khác nhau phải được tách ra qua các khoang đặc biệt. Khoảng cách giữa 2 phím kế nhau phải không dưới 6 mm. ở chừng mực nào đó có thể được, các công tắc cách ly sẽ được sử dụng.
- Không được nổi nhiều dây dẫn vào 1 phím nổi, các phím được nổi bắc cầu bằng cách nổi song song. Mỗi hộp nổi dây phải có khoảng 10% phím dự phòng. Theo yêu cầu nổi thì đầu dây cáp phải được gắn bẻ gấp vào phím.

6.6.2.16. Còi báo động:

- Còi báo động sẽ hoạt động với điện áp nguồn 220V AC/50Hz và có cấp độ âm thanh tối thiểu là 80dB. Còi có thể hoạt động liên tục trong 1 giờ mỗi ngày mà không bị hư hỏng.

6.6.3. Cáp điện

- Cáp động lực: Sử dụng loại ruột đồng, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC, luồn trong hệ thống ống PVC chôn sâu trong giai đoạn 1, hoặc đi trên thang cáp (tùy vị trí cụ thể được mô tả trong bản vẽ thiết kế)
- Cáp (và dây điện) điều khiển: Sử dụng loại ruột đồng, cách điện PVC, luồn ống PVC đi ngầm trong đất hoặc trong kết cấu công trình hoặc đi trên thang cáp (tùy vị trí cụ thể được mô tả trong bản vẽ thiết kế)
- Cáp điện lắp ráp trong công trình phải đạt tiêu chuẩn: Cáp điện áp 0.6/1kV TCVN 5935-1995/IEC502, ruột dẫn tròn ép chặt hoặc không ép chặt TCVN 6612-2000 / IEC228.
- Việc lắp đặt cáp tuân thủ tiêu chuẩn: 20TCN 25-91.

6.6.4. Hệ thống chống sét và nối đất:

- Hệ thống chống sét: sử dụng hệ thống chống sét hiện hữu.
- Hệ thống nối đất: sử dụng hệ thống nối đất hiện hữu.
- + Phương thức nối đất: áp dụng hình thức nối đất TN-C-S.
- + Dây nối đất: sử dụng dây đồng tròn tiết diện 70mm²
- + Điện trở nối đất yêu cầu < 4 ohm. (Có thể sử dụng thêm hoá chất GEM để giảm điện trở đất cho đến khi đạt trị số điện trở theo yêu cầu)
- + Việc lắp đặt nối đất tuân thủ tiêu chuẩn: TCVN 4756-1989

6.6.5. Hệ thống chiếu sáng:

- Chiếu sáng trong nhà: chủ yếu sử dụng các bộ đèn tube LED 2x24W/220V, dài 1.2m, có chóa phản xạ bằng nhôm hoặc inox và các loại đèn pha LED có công suất tối thiểu 50W.
- Loại đèn & số lượng đèn sử dụng cho từng khu vực được mô tả trong bản vẽ.

6.6.6. Yêu cầu lắp đặt thiết bị:

- **Gia công lắp ráp tủ điện:** Tủ điện phải được lắp đặt các loại thiết bị như mô tả trong hồ sơ thiết kế. Vỏ tủ được sơn tĩnh điện, sơn chống rỉ đảm bảo các tiêu chuẩn Việt Nam về trang bị điện công trình. Phía trong tủ được lắp các thanh dọc và thanh ngang để gắn các thiết bị. Các thanh ngang có thể dịch chuyển vị trí theo chiều dọc một cách dễ dàng để tương thích với kích thước của từng thiết bị khác nhau. Không gian trong tủ phải đủ rộng để đặt thiết bị và luôn cáp. Tủ có kích thước về chiều cao, chiều sâu và màu sơn giống với tủ đặt kế bên.
- **Thiết bị trong tủ điện:** Chỉ chấp nhận các thiết bị được sử dụng để lắp đặt trong tủ khi thiết bị đó có nguồn gốc xuất xứ rõ ràng. Các thiết bị được gắn trong tủ phải chắc chắn và phải đảm bảo không chạm chập giữa các thiết bị cũng như giữa các pha của từng thiết bị. Các thiết bị cùng loại thì phải có cùng 1 kiểu dáng và cùng là sản phẩm của 1 nhà sản xuất.
- **Đấu nối động cơ điện:** Trước khi đấu cáp vào động cơ tiến hành đo điện trở cách điện của của động cơ, kiểm tra kỹ cầu đấu, đầu cốt, siết chặt ốc vít không để xảy ra hiện tượng môve. Trị số điện trở cách điện theo yêu cầu của nhà cung cấp thiết bị. Trường hợp nhà sản xuất không quy định thì điện trở cách điện giữa các pha và giữa pha với vỏ không được nhỏ hơn 0.5 mega ohm.
- Lắp đặt cáp hạ thế và cáp kiểm tra:
 - + Tất cả các loại cáp khi đi trong đất phải được luôn trong ống bảo vệ cáp. Ống phải được đặt sâu theo đúng thiết kế dưới mặt nền, phải tuân thủ các chỉ dẫn trong thiết kế và các quy phạm liên quan.
 - + Ống luôn cáp phải đảm bảo góc uốn để có thể dễ dàng luôn cáp và thoả mãn bán kính uốn cong của cáp theo quy định của nhà sản xuất cáp (Nếu không có yêu cầu nào khác thì bán kính cong ống luôn cáp tối thiểu 10 – 12 lần đường kính ngoài của vỏ cáp), có đủ chi tiết bắt giữ, tiếp địa theo thiết kế, các mép đầu ống phải được vê các cạnh ba vĩa.
 - + Khi kéo và rải cáp tuân thủ theo nguyên tắc cáp dài đặt trước, cáp ngắn đặt sau. Sử dụng rulo để xâu cáp. Rulo cáp được đặt trên các giá ra cáp thích hợp và chắc chắn, việc ra cáp từ rulo không được xoắn hay gấp. Quá trình kéo cáp phải có đệm lót tại những vùng cáp tiếp xúc, tránh xước vỏ cáp. Độ dài của hai đầu cáp tính từ đáy của tủ phải có độ dài bằng chiều cao của vị trí hàng kẹp dùng để đầu nối trên cùng cộng thêm 300mm. Các bảng hiệu của từng sợi cáp

sau khi kéo xong phải được treo buộc chắc chắn, các bảng hiệu này phải chính xác và đúng với thiết kế. Các đầu cáp sau khi cắt phải được bịt kín chống ẩm.

- + Sau khi việc kéo rải cáp trên từng tuyến đã hoàn thành, công việc đầu nối được tiến hành theo trình tự:
 - Kiểm tra đối chiếu lại tên gọi đường dây cáp, tiết diện cáp. Đo lại điện trở cách điện của cáp. Đối chiếu thứ tự pha, đánh dấu thứ tự pha đối với cáp động lực (A,B,C) và đánh số 2 đầu từng ruột cáp đối với cáp kiểm tra.
 - Cố định các sợi dây cáp hay bắt chặt sợi cáp bằng các rắc co ở đáy tủ chắc chắn. Khoan các lỗ ở đáy tủ để luồn cáp và bắt các rắc co (nếu có).
 - Tiến hành làm các đầu cốt cáp. Chỉ chấp nhận các đầu cốt cáp bằng đồng và được thi công bằng các dụng cụ ép chuyên dùng. Không được sử dụng các đầu cốt cáp kiểu ốc vặn.

6.6.7. Thiết bị đo lường.

6.6.7.1. Khái quát

Trang bị và lắp đặt các thiết bị đo lường được quy định trong hồ sơ này & được trình bày trên bản vẽ. Các thiết bị bao gồm:

- Thiết bị đo mực nước.
- Thiết bị đo độ đục.

