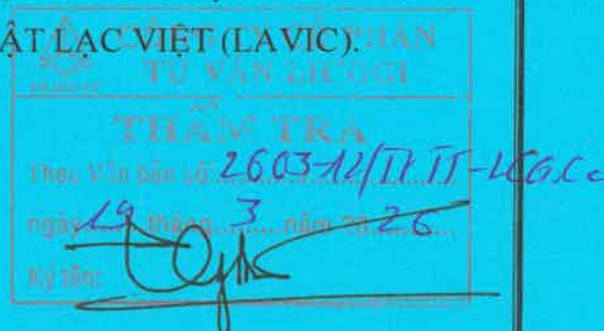


UBND THÀNH PHỐ HÀ NỘI  
CÔNG TY TNHH MTV NƯỚC SẠCH HÀ NỘI

THUYẾT MINH THIẾT KẾ  
BẢN VẼ THI CÔNG

DỰ ÁN: CẢI TẠO THAY THẾ CỤM VAN V2 VÀ BỔ SUNG THIẾT  
BỊ ĐO ĐỘ ĐỤC CÁC NHÀ MÁY NƯỚC NGÔ SỸ LIÊN, MAI DỊCH  
VÀ LƯƠNG YÊN

ĐỊA ĐIỂM: : CÁC NHÀ MÁY NƯỚC: NGÔ SỸ LIÊN, MAI DỊCH,  
LƯƠNG YÊN.  
CHỦ ĐẦU TƯ : CÔNG TY TNHH MỘT THÀNH VIÊN NƯỚC SẠCH HÀ NỘI.  
ĐƠN VỊ TT : CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN LICOGI  
ĐƠN VỊ T.V : CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ, CÔNG NGHỆ MÔI TRƯỜNG  
VÀ HẠ TẦNG KỸ THUẬT LẠC VIỆT (LAVIC).

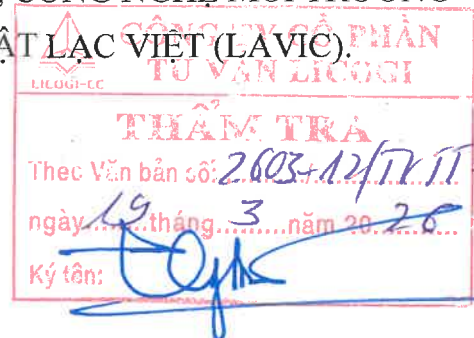


UBND THÀNH PHỐ HÀ NỘI  
CÔNG TY TNHH MTV NƯỚC SẠCH HÀ NỘI

**THUYẾT MINH THIẾT KẾ  
BẢN VẼ THI CÔNG**

**DỰ ÁN: CẢI TẠO THAY THẾ CỤM VAN V2 VÀ BỔ SUNG THIẾT  
BỊ ĐO ĐỘ ĐỤC CÁC NHÀ MÁY NƯỚC NGÔ SỸ LIÊN, MAI DỊCH  
VÀ LƯƠNG YÊN**

**ĐỊA ĐIỂM:** : CÁC NHÀ MÁY NƯỚC: NGÔ SỸ LIÊN, MAI DỊCH,  
LƯƠNG YÊN.  
**CHỦ ĐẦU TƯ** : CÔNG TY TNHH MỘT THÀNH VIÊN NƯỚC SẠCH HÀ NỘI.  
**ĐƠN VỊ TT** : CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN LICOGI  
**ĐƠN VỊ T.V** : CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ, CÔNG NGHỆ MÔI TRƯỜNG  
VÀ HẠ TẦNG KỸ THUẬT LẠC VIỆT (LAVIC).



UBND THÀNH PHỐ HÀ NỘI  
CÔNG TY TNHH MTV NƯỚC SẠCH HÀ NỘI

THUYẾT MINH THIẾT KẾ  
BẢN VẼ THI CÔNG

DỰ ÁN: CẢI TẠO THAY THẾ CỤM VAN V2 VÀ BỔ SUNG THIẾT  
BỊ ĐO ĐỘ ĐỤC CÁC NHÀ MÁY NƯỚC NGÔ SỸ LIÊN, MAI DỊCH  
VÀ LƯƠNG YÊN

ĐỊA ĐIỂM: : CÁC NHÀ MÁY NƯỚC: NGÔ SỸ LIÊN, MAI DỊCH,  
LƯƠNG YÊN.  
CHỦ ĐẦU TƯ : CÔNG TY TNHH MỘT THÀNH VIÊN NƯỚC SẠCH HÀ NỘI.  
ĐƠN VỊ T.V : CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ, CÔNG NGHỆ MÔI TRƯỜNG  
VÀ HẠ TẦNG KỸ THUẬT LẠC VIỆT (LAVIC).



CHỦ ĐẦU TƯ

KT. TỔNG GIÁM ĐỐC  
PHÓ TỔNG GIÁM ĐỐC

*Trương Tiến Hùng*



ĐƠN VỊ THẨM TRA

PHÓ TỔNG GIÁM ĐỐC

*Ths. Vũ Đức Chiến*



ĐƠN VỊ TƯ VẤN

GIÁM ĐỐC

*Ths. Phan Ngọc Anh*

## MỤC LỤC

|                  |                                                                                 |           |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>CHƯƠNG 1.</b> | <b>GIỚI THIỆU CHUNG .....</b>                                                   | <b>1</b>  |
| <b>CHƯƠNG 2.</b> | <b>CƠ SỞ THIẾT KẾ .....</b>                                                     | <b>4</b>  |
| 2.1.             | CĂN CỨ PHÁP LÝ .....                                                            | 4         |
| 2.2.             | CÁC QUY CHUẨN TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG .....                                          | 5         |
| <b>CHƯƠNG 3.</b> | <b>THUYẾT MINH GIẢI PHÁP KỸ THẬT .....</b>                                      | <b>7</b>  |
| 3.1.             | <b>HIỆN TRẠNG DÂY CHUYỀN CÔNG NGHỆ XỬ LÝ NƯỚC NHÀ MÁY NƯỚC NGÔ SỸ LIÊN.....</b> | <b>7</b>  |
| 3.1.1.           | Thông tin chung.....                                                            | 7         |
| 3.1.2.           | Sơ đồ dây chuyền công nghệ .....                                                | 7         |
| 3.1.3.           | Nhận xét chung.....                                                             | 7         |
| 3.1.4.           | Hiện trạng các cụm van điều chỉnh tốc độ lọc V2 .....                           | 8         |
| 3.1.5.           | Đánh giá .....                                                                  | 8         |
| 3.2.             | <b>HIỆN TRẠNG DÂY CHUYỀN CÔNG NGHỆ XỬ LÝ NƯỚC NHÀ MÁY NƯỚC MAI DỊCH.....</b>    | <b>8</b>  |
| 3.2.1.           | Thông tin chung .....                                                           | 9         |
| 3.2.2.           | Dây chuyền công nghệ .....                                                      | 9         |
| 3.2.3.           | Nhận xét chung.....                                                             | 9         |
| 3.2.4.           | Hiện trạng các cụm van điều chỉnh tốc độ lọc V2 .....                           | 9         |
| 3.2.5.           | Đánh giá .....                                                                  | 11        |
| 3.3.             | <b>HIỆN TRẠNG DÂY CHUYỀN CÔNG NGHỆ XỬ LÝ NƯỚC NHÀ MÁY NƯỚC LƯƠNG YÊN .....</b>  | <b>11</b> |
| 3.3.1.           | Thông tin chung .....                                                           | 11        |
| 3.3.2.           | Dây chuyền công nghệ .....                                                      | 11        |
| 3.3.3.           | Nhận xét chung.....                                                             | 11        |
| 3.3.4.           | Hiện trạng các cụm van điều chỉnh tốc độ lọc V2 .....                           | 12        |
| 3.3.5.           | Đánh giá .....                                                                  | 12        |
| 3.4.             | <b>GIẢI PHÁP KỸ THUẬT ĐỀ XUẤT CHO NHÀ MÁY NƯỚC NGÔ SỸ LIÊN .....</b>            | <b>13</b> |
| 3.4.1.           | Giải pháp công nghệ cho cụm bể lọc FCD1 – FCD8 NMN Ngô Sỹ Liên (8 bể lọc).....  | 13        |
| 3.4.2.           | <b>Giải pháp cấp điện và vị trí bàn điều khiển FCD_V2 và FCD_NTU .....</b>      | <b>17</b> |
| 3.4.3.           | <b>Phương án kết nối phòng điều khiển trung tâm.....</b>                        | <b>18</b> |
| 3.5.             | <b>GIẢI PHÁP KỸ THUẬT ĐỀ XUẤT CHO NHÀ MÁY NƯỚC MAI DỊCH.....</b>                | <b>19</b> |
| 3.5.1.           | Giải pháp công nghệ cho cụm bể lọc 1A – 6A NMN Mai Dịch (Cụm A, 6 bể lọc).....  | 19        |
| 3.5.2.           | Giải pháp công nghệ cho cụm bể lọc 1B – 6B NMN Mai Dịch (Cụm B, 6 bể lọc).....  | 23        |
| 3.5.3.           | <b>Giải pháp cấp điện và vị trí bàn điều khiển FCD_V2 và FCD_NTU .....</b>      | <b>27</b> |
| 3.5.4.           | <b>Phương án kết nối phòng điều khiển trung tâm.....</b>                        | <b>28</b> |
| 3.6.             | <b>GIẢI PHÁP KỸ THUẬT ĐỀ XUẤT CHO NHÀ MÁY NƯỚC LƯƠNG YÊN.....</b>               | <b>29</b> |
| 3.6.1.           | Giải pháp công nghệ cho cụm bể lọc FCD1 – FCD6 NMN Lương Yên .....              | 29        |

|           |                                                                      |    |
|-----------|----------------------------------------------------------------------|----|
| 3.6.2.    | <b>Giải pháp cấp điện và vị trí bàn điều khiển FCD_V2 và FCD_NTU</b> | 35 |
| 3.6.3.    | <b>Phương án kết nối phòng điều khiển trung tâm</b>                  | 36 |
| CHƯƠNG 4. | <b>GIẢI PHÁP TỔ CHỨC THỰC HIỆN</b>                                   | 38 |
| 4.1.      | <b>PHƯƠNG ÁN XÂY DỰNG, LẮP ĐẶT THIẾT BỊ</b>                          | 38 |
| 4.1.1.    | Yêu cầu tổ chức mặt bằng xây dựng                                    | 38 |
| 4.1.2.    | Giao thông nội bộ công trường                                        | 38 |
| 4.1.3.    | Cấp điện                                                             | 38 |
| 4.1.4.    | Cung ứng vật tư                                                      | 38 |
| 4.2.      | <b>GIẢI PHÁP KỸ THUẬT LẮP ĐẶT THAY THẾ VAN V2</b>                    | 39 |
| 4.2.1.    | Nhà máy nước Ngô Sỹ Liên                                             | 39 |
| 4.2.2.    | Nhà máy nước Mai Dịch                                                | 40 |
| 4.2.3.    | Nhà máy nước Lương Yên                                               | 42 |
| 4.3.      | <b>PHƯƠNG ÁN CHẠY THỬ VÀ CHUYỂN GIAO CÔNG NGHỆ</b>                   | 44 |
| 4.3.1.    | Mục đích công tác vận hành thử nghiệm và chuyển giao công nghệ       | 45 |
| 4.3.2.    | Các bước thực hiện                                                   | 45 |
| 4.4.      | <b>TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN DỰ ÁN</b>                                       | 45 |
| CHƯƠNG 5. | <b>PHÒNG CHỐNG CHÁY NỔ VÀ BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG</b>                      | 46 |
| CHƯƠNG 6. | <b>KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ</b>                                         | 47 |
| 6.1.      | <b>KẾT LUẬN</b>                                                      | 47 |
| 6.2.      | <b>KIẾN NGHỊ</b>                                                     | 47 |
| PHỤ LỤC   | <b>48</b>                                                            |    |

## CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU CHUNG

**1. Dự án:** Cải tạo thay thế cụm van V2 và bổ sung thiết bị đo độ đục các nhà máy nước Ngô Sỹ Liên, Mai Dịch và Lương Yên.

**2. Loại công trình:** Công trình hạ tầng kỹ thuật cấp IV.

**3. Chủ đầu tư:** Công ty TNHH Một thành viên Nước sạch Hà Nội.

- Địa chỉ: 44 đường Yên Phụ, phường Ba Đình, Thành phố Hà Nội.

- Điện thoại: 04.38293179; 04.37163611.

**4. Đơn vị tư vấn:** Công ty cổ phần Đầu tư, Công nghệ Môi trường và Hạ tầng Kỹ thuật Lạc Việt.

- Địa chỉ: Số 9 Đường Thành, phường Hoàn Kiếm, Thành phố Hà Nội.

**5. Địa điểm thực hiện:**

- Nhà máy nước Ngô Sỹ Liên, số 1 Quốc Tử Giám, phường Văn Miếu – Quốc Tử Giám, Thành phố Hà Nội.

- Nhà máy nước Mai Dịch, số 1 đường Phạm Hùng, phường Cầu Giấy, Thành phố Hà Nội.

- Nhà máy nước Lương Yên, số 1 đường Trần Khát Chân, phường Hai Bà Trưng, Thành phố Hà Nội.

**6. Phạm vi dự án:** Cải tạo thay thế cụm van V2 và bổ sung thiết bị đo độ đục các nhà máy nước Ngô Sỹ Liên, Mai Dịch và Lương Yên.

**7. Giá trị Dự toán đầu tư xây dựng công trình: 18.829.662.000 đồng**

(Bằng chữ: Mười tám tỷ, tám trăm hai mươi chín triệu, sáu trăm sáu mươi hai ngàn đồng./.).

**8. Nguồn vốn đầu tư:** Quỹ đầu tư phát triển của Công ty Nước sạch Hà Nội.

**9. Thời gian thực hiện:** năm 2026.

**10. Mục tiêu dự án:**

- Nghiên cứu giải pháp kỹ thuật cải tạo, thay thế, sử dụng lại các thiết bị trong cụm van điều khiển tốc độ lọc V2 để đảm bảo sự hoạt động liên tục, phát huy tối đa năng lực sản xuất của các nhà máy.

- Kiểm soát chất lượng nước sau xử lý thông qua việc bổ sung các bộ đo độ đục cho nhà máy.

**11. Quy mô đầu tư xây dựng:**

**11.1. Cụm bể lọc FCD1 – FCD8 NMN Ngô Sỹ Liên (01 Cụm, 08 bể lọc):**

- Giữ lại van V2 để tiếp tục sử dụng và bổ sung bộ điều khiển tự động bằng điện.

Bổ sung điều chỉnh mặt kết nối van hiện trạng cho phù hợp với bộ điều khiển mới;

- Thay thế 08 động cơ hiện trạng (hydroset) bằng động cơ có chức năng tuyến tính, có tín hiệu phản hồi 4-20mA để kết nối kết hợp với bộ cảm biến cao độ mặt nước để tự động điều chỉnh góc đóng mở của van, đồng thời sẽ xuất tín hiệu về tủ điện để báo cáo vị trí góc đóng mở van hiện tại;

- Trang bị 08 bộ đo siêu âm mức nước. Bộ đo có cần vươn từ thành bể ra cách thành bể 0.5-1m; bàn điều khiển van V2 có hộp điều khiển tại chỗ và kết nối nhà điều khiển trung tâm;

- Bảo dưỡng tất cả các van V2 (DN200 điều chỉnh tốc độ lọc) theo giải pháp công nghệ Belzona;

- Lắp đặt 02 bộ đo độ đục gồm Transmitter đo độ đục và cảm biến đo độ đục online;

- Thay thế màn hình điều khiển cũ 24” bằng màn hình lớn 55”. Làm lại khung treo màn hình để màn Camera phía trên, màn hình Scada phía dưới.