6.6.7.2. Đặc điểm:

6.6.7.2.1. Các yêu cầu chung:

- Tất cả các thiết bị đo lường phải là loại điện tử vi mạch và phải là mẫu thiết kế mới nhất của nhà sản xuất .
- Các tín hiệu vào & ra theo đúng tiêu chuẩn phải là từ 4 đến 20 mA DC (dòng điện một chiều miliampe) hoặc từ 1 đến 5 VDC điện tử. Không được phép truyền tải tín hiệu ở dạng Zero.
- Phải xem xét xem công tác thiết kế có đúng theo hệ thống đo lường từ xa hay không.
- Công suất của công tắc theo tiêu chuẩn phải là 0.5A, 1 công tắc thường mở, 1 công tắc thường đóng hoặc hơn, cho từng điện áp.
- Thiết bị điện phải được thiết kế để vận hành ở mức 220V 50Hz một pha, DC 100V và DC 24V.
- Phải trang bị các nguồn cung cấp điện cần thiết theo yêu cầu.
- Tất cả các bộ truyền tải phải có cần điều chỉnh như điều chỉnh cao độ, triệt tiếng ồn và mạch chống rung.
- Tất cả các bộ truyền tín hiệu cần phải được trang bị thiết bị hiển thị ở trên hoặc gần bộ truyền tải.

- Tất cả các bộ truyền phải được trang bị bệ đỡ trên nền hoặc một ống được lắp ghép trên tường như được trình bày trên bản vẽ theo yêu cầu.
- Tất cả các bộ truyền phải được trang bị các hộp đấu nối loại chống nước.
- Tất cả các thiết bị đo lường phải được thiết kế bằng các vật liệu được chọn lọc và được sơn hoàn hảo để chịu đựng được môi trường lắp đặt.
- Tất cả các thiết bị đo lường phải được thiết kế dựa trên các điều kiện nhiệt độ và độ ẩm sau đây:
 - + Sử dụng bên ngoài: Nhiệt độ: 55°C hoặc hơn Độ ẩm: 95% hoặc hơn
 - + Sử dụng trong nhà: Nhiệt độ: 45°C hoặc hơn
- Khi thiết kế phải xem xét khả năng chống lại sự ăn mòn của khí Clo bốc hơi từ nước sạch cho các thiết bị đo lường.
- Bảo vệ hệ thống chống sét cần phải được trang bị cho các thiết bị đo lường bằng điện tử khỏi bị ảnh hưởng bởi dòng điện xung cảm chạy dọc theo các đường truyền tín hiệu và các đường dây cung cấp điện. Hệ thống bảo vệ chống sét phải ở mức không làm ảnh hưởng đến vận hành bình thường nhưng thấp hơn mức chống dòng điện xung của thiết bị đo lường và không cần bảo trì, tự bản thân nó phục hồi. Áp dụng loại vi mạch có đặc tính bảo vệ chống sét phù hợp như ZNR (ZnO điện trở không tuyến tính)
- Các thiết bị đo lường phải được lắp trong vỏ bằng kim loại thích hợp và được đặt trên bề mặt chắc chắn. Các dây tiếp đất để bảo vệ tất cả các dòng điện xung phải được nối đất và trong thực tế từng dây tiếp đất phải được đi riêng và cách điện với nhau.
- Bảng danh mục các thiết bị đo lường cho từng trạm nêu rõ vị trí lắp đặt và thông tin về phạm vi hoạt động được nêu trong tiêu chí kỹ thuật.

6.6.7.2.2. Đặc tính của thiết bị

a. Thiết bị đo mực nước dạng siêu âm

Các loại thiết bị đo mực nước sau đây được quy định trong hồ sơ này và các thiết bị này phải có tất cả các phụ tùng cần thiết kèm theo.

Bộ đo và truyền tín hiệu mực nước loại siêu âm phải áp dụng nguyên tắc đo phát sóng siêu âm và nhận tín hiệu phản hồi khi sóng âm gặp mặt chất lỏng.

Bộ đo và truyền tín hiệu phải bao gồm một thiết bị thu phát sóng siêu âm, một thiết bị truyền tải.

Bộ đo và truyền tín hiệu sẽ được thiết kế và sản xuất đúng theo các điều kiện sau:

(1) Cảm biến đo mức dạng siêu âm – không tiếp xúc với nước.

- Sử dụng sóng siêu âm để đo mức nước dễ dàng hơn.

- Lắp đặt đơn giản, dễ vận hành
- Màn hình hiển thị VU311
- Dễ dàng hiệu chỉnh dây đo
- Sử dụng công nghệ truyền tín hiệu và nguồn cấp 2 dây.
- Thu thập thông tin, chuẩn đoán lỗi một cách dễ dàng thông qua ToF-Tool khi kết nối máy tính.
- Phù hợp sử dụng trong vùng nguy hiểm (Gas-Ex, Dust-Ex)
- Tích hợp cảm biến nhiệt độ
- Tầm đo từ 0–20m
- Chuẩn giao tiếp 4–20mA Hart hoặc PROFIBUS hoặc FOUNDATION Fieldbus
- Có thể chọn loại tách rời cảm biến và bộ hiển thị - cáp dài đến 20m
- Nguyên lý hoạt động: Cảm biến Prosonic M dạng siêu âm phát sóng trực tiếp tới bề mặt chất lỏng, sau đó cảm biến siêu âm sẽ được nhận lại được sự phản xạ của sóng siêu âm, thiết bị sẽ đo thời gian giữa việc phát đi và nhận lại của sóng siêu âm, từ đó thiết bị sẽ tính toán được khoảng cách cần đo.
- Cáp kết nối: Thread G 1 ½“
- Vật liệu cảm biến: PVDF (EPDM)
- Vật liệu bọc bên ngoài: nhôm
- Nhiệt độ: -40...+80°C (process or ambient)
- Áp lực làm việc: 0.7 ... 3bar abs.
- Nguồn cung cấp: 2-wire:14-36V DC; 4-wire:10.5-32V DC, 90-253VAC
- Tầm đo: 0.25 ... 10 m
- Cấp bảo vệ: IP66/68.
- Tín hiệu ngõ ra: 4...20 mA HART
- Độ chính xác: 2mm hoặc 0.2%
- Chung loại: FMU 40/41/42/43

b. Máy phân tích độ đục dùng cho nước thô

- Máy phân tích độ đục phải sử dụng loại đèn thu phát hồng ngoại theo phương pháp đo Nephelometric. Bao gồm đầu đo, bộ điều khiển và hiển thị số.
- Máy phân tích độ đục sẽ được thiết kế và sản xuất đúng theo các điều kiện sau:

- + Loại : Đo trực tiếp
 - + Miền đo : 0-4000 NTU, có thể cài đặt trên bộ điều khiển đầu đo
 - + Độ chính xác : nhỏ hơn 1,0% của giá trị đọc hay ± 0.001 NTU
 - + Độ lặp lại : nhỏ hơn 1,0% của giá trị đọc
 - + Thời gian phản hồi: khoảng 01 giây
 - + Nhiệt độ làm việc : từ -20 đến +40 độ C
 - + Hiển thị : LCD sáng rõ, 128x64 pixels
 - + Tín hiệu ra : 02 ngõ ra analog 4-20mA, 03 ngõ ra relay 220Vac, 5A
 - + Cấp bảo vệ : NEMA 4X (IP66)
 - Máy phân tích phải tích hợp cần gạt (wiper) giúp tự động làm sạch đầu đo theo chu kỳ cài đặt. Suốt thời gian rửa máy dò, các tín hiệu ra của bộ điều khiển không bị ảnh hưởng.
 - Máy phân tích phải được chuẩn một điểm bằng dung dịch Formazin Standard.
- c. Máy phân tích độ đục dùng cho nước sạch
- Máy phân tích độ đục phải sử dụng theo phương pháp đo Nephelometric. Bao gồm đầu đo, bộ điều khiển và hiển thị số.
 - Máy phân tích độ đục sẽ được thiết kế và sản xuất đúng theo các điều kiện sau:
 - + Loại : Đo trực tiếp
 - + Miền đo : 0-100 NTU, có thể cài đặt trên bộ điều khiển đầu đo
 - + Độ chính xác : nhỏ hơn 2,0% của giá trị đọc hay ± 0.015 NTU
 - + Độ lặp lại : nhỏ hơn 1,0% của giá trị đọc
 - + Thời gian phản hồi : khoảng 01 giây
 - + Nhiệt độ làm việc : từ -20 đến +40 độ C
 - + Lưu lượng mẫu : từ 200 đến 750 mL/phút
 - + Hiển thị : LCD sáng rõ, 128x64 pixels
 - + Tín hiệu ra : 02 ngõ ra analog 4-20mA, 03 ngõ ra relay 220Vac, 5A
 - + Điều khiển : tích hợp điều khiển PID và ON/OFF
 - + Cấp bảo vệ : NEMA 4X (IP66)
 - Thiết kế theo tiêu chuẩn USEPA Method 10133 (tiêu chuẩn bảo vệ môi trường của Mỹ).

- Loại tủ PLC: lắp trong nhà;
- Thiết bị chính trong tủ: 01 module nguồn, 01 bộ xử lý điều khiển CPU, modul DI/DO, AI/AO với số ngõ vào và ra thích hợp với yêu cầu kết nối, xử lý, điều khiển và truyền dữ liệu của hệ thống SCADA;
- Kết nối, thu thập số liệu công nghệ thông qua các cảm biến đo lường lắp đặt tại hiện trường với chuẩn tín hiệu 4-20 mA;
- Xử lý số liệu và truyền thông với máy tính điều khiển thông qua mạng truyền thông MPI (Multi-Point Interface);
- Xử lý số liệu và đưa ra quyết định điều khiển các thiết bị truyền động;
- Lập cảnh báo, dự đoán tình trạng làm việc của các thiết bị để thông tin với người vận hành qua giao diện máy tính hoặc chuông, còi báo động;
- Tích hợp nhiều giao thức truyền thông theo chuẩn quốc tế;
- Có tích hợp các bộ điều khiển PID mềm.
- Các yêu cầu chức năng của hệ thống vận hành tự động nâng cao như sau:
 - + *Công suất đầu vào/đầu ra của PLC: Khối lượng DI/DO/AI/AO do nhà cung cấp ước tính.*
 - + *Một PC chuyên dụng để giám sát/cài đặt, lắp đặt trong phòng SCADA*
 - + *Cáp (quang) truyền thông giữa các tủ.*
 - + *PLC bao gồm thuật toán AI độc quyền của nhà cung cấp để tối ưu hóa thời gian vận hành được tính toán dựa trên các giá trị cảm biến.*
 - + *Máy tính chuyên dụng phải là loại máy tính xách tay dành cho mục đích chung và thông số kỹ thuật phải do nhà cung cấp đề xuất.*

CHƯƠNG 7: PHÒNG CHỐNG CHÁY NỔ VÀ AN TOÀN LAO ĐỘNG

7.1. Phương hướng

Các công trình xây dựng mới, cải tạo, mở rộng hoặc thay đổi tính chất sử dụng trong phạm vi toàn quốc phải đảm bảo an toàn PCCC và phòng nổ.

Các tiêu chuẩn quy phạm, quy định về PCCC, phòng nổ phải được thực hiện nghiêm chỉnh trong cả quá trình xây dựng và sử dụng công trình từ chuẩn bị đầu tư thiết kế, thi công đến khi nghiệm thu đưa công trình vào sử dụng.

7.2. Biện pháp phòng chống cháy nổ

Bố trí đường ống cấp nước chữa cháy dẫn nước đến từng khu vực công trình.

Thiết lập các hệ thống báo cháy phải có đèn hiệu và thông tin tốt, các thiết bị và phương tiện phòng cháy hiệu quả. Tiến hành kiểm tra và sửa chữa định kỳ các hệ thống có thể gây cháy nổ (đặc biệt là hệ thống điện). Tổ chức các đội PCCC trong từng khu dân cư, tổ chức luyện tập thường xuyên và hướng dẫn sử dụng các phương tiện PCCC nhằm hạn chế thiệt hại do xảy ra sự cố.

Hệ thống phòng cháy phải được nghiên cứu xác định cụ thể trong quá trình sử dụng để không xảy ra cháy. Hệ thống chống cháy có đủ khả năng hạn chế quy mô, dập tắt được đám cháy bảo vệ được người và công trình.

Những tính toán cần thiết cho hệ thống phòng cháy và chống cháy, cũng như việc xác định các số liệu ban đầu phục vụ cho công tác PCCC tuân thủ theo các tiêu chuẩn chính:

- TCVN 5308 – 1991 : Quy phạm kỹ thuật an toàn trong XD.
- 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.
- Quy định 127/CATP: Qui định về bảo đảm an toàn PCCC.

7.3. Biện pháp an toàn khi thi công và vệ sinh môi trường

7.3.1. Biện pháp đảm bảo an toàn giao thông

Đảm bảo an toàn giao thông trong và kể cả phạm vi công trường suốt quá trình thi công là công tác quan trọng mà nhà thầu đặc biệt chú ý. Để đảm bảo thực hiện tốt công tác an toàn giao thông cần thực hiện nghiêm chỉnh một số biện pháp sau:

Lắp đặt biển báo công trường hai đầu mỗi khu vực thi công, bố trí hàng rào, biển báo hiệu.

Tổ chức vận chuyên cung cấp vật tư ngoài giờ cao điểm đối với đường bộ để tránh gây ùn tắc giao thông gây tai nạn cho người và phương tiện.

Vật liệu chuyển đến công trường được tập kết đúng nơi quy định, gọn gàng không rơi vãi ra ngoài khu vực.

Công tác thi công ban đêm tại các hố, mương thi công dở dang nhất thiết bố trí đủ đèn ban đêm để các phương tiện giao thông hoặc người bộ hành nhận biết mà né tránh.

Phần đất đào lên dư thừa phải được chuyển đến đúng nơi qui định để tránh ách tắc giao thông.

Đối với các nơi xử lý do đào với kích thước lớn và sâu, phải được rào chắn cả 4 mặt với hàng rào có kích thước lớn hơn. Hàng rào được sơn trắng đỏ và lắp đặt biển báo phòng vệ, ban đêm phải có đèn chiếu sáng.

Khi đào mương đặt cống qua đường giao thông phải tiến hành 2 bước: Đào nửa đường, lắp ống, lấp đất, sau đó phải làm tiếp phần còn lại để đảm bảo lưu thông bình thường.

Xe, máy móc phục vụ thi công công trình khi hết ca làm việc được tập trung tại nơi quy định.

7.3.2. Biện pháp đảm bảo an toàn lao động

An toàn lao động cho con người, thiết bị và công trình là yếu tố quan trọng trong việc thi công công trình. Vì vậy cần lên phương án cụ thể trước và trong quá trình thi công.

Soạn thảo quy tắc về an toàn lao động áp dụng cụ thể cho công trình. Cán bộ, công nhân tham gia thi công công trình cần qua lớp tập huấn về an toàn lao động.

Trong quá trình thi công, nghiêm cấm những người không có nhiệm vụ đi vào khu vực thi công.

Khi sử dụng máy thi công phải tuân thủ các quy tắc về an toàn vận hành máy móc thiết bị. Trong quá trình tham gia vận chuyển, nâng cẩu hàng công nhân tham gia phải được đào tạo nghề, được cấp chứng nhận nghề nghiệp phù hợp.

Có biện pháp tuyên truyền giáo dục nội qui an toàn lao động, nội qui phải được niêm yết tại công trường nơi cán bộ công nhân sinh hoạt tập thể và trực tiếp tham gia sản xuất.

Phải có biện pháp kiểm tra kỷ luật thích đáng các trường hợp cố tình vi phạm và tuyên dương các cá nhân, tập thể thực hiện tốt để kịp thời động viên thực hiện nghiêm túc nội quy đề ra.