#### **11.2. Cụm bể lọc FCD\_A – FCD\_B NMN Mai Dịch (02 Cụm, 12 bể lọc):**

- Giữ lại van V2 để tiếp tục sử dụng và bổ sung bộ điều khiển tự động bằng điện. Bổ sung điều chỉnh mặt kết nối van hiện trạng cho phù hợp với bộ điều khiển mới;

- Thay thế 12 động cơ hiện trạng (hydroset) bằng động cơ có chức năng tuyến tính, có tín hiệu phản hồi 4-20mA để kết nối kết hợp với bộ cảm biến cao độ mặt nước để tự động điều chỉnh góc đóng mở của van, đồng thời sẽ xuất tín hiệu về tủ điện để báo cáo vị trí góc đóng mở van hiện tại;

- Trang bị 12 bộ đo siêu âm mức nước. Bộ đo có cần vươn từ thành bể ra cách thành bể 0.5-1m; bàn điều khiển van V2 có hộp điều khiển tại chỗ và kết nối nhà điều khiển trung tâm;

- Bảo dưỡng tất cả các van V2 (DN200 điều chỉnh tốc độ lọc) theo giải pháp công nghệ Belzona;

- Lắp đặt 02 bộ đo độ đục gồm Transmitter đo độ đục và cảm biến đo độ đục online;

- Thay thế tủ điện phân phối cho nhà lọc EA12, 2EA12.

#### **11.3 Cụm bể lọc FCD1 – FCD6 NMN Lương Yên (01 Cụm, 06 bể lọc):**

- Thay thế van V2 (DN200 điều chỉnh tốc độ lọc) và bổ sung bộ điều khiển tự động bằng điện;

- Thay thế 06 động cơ hiện trạng (hydroset) bằng động cơ có chức năng tuyến tính, có tín hiệu phản hồi 4-20mA để kết nối kết hợp với bộ cảm biến cao độ mặt nước để tự động điều chỉnh góc đóng mở của van, đồng thời sẽ xuất tín hiệu về tủ điện để báo cáo vị trí góc đóng mở van hiện tại;

- Trang bị 06 bộ đo siêu âm mức nước. Bộ đo có cần vươn từ thành bể ra cách thành bể 0.5-1m; bàn điều khiển van V2 có hộp điều khiển tại chỗ và kết nối nhà điều

khuyến trung tâm;

- Lắp đặt 01 bộ đo độ đục gồm Transmitter đo độ đục và cảm biến đo độ đục online;
- Thay thế van V2 tay (DN250 có vô lăng, vận hành bằng tay) bằng van mới DN250 có vô lăng, vận hành bằng tay. Đầu nối với ống thu nước sau lọc hiện trạng, đảm bảo vận hành.



## **CHƯƠNG 2. CƠ SỞ THIẾT KẾ**

### **2.1. CĂN CỨ PHÁP LÝ**

- Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/6/2014; Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Xây dựng số 62/2020/QH14 ngày 17/6/2020;
- Luật số 90/2025/QH15 ngày 25 tháng 6 năm 2025 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;
- Nghị định 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành luật xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng;
- Nghị định 17/2025/NĐ-CP ngày 06/02/2025 sửa đổi, bổ sung một số điều của các Nghị định quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Đấu thầu 2023;
- Nghị định số 254/2025/NĐ-CP ngày 26/9/2025 của Chính phủ về Quản lý, thanh toán, quyết toán dự án sử dụng vốn đầu tư công;
- Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng ban hành định mức xây dựng;
- Thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình;
- Thông tư số 14/2021/TT-BXD ngày 08/09/2021 của Bộ Xây dựng hướng dẫn xác định chi phí bảo trì công trình xây dựng;
- Thông tư số 09/2024/TT-BXD ngày 30/08/2024 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;
- Văn bản hợp nhất số 02/VBHN-BXD ngày 24/02/2025 về việc hợp nhất thông tư số 12/2021/TT-BXD và thông tư 09/2024/TT-BXD;
- Thông tư số 08/2025/TT-BXD ngày 30/05/2025 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;
- Các quy chuẩn xây dựng, tiêu chuẩn xây dựng chuyên ngành, cấp điện, cấp nước, thoát nước hiện hành;
- Quy hoạch cấp nước Thủ đô đến 2030 và tầm nhìn đến 2050 (Quyết định số 499/QĐ-TTg ngày 21/03/2013 của Thủ tướng Chính phủ), phù hợp Quy hoạch chung xây dựng Đô thị;
- Quyết định số 554/QĐ-TTg ngày 06/04/2021 phê duyệt điều chỉnh quy hoạch

cấp nước thủ đô Hà Nội đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050. Đáp ứng nhu cầu dùng nước đến năm 2020 là 170 (lít/ng.ngđ) và giai đoạn đến năm 2030 là 180 (lít/ng.ngđ);

- Văn bản số 4785/UBND – ĐT ngày 02/10/2017 của UBND Thành phố Hà Nội v/v: kế hoạch cải tạo nâng cao chất lượng hệ thống nước sạch thuộc phạm vi Công ty TNHH MTV Nước sạch Hà Nội quản lý;

- Căn cứ Quyết định số 3922/NSHN-KHĐT ngày 22/12/2025 của Công ty Nước sạch Hà Nội về việc Giao kế hoạch sản xuất – kinh doanh và đầu tư XDCB Quý I năm 2026 cho các đơn vị trực thuộc Công ty;

- Căn cứ Nghị quyết số 03/NQ-NSHN-CTCN ngày 22/01/2026 của Hội đồng Thành viên Công ty Nước sạch Hà Nội thống nhất chủ trương triển khai thực hiện dự án Cải tạo thay thế cụm van V2 và bổ sung thiết bị đo độ đục các nhà máy nước Ngô Sỹ Liên, Mai Dịch và Lương Yên;

- Căn cứ Kết quả thẩm định số 01/NSHN-CTCN ngày 30/01/2026 của Công ty Nước sạch Hà Nội về việc thẩm định nhiệm vụ khảo sát, thiết kế, lập báo cáo Kinh tế kỹ thuật và dự toán chi phí chuẩn bị dự án Cải tạo thay thế cụm van V2 và bổ sung thiết bị đo độ đục các nhà máy nước Ngô Sỹ Liên, Mai Dịch và Lương Yên;

- Quyết định số 102/QĐ-NSHN-CTCN ngày 30/01/2026 của Công ty Nước sạch Hà Nội về việc phê duyệt nhiệm vụ khảo sát, lập Báo cáo kinh tế kỹ thuật và dự toán chi phí chuẩn bị dự án “Cải tạo thay thế cụm van V2 và bổ sung thiết bị đo độ đục các nhà máy nước Ngô Sỹ Liên, Mai Dịch và Lương Yên”;

- Quyết định số 150/QĐ-NSHN-CNTN ngày 10/02/2026 của Công ty Nước sạch Hà Nội về việc Phê duyệt chỉ định thầu đơn vị thực hiện Gói thầu số 1: Lập Báo cáo kinh tế kỹ thuật; Gói thầu số 2: Thẩm tra Báo cáo kinh tế kỹ thuật dự án “Cải tạo thay thế cụm van V2 và bổ sung thiết bị đo độ đục các nhà máy nước Ngô Sỹ Liên, Mai Dịch và Lương Yên”;

- Hợp đồng tư vấn số 15/2026/HĐ-TVXD ngày 11/02/2026 giữa Công ty TNHH Một thành viên nước sạch Hà Nội và Công ty Cổ phần Đầu tư, Công nghệ Môi trường và Hạ tầng kỹ thuật Lạc Việt về việc giao nhận gói thầu số 1: Lập Báo cáo kinh tế kỹ thuật Dự án: Cải tạo thay thế cụm van V2 và bổ sung thiết bị đo độ đục các nhà máy nước Ngô Sỹ Liên, Mai Dịch và Lương Yên.

## **2.2. CÁC QUY CHUẨN TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG**

Áp dụng các tiêu chuẩn, quy phạm Việt Nam hiện hành như sau:

- Quy chuẩn QCVN 08:2023/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng nước mặt;

- Quy chuẩn 01-1:2024/BYT về chất lượng nước sạch sử dụng cho mục đích sinh hoạt;

- Quy chuẩn QCVN 07:2023/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia các công trình hạ tầng kỹ thuật;

- TCVN 13606:2023, Cấp nước, mạng lưới đường ống và công trình – Tiêu chuẩn thiết kế;
- Tiêu chuẩn TCXD 233-1999 tiêu chuẩn chất lượng nguồn cấp nước thô;
- TCVN 7957-2023: Thoát nước – mạng lưới và công trình bên ngoài – Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 4573-1998: Cấp nước bên trong nhà – Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 4474-1987: Thoát nước bên trong nhà – Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 394:2007 - Tiêu chuẩn thiết kế lắp đặt trang thiết bị điện trong công trình xây dựng, phần an toàn điện;
- TCVN 9206:2012 - Đặt thiết bị điện trong nhà ở và công trình công cộng-Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 9208:2012 - Lắp đặt cáp và dây dẫn điện trong các công trình công nghiệp;
- TCVN 9385:2012 - Chống sét cho công trình xây dựng, hướng dẫn thiết kế kiểm tra và bảo trì hệ thống;
- TCVN 9358:2012 - Lắp đặt hệ thống nối đất thiết bị cho các công trình công nghiệp Yêu cầu chung;
- 11 TCN-18-2006 - Quy phạm trang bị điện - Phần I: Quy định chung;
- 11 TCN-19-2006 - Quy phạm trang bị điện - Phần II: Hệ thống đường dẫn điện;
- 11 TCN-20-2006 - Quy phạm trang bị điện - Phần III: Trang bị phân phối và trạm biến áp;
- Hướng dẫn thiết kế lắp đặt điện theo tiêu chuẩn quốc tế IEC của nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật năm 2006;
- Ống inox được sản xuất theo tiêu chuẩn ASTM A 312 hoặc JIS G3459 hoặc tương đương;
- Van bướm: Tiêu chuẩn BS 5155; BS EN 593; ISO 10631; AWWA C504 hoặc tương đương;
- Mặt bích được chế tạo theo tiêu chuẩn ISO 7005 ; BS4504 ; EN1092 hoặc tương đương;
- Động cơ điện được thiết kế chế tạo đáp ứng khả năng bảo vệ vỏ bọc IP68 và đáp ứng các yêu cầu của EN 50281:1998 hoặc tương đương;
- Và có tham khảo các tiêu chuẩn quốc tế của Mỹ, Anh, Nhật Bản cũng như tiêu chuẩn quốc tế khác tương đương.

## CHƯƠNG 3. THUYẾT MINH GIẢI PHÁP KỸ THUẬT

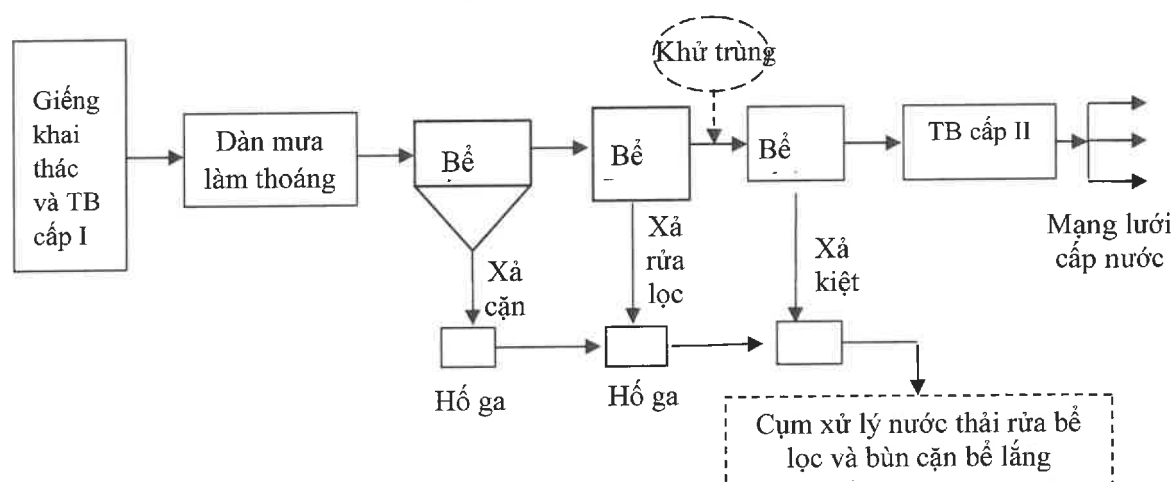
### 3.1. HIỆN TRẠNG DÂY CHUYỀN CÔNG NGHỆ XỬ LÝ NƯỚC NHÀ MÁY NƯỚC NGÔ SỸ LIÊN

#### 3.1.1. Thông tin chung

Nhà máy nước Ngô Sỹ Liên nằm trên địa bàn phường Văn Miếu – Quốc Tử Giám được khởi công xây dựng năm 1944 và hoàn thành năm 1945 với công suất ban đầu 3.000m<sup>3</sup>/ngđ. Năm 1977 Nhà máy được cải tạo, xây dựng lại theo mô hình của Liên xô với công suất thiết kế 60.000m<sup>3</sup>/ngđ. Năm 1988, theo chương trình cấp nước Hà Nội – Phần Lan, Nhà máy đã được cải tạo, thay thế nâng cấp các thiết bị, trạm bơm đợt II, hệ thống bơm chìm.

#### 3.1.2. Sơ đồ dây chuyền công nghệ

Công nghệ sản xuất nước được sử dụng trong nhà máy là công nghệ truyền thống, đã được áp dụng ở hầu hết các nhà máy xử lý nước sạch từ nguồn nước ngầm ở Hà Nội cũng như các tỉnh, thành phố trong cả nước. Cụ thể như sau:



Hình 1.1. Sơ đồ dây chuyền sản xuất nước của nhà máy nước Ngô Sỹ Liên

#### 3.1.3. Nhận xét chung

- Hiện tại công suất sản xuất, cấp nước nhà máy khoảng 40.000m<sup>3</sup>/ngđ. Chất lượng nước sau xử lý đạt QCVN 01-1:2024/BYT – quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước ăn uống.

- Các hạng mục xử lý được xây bằng bê tông cốt thép: giàn mưa, bể lắng, bể lọc và các hạng mục phụ trợ như bể chứa nước sạch, trạm bơm cấp 2... Đa số các công trình đều trong tình trạng hoạt động tốt, đáp ứng được nhiệm vụ cung cấp nước sạch sinh

hoạt và sản xuất cho khu vực xung quanh. Tuy nhiên, sau một thời gian dài hoạt động, hệ thống điều khiển van lọc V2 bằng hydroset bị xuống cấp do không có thiết bị sửa chữa, thay thế.