7.3.3. Biện pháp đảm bảo vệ sinh môi trường

Không để vật liệu rơi vãi khi vận chuyển. Nếu có rơi vãi, dọn dẹp sạch sẽ ngay.

Xe ben, tải khi vận chuyển và máy thi công khi làm việc không xả khói, tiếng ồn quá qui định của ngành môi trường. Trường hợp bắt buộc phải phối hợp các cơ quan hữu quan để lựa chọn thời gian phù hợp tránh ảnh hưởng mọi sinh hoạt của công dân.

Không xả tự do nước ra đường, xả dầu và các chất liệu thi công độc hại vào môi trường xung quanh.

Khi công trình ngang qua hoặc nằm cạnh khu dân cư, khu vực công trường phải được che chắn cẩn thận, không ảnh hưởng xấu đến vệ sinh xung quanh của khu vực.

Khi xong công việc mỗi ngày, cho công nhân dọn dẹp sạch sẽ, không để rác, vật tư, phế thải trên công trình.

PHỤ LỤC
TÍNH TOÁN KẾT CẤU

1. Cơ Sở Tính Toán:

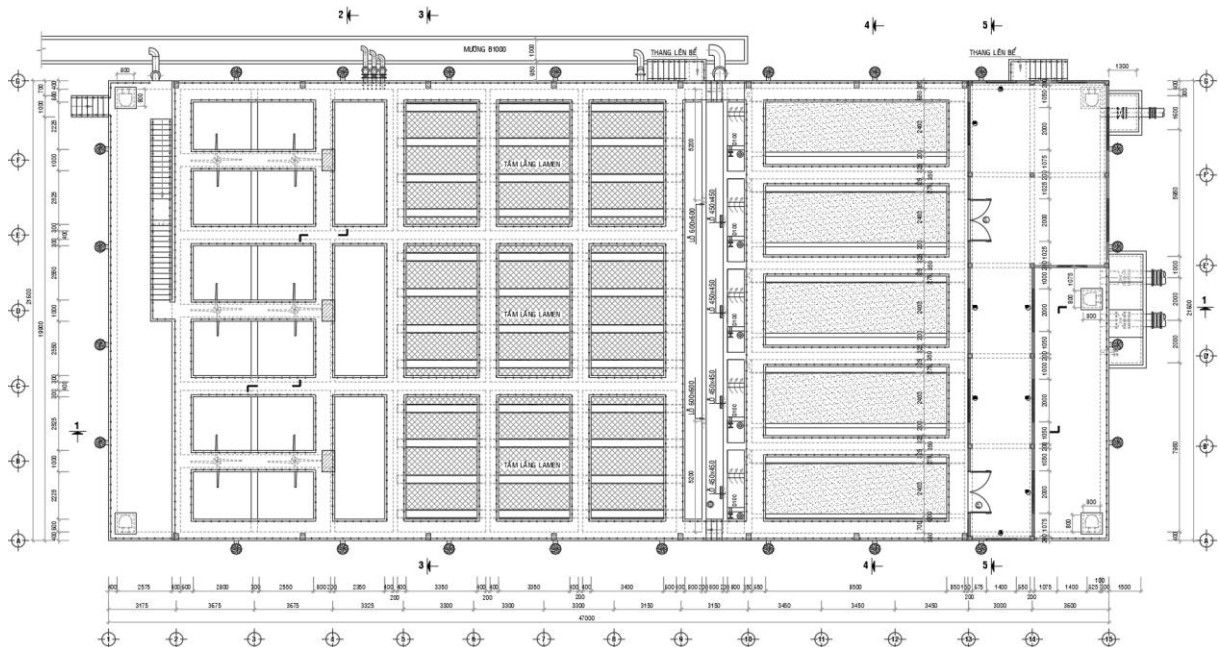
1.1. Tài liệu tính toán

- Toàn bộ cấu trúc thiết kế theo tiêu chuẩn: TCVN 5574:2018
- Tiêu chuẩn tải trọng và tác động: TCVN 2737:2023
- TCVN 9362:2012: Tiêu chuẩn thiết kế nền và nhà công trình
- TCVN 10304:2014: Móng cọc - Tiêu chuẩn thiết kế
- Báo cáo khảo sát địa chất:
- Chương trình tính toán khác

1.2. Thông số vật liệu

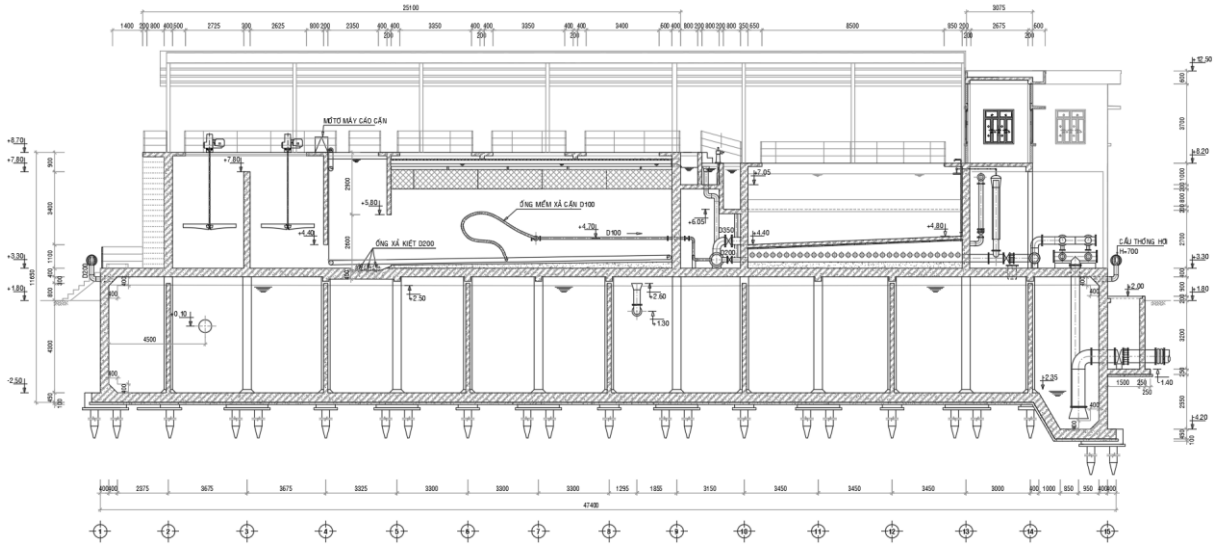
- Bê tông 1x2 cm, cấp độ bền B22.5 (M300) có:
 - + Cường độ chịu nén $R_b = 13.0$ Mpa,
 - + Cường độ chịu kéo $R_{bt} = 0.975$ Mpa,
 - + Mô đun đàn hồi $E_c = 27.5 \times 10^3$ MPa
- Thép
 - + Cốt thép CB240-T: cường độ $R_s = 240$ MPa đối với thép $D < 10$ mm (thép trơn).
 - + Cốt thép CB400-V cường độ $R_{sn} = 400$ MPa đối với thép $D \geq 10$ mm (thép có gân).

2. Thông Số Hình Học



MẶT BẰNG CỤM XỬ LÝ

TMTKCS Dự án: Cải tạo, nâng công suất Nhà máy Cấp nước Gò Đen thêm 25.000 m³/ngày,đem bằng nguồn nước mặt



MẶT CẮT CỤM XỬ LÝ

3. Tải Trọng Và Tác Động

3.1. Tĩnh tải (TT):

- Tải trọng bản thân kết cấu : được đưa vào SAP 2000 với hệ số vượt tải 1,1
- Tải trọng bản thân tường gạch dày 100.