### **3.1.4. Hiện trạng các cụm van điều chỉnh tốc độ lọc V2**

Cum bể lọc FCD1 – FCD8 NMN Ngô Sỹ Liên (01 cum, 08 bể)

- Van V2: DN200 điều khiển thủy lực (hydroset).
- Thông số bộ điều khiển.
  - + Đường kính ngoài Piston 70mm.
  - + Độ dày vỏ piston 5mm.
  - + Đường kính trục ty đẩy của piston 20mm.
  - + Áp lực lớn nhất bơm vào trong piston là 6kg/cm<sup>2</sup>.
  - + Ống áp lực được cấp phía trên đầu piston có bao gồm trục ty của piston.
- Van bướm không mặt bích DN200 PN10 .
  - + Tình trạng van có tuổi thọ gần 30 năm vẫn đóng mở được, độ kín khít chưa xác định được. Momen đóng mở của van DN200 dao động lớn nhất đến 320 Nm với PN 16.
  - + Bộ điều khiển đóng mở van bằng hệ thống dầu thủy lực cũng có tuổi thọ gần 30 năm với áp lực dầu là 6kg/cm<sup>2</sup>. Hiện tại hoạt động không còn ổn định và điều kiện bảo trì bảo dưỡng cũng như vật tư thay thế cho hệ thống van không còn nhiều lựa chọn để dự phòng.
- Bàn điều khiển V2: không có bàn điều khiển riêng. Mỗi bể có 1 bàn điều khiển rửa lọc, không có không gian để lắp thêm thiết bị.
- Đo độ đục: Chưa trang bị hệ thống đo độ đục.

Máy tính điều khiển trung tâm

- + Máy tính NISE 3700.
- + Màn hình kích thước 24", phân giải Full HD, để riêng lẻ bên ngoài.

### **3.1.5. Đánh giá**

Cụm van điều khiển tốc độ lọc V2 hiện nay đã có dấu hiệu xuống cấp do hệ thống điều khiển hydroset hoạt động kém hiệu quả, không có thiết bị phục vụ công tác bảo dưỡng, sửa chữa định kỳ. Về lâu dài, có thể dẫn đến việc vận hành nhà máy gặp nhiều khó khăn: (i) công suất lọc không đảm bảo theo thiết kế; (ii) chất lượng nước sau xử lý bị ảnh hưởng... cũng như yêu cầu sử dụng bình thường, đảm bảo an toàn bền vững nên cần được sửa chữa, thay thế.

Máy tính điều khiển trung tâm: Máy tính NISE 3700, có thể dùng lại. Màn hình kích thước 24", phân giải Full HD, để riêng lẻ bên ngoài và cần nâng cấp để vẽ thêm phần thể hiện van V2.

## **3.2. HIỆN TRẠNG DÂY CHUYỀN CÔNG NGHỆ XỬ LÝ NƯỚC NHÀ MÁY**

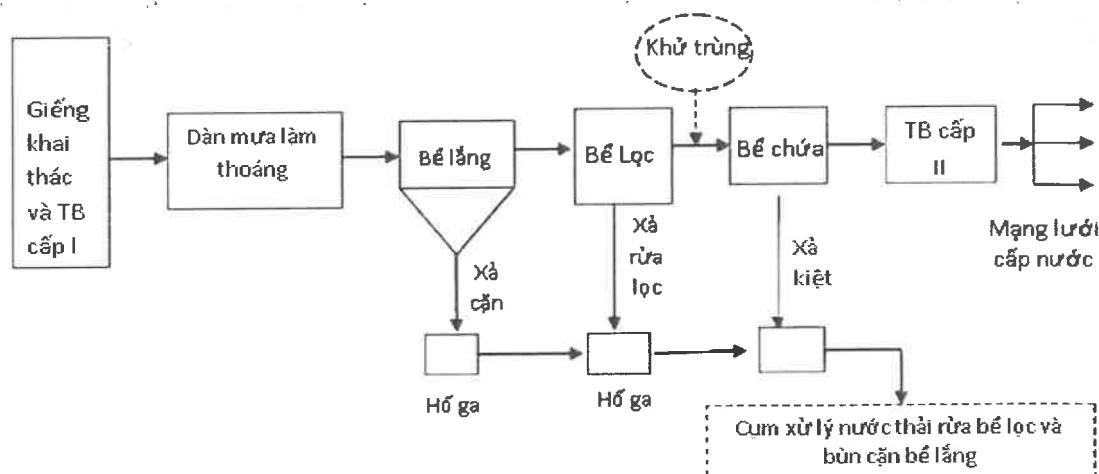
## NƯỚC MAI DỊCH

### 3.2.1. Thông tin chung

Nhà máy nước Mai Dịch nằm trên địa bàn phường Cầu Giấy được xây dựng năm 1985 do chính phủ Phần Lan tài trợ xây dựng và chuyển giao công nghệ. Công suất nhà máy khoảng 45.000m<sup>3</sup>/ngđ. Chất lượng nước sau xử lý đạt QCVN 01-1:2024/BYT.

### 3.2.2. Dây chuyền công nghệ

Công nghệ sản xuất nước được sử dụng trong nhà máy là công nghệ truyền thống, đã được áp dụng ở hầu hết các nhà máy xử lý nước sạch từ nguồn nước ngầm ở Hà Nội cũng như các tỉnh, thành phố trong cả nước. Cụ thể như sau:



Hình 1.2. Sơ đồ dây chuyền sản xuất nước của nhà máy nước Mai Dịch

### 3.2.3. Nhận xét chung

- Công suất nhà máy khoảng 45.000m<sup>3</sup>/ngđ. Chất lượng nước sau xử lý đạt QCVN 01-1:2024/BYT.

- Các hạng mục xử lý được xây bằng bê tông cốt thép: giàn mưa, bể lắng tiếp xúc, bể lọc và các hạng mục phụ trợ như bể chứa nước sạch, trạm bơm cấp 2... Đa số các công trình đều trong tình trạng hoạt động tốt, đáp ứng được nhiệm vụ cung cấp nước sạch sinh hoạt và sản xuất cho khu vực xung quanh. Tuy nhiên, sau một thời gian dài hoạt động, hệ thống điều khiển van lọc V2 bằng hydroset bị xuống cấp do không có thiết bị sửa chữa, thay thế.

### 3.2.4. Hiện trạng các cụm van điều chỉnh tốc độ lọc V2

#### Cụm bể lọc 1A – 6A NMN Mai Dịch (Cụm A, 6 bể)

- Van V2: Đường kính: DN200 điều khiển thủy lực (hydroset).
- Thông số bộ điều khiển.
  - + Đường kính ngoài Piston 70mm.
  - + Độ dày vỏ piston 5mm.
  - + Đường kính trục ty đẩy của piston 20mm.

- + Áp lực lớn nhất bơm vào trong piston là 6kg/cm<sup>2</sup>.
- + Ống áp lực được cấp phía trên đầu piston có bao gồm trục ty của piston.
- Van bướm không mặt bích DN200 PN10.
  - + Tình trạng van có tuổi thọ gần 30 năm vẫn đóng mở được, độ kín khít chưa xác định được. Momen đóng mở của van DN200 dao động lớn nhất đến 490 Nm với PN 16.
  - + Bộ điều khiển đóng mở van bằng hệ thống dầu thủy lực cũng có tuổi thọ gần 30 năm với áp lực dầu là 6kg/cm<sup>2</sup>. Hiện tại hoạt động không còn ổn định và điều kiện bảo trì bảo dưỡng cũng như vật tư thay thế cho hệ thống van không còn nhiều lựa chọn để dự phòng.
- Bàn điều khiển V2.
  - + Van V2 không có bàn điều khiển riêng.
  - + Mỗi bể có 1 bàn điều khiển rửa lọc, không có không gian để lắp thêm thiết bị.
- Đo độ đục: Chưa trang bị hệ thống đo độ đục.

Cum bể lọc 1B-6B NMN Mai Dịch (Cum B, 6 bể)

- Van V2: Đường kính van: DN200 (AVK EVS).
- Thông số bộ điều khiển:
  - + Đường kính ngoài Piston 70mm.
  - + Độ dày vỏ piston 5mm.
  - + Đường kính trục ty đẩy của piston 20mm.
  - + Áp lực lớn nhất bơm vào trong piston là 6kg/cm<sup>2</sup>.
  - + Ống áp lực được cấp phía trên đầu piston có bao gồm trục ty của piston.
- Van bướm không mặt bích DN200 PN10 hãng AVK mã EVS .
  - + Tình trạng van có tuổi thọ gần 30 năm vẫn đóng mở được, đảm bảo độ kín khít. Momen đóng mở của van DN200 này lớn nhất là 400 Nm với PN 16 .
  - + Bộ điều khiển đóng mở van bằng hệ thống dầu thủy lực cũng có tuổi thọ gần 30 năm với áp lực dầu là 6kg/cm<sup>2</sup>. Hiện tại hoạt động không còn ổn định và điều kiện bảo trì bảo dưỡng cũng như vật tư thay thế cho hệ thống van không còn nhiều lựa chọn để dự phòng.
- Bàn điều khiển V2:
  - + Van V2 không có bàn điều khiển riêng.
  - + Mỗi bể có 1 bàn điều khiển rửa lọc, không có không gian để lắp thêm thiết bị.
- Đo độ đục: Chưa trang bị hệ thống đo độ đục.

Máy tính điều khiển trung tâm

- + Máy tính và màn hình đầu tư năm 2021.
- + Màn hình kích thước 27", phân giải 4K. Gắn liền với bàn điều khiển.

### 3.2.5. Đánh giá

Cụm van điều khiển tốc độ lọc V2 hiện nay đã có dấu hiệu xuống cấp do hệ thống điều khiển hydroset hoạt động kém hiệu quả, không có thiết bị phục vụ công tác bảo dưỡng, sửa chữa định kỳ. Về lâu dài, có thể dẫn đến việc vận hành nhà máy gặp nhiều khó khăn: (i) công suất lọc không đảm bảo theo thiết kế; (ii) chất lượng nước sau xử lý bị ảnh hưởng... cũng như yêu cầu sử dụng bình thường, đảm bảo an toàn bền vững nên cần được sửa chữa, thay thế.

Máy tính điều khiển trung tâm: Máy tính và màn hình đầu tư năm 2021. Màn hình kích thước 27", phân giải 4K. Gắn liền với bàn điều khiển. Cấu hình máy tính và màn hình đảm bảo để nâng cấp phần mềm scada vì vậy không cần thay mới.

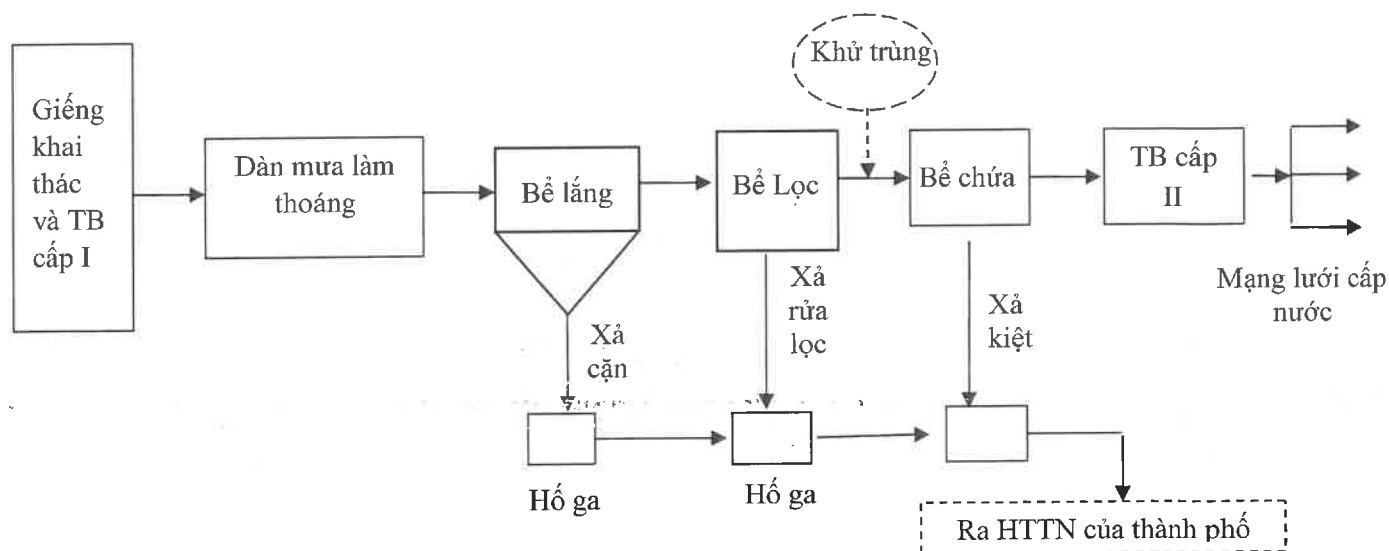
## 3.3. HIỆN TRẠNG DÂY CHUYỀN CÔNG NGHỆ XỬ LÝ NƯỚC NHÀ MÁY NƯỚC LƯƠNG YÊN

### 3.3.1. Thông tin chung

Nhà máy nước Lương Yên nằm trên địa bàn phường Hai Bà Trưng, Hà Nội được xây dựng năm 1958 với công suất ban đầu 10.000 m<sup>3</sup>/ngđ. Năm 1988, Nhà máy được chương trình cấp nước của Chính phủ Phần Lan viện trợ đã tiến hành cải tạo lại Nhà máy Lương Yên I và xây mới Nhà máy Lương Yên II, công suất NMN Lương Yên 2: 30.000 m<sup>3</sup>/ngđ hoàn thành năm 1993, tổng công suất nhà máy là 60.000 m<sup>3</sup>/ngđ.

### 3.3.2. Dây chuyền công nghệ

Công nghệ sản xuất nước được sử dụng trong nhà máy là công nghệ truyền thống, đã được áp dụng ở hầu hết các nhà máy xử lý nước sạch từ nguồn nước ngầm ở Hà Nội cũng như các tỉnh, thành phố trong cả nước. Cụ thể như sau:



Hình 1.3. Sơ đồ dây chuyền sản xuất nước của nhà máy nước Lương Yên

### 3.3.3. Nhận xét chung



- Hiện tại công suất sản xuất, cấp nước nhà máy khoảng  $40.000\text{m}^3/\text{ngđ}$ . Chất lượng nước sau xử lý đạt QCVN 01-1:2024/BYT.

- Các hạng mục xử lý được xây bằng bê tông cốt thép: giàn mưa, bể lắng tiếp xúc, bể lọc và các hạng mục phụ trợ như bể chứa nước sạch, trạm bơm cấp 2... Đa số các công trình đều trong tình trạng hoạt động tốt, đáp ứng được nhiệm vụ cung cấp nước sạch sinh hoạt và sản xuất cho khu vực xung quanh. Tuy nhiên, sau một thời gian dài hoạt động, hệ thống điều khiển van lọc V2 bằng hydroset bị xuống cấp do không có thiết bị sửa chữa, thay thế.

### **3.3.4. Hiện trạng các cụm van điều chỉnh tốc độ lọc V2**

#### Cụm bể lọc FCD1 – FCD6 NMN Lương Yên (01 cụm, 06 bể)

- Van V2: DN200 điều khiển thủy lực (hydroset).
- Thông số bộ điều khiển.
  - + Đường kính ngoài Piston 70mm.
  - + Độ dày vỏ piston 5mm.
  - + Đường kính trục ty đẩy của piston 20mm.
  - + Áp lực lớn nhất bơm vào trong piston là  $6\text{kg}/\text{cm}^2$ .
  - + Ống áp lực được cấp phía trên đầu piston có bao gồm trục ty của piston.
- Van bướm không mặt bích DN200 PN10.
  - + Tình trạng van có tuổi thọ gần 30 năm vẫn đóng mở được, độ kín khít không được đảm bảo. Momen đóng mở của van DN200 dao động lớn nhất đến 320 Nm với PN 16.
  - + Bộ điều khiển đóng mở van bằng hệ thống dầu thủy lực cũng có tuổi thọ gần 30 năm với áp lực dầu là  $6\text{kg}/\text{cm}^2$ . Hiện tại hoạt động không còn ổn định và điều kiện bảo trì bảo dưỡng cũng như vật tư thay thế cho hệ thống van không còn nhiều lựa chọn để dự phòng.
- Bàn điều khiển V2.
  - + Van V2 không có bàn điều khiển riêng.
  - + Mỗi bể có 1 bàn điều khiển rửa lọc, không có không gian để lắp thêm thiết bị.
- Đo độ đục: Chưa trang bị hệ thống đo độ đục.
- Van V2 tay: Van bướm không mặt bích DN250 PN10. Tình trạng van có tuổi thọ gần 30 năm hoạt động không ổn định, độ kín khít không đảm bảo, phía ngoài đã rỉ sét và chảy nước.

#### Máy tính điều khiển trung tâm

- + Máy tính và màn hình đầu tư năm 2023.
- + Màn hình kích thước 27", phân giải 4K. Gắn liền với bàn điều khiển.

### **3.3.5. Đánh giá**

Cụm van điều khiển tốc độ lọc V2 và cụm van tay V2 hiện nay đã có dấu hiệu xuống cấp do hệ thống điều khiển hydroset hoạt động kém hiệu quả, không có thiết bị phục vụ

công tác bảo dưỡng, sửa chữa định kỳ, độ kín khít của van không đảm bảo. Về lâu dài, có thể dẫn đến việc vận hành nhà máy gặp nhiều khó khăn: (i) công suất lọc không đảm bảo theo thiết kế; (ii) chất lượng nước sau xử lý bị ảnh hưởng... cũng như yêu cầu sử dụng bình thường, đảm bảo an toàn bền vững nên cần được sửa chữa, thay thế.

Máy tính điều khiển trung tâm: Máy tính và màn hình đầu tư năm 2023. Màn hình kích thước 27", phân giải 4K. Gắn liền với bàn điều khiển. Cấu hình máy tính và màn hình đảm bảo để nâng cấp phần mềm scada vì vậy không cần thay mới.

### 3.4. GIẢI PHÁP KỸ THUẬT ĐỀ XUẤT CHO NHÀ MÁY NƯỚC NGÔ SỸ LIÊN

#### 3.4.1. Giải pháp công nghệ cho cụm bể lọc FCD1 – FCD8 NMN Ngô Sỹ Liên (01 cụm, 8 bể lọc)

##### • Van V2

- Trên cơ sở kết quả kiểm tra sơ bộ, van có thể giữ lại để tiếp tục sử dụng cho hệ thống nhà máy nước Ngô Sỹ Liên và bổ sung bộ điều khiển tự động bằng điện. Tuy nhiên, do bộ kết nối chuẩn của van với bộ điều khiển là hình chữ nhật trong khi hiện tại là hình vuông nên cần bổ sung điều chỉnh mặt kết nối van cho phù hợp với bộ điều khiển mới. Các van sẽ được tháo lắp bảo dưỡng theo giải pháp công nghệ Belzona trước khi lắp trở lại.

- Với phần động cơ: đề xuất chọn mẫu động cơ có chức năng tuyến tính, có tín hiệu phản hồi 4-20mA để kết nối kết hợp với bộ cảm biến cao độ mặt nước để tự động điều chỉnh góc đóng mở của van, đồng thời sẽ xuất tín hiệu về tủ điện để báo cáo vị trí góc đóng mở van hiện tại. Thông số tham chiếu:

+ Điện áp : 3P-400V-50Hz.

+ Thời gian đóng hoặc mở góc 90 độ là: 63s.

+ Momen xoắn cực đại: 600 Nm.

+ Bích kết nối đầu van: F10 (có thể yêu cầu F12) theo tiêu chuẩn EN ISO 5211 bao gồm modul tuyến tính : 4-20mA output to control; bao gồm tay quay.

+ Thông số kỹ thuật bộ điều khiển Part-turn cho ứng dụng tuyến tính (modulating) với mô tơ xoay chiều 3 pha:

| Thông tin chung                                                                                                                                                                 |                                       |                           |                  |                  |                                  |                  |                      |                               |                                             |                        |                     |                      |                    |          |                      |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|------------------|------------------|----------------------------------|------------------|----------------------|-------------------------------|---------------------------------------------|------------------------|---------------------|----------------------|--------------------|----------|----------------------|-----------------|
| Bộ điều khiển AUMA NORM part-turn yêu cầu điều khiển điện bên ngoài. Cho dài kiểu SQR, AUMA cung cấp bộ điều khiển AM và AC. Chúng có thể dễ dàng gắn vào bộ điều khiển sau này |                                       |                           |                  |                  |                                  |                  |                      |                               |                                             |                        |                     |                      |                    |          |                      |                 |
| Kiểu                                                                                                                                                                            | Thời gian hoạt động cho 90° bằng giây | Dải mô men <sup>(1)</sup> |                  |                  | Mô men tuyến tính <sup>(2)</sup> |                  | Số vòng khởi động    | Thời gian xung <sup>(3)</sup> | Thời gian xung khi đảo ngược <sup>(4)</sup> | Kết nối với van        | Trục van            |                      |                    | Tay quay |                      | Trọng lượng     |
|                                                                                                                                                                                 |                                       |                           |                  |                  |                                  |                  |                      |                               |                                             |                        |                     |                      |                    |          |                      |                 |
|                                                                                                                                                                                 | 50 Hz                                 | Min. [Nm]                 | S4-25% Max. [Nm] | S4-50% Max. [Nm] | S4-25% Max. [Nm]                 | S4-50% Max. [Nm] | Khởi động Max. [1/h] | [ms]                          | [ms]                                        | Tiêu chuẩn EN ISO 5211 | Trục tròn Max. [mm] | Trục vuông Max. [mm] | Two flat Max. [mm] | Ø [mm]   | Số vòng quay cho 90° | xấp xỉ [kg]     |
| SQR                                                                                                                                                                             | 11                                    | 300                       | 600              | 420              | 300                              | 210              | 1,500                | 50                            | 200                                         | F10                    | 38                  | 30                   | 27                 | 200      | 15                   | 26 <sub>s</sub> |

Thuyết minh thiết kế bản vẽ thi công

Dự án: Cải tạo thay thế cụm van V2 và bổ sung thiết bị đo độ đục các nhà máy nước Ngõ Sỷ Liên, Mai Dịch và Lương Yên

| Thông tin chung                                                                                                                                                                 |    |  |  |  |  |  |  |     |  |  |  |    |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|----|-----|
| Bộ điều khiển AUMA NORM part-turn yêu cầu điều khiển điện bên ngoài. Cho dài kiểu SQR, AUMA cung cấp bộ điều khiển AM và AC. Chúng có thể dễ dàng gắn vào bộ điều khiển sau đây |    |  |  |  |  |  |  |     |  |  |  |    |     |
| 10.2                                                                                                                                                                            | 16 |  |  |  |  |  |  | 265 |  |  |  | 11 | 316 |
|                                                                                                                                                                                 | 22 |  |  |  |  |  |  | 350 |  |  |  | 15 |     |
|                                                                                                                                                                                 | 32 |  |  |  |  |  |  | 480 |  |  |  | 11 |     |
|                                                                                                                                                                                 | 42 |  |  |  |  |  |  | 650 |  |  |  | 15 |     |
|                                                                                                                                                                                 | 63 |  |  |  |  |  |  | 900 |  |  |  | 11 |     |

Chú thích:

(1) Mô men có khả năng điều chỉnh cho hướng ĐÓNG hay MỞ trong dải mô men đã được chỉ thị

(2) Mô men tối đa cho phép cho nhiệm vụ tuyến tính (modulating)

(3) Cho hướng quay thuận: thời gian trong đó động cơ phải được cung cấp điện cho đến khi có chuyển động ở đầu ra.

(4) Cho với hướng quay đảo chiều: thời gian trong đó động cơ phải được cung cấp điện cho đến khi có chuyển động ở đầu ra.

(5) Trọng lượng được chỉ thị bao gồm bộ điều khiển AUMA NORM Part-turn xoay chiều 3 pha, kết nối điện tiêu chuẩn, khớp nối chưa khoan và tay quay.

(6) Trọng lượng được chỉ thị bao gồm bộ điều khiển AUMA NORM Part-turn xoay chiều 3 pha, kết nối điện tiêu chuẩn, đầu nối chưa khoan và tay quay bao gồm đế.

### • Bàn điều khiển V2

- Trang bị mỗi bể 01 bộ đo siêu âm mức nước. Bộ đo có cần vươn từ thành bể ra cách thành bể 0.5-1m. Thông số yêu cầu.

+ Dải đo: 0.3-6m.

+ Nguồn cấp loop powered, 11-30VDC.

+ Đầu ra 4-20mA.

+ Có màn hình hiển thị LCD 4 số và 4 phím lập trình.

+ Độ chính xác Accuracy:  $\pm 0.25\%$  hay 6 mm.

+ Cáp tín hiệu bọc nhiều 4 sợi 1.5mm<sup>2</sup>. Khoảng cách từ bàn đến cảm biến trung bình 25m.

- Cấp cấp nguồn, cấp điều khiển.

+ Tại tủ cấp nguồn EA12 đã có sẵn các MCB 3P pha chờ sẵn cho hệ thống van V2. Cần kéo dây 3 pha + trung tính + PE đến từng tủ V2 mới. Khoảng cách trung bình từ EA12 đến tủ V2 là 21m.

+ Từ tủ V2 đến van V2 cần kéo 03 cáp bao gồm: Cáp 3 pha 1.5mm<sup>2</sup>, cáp điều khiển 16 sợi 1.5mm<sup>2</sup>, cáp tín hiệu analog bọc nhiều 4 sợi 1.5mm<sup>2</sup>. Khoảng cách từ bàn đến van 31m/van.

- Bàn điều khiển van V2:
  - + Bàn điều khiển có hình học tương đồng với bàn điều khiển FCD.
  - + Bàn trang bị PLC S7-1200 CPU 212, màn hình cảm ứng 7” hiển thị trạng thái điều khiển, góc van, mức nước và thông số độ đục. Màn cũng hiển thị lịch sử vận hành và lỗi theo dạng sự kiện, nhằm trợ giúp quá trình vận hành và xử lý sự cố khi cần thiết.
  - + Các van V2 điều khiển thông qua hệ thống contactor, đảo chiều. Van được bảo vệ điện bằng relay điện tử bảo vệ dòng và áp cài đặt đầy đủ chế độ bảo vệ: Lệnh pha, mất pha, ngược pha, điện áp cao, điện áp thấp, kẹt động cơ, quá tải.
- Hộp điều khiển tại chỗ.
  - + Tại vị trí van, bố trí hộp điều khiển tại chỗ bao gồm: Switch Remote/Local, lệnh mở, lệnh đóng kiểm tra trạng thái van. Các đèn Remote/Local/Open/Close/Fault.
  - + Kết nối bàn FCD.
  - + Bàn điều khiển V2 kết nối sang bàn điều khiển rửa lọc bằng cáp, phối hợp logic quá trình rửa lọc, chế độ auto.
- Phương thức vận hành và điều khiển van V2:
  - + Về chế độ hoạt động: Van V2 có 2 chế độ hoạt động riêng biệt.

**Chế độ lọc:** Van mở theo góc mở phù hợp với mức nước bể, đảm bảo không rút nhanh mức nước bể hoặc làm mức nước bể dâng cao tràn bể, đồng thời đảm bảo không làm đục nước đầu ra.

**Chế độ rửa:** Van mở hoặc đóng hoàn toàn, tùy vào phân đoạn trong quy trình rửa bể.

- + Về phương thức vận hành:

Để bảo đảm tuyệt đối an toàn cho quá trình sản xuất, van V2 có 3 chế độ vận hành, lần lượt theo cấp độ ưu tiên giảm dần như sau:

- i. Chế độ vận hành tự động: Van tự động thay đổi độ mở theo thuật toán điều khiển (PID số), căn cứ vào mức nước bể, với tốc độ chuyển động phù hợp.
- ii. Chế độ vận hành Local: Trong trường hợp cảm biến mức bể sai/lỗi chưa thể sửa chữa/thay thế ngay, công nhân vận hành bấm nút tại hộp điều khiển Local để thay đổi góc mở van. Khi đó, góc mở van vẫn thể hiện trên màn hình vận hành
- iii. Chế độ vận hành Manual: Chỉ dùng trong trường hợp rất đặc biệt, hệ điều khiển không còn căn cứ để quan sát (ví dụ hỏng cảm biến góc van). Công nhân vận hành quay van bằng tay quay (hand-wheel) và quan sát trực tiếp mức bể, độ đục hoặc các thông số khác, đảm bảo sản xuất không gián đoạn.

- Kết nối nhà điều khiển trung tâm:
- + Bàn điều khiển V2 kết nối về trung tâm nhà máy bằng cáp quang. Tại 2 phía trang bị bộ chuyển đổi quang điện, chuyển đổi giữa cáp quang và ethernet;
- + Tại nhà điều khiển trung tâm, lập trang màn hình điều khiển mới thể hiện: Trạng thái van V2 (góc mở, chế độ, mức nước) và hiển thị độ đục của bể tương ứng.

• **Đo độ đục**

- Do đặc thù từ bể lọc số 1-4, bể lọc 5-8 đi đến bể chứa theo hai đường riêng, nên cần lắp 02 tủ đo độ đục.
- Kích thước tủ: H1220xW700xD400.
- Tủ trang bị: PLC thu thập, biến áp cách ly, cách ly tín hiệu, hệ thống MCB nguồn. Mỗi tủ trang bị 02 bơm hút, điều khiển hoạt động luân phiên. Ngoài ra có bộ ổn định lưu lượng vào thiết bị: 1 Bộ; Lưu lượng kế: 2 bộ.
- Cấp nguồn: Nguồn tủ đo độ đục lấy đường cáp điều khiển trực tiếp từ tủ phân phối EA11/EA12. Không phụ thuộc bàn FCD hay V2.
- Kết nối: Tủ điều khiển đo độ đục được kết nối về trung tâm qua Switch gom tổng (8 cổng). Kết nối không phụ thuộc bàn FCD hay V2.
- Bộ đo độ đục online.

Transmitter đo độ đục

- + Màn hình màu.
- + Nguồn điện: 90-265 VAC, 50/60 Hz.
- + Sử dụng với Sensor đo độ đục dải thấp.
- + Ngõ ra: 4-20 mA (có cách ly).
- + Ngõ ra Relay: 2 ngõ ra relay cài đặt được.
- + Có khả năng mở rộng ngõ vào cảm biến.
- + Hỗ trợ thẻ nhớ để build trend, chart.
- + Phụ kiện: Panel mounted.

Cảm biến đo độ đục online

- + Nguyên lý đo: Tán xạ ánh sáng.
- + Dải đo: 0-40 NTU.
- + Độ phân dải: 0.001 NTU.
- + Thời gian đáp ứng <60s.
- + Tự động vệ sinh (Wiper).
- + Có phụ kiện khử bọt khí trong mẫu.
- + Có bộ hiệu chuẩn khô (không cần dùng hóa chất).

+ Không yêu cầu áp lực nước đầu vào.

• **Màn hình cho máy tính điều khiển trung tâm**

- Máy tính có cấu hình dùng cho giao diện hiện tại có cấu hình thấp, tuy nhiên vẫn mở rộng giao diện, viết chương trình tăng thêm các trang hiển thị được. Để hiển thị rõ ràng, thay thế màn hình điều khiển cũ 24" thành màn hình lớn 55". Làm lại khung treo màn hình để màn Camera phía trên, màn hình Scada phía dưới.

- Màn hình 55", 4K, HDMI: 220V, HDMIx 2; Khung giá thép đi kèm, đủ treo 2 màn hình.

- Cấu hình máy tính hiện tại như sau: Máy tính công nghiệp NISE3700E tản nhiệt nhôm

Intel Core i5-4590T 4 CORES (2.0GHz, tốc độ Turbo tối đa: 3.0 GHz), 6 MB SmartCache.