Lớp	Chiều dày mm	TL riêng KN/m ³	Tải trọng TC KN/m ²	HSVT	Tải trọng TT KN/m ²
Vữa XM #75	15	18	0.27	1.3	0.351
Tường 10 gạch ống	100		1.8	1.1	1.98
Vữa XM #75	15	18	0.27	1.3	0.351
Tĩnh Tải					2.682

3.2. Hoạt tải (HT):

- Hoạt tải bên bản nắp: $p=1,3 \times 3 = 3,90$ (KN/m²)

3.3. Bể chứa:

3.3.1. Áp lực đất:

- Áp lực đất tại cao trình -2.95

$$q_{d1} = n \cdot (\gamma_{dn1} \cdot h_1) \cdot k_1$$

- k_2 : hệ số áp lực đất chủ động, $k_2 = \tan^2(45^\circ - 5.1/2) = 0.84$
- n : hệ số vượt tải, với đất đắp $n = 1,15$
- γ_{dn1} : trọng lượng thể tích đất nổi, $\gamma_{dn1} = 5.50$ (kN/m³)

3.3.2. Áp lực nước bên ngoài bể:

- Áp lực nước bên ngoài bể (ALNN) tác động vào đáy và vách bể:
- Áp lực nước ngoài bể tại cao trình -2.95

$$q_{nn1} = \gamma_n \cdot h_1$$

- γ_n : trọng lượng thể tích nước, $\gamma_n = 10$ (kN/m³)

3.3.3. Áp lực nước bên trong bể:

- Áp lực nước trong bể (ALNT) tác động vào đáy và vách trạm bơm:
- Áp lực nước trong bể tại cao trình -2.5

$$q_{nt1} = \gamma_n \cdot h_1$$

- γ_n : trọng lượng thể tích nước, $\gamma_n = 10$ (kN/m³)

3.4. Bể phản ứng - lắng:

3.4.1. Áp lực nước bên trong bể:

- Áp lực nước trong bể (ALNT) tác động vào đáy và vách trạm bơm:
- Áp lực nước trong bể tại cao trình +3.30

$$q_{nt2} = \gamma_n \cdot h_2$$

- γ_n : trọng lượng thể tích nước, $\gamma_n = 10$ (kN/m³)

3.5. Bể phản lọc:

3.5.1. Áp lực nước bên trong bể:

- Áp lực nước trong bể (ALNT) tác động vào đáy và vách trạm bơm:
- Áp lực nước trong bể tại cao trình +3.30

$$q_{nt3} = \gamma_n \cdot h_3$$

- γ_n : trọng lượng thể tích nước, $\gamma_n = 10$ (kN/m³)

3.5.2. Tải trọng vật liệu lọc:

- Cát lọc:

$$q_{cl} = \gamma_c \cdot h_4$$

- γ_c : trọng lượng thể tích đầy nổi cát, $\gamma_c = 10$ (kN/m³)

- Sỏi lọc:

$$q_{dl} = \gamma_d \cdot h_5$$

- γ_d : trọng lượng thể tích đầy nổi sỏi, $\gamma_c = 10$ (kN/m³)

- Đạn lọc HDPE:

Trọng lượng đạn lọc: Tạm tính 0.375 (kN/m²)

3.6. Phòng điều khiển:

3.6.1. Hoạt tải sửa chữa mái:

STT	Loại phòng	Tải trọng TC	Hệ số độ tin cậy γ_f	Tải trọng TT
		(kN/m ²)		(kN/m ²)
1	Sàn mái	0.3	1.3	0.39

3.6.1. Hoạt tải sàn:

STT	Loại phòng	Tải trọng TC	Hệ số độ tin cậy γ_f	Tải trọng TT
		(kN/m ²)		(kN/m ²)
1	Sàn	3	1.3	3.9

3.6.2. Tải trọng gió:

- Tính gió theo 2 phương: gió theo phương X(GX), gió theo phương Y(GY)
- Giá trị tính toán của tải trọng gió được xác định theo công thức:

$$W_{ktt} = \gamma_f \cdot W_{3s,10} \cdot k(z_e) \cdot c \cdot G_f$$

Trong đó:

Hệ số độ tin cậy $\gamma_f = 2.1$

$W_{3s,10} = 0.95 W_o = 0.809$ (Áp lực gió lấy theo vùng II)

c: hệ số khí động.

Hệ số hiệu ứng giật $G_f = 0.85$ (Chu kỳ giao động thứ 1: $T_1 = 0.42s < 1s$)

Dạng địa hình A => Hệ số $k(z_e) = 1.18$

- Giá trị tính toán như sau:

Phương	$k(z_e)$	C	C	W(Đẩy)	W(hút)
		(Đón gió)	(Khuất gió)	(T/m ²)	(T/m ²)
Y	0.18	0.79	-0.47	0.135	-0.08
X	0.18	0.8	-0.51	0.136	-0.087

4. Tổ Hợp Tải Trọng

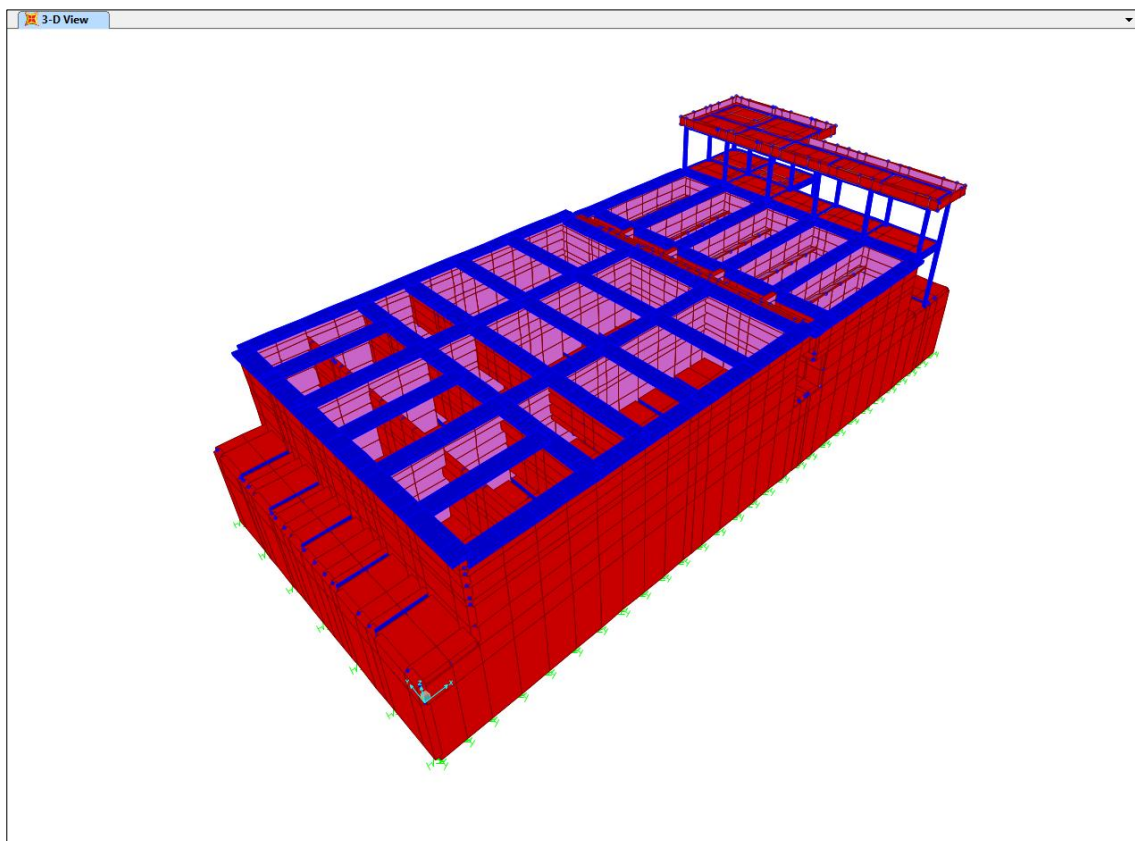
	Tình tải	Hoạt tải	Bể chứa			Bể phản ứng – lắng	Bể lọc	Phòng điều khiển	
			Áp lực đất	Áp lực nước trong bể	Áp lực nước ngoài bể	Áp lực nước trong bể	Áp lực nước trong bể	Sửa chữa	Gió
COMB1	1								
COMB2	1	1							
COMB3	1		1		1				
COMB4	1			1					
COMB5	1		1	1	1				
COMB6	1	1	1		1				
COMB7	1	1		1					
COMB8	1	1	1	1	1				
COMB9	1					1	1		
COMB10	1	1				1	1		
COMB11	1		1		1	1	1		
COMB12	1			1		1	1		