RAM 16GB (2x8GB) DDR3L 1600MHz.

Storage 512GB SSD 2.5" SATA3.

Graphic Intel® HD Graphics 4600 (Graphics Max Dynamic Frequency: 1.15 GHz).

2 x DVI ports with Independent display support.

4x USB 3.0, 2 x USB 2.0, 1 x RS232 and 2 x.

RS232/422/485 with auto flow control.

1 x External CFast socket and 1x SIM card socket.

1 x 2-pin remote power on/off switch.

02 x Gigabit LAN ports.

9~30VDC wide input ATX Power mode.

Chương trình Scada đang chạy trên nền phần mềm Visu+ 2.5 của hãng Phoenix Contact.

**3.4.2. Giải pháp cấp điện và vị trí bàn điều khiển FCD\_V2 và FCD\_NTU**

**1. Phương án kết nối nguồn các tủ**

• Nguồn cấp cho bàn điều khiển V2 lấy từ tủ phân phối +EA12. Tủ đã có Aptomat cho van V2. Nguồn bao gồm nguồn 3 pha và nguồn điều khiển.

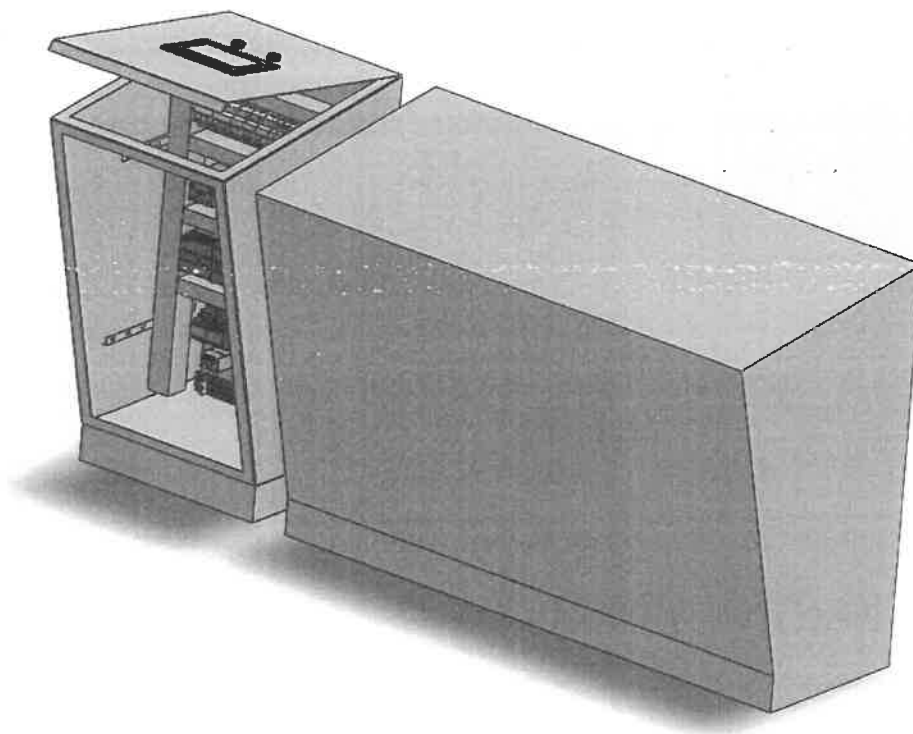
• Từ bàn điều khiển V2 đến van có 2 cáp. Cáp lực 3x1.5mm<sup>2</sup>+PE cho 3 pha và cáp điều khiển 16x1.5 cho các tiếp điểm khoá chéo, phản hồi. Cáp tín hiệu analog bọc nhiều 4x1.5mm<sup>2</sup>.

• Cảm biến siêu âm cấp nguồn từ bàn điều khiển V2, bằng cáp chống nhiễu 4x1.5mm<sup>2</sup>. Cáp trung bình 10m, cáp đi theo thang, máng cáp chung.

**2. Vị trí lắp đặt các tủ FCD\_V2 và FCD\_NTU**

*a. Đối với FCD\_V2*

- Các bàn điều khiển FCD Ngô Sỹ Liên là bàn đơn bề. Bàn điều khiển mới được lắp đặt bên cạnh bàn rửa lọc đang có.



*Vị trí lắp bàn điều khiển FCD\_V2 nhà máy Ngô Sỹ Liên*

*b. Vị trí lắp đặt các tủ FCD\_NTU*

- Tủ đo độ đục +FCD\_NTU kích thước Cao H1220xW700xD400, gồm chân đế 200 sẽ đặt trên mặt sàn, tựa lưng vào thành bể. Có thể có tai bắt thêm vào thành bể nếu độ dày thành bể cho phép để tránh lật tủ.

### **3.4.3. Phương án kết nối phòng điều khiển trung tâm**

#### **1. Phần cứng:**

- Tại nhà điều khiển rửa lọc bố trí Switch gom tín hiệu 8 cổng. Giữa khu bể lọc với nhà điều khiển trung tâm kéo đường cáp quang, sử dụng bộ chuyển đổi quang điện (Fiber LAN converter) để kết nối. Cáp quang sử dụng loại cáp ngầm đi dưới rãnh cáp. Chiều dài cáp quang giữa khu bể lọc với nhà điều khiển trung tâm là 120m.

#### **2. Phần mềm:**

Sửa chữa giao diện của phần Scada NMN Ngô Sỹ Liên, trên nền phần mềm Visu+. Giao diện có kết cấu thống nhất với giao diện các nhà máy trong Công ty. Phần hiển thị giám sát điều khiển van V2 thể hiện 2 hình thức:

- Hiển thị văn tắt trên trang 1 giao diện Scada.

- Hiện thị dạng sơ đồ trên trang “Nhà lọc” riêng.
- Lưu trữ dữ liệu độ đục, mức nước, góc mở theo thời gian tối thiểu 3-6 tháng.
- Các giá trị truyền lên trung tâm bao gồm.

| STT | Tín hiệu                          | Loại tín hiệu |
|-----|-----------------------------------|---------------|
| 1   | Mức nước của bể lọc               | Analog        |
| 2   | Góc mở van hiện tại               | Analog        |
| 3   | Độ đục của cụm bể                 | Analog        |
| 4   | Trạng thái van (Bình thường, lỗi) | Digital       |
| 5   | Trạng thái cảm biến mức           | Digital       |
| 6   | Cảnh báo độ đục                   | Digital       |

### 3.5. GIẢI PHÁP KỸ THUẬT ĐỀ XUẤT CHO NHÀ MÁY NƯỚC MAI DỊCH

#### 3.5.1. Giải pháp công nghệ cho cụm bể lọc 1A – 6A NMN Mai Dịch (Cụm A, 6 bể lọc)

##### • Van V2

- Trên cơ sở kết quả kiểm tra sơ bộ, van có thể giữ lại để tiếp tục sử dụng cho hệ thống nhà máy nước Mai Dịch và bổ sung bộ điều khiển tự động bằng điện. Tuy nhiên, do bộ kết nối chuẩn của van với bộ điều khiển là hình chữ nhật trong khi hiện tại là hình vuông nên cần bổ sung điều chỉnh mặt kết nối van cho phù hợp với bộ điều khiển mới. Các van sẽ được tháo lắp bảo dưỡng theo giải pháp công nghệ Belzona trước khi lắp trở lại.

- Với phần động cơ: đề xuất chọn mẫu động cơ có chức năng tuyến tính, có tín hiệu phản hồi 4-20mA để kết nối kết hợp với bộ cảm biến cao độ mặt nước để tự động điều chỉnh góc đóng mở của van, đồng thời sẽ xuất tín hiệu về tủ điện để báo cáo vị trí góc đóng mở van hiện tại. Thông số tham chiếu:

- + Điện áp : 3P-400V-50Hz.
- + Thời gian đóng hoặc mở góc 90 độ là: 63s.
- + Momen xoắn cực đại: 600 Nm.
- + Bích kết nối đầu van: F10 (có thể yêu cầu F12) theo tiêu chuẩn EN ISO 5211 bao gồm modul tuyến tính : 4-20mA output to control; bao gồm tay quay.
- + Thông số kỹ thuật bộ điều khiển Part-turn cho ứng dụng tuyến tính (modulating) với mô tơ xoay chiều 3 pha:



*Thuyết minh thiết kế bản vẽ thi công*

*Dự án: Cải tạo thay thế cụm van V2 và bổ sung thiết bị đo độ đục các nhà máy nước Ngõ Sỹ Liên, Mai Dịch và Lương Yên*

| Thông tin chung                                                                                                                                                                 |                                       |                           |                  |                  |                                  |                  |                      |                               |                                             |                        |                     |                      |                     |        |                      |                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|------------------|------------------|----------------------------------|------------------|----------------------|-------------------------------|---------------------------------------------|------------------------|---------------------|----------------------|---------------------|--------|----------------------|-----------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Bộ điều khiển AUMA NORM part-turn yêu cầu điều khiển điện bên ngoài. Cho dài kiểu SQR, AUMA cung cấp bộ điều khiển AM và AC. Chúng có thể dễ dàng gắn vào bộ điều khiển sau này |                                       |                           |                  |                  |                                  |                  |                      |                               |                                             |                        |                     |                      |                     |        |                      |                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Kiểu                                                                                                                                                                            | Thời gian hoạt động cho 90° bằng giây | Dải mô men <sup>(1)</sup> |                  |                  | Mô men tuyến tính <sup>(2)</sup> |                  | Số vòng khởi động    | Thời gian xung <sup>(3)</sup> | Thời gian xung khi đảo ngược <sup>(4)</sup> | Kết nối với van        | Trục van            |                      | Tay quay            |        | Trọng lượng          |                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                 |                                       |                           |                  |                  |                                  |                  |                      |                               |                                             |                        |                     |                      |                     |        |                      |                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                 | 50 Hz                                 | Min. [Nm]                 | S4-25% Max. [Nm] | S4-50% Max. [Nm] | S4-25% Max. [Nm]                 | S4-50% Max. [Nm] | Khởi động Max. [1/h] | [ms]S                         | [ms]                                        | Tiêu chuẩn EN ISO 5211 | Trục tròn Max. [mm] | Trục vuông Max. [mm] | Trục flat Max. [mm] | Ø [mm] | Số vòng quay cho 90° | xấp xỉ [kg]     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SQR 10.2                                                                                                                                                                        | 11                                    | 300                       | 600              | 420              | 300                              | 210              | 1.500                | 50                            | 200                                         | F10                    | 38                  | 30                   | 27                  | 200    | 15                   | 26 <sub>9</sub> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                 | 16                                    |                           |                  |                  |                                  |                  |                      |                               | 265                                         |                        |                     |                      |                     |        | 11                   |                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                 | 22                                    |                           |                  |                  |                                  |                  |                      |                               | 350                                         |                        |                     |                      |                     |        | 15                   |                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                 | 32                                    |                           |                  |                  |                                  |                  |                      |                               | 480                                         |                        |                     |                      |                     |        | 11                   | 31 <sub>0</sub> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                 | 42                                    |                           |                  |                  |                                  |                  |                      |                               | 650                                         |                        |                     |                      |                     |        | 15                   |                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                 | 63                                    |                           |                  |                  |                                  |                  |                      |                               | 900                                         |                        |                     |                      |                     |        | 11                   |                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                 |                                       |                           |                  |                  |                                  |                  |                      |                               |                                             |                        |                     |                      |                     |        |                      |                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Chú thích:**

(1) Mô men có khả năng điều chỉnh cho hướng ĐÓNG hay MỞ trong dải mô men đã được chỉ thị

(2) Mô men tối đa cho phép cho nhiệm vụ tuyến tính (modulating)

(3) Cho hướng quay thuận: thời gian trong đó động cơ phải được cung cấp điện cho đến khi có chuyển động ở đầu ra.

(4) Cho với hướng quay đảo chiều: thời gian trong đó động cơ phải được cung cấp điện cho đến khi có chuyển động ở đầu ra.

(5) Trọng lượng được chỉ thị bao gồm bộ điều khiển AUMA NORM Part-turn xoay chiều 3 pha, kết nối điện tiêu chuẩn, khớp nối chưa khoan và tay quay.

(6) Trọng lượng được chỉ thị bao gồm bộ điều khiển AUMA NORM Part-turn xoay chiều 3 pha, kết nối điện tiêu chuẩn, đầu nối chưa khoan và tay quay bao gồm đế.

**• Bàn điều khiển V2**

- Trang bị mỗi bể 01 bộ đo siêu âm mức nước. Bộ đo có cần vươn từ thành bể ra cách thành bể 0.5-1m. Thông số yêu cầu.

+ Dải đo: 0.3-6m.

+ Nguồn cấp loop powered, 11-30VDC.

+ Đầu ra 4-20mA.

+ Có màn hình hiển thị LCD 4 số và 4 phím lập trình.

+ Độ chính xác Accuracy:  $\pm 0.25\%$  hay 6 mm.

+ Cấp tín hiệu analog bọc nhiều 4 sợi 1.5mm<sup>2</sup>. Khoảng cách từ bàn đến cảm biến 10m/cảm biến.

- Cấp cấp nguồn, cấp điều khiển.

+ Tại tủ cấp nguồn EA12 làm mới các MCB 3P pha chờ sẵn cho hệ thống van V2. Cần kéo dây 3 pha + trung tính + PE đến từng tủ V2 mới. Khoảng cách trung bình từ EA12 đến tủ V2 là 20m.

+ Từ tủ V2 đến van V2 cần kéo 03 cáp bao gồm: Cáp 3 pha 1.5mm<sup>2</sup>, cáp điều khiển 15 sợi 1.5mm<sup>2</sup>, cáp tín hiệu analog bọc nhiều 4 sợi 1.5mm<sup>2</sup>. Khoảng cách từ tủ đến van 21-24m/van.

- Bàn điều khiển van V2:

+ Bàn điều khiển có hình học tương đồng với bàn điều khiển FCD

+ Bàn trang bị PLC S7-1200 CPU 212, màn hình cảm ứng 7” hiển thị trạng thái điều khiển, góc van, mức nước và thông số độ đục. Màn cũng hiển thị lịch sử vận hành và lỗi theo dạng sự kiện, nhằm trợ giúp quá trình vận hành và xử lý sự cố khi cần thiết.

+ Các van V2 điều khiển thông qua hệ thống contactor, đảo chiều. Van được bảo vệ điện bằng relay điện tử bảo vệ dòng và áp cài đặt đầy đủ các chế độ bảo vệ điện áp cao, lệch pha, mất pha.

- Hộp điều khiển tại chỗ.

+ Tại vị trí van, bố trí hộp điều khiển tại chỗ bao gồm: Switch Remote/Local, lệnh mở, lệnh đóng kiểm tra trạng thái van. Các đèn Remote/Local/Open/Close/Fault.

+ Kết nối bàn FCD.

+ Bàn điều khiển V2 kết nối sang bàn điều khiển rửa lọc bằng cáp, phối hợp logic quá trình rửa lọc, chế độ auto.

- Thay thế MCB đầu vào cho các van V2.

- Phương thức vận hành và điều khiển van V2:

+ Về chế độ hoạt động: Van V2 có 2 chế độ hoạt động riêng biệt:

**Chế độ lọc:** Van mở theo góc mở phù hợp với mức nước bể, đảm bảo không rút nhanh mức nước bể hoặc làm mức nước bể dâng cao tràn bể, đồng thời đảm bảo không làm đục nước đầu ra.

**Chế độ rửa:** Van mở hoặc đóng hoàn toàn, tùy vào phân đoạn trong quy trình rửa bể

+ Về phương thức vận hành:

Để bảo đảm tuyệt đối an toàn cho quá trình sản xuất, van V2 có 3 chế độ vận hành, lần lượt theo cấp độ ưu tiên giảm dần như sau:

- i. Chế độ vận hành tự động: Van tự động thay đổi độ mở theo thuật toán điều khiển (PID số), căn cứ vào mức nước bể, với tốc độ chuyển động phù hợp.
- ii. Chế độ vận hành Local: Trong trường hợp cảm biến mức bể sai/lỗi chưa thể sửa chữa/thay thế ngay, công nhân vận hành bấm nút tại hộp điều

khởi Local để thay đổi góc mở van. Khi đó, góc mở van vẫn thể hiện trên màn hình vận hành.

iii. Chế độ vận hành Manual: Chỉ dùng trong trường hợp rất đặc biệt, hệ điều khiển không còn căn cứ để quan sát (ví dụ hỏng cảm biến góc van). Công nhân vận hành quay van bằng tay quay (hand-wheel) và quan sát trực tiếp mức bể, độ đục hoặc các thông số khác, đảm bảo sản xuất không gián đoạn.

- Kết nối nhà điều khiển trung tâm:

+ Bàn điều khiển V2 kết nối về trung tâm nhà máy bằng cáp quang, loại cáp chạy ngầm, 4FO. Tại 2 phía trang bị bộ chuyển đổi quang điện, chuyển đổi giữa cáp quang và ethernet, tổng cộng 4 bộ quang điện.

+ Tại nhà điều khiển trung tâm, hiện có 01 máy tính vận hành hệ thống Scada: Phần thể hiện van V2 sẽ được vẽ thêm trên giao diện máy tính này, tại trang chính và trang vận hành liên quan.

+ Cấu hình máy tính hiện tại: Máy tính công nghiệp IPC.

VXL Intel Coffeelake Core i5 9400 2.90Ghz.

Mainboard Asrock H310CM-HDV.

RAM Kingston DDR4 8Gb 2666.

HDD Seagate BarraCuda 1Tb 7200rpm SATA3.

Hệ phần mềm đang sử dụng trên nền WinCC Scada v7.5 của hãng Siemens.

#### • Đo độ đục

- Lắp đặt 01 tủ đo độ đục.

- Kích thước tủ: H1220xW700xD400.

- Tủ trang bị: PLC thu thập, biến áp cách ly, cách ly tín hiệu, hệ thống MCB nguồn. Mỗi tủ trang bị 02 bơm hút, điều khiển hoạt động luân phiên. Ngoài ra có bộ ổn định lưu lượng vào thiết bị: 1 Bộ; Lưu lượng kế: 2 bộ.

- Cấp nguồn: Nguồn tủ đo độ đục lấy đường cáp điều khiển trực tiếp từ tủ phân phối EA11/EA12. Không phụ thuộc bàn FCD hay V2.

- Kết nối: Tủ điều khiển đo độ đục được kết nối về trung tâm qua Switch gom tổng (8 cổng). Kết nối không phụ thuộc bàn FCD hay V2.

- Bộ đo độ đục online.

#### Transmitter đo độ đục

+ Màn hình màu

+ Nguồn điện: 90-265 VAC, 50/60 Hz.

+ Sử dụng với Sensor đo độ đục dải thấp.

- + Ngõ ra: 4-20 mA (có cách ly).
- + Ngõ ra Relay: 2 ngõ ra relay cài đặt được.
- + Có khả năng mở rộng ngõ vào cảm biến.
- + Hỗ trợ thẻ nhớ để build trend, chart.
- + Phụ kiện: Panel mounted.

#### Cảm biến đo độ đục online

- + Nguyên lý đo: Tán xạ ánh sáng.
- + Dải đo: 0-40 NTU.
- + Độ phân dải: 0.001 NTU.
- + Thời gian đáp ứng <60s.
- + Tự động vệ sinh (Wiper).
- + Có phụ kiện khử bọt khí trong mẫu.
- + Có bộ hiệu chuẩn khô (không cần dùng hóa chất).
- + Không yêu cầu áp lực nước đầu vào.

#### • Tủ phân phối EA12

- + Tủ 3 cánh, dày 2mm, sơn tĩnh điện.
- + Chuyển nguồn 3P, lưới-máy phát 125A.
- + 60 x MCB động cơ van, 3P, 4A.
- + 1 x bộ MCB cho phụ tải nhà FCD.
- + 1x đồng hồ đa thông số, modbus.
- + 1 x bộ ổ cắm 3P, 32A.
- + 1 x Biến áp cách ly 500VA.
- + 1 x Nguồn 24V, 120W.

### **3.5.2. Giải pháp công nghệ cho cụm bể lọc 1B – 6B NMN Mai Dịch (Cụm B, 6 bể lọc)**

#### • Van V2

-- Trên cơ sở kết quả kiểm tra sơ bộ, van có thể giữ lại để tiếp tục sử dụng cho hệ thống nhà máy nước Mai Dịch và bổ sung bộ điều khiển tự động bằng điện. Tuy nhiên, do bộ kết nối chuẩn của van với bộ điều khiển là hình chữ nhật trong khi hiện tại là hình vuông nên cần bổ sung điều chỉnh mặt kết nối van cho phù hợp với bộ điều khiển mới. Các van sẽ được tháo lắp bảo dưỡng theo giải pháp công nghệ Belzona trước khi lắp trở lại.

- Với phần động cơ: đề xuất chọn mẫu động cơ có chức năng tuyến tính, có tín hiệu phản hồi 4-20mA để kết nối kết hợp với bộ cảm biến cao độ mặt nước để tự động điều chỉnh góc đóng mở của van, đồng thời sẽ xuất tín hiệu về tủ điện để báo cáo vị trí góc

đóng mở van hiện tại. Thông số tham chiếu:

- + Điện áp : 3P-400V-50Hz.
- + Thời gian đóng hoặc mở góc 90 độ là <63s.
- + Momen xoắn cực đại: 600 Nm.
- + Bích kết nối đầu van: F10 (có thể yêu cầu F12) theo tiêu chuẩn EN ISO 5211 bao gồm modul tuyến tính : 4-20mA output to control; bao gồm tay quay.
- + Thông số kỹ thuật bộ điều khiển Part-turn cho ứng dụng tuyến tính (modulating) với mô tơ xoay chiều 3 pha:

| Thông tin chung                                                                                                                                                                 |                                       |                           |                  |                  |                                  |                  |                      |                               |                                             |                        |                     |                      |                    |          |                      |                                      |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|------------------|------------------|----------------------------------|------------------|----------------------|-------------------------------|---------------------------------------------|------------------------|---------------------|----------------------|--------------------|----------|----------------------|--------------------------------------|-------------|
| Bộ điều khiển AUMA NORM part-turn yêu cầu điều khiển điện bên ngoài. Cho dải kiểu SQR, AUMA cung cấp bộ điều khiển AM và AC. Chúng có thể dễ dàng gắn vào bộ điều khiển sau này |                                       |                           |                  |                  |                                  |                  |                      |                               |                                             |                        |                     |                      |                    |          |                      |                                      |             |
| Kiểu                                                                                                                                                                            | Thời gian hoạt động cho 90° bằng giây | Dải mô men <sup>(1)</sup> |                  |                  | Mô men tuyến tính <sup>(2)</sup> |                  | Số vòng khởi động    | Thời gian xung <sup>(3)</sup> | Thời gian xung khi đảo ngược <sup>(4)</sup> | Kết nối với van        | Trục van            |                      |                    | Tay quay |                      |                                      | Trọng lượng |
|                                                                                                                                                                                 |                                       |                           |                  |                  |                                  |                  |                      |                               |                                             |                        |                     |                      |                    |          |                      |                                      |             |
|                                                                                                                                                                                 | 50 Hz                                 | Min. [Nm]                 | S4-25% Max. [Nm] | S4-50% Max. [Nm] | S4-25% Max. [Nm]                 | S4-50% Max. [Nm] | Khởi động Max. [1/h] | [ms]S                         | [ms]                                        | Tiêu chuẩn EN ISO 5211 | Trục tròn Max. [mm] | Trục vuông Max. [mm] | Two flat Max. [mm] | Ø [mm]   | Số vòng quay cho 90° | xấp xỉ [kg]                          |             |
| SQR 10.2                                                                                                                                                                        | 11                                    | 300                       | 600              | 420              | 300                              | 210              | 1,500                | 50                            | 200                                         | F10                    | 38                  | 30                   | 27                 | 200      | 15                   | 26 <sup>5)</sup><br>31 <sup>6)</sup> |             |
|                                                                                                                                                                                 | 16                                    |                           |                  |                  |                                  |                  |                      |                               | 265                                         |                        |                     |                      |                    |          | 11                   |                                      |             |
|                                                                                                                                                                                 | 22                                    |                           |                  |                  |                                  |                  |                      |                               | 350                                         |                        |                     |                      |                    |          | 15                   |                                      |             |
|                                                                                                                                                                                 | 32                                    |                           |                  |                  |                                  |                  |                      |                               | 480                                         |                        |                     |                      |                    |          | 11                   |                                      |             |
|                                                                                                                                                                                 | 42                                    |                           |                  |                  |                                  |                  |                      |                               | 650                                         |                        |                     |                      |                    |          | 15                   |                                      |             |
|                                                                                                                                                                                 | 63                                    |                           |                  |                  |                                  |                  |                      |                               | 900                                         |                        |                     |                      |                    |          | 11                   |                                      |             |

Chú thích:

(1) Mô men có khả năng điều chỉnh cho hướng ĐÓNG hay MỞ trong dải mô men đã được chỉ thị

(2) Mô men tối đa cho phép cho nhiệm vụ tuyến tính (modulating)

(3) Cho hướng quay thuận: thời gian trong đó động cơ phải được cung cấp điện cho đến khi có chuyển động ở đầu ra.

(4) Cho với hướng quay đảo chiều: thời gian trong đó động cơ phải được cung cấp điện cho đến khi có chuyển động ở đầu ra.

(5) Trọng lượng được chỉ thị bao gồm bộ điều khiển AUMA NORM Part-turn xoay chiều 3 pha, kết nối điện tiêu chuẩn, khớp nối chưa khoan và tay quay.

(6) Trọng lượng được chỉ thị bao gồm bộ điều khiển AUMA NORM Part-turn xoay chiều 3 pha, kết nối điện tiêu chuẩn, đầu nối chưa khoan và tay quay bao gồm đế.

#### • Bàn điều khiển V2

- Trang bị mỗi bể 01 bộ đo siêu âm mức nước. Bộ đo có cần vươn từ thành bể ra cách thành bể 0.5-1m. Thông số yêu cầu

- + Dải đo: 0.3-6m.
- + Nguồn cấp loop powered, 11-30VDC.
- + Đầu ra 4-20mA.
- + Có màn hình hiển thị LCD 4 số và 4 phím lập trình.
- + Độ chính xác Accuracy:  $\pm 0.25\%$  hay 6 mm.
- + Cáp tín hiệu analog bọc nhiều 4 sợi 1.5mm<sup>2</sup>. Khoảng cách từ bàn đến cảm biến 10m/cảm biến.
- Cáp cấp nguồn, cáp điều khiển.
- + Tại tủ cấp nguồn EA12 làm mới các MCB 3P pha chờ sẵn cho hệ thống van V2. Cần kéo dây 3 pha + trung tính + PE đến từng tủ V2 mới. Khoảng cách trung bình từ EA12 đến tủ V2 là 20m.
- + Từ tủ V2 đến van V2 cần kéo 03 cáp bao gồm: Cáp 3 pha 1.5mm<sup>2</sup>, cáp điều khiển 16 sợi 1.5mm<sup>2</sup>, cáp tín hiệu analog bọc nhiều 4 sợi 1.5mm<sup>2</sup>. Khoảng cách từ bàn đến van 21-24m/van.
- Bàn điều khiển van V2:
- + Bàn điều khiển có hình học tương đồng với bàn điều khiển FCD.
- + Bàn trang bị PLC S7-1200 CPU 212, màn hình cảm ứng 7" hiển thị trạng thái điều khiển, góc van, mức nước và thông số độ đục. Màn cũng hiển thị lịch sử vận hành và lỗi theo dạng sự kiện, nhằm trợ giúp quá trình vận hành và xử lý sự cố khi cần thiết.
- + Các van V2 điều khiển thông qua hệ thống contactor, đảo chiều. Van được bảo vệ điện bằng relay điện tử bảo vệ dòng và áp cài đặt đầy đủ các chế độ bảo vệ điện áp cao, lệch pha, mất pha.
- Hộp điều khiển tại chỗ.
- + Tại vị trí van, bố trí hộp điều khiển tại chỗ bao gồm: Switch Remote/Local, lệnh mở, lệnh đóng kiểm tra trạng thái van. Các đèn Remote/Local/Open/Close/Fault.
- + Kết nối bàn FCD.
- + Bàn điều khiển V2 kết nối sang bàn điều khiển rửa lọc bằng cáp, phối hợp logic quá trình rửa lọc, chế độ auto.
- Phương thức vận hành và điều khiển van V2:
- + Về chế độ hoạt động: Van V2 có 2 chế độ hoạt động riêng biệt

**Chế độ lọc:** Van mở theo góc mở phù hợp với mức nước bể, đảm bảo không rút nhanh mức nước bể hoặc làm mức nước bể dâng cao tràn bể, đồng thời đảm bảo không làm đục nước đầu ra.

Chế độ rửa: Van mở hoặc đóng hoàn toàn, tùy vào phân đoạn trong quy trình rửa bể

**+ Về phương thức vận hành:**

Để bảo đảm tuyệt đối an toàn cho quá trình sản xuất, van V2 có 3 chế độ vận hành, lần lượt theo cấp độ ưu tiên giảm dần như sau:

- i. Chế độ vận hành tự động: Van tự động thay đổi độ mở theo thuật toán điều khiển (PID số), căn cứ vào mức nước bể, với tốc độ chuyển động phù hợp.
- ii. Chế độ vận hành Local: Trong trường hợp cảm biến mức bể sai/lỗi chưa thể sửa chữa/thay thế ngay, công nhân vận hành bấm nút tại hộp điều khiển Local để thay đổi góc mở van. Khi đó, góc mở van vẫn thể hiện trên màn hình vận hành
- iii. Chế độ vận hành Manual: Chỉ dùng trong trường hợp rất đặc biệt, hệ điều khiển không còn căn cứ để quan sát (ví dụ hỏng cảm biến góc van). Công nhân vận hành quay van bằng tay quay (hand-wheel) và quan sát trực tiếp mức bể, độ đục hoặc các thông số khác, đảm bảo sản xuất không gián đoạn.

Kết nối nhà điều khiển trung tâm (giống với đơn nguyên A):

- Bàn điều khiển V2 kết nối về trung tâm nhà máy bằng cáp quang, loại cáp chạy ngầm, 4FO. Tại 2 phía trang bị bộ chuyển đổi quang điện, chuyển đổi giữa cáp quang và ethernet, tổng cộng 2 bộ quang điện.

- Tại nhà điều khiển trung tâm, hiện có 01 máy tính vận hành hệ thống Scada: Phần thể hiện van V2 sẽ được vẽ thêm trên giao diện máy tính này, tại trang chính và trang vận hành liên quan.

- Cấu hình máy tính hiện tại: Máy tính công nghiệp IPC.

VXL Intel Coffeelake Core i5 9400 2.90Ghz

Mainboard Asrock H310CM-HDV

RAM Kingston DDR4 8Gb 2666

HDD Seagate BarraCuda 1Tb 7200rpm SATA3

Hệ phần mềm đang sử dụng trên nền WinCC Scada v7.5 của hãng Siemens.