TMTKCS Dự án: Cải tạo, nâng công suất Nhà máy Cấp nước Gò Đen thêm 25.000 m³/ngày.đêm bằng nguồn nước mặt

COMB13	1		1	1	1	1	1		
COMB14	1	1	1		1	1	1		
COMB15	1	1		1		1	1		
COMB16	1	1	1	1	1	1	1		
COMB17	1							1	1
COMB18	1	1							1
COMB19	1	1	1		1				1
COMB20	1	1	1		1	1	1		1
COMB21	1	1	1	1	1	1	1		1
COMB22	1	1		1					1
COMB23	1	1		1		1	1		1
ENV	Bao (COMB1, COMB2,... COMB23)								

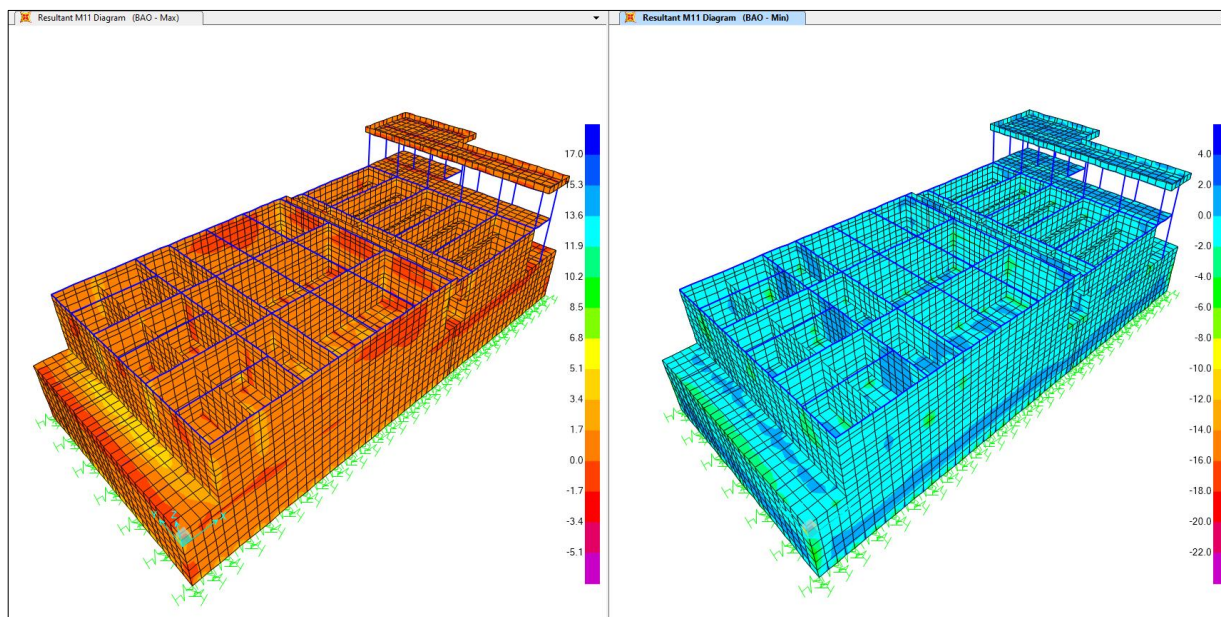
5. Mô hình tính

- Giải bằng sơ đồ không gian, mô hình tính toán trên chương trình Sap

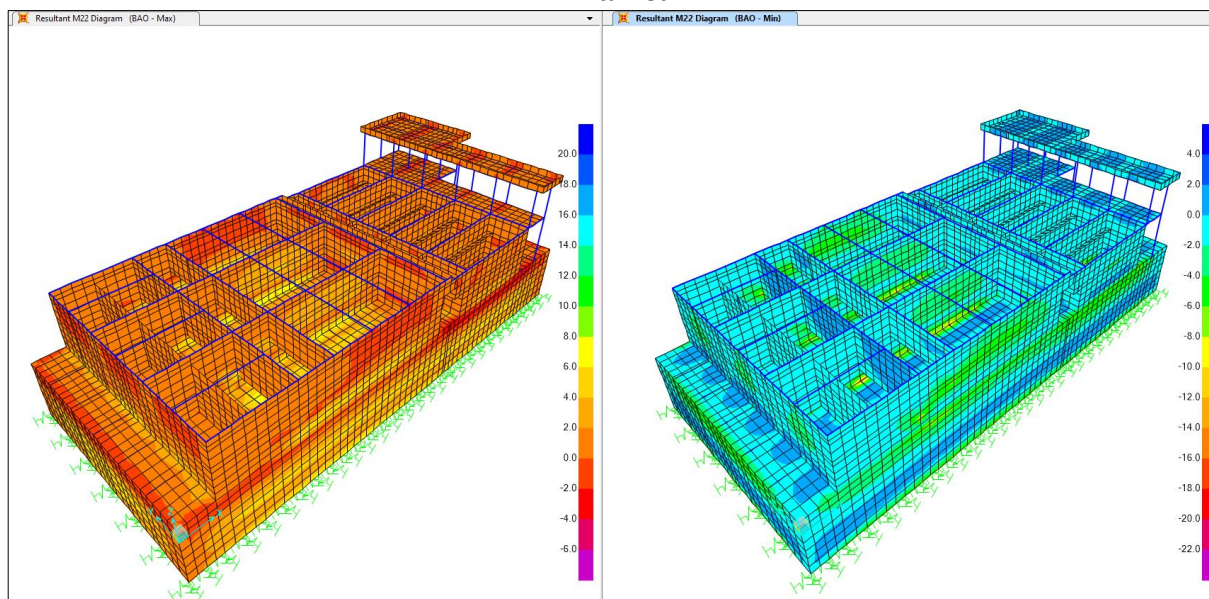


6. Nội Lực Công Trình

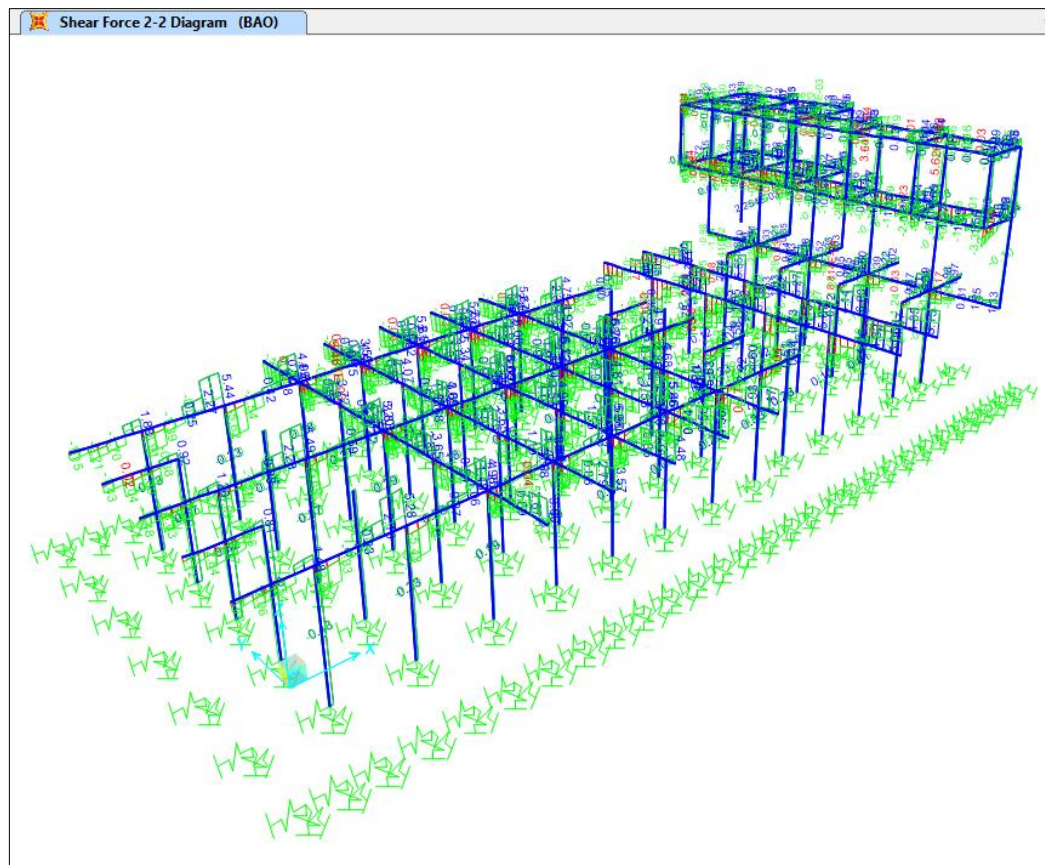
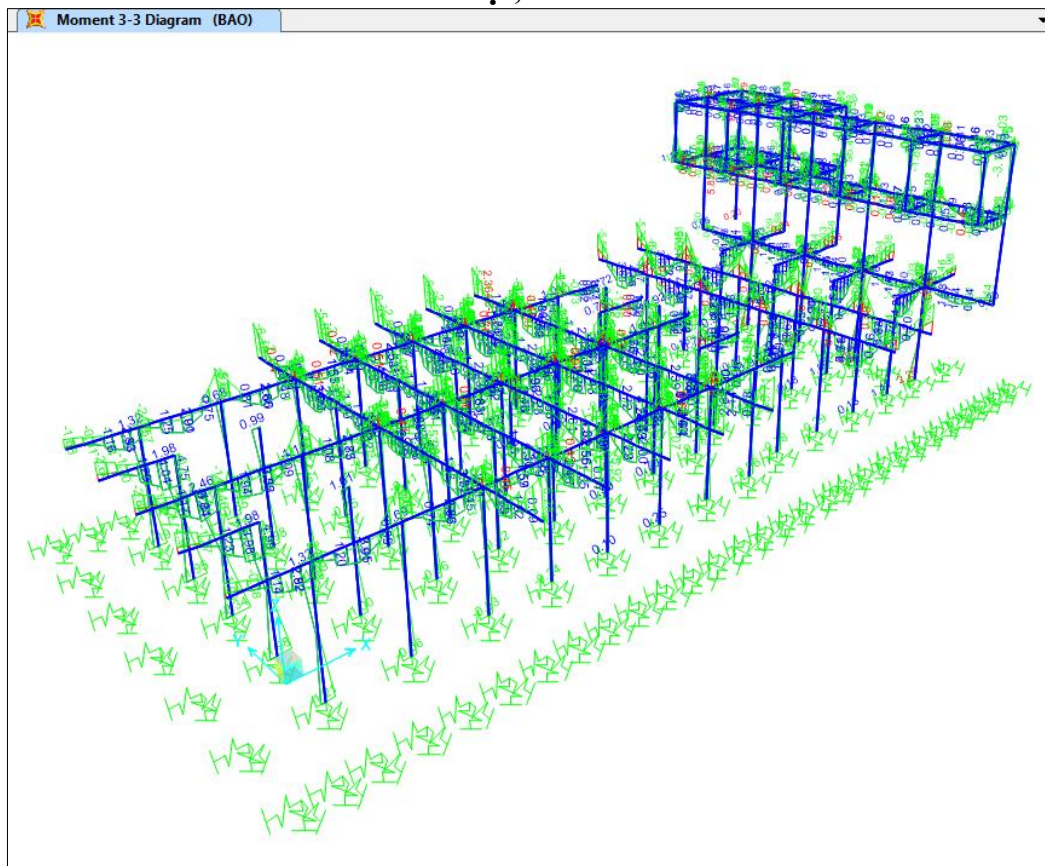
M11 – Max & Min