**• Đo độ đục**

- Lắp đặt 01 tủ đo độ đục.

- Kích thước tủ: H1220xW700xD400.

- Tủ trang bị: PLC thu thập, biến áp cách ly, cách ly tín hiệu, hệ thống MCB nguồn. Mỗi tủ trang bị 02 bơm hút, điều khiển hoạt động luân phiên. Ngoài ra có bộ ổn định lưu lượng vào thiết bị: 1 Bộ; Lưu lượng kế: 2 bộ.

- Cấp nguồn: Nguồn tủ đo độ đục lấy đường cáp điều khiển trực tiếp từ tủ phân phối EA11/EA12. Không phụ thuộc bàn FCD hay V2.

- Kết nối: Tủ điều khiển đo độ đục được kết nối về trung tâm qua Switch gom tổng

(8 công). Kết nối không phụ thuộc bàn FCD hay V2.

- Bộ đo độ đục online.

Transmitter đo độ đục

- + Màn hình màu.
- + Nguồn điện: 90-265 VAC, 50/60 Hz.
- + Sử dụng với Sensor đo độ đục dải thấp.
- + Ngõ ra: 4-20 mA (có cách ly).
- + Ngõ ra Relay: 2 ngõ ra relay cài đặt được.
- + Có khả năng mở rộng ngõ vào cảm biến.
- + Hỗ trợ thẻ nhớ để build trend, chart.
- + Phụ kiện: Panel mounted.

Cảm biến đo độ đục online

- + Nguyên lý đo: Tán xạ ánh sáng.
- + Dải đo: 0-40 NTU.
- + Độ phân dải: 0.001 NTU.
- + Thời gian đáp ứng <60s.
- + Tự động vệ sinh (Wiper).
- + Có phụ kiện khử bọt khí trong mẫu.
- + Có bộ hiệu chuẩn khô (không cần dùng hóa chất).
- + Không yêu cầu áp lực nước đầu vào.

• **Tủ phân phối 2EA12**

- + Tủ 3 cánh, dày 2mm, sơn tĩnh điện.
- + Chuyển nguồn 3P, lưới-máy phát 125A.
- + 60 x MCB động cơ van, 3P, 4A.
- + 1 x bộ MCB cho phụ tải nhà FCD.
- + 1x đồng hồ đa thông số, modbus.
- + 1 x bộ ổ cắm 3P, 32A.
- + 1 x Biến áp cách ly 500VA.
- + 1 x Nguồn 24V, 120W.

**3.5.3. Giải pháp cấp điện và vị trí bàn điều khiển FCD\_V2 và FCD\_NTU**

**1. Phương án kết nối nguồn các tủ**

- Nguồn cấp cho bàn điều khiển V2 lấy từ tủ phân phối +EA12 làm mới. Nguồn bao gồm nguồn 3 pha và nguồn điều khiển.

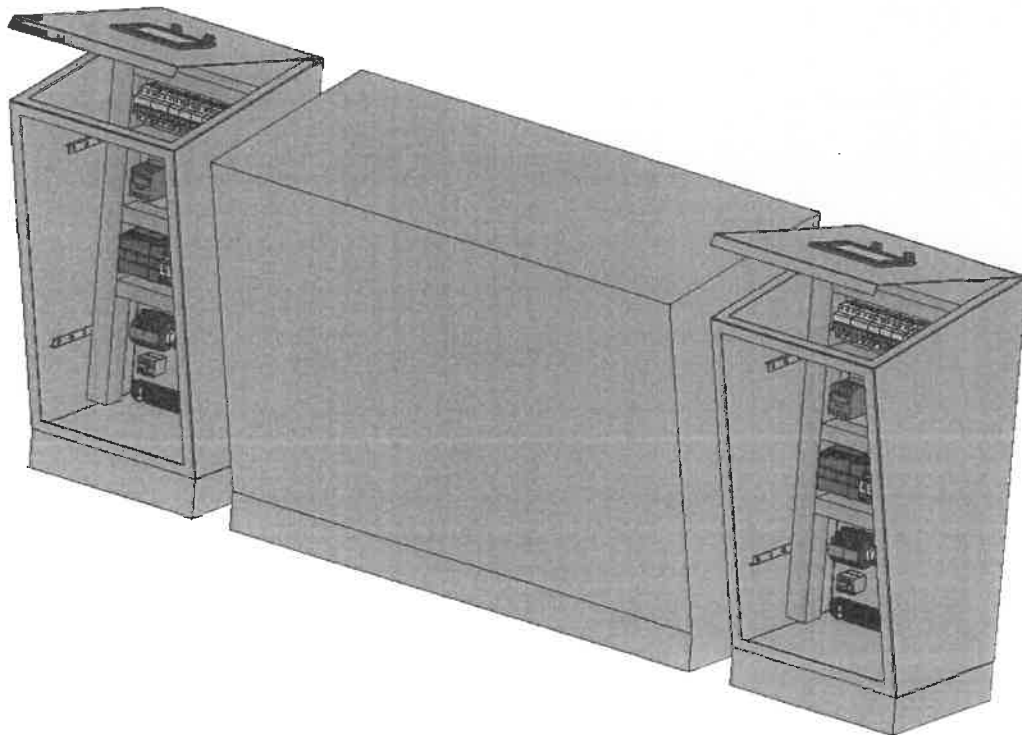


- Từ bàn điều khiển V2 đến van có 3 cáp. Cáp lực  $3 \times 1.5\text{mm}^2 + \text{PE}$  cho 3 pha và cáp điều khiển  $16 \times 1.5$  cho các tiếp điểm khoá chéo, phản hồi; Cáp tín hiệu analog  $4 \times 1.5$
- Cảm biến siêu âm cấp nguồn từ bàn điều khiển V2, bằng cáp chống nhiễu  $4 \times 1.5\text{mm}^2$ . Cáp trung bình 10m, cáp đi theo thang, máng cáp chung.
- Nguồn cấp cho tủ đo độ đục kéo từ tủ EA12->NTU không qua trung gian.

## **2. Vị trí lắp đặt các tủ FCD\_V2 và FCD\_NTU**

### **a. Đối với FCD\_V2**

- Các bàn điều khiển FCD Mai Dịch là bàn đôi, mỗi bàn điều khiển cho 2 bể.
- Vị trí tủ FCD\_V2, các bàn điều khiển đều để trong nhà nên có thể đặt bàn/tủ điều khiển V2 bên cạnh bàn FCD. Kích thước hình chiếu cạnh được làm giống kích thước bàn hiện tại, đảm bảo về thẩm mỹ công nghiệp.



**Vị trí lắp bàn điều khiển FCD\_V2 cụm A,B nhà máy Mai Dịch**

### **b. Vị trí lắp đặt các tủ FCD\_NTU**

- Tủ đo độ đục +FCD\_NTU kích thước Cao 1220 x Rộng 700 x Sâu 400, gồm chân đế 200 sẽ đặt trên mặt sàn, trên tầng 2 cùng tầng đặt bàn điều khiển V2. Có thể có tai bắt thêm vào thành bể nếu độ dày thành bể cho phép để tránh lật tủ.

## **3.5.4. Phương án kết nối phòng điều khiển trung tâm**

### **1. Phần cứng:**

Tại mỗi cụm bố trí Switch gom tín hiệu 8 cổng. Giữa 2 cụm và giữa khu bể lọc với nhà điều khiển trung tâm kéo đường cáp quang, sử dụng bộ chuyển đổi quang điện (Fiber LAN converter) để kết nối. Cáp quang sử dụng loại cáp ngầm đi dưới rãnh cáp. Chiều dài cáp quang nối giữa 2 khu bể lọc là 100m. Chiều dài cáp quang giữa khu bể lọc với nhà điều khiển trung tâm là 400m. Tổng chiều dài cáp quang  $L = 500\text{m}$ .

## 2. Phần mềm:

- Các giá trị truyền lên trung tâm bao gồm:

| STT | Tín hiệu                          | Loại tín hiệu |
|-----|-----------------------------------|---------------|
| 1   | Mức nước của bể lọc               | Analog        |
| 2   | Góc mở van hiện tại               | Analog        |
| 3   | Độ đục của cụm bể                 | Analog        |
| 4   | Trạng thái van (Bình thường, lỗi) | Digital       |
| 5   | Trạng thái cảm biến mức           | Digital       |
| 6   | Cảnh báo độ đục                   | Digital       |

- Về giao diện dự kiến:

- Máy điều khiển giao diện chính PID: Không gian vẽ dây chuyền đã khá chật hẹp, chỉ vẽ thêm ô thể hiện mức nước, góc mở, độ đục trên giao diện này; Đưa vào vị trí đang thể hiện hệ thống rửa lọc FCD.

- Lưu dữ liệu Độ đục, mức nước, góc van theo chu kỳ tối thiểu 3-6 tháng.

## 3.6. GIẢI PHÁP KỸ THUẬT ĐỀ XUẤT CHO NHÀ MÁY NƯỚC LƯƠNG YÊN

### 3.6.1. Giải pháp công nghệ cho cụm bể lọc FCD1 – FCD6 NMN Lương Yên

Cụm bể lọc FCD1 – FCD6 NMN Lương Yên (01 cụm, 06 bể)

#### • Van V2 vận hành tuyến tính

- Trên cơ sở kết quả kiểm tra sơ bộ, van V2 DN200 điều chỉnh tốc độ lọc đã quá cũ, độ đóng mở không đảm bảo và bị chảy nước, không đảm bảo yêu cầu cần thay thế. Bổ sung điều chỉnh mặt kết nối van cho phù hợp với bộ điều khiển mới.

- + Van 2 DN200 được bố trí trên tuyến ống dẫn nước sau lọc về bể chứa. Van V2 DN200 làm nhiệm vụ điều chỉnh tốc độ lọc của bể lọc trong các giai đoạn hoạt động của bể.

- + Dữ liệu vận hành.

- Áp lực công tác thường xuyên:  $P_{ct} \leq 4\text{bar}$ .

- Áp lực thử tại hiện trường khi van ở chế độ mở  $P_{max} < P_{ct} * 1.5 = 6bar$ .
- + Chế độ vận hành: Tuyến tính.
- + Loại chất lỏng:
  - Nước đã làm trong, nước có Clo với hàm lượng max tới 5mg/l.
  - Độ pH: 5,5-8,5.
  - Nhiệt độ hoạt động: Từ -10°C đến +70°C.
- + Thông số kỹ thuật van bướm DN200.
  - Kiểu van: Van bướm đồng tâm hai mặt bích, lớp lót cao su cố định (đúc trên thân van).
  - Kích cỡ (mm): DN200.
  - Tiêu chuẩn thiết kế: EN 593.
  - Chiều dài van: EN 558 series 20.
  - Mặt bích: EN 1092/ISO 7005 PN16.
  - Thân van: Gang dẻo 5.3106 (JS1030/GGG40).
  - Đĩa van: Thép không gỉ CA6NM hoặc duplex.
  - Lớp lót: Cao su EPDM đúc trên thân van phù hợp tiêu chuẩn EN 681-1 và đạt chứng nhận WRAS cho nước uống.
  - Trục van: Thép không gỉ 1.4021 (AISI 420) hoặc duplex.
  - Bạc lót: Thép phủ PTFE.
  - Sơn: Sơn epoxy/PUR, chiều dày tối thiểu 200µm, màu xanh RAL 5017.
  - Áp lực: PN16 (16 bar).
  - Thử áp lực: EN 12266/ISO 5208.
  - Nhiệt độ: Lớn nhất 70° C.
  - Thân van được đúc nổi các đặc điểm sau: Nhà sản xuất; Cấp DN; Cấp PN; Vật liệu đúc thân van.
- Với phần động cơ: đề xuất chọn mẫu động cơ có chức năng tuyến tính, có tín hiệu phản hồi 4-20mA để kết nối kết hợp với bộ cảm biến cao độ mặt nước để tự động điều chỉnh góc đóng mở của van, đồng thời sẽ xuất tín hiệu về tủ điện để báo cáo vị trí góc đóng mở van hiện tại. Thông số tham chiếu:
  - + Điện áp : 3P-400V-50Hz.
  - + Thời gian đóng hoặc mở góc 90 độ là: 63s.
  - + Momen xoắn cực đại: 600 Nm.
  - + Bích kết nối đầu van: F10 (có thể yêu cầu F12) theo tiêu chuẩn EN ISO 5211 bao gồm modul tuyến tính : 4-20mA output to control; bao gồm tay quay.
  - + Thông số kỹ thuật bộ điều khiển Part-turn cho ứng dụng tuyến tính (modulating)

Thuyết minh thiết kế bản vẽ thi công.

Dự án: Cải tạo thay thế cụm van V2 và bổ sung thiết bị đo độ đục các nhà máy nước Ngõ Sỷ Liên, Mai Dịch và Lương Yên

với mô tơ xoay chiều 3 pha:

| Thông tin chung                                                                                                                                                                 |                                       |                           |                  |                  |                  |                                  |                      |                   |                               |                                             |                        |                     |                      |                    |          |                      |                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|------------------|------------------|------------------|----------------------------------|----------------------|-------------------|-------------------------------|---------------------------------------------|------------------------|---------------------|----------------------|--------------------|----------|----------------------|-------------------|
| Bộ điều khiển AUMA NORM part-turn yêu cầu điều khiển điện bên ngoài. Cho dải kiểu SQR, AUMA cung cấp bộ điều khiển AM và AC. Chúng có thể dễ dàng gắn vào bộ điều khiển sau này |                                       |                           |                  |                  |                  |                                  |                      |                   |                               |                                             |                        |                     |                      |                    |          |                      |                   |
| Kiểu                                                                                                                                                                            | Thời gian hoạt động cho 90° bằng giây | Dải mô men <sup>(1)</sup> |                  |                  |                  | Mô men tuyến tính <sup>(2)</sup> |                      | Số vòng khởi động | Thời gian xung <sup>(3)</sup> | Thời gian xung khi đảo ngược <sup>(4)</sup> | Kết nối với van        | Trục van            |                      |                    | Tay quay |                      | Trọng lượng       |
|                                                                                                                                                                                 |                                       |                           |                  |                  |                  |                                  |                      |                   |                               |                                             |                        |                     |                      |                    |          |                      |                   |
|                                                                                                                                                                                 | 50 Hz                                 | Min. [Nm]                 | S4-25% Max. [Nm] | S4-50% Max. [Nm] | S4-25% Max. [Nm] | S4-50% Max. [Nm]                 | Khởi động Max. [1/h] | [ms]              | S                             | [ms]                                        | Tiêu chuẩn EN ISO 5211 | Trục tròn Max. [mm] | Trục vuông Max. [mm] | Two flat Max. [mm] | Ø [mm]   | Số vòng quay cho 90° | xấp xỉ [kg]       |
| SQR 10.2                                                                                                                                                                        | 11                                    | 300                       | 600              | 420              | 300              | 210                              | 1,500                | 50                |                               | 200                                         | F10                    | 38                  | 30                   | 27                 | 200      | 15                   | 26 <sub>s</sub> ) |
|                                                                                                                                                                                 | 16                                    |                           |                  |                  |                  |                                  |                      |                   |                               | 265                                         |                        |                     |                      |                    |          | 11                   |                   |
|                                                                                                                                                                                 | 22                                    |                           |                  |                  |                  |                                  |                      |                   |                               | 350                                         |                        |                     |                      |                    |          | 15                   |                   |
|                                                                                                                                                                                 | 32                                    |                           |                  |                  |                  |                                  |                      |                   |                               | 480                                         |                        |                     |                      |                    |          | 11                   | 31 <sub>s</sub> ) |
|                                                                                                                                                                                 | 42                                    |                           |                  |                  |                  |                                  |                      |                   |                               | 650                                         |                        |                     |                      |                    |          | 15                   |                   |
|                                                                                                                                                                                 | 63                                    |                           |                  |                  |                  |                                  |                      |                   |                               | 900                                         |                        |                     |                      |                    |          | 11                   |                   |

Chú thích:

(1) Mô men có khả năng điều chỉnh cho hướng ĐÓNG hay MỞ trong dải mô men đã được chỉ thị

(2) Mô men tối đa cho phép cho nhiệm vụ tuyến tính (modulating)

(3) Cho hướng quay thuận: thời gian trong đó động cơ phải được cung cấp điện cho đến khi có chuyển động ở đầu ra.