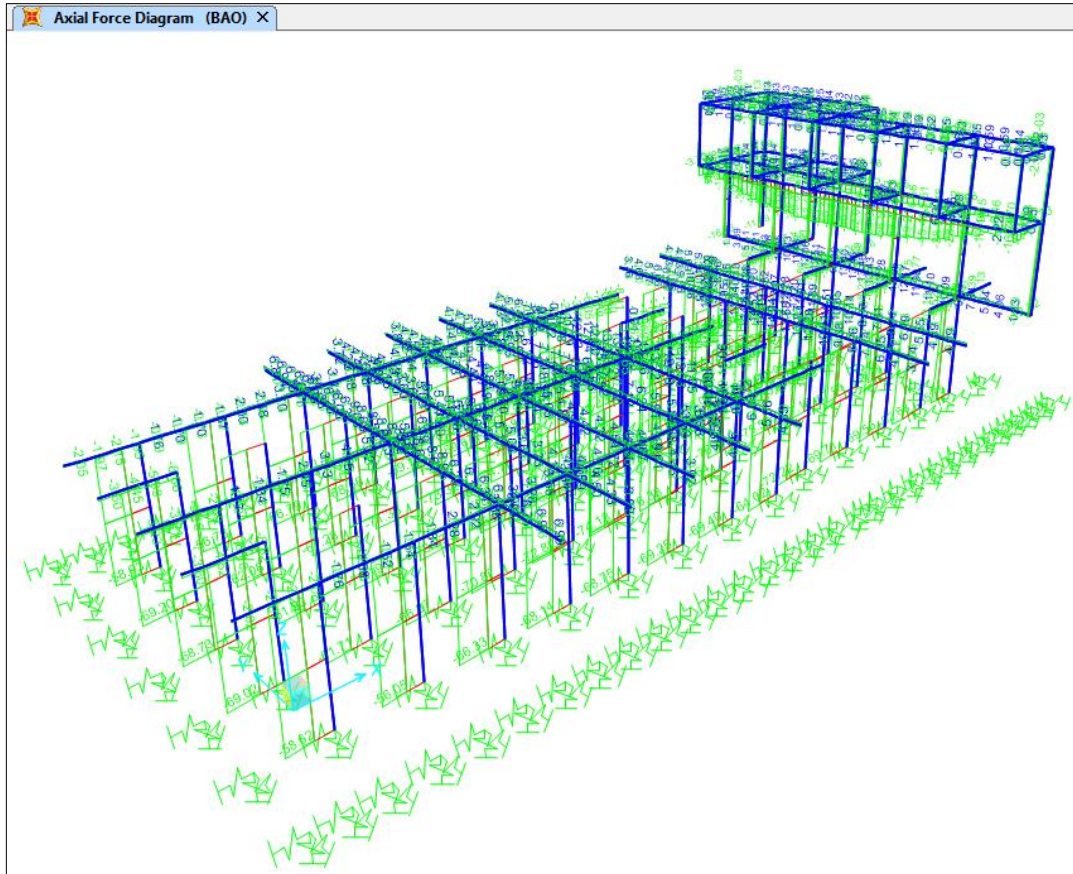
M22 – Max & Min



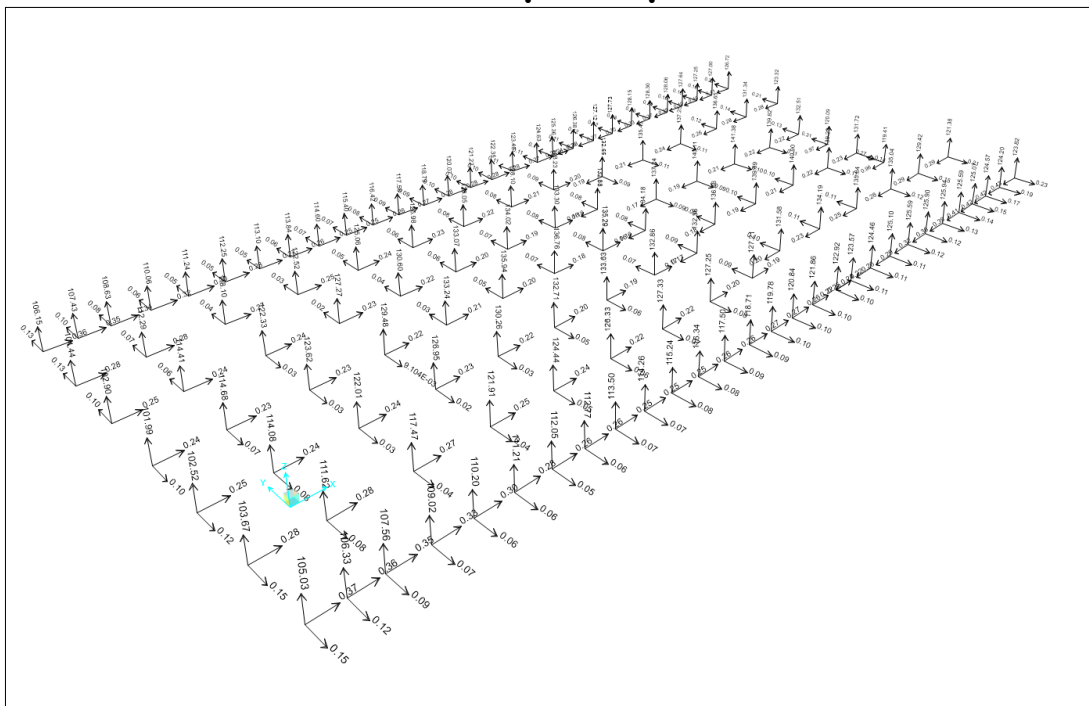
Cột, dầm



TMTKCS Dự án: Cải tạo, nâng công suất Nhà máy Cấp nước Gò Đen thêm 25.000 m³/ngày,đem bằng nguồn nước mặt



Phản lực đầu cọc



7. Kiểm Tra Nền Đất

- Sử dụng số liệu địa chất trong hố khoan HK2 để tính toán:

7.1. Sức chịu tải cọc theo vật liệu

- Khả năng chịu tải theo vật liệu cọc BT UST D350 loại A sẽ được lấy theo catalog của nhà sản xuất:

$$P_{vi} = 870 \text{ (KN)} - \text{tải dài hạn}; P_{vii} = 1740 \text{ (KN)} - \text{tải ngắn hạn}$$

7.2. Sức chịu tải cọc theo chỉ tiêu cơ lí đất nền

- Theo “TCVN 10304: 2014”. Sức chịu tải nén của cọc theo đất nền được xác định theo công thức sau:

$$R_{c,d} = R_{c,k} / \gamma_k$$

$$\text{Với: } R_{c,k} = R_{c,u} = \gamma_c (\gamma_{cq} \cdot q_b \cdot A_b + u \sum (\gamma_{cf} \cdot l_i))$$

Trong đó:

- $R_{c,u}$: sức chịu tải nén cực hạn của cọc theo đất nền
- $R_{c,k}$: sức chịu tải nén tiêu chuẩn của cọc theo đất nền
- $R_{c,d}$: sức chịu tải nén tính toán của cọc theo đất nền
- γ_{cq}, γ_{cf} : Hệ số điều kiện làm việc của đất tại mũi cọc và mặt hông cọc, kể đến phương pháp hạ cọc, đến sức chống tính toán của đất, xác định theo Bảng 4 “TCVN 10304:2014”.
- q_p : Cường độ chịu tải của đất dưới mũi cọc, KN/m²; tra Bảng 2 “TCVN 10304:2014”.
→ Với độ sâu đặt mũi cọc là 35.0m (tính từ đáy bể chứa) đặt tại lớp cát hạt nhỏ. Tra bảng ta có $q_p = 4100 \text{ KN/m}^2$
- A_p : Diện tích tựa của cọc D350 lên đất; $A_p = 0.096 \text{ m}^2$
- u : Chu vi tiết diện ngang của cọc D350; $u = 1.10 \text{ m}$
- f_i : Cường độ chịu tải lớp đất thứ i mặt bên cọc, T/m²; tra Bảng 3 “TCVN 10304:2014”.
- l_i : Chiều dày lớp đất tính toán, m

❖ Chia đất nền thành các lớp có chiều dày l_i , f_{si} được tính toán theo bảng sau:

Lớp	Bề dày li	Độ sâu TB	Lmũi	Độ sệt I _l	γ_{cf}	Ma sát bên fi (KN/m ²)	$\gamma_{cf} \cdot f_i \cdot l_i$
D h=1.7	1.7	0	-	-	-	-	-
2 h=25.80	3.4	0	-	1.17	-	-	-
	2	1	-		1	2.0	4.00
	2	3	-		1	5.0	10.00
	2	5	-		1	6.00	12.00
	2	7	-		1	6.00	12.00
	2	9	-		1	6.00	12.00

	2	11	-		1	6.00	12.00
	2	13	-		1	6.00	12.00
	2	15	-		1	6.00	12.00
	2	17	-		1	6.00	12.00
	2	19			1	6.00	12.00
	2	21	-		1	6.00	12.00
	2	23			1	6.00	12.00
	1.8	24.9			1	6.00	10.80
3 h=12.5	2	26.8	-	Cát hạt nhỏ	1	62.8	125.60
	2	28.8	-		1	64.80	129.60
	2	30.8			1	66.64	133.28
	2	32.8			1	68.24	136.48
	1.2	34.4			1	69.52	83.42
						Σ	753.18

- γ_k : Hệ số an toàn, $\gamma_k = 1.21$ (móng có ≥ 21 cọc)
 - γ_c : Hệ số điều kiện làm việc của cọc, $\gamma_c = 1.0$
- Sức chịu tải tính toán của cọc theo đất nền:
- $$R_{c,d} = R_{c,u} / \gamma_k$$
- Với: $+ R_{c,u} = 1.0 \times (1.1 \times 0.096 \times 4100 + 1.10 \times 753.18) = 1262.10 \text{ KN}$
 $\rightarrow R_{c,d} = 1262.10 / 1.4 = 90.15 \text{ KN}$
- Vậy sức chịu tải cọc $R = \min(P_{vl}; R_{c,d}) = 870 \text{ KN}$ (Chưa trừ trọng lượng bản thân)
- Điều kiện kiểm tra sức chịu tải đất nền:
- $$N_{c,d} \leq (\gamma_0 / \gamma_n) R_{c,d}$$
- γ_n : Hệ số tầm quan trọng, $\gamma_n = 1.15$
 - γ_0 : Hệ số điều kiện làm việc của đất nền, $\gamma_0 = 1.15$
 - $N_{c,d}$: tải trọng tính toán tác dụng lên cọc (có kể trọng lượng bản thân cọc)
 - Theo kết quả từ mô hình tính toán ta có: $P_{\max} = 1413.8 \text{ kN}$
- $$N_{c,d} = P_{\max} + Q_{bt}$$
- $$= 1413.8 / 2 + (0.35^2 - 0.23^2) \times \pi / 4 \times 25 \times 35 = 754.73 \text{ KN}$$
- $$\rightarrow N_{c,d} = 754.73 \text{ (KN)} < (\gamma_0 / \gamma_n) R_{c,d} = 870 \text{ (KN)} \text{ (Thỏa điều kiện)}$$
- Vậy dự báo khả năng chịu tải Cọc BT UST D350 dài 35m là 760KN.