(4) Cho với hướng quay đảo chiều: thời gian trong đó động cơ phải được cung cấp điện cho đến khi có chuyển động ở đầu ra.

(5) Trọng lượng được chỉ thị bao gồm bộ điều khiển AUMA NORM Part-turn xoay chiều 3 pha, kết nối điện tiêu chuẩn, khớp nối chưa khoan và tay quay.

(6) Trọng lượng được chỉ thị bao gồm bộ điều khiển AUMA NORM Part-turn xoay chiều 3 pha, kết nối điện tiêu chuẩn, đầu nối chưa khoan và tay quay bao gồm đế.

## • Bàn điều khiển V2

- Trang bị mỗi bể 01 bộ đo siêu âm mức nước. Bộ đo có cần vươn từ thành bể ra cách thành bể 0.5-1m. Thông số yêu cầu:

+ Dải đo: 0.3-6m.

+ Nguồn cấp: loop powered, 11-30VDC.

+ Đầu ra 4-20mA.

+ Có màn hình hiển thị LCD 4 số và 4 phím lập trình.

+ Độ chính xác Accuracy:  $\pm 0.25\%$  hay 6 mm.

+ Cáp tín hiệu bọc nhiều 4 sợi 1.5mm<sup>2</sup>. Khoảng cách từ bàn đến cảm biến trung bình 50m.

- Cấp cấp nguồn, cấp điều khiển.
  - + Tại tủ cấp nguồn EA12 đã có sẵn các MCB 3P pha chờ sẵn cho hệ thống van V2. Cần kéo dây 3 pha + trung tính + PE đến từng tủ V2 mới. Khoảng cách trung bình từ EA12 đến tủ V2 là 25m.
  - + Từ tủ V2 đến van V2 cần kéo 03 cáp bao gồm: Cáp 3 pha 1.5mm<sup>2</sup>, cáp điều khiển 16 sợi 1.5mm<sup>2</sup>, cáp tín hiệu analog bọc nhiều 4 sợi 1.5mm<sup>2</sup>. Khoảng cách từ bản đến van 35m/van.
- Bàn điều khiển van V2:
  - + Bàn điều khiển có hình học tương đồng với bàn điều khiển FCD.
  - + Bàn trang bị PLC S7-1200 CPU 212, màn hình cảm ứng 7” hiển thị trạng thái điều khiển, góc van, mức nước và thông số độ đục. Màn cũng hiển thị lịch sử vận hành và lỗi theo dạng sự kiện, nhằm trợ giúp quá trình vận hành và xử lý sự cố khi cần thiết.
  - + Các van V2 điều khiển thông qua hệ thống contactor, đảo chiều. Van được bảo vệ điện bằng relay điện tử bảo vệ dòng và áp cài đặt đầy đủ chế độ bảo vệ: Lệnh pha, mất pha, ngược pha, điện áp cao, điện áp thấp, kẹt động cơ, quá tải.
- Hộp điều khiển tại chỗ.
  - + Tại vị trí van, bố trí hộp điều khiển tại chỗ bao gồm: Switch Remote/Local, lệnh mở, lệnh đóng kiểm tra trạng thái van. Các đèn Remote/Local/Open/Close/Fault.
  - + Kết nối bàn FCD.
  - + Bàn điều khiển V2 kết nối sang bàn điều khiển rửa lọc bằng cáp, phối hợp logic quá trình rửa lọc, chế độ auto.
- Phương thức vận hành và điều khiển van V2:
  - + Về chế độ hoạt động: Van V2 có 2 chế độ hoạt động riêng biệt:
    - Chế độ lọc:** Van mở theo góc mở phù hợp với mức nước bể, đảm bảo không rút nhanh mức nước bể hoặc làm mức nước bể dâng cao tràn bể, đồng thời đảm bảo không làm đục nước đầu ra.
    - Chế độ rửa:** Van mở hoặc đóng hoàn toàn, tùy vào phân đoạn trong quy trình rửa bể.
  - + Về phương thức vận hành:
    - Để bảo đảm tuyệt đối an toàn cho quá trình sản xuất, van V2 có 3 chế độ vận hành, lần lượt theo cấp độ ưu tiên giảm dần như sau:
      - i. Chế độ vận hành tự động: Van tự động thay đổi độ mở theo thuật toán điều khiển (PID số), căn cứ vào mức nước bể, với tốc độ chuyển động phù hợp.
      - ii. Chế độ vận hành Local: Trong trường hợp cảm biến mức bể sai/lỗi chưa thể sửa chữa/thay thế ngay, công nhân vận hành bấm nút tại hộp điều

khởi Local để thay đổi góc mở van. Khi đó, góc mở van vẫn thể hiện trên màn hình vận hành

iii. Chế độ vận hành Manual: Chỉ dùng trong trường hợp rất đặc biệt, hệ điều khiển không còn căn cứ để quan sát (ví dụ hỏng cảm biến góc van). Công nhân vận hành quay van bằng tay quay (hand-wheel) và quan sát trực tiếp mức bể, độ đục hoặc các thông số khác, đảm bảo sản xuất không gián đoạn.

- Kết nối nhà điều khiển trung tâm:

+ Bàn điều khiển V2 kết nối về trung tâm nhà máy bằng cáp quang. Tại 2 phía trang bị bộ chuyển đổi quang điện, chuyển đổi giữa cáp quang và ethernet.

+ Tại nhà điều khiển trung tâm, lập trang màn hình điều khiển mới thể hiện: Trạng thái van V2 (góc mở, chế độ, mức nước) và hiển thị độ đục của bể tương ứng.

+ Cấu hình máy tính hiện tại:

Máy tính công nghiệp NISE3600E tản nhiệt nhôm.

Bộ vi xử lý Intel® Core™ i5.

RAM 8GB .

01 ổ cứng SATA HDD 2.5" 512GB.

Màn hình độc lập: 1 cổng VGA, 1 cổng DVI-D và 2 cổng Display port.

2 cổng LAN Intel® GbE; Hỗ trợ WoL, Teaming và PXE.

4 cổng USB 3.0, 2 cổng USB 2.0, 5 cổng RS232 và 1 cổng tùy chọn RS232/422/485.

1 ổ cắm Mini-PCIe bên trong hỗ trợ Wifi hoặc mô-đun 3.5G.

1 khe cắm CFast bên ngoài, 1 khe thẻ SIM, 1 cổng PCIex4 mở rộng.

Hỗ trợ điện áp đầu vào từ +9V đến 30V DC; hỗ trợ chế độ nguồn ATX.

Một cổng PCIe x4 mở rộng.

#### • **Đo độ đục**

- Lắp đặt 01 tủ đo độ đục.

- Kích thước tủ: H1220xW700xD400.

Tủ trang bị: PLC thu thập, biến áp cách-ly, cách ly tín hiệu, hệ thống MCB nguồn. Mỗi tủ trang bị 02 bơm hút, điều khiển hoạt động luân phiên. Ngoài ra có bộ ổn định lưu lượng vào thiết bị: 1 Bộ; Lưu lượng kế: 2 bộ.

- Cấp nguồn: Nguồn tủ đo độ đục lấy đường cáp điều khiển trực tiếp từ tủ phân phối EA11/EA12. Không phụ thuộc bàn FCD hay V2.

- Kết nối: Tủ điều khiển đo độ đục được kết nối về trung tâm qua Switch gom tổng (8 cổng). Kết nối không phụ thuộc bàn FCD hay V2.

- Bộ đo độ đục online.

Transmitter đo độ đục

- + Màn hình màu.
- + Nguồn điện: 90-265 VAC, 50/60 Hz.
- + Sử dụng với Sensor đo độ đục dải thấp.
- + Ngõ ra: 4-20 mA (có cách ly).
- + Ngõ ra Relay: 2 ngõ ra relay cài đặt được.
- + Có khả năng mở rộng ngõ vào cảm biến.
- + Hỗ trợ thẻ nhớ để build trend, chart.
- + Phụ kiện: Panel mounted.

Cảm biến đo độ đục online

- + Nguyên lý đo: Tán xạ ánh sáng.
- + Dải đo: 0-40 NTU.
- + Độ phân dải: 0.001 NTU.
- + Thời gian đáp ứng <60s.
- + Tự động vệ sinh (Wiper).
- + Có phụ kiện khử bọt khí trong mẫu.
- + Có bộ hiệu chuẩn khô (không cần dùng hóa chất).
- + Không yêu cầu áp lực nước đầu vào.

• **Van V2 vận hành tay:**

- Trên cơ sở kết quả kiểm tra sơ bộ, van V2 DN250 vận hành tay: Van cũ, độ đóng mở không đảm bảo và chảy nước. Thay thế bằng van mới DN250 kèm theo tay quay. Không sử dụng van đóng mở bằng động cơ điện.

+ Van 2 vận hành tay được bố trí trên tuyến ống dẫn nước sau lọc về bể chứa và đặt trước van V2 điều khiển điện. Van V2 vận hành tay làm nhiệm vụ khóa nước khi sửa chữa, bảo dưỡng hệ thống.

+ Dữ liệu vận hành.

○ Áp lực công tác thường xuyên:  $P_{ct} \leq 4\text{bar}$ .

○ Áp lực thử tại hiện trường khi van ở chế độ mở  $P_{\max} < P_{ct} * 1.5 = 6\text{bar}$ .

+ Loại chất lỏng:

○ Nước đã làm trong, nước có Clo với hàm lượng max tới 5mg/l.

○ Độ pH: 5,5-8,5.

○ Nhiệt độ hoạt động: Từ -10°C đến +70°C.

+ Thông số kỹ thuật van bướm DN200.

- Kiểu van: Van bướm đồng tâm hai mặt bích, lớp lót cao su cố định (đúc trên thân van).
- Kích cỡ (mm): DN200.
- Tiêu chuẩn thiết kế: EN 593.
- Chiều dài van: EN 558 series 20.
- Mặt bích: EN 1092/ISO 7005 PN16.
- Thân van: Gang dẻo 5.3106 (JS1030/GGG40).
- Đầu van: Thép không gỉ CA6NM hoặc duplex.
- Lớp lót: Cao su EPDM đúc trên thân van phù hợp tiêu chuẩn EN 681-1 và đạt chứng nhận WRAS cho nước uống.
- Trục van: Thép không gỉ 1.4021 (AISI 420) hoặc duplex.
- Bạc lót: Thép phủ PTFE.
- Sơn: Sơn epoxy/PUR, chiều dày tối thiểu 200µm, màu xanh RAL 5017.
- Áp lực: PN16 (16 bar).
- Thử áp lực: EN 12266/ISO 5208.
- Nhiệt độ: Lớn nhất 70° C.
- Thân van được đúc nổi các đặc điểm sau: Nhà sản xuất; Cấp DN; Cấp PN; Vật liệu đúc thân van.

### **3.6.2. Giải pháp cấp điện và vị trí bàn điều khiển FCD\_V2 và FCD\_NTU**

#### **3. Phương án kết nối nguồn các tủ**

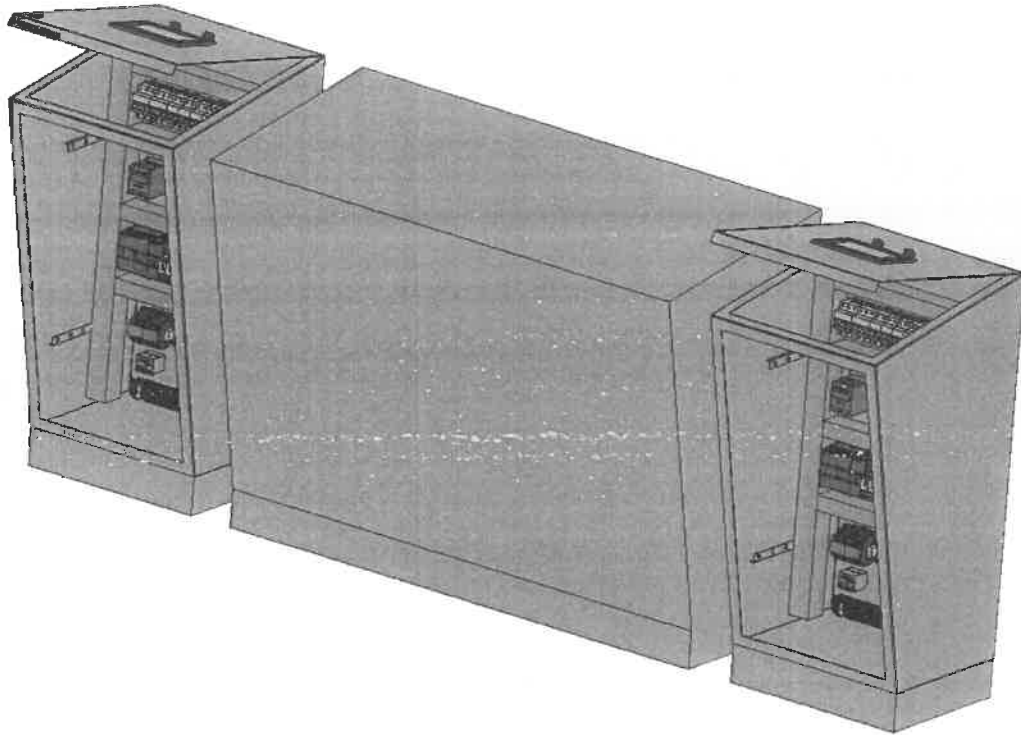
- Nguồn cấp cho bàn điều khiển V2 lấy từ tủ phân phối +EA12. Tủ đã có Aptomat cho van V2. Nguồn bao gồm nguồn 3 pha và nguồn điều khiển.
- Từ bàn điều khiển V2 đến van có 2 cáp. Cáp lực 3x1.5mm<sup>2</sup>+PE cho 3 pha và cáp điều khiển 16x1.5 cho các tiếp điểm khoá chéo, phản hồi. Cáp tín hiệu analog bọc nhiều 4x1.5mm<sup>2</sup>.
- Cảm biến siêu âm cấp nguồn từ bàn điều khiển V2, bằng cáp chống nhiễu 4x1.5mm<sup>2</sup>. Cáp trung bình 50m, cáp đi theo thang, máng cáp chung.

#### **4. Vị trí lắp đặt các tủ FCD\_V2 và FCD\_NTU**

##### **a. Đối với FCD\_V2**

- Các bàn điều khiển FCD Lương Yên là bàn kép bề (mỗi bàn điều khiển cho 2 bề).





**Vị trí lắp bàn điều khiển FCD\_V2 nhà máy Lương Yên**

**b. Vị trí lắp đặt các tủ FCD\_NTU**

- Tủ đo độ đục +FCD\_NTU kích thước Cao 1220 x Rộng 700 x Sâu 400, gồm chân đế 200 sẽ đặt trên mặt sàn, cùng tầng bố trí bàn điều khiển V2 và tủ EA12. Có thể có tai bắt thêm vào tường để tránh lật tủ.

**3.6.3. Phương án kết nối phòng điều khiển trung tâm**

**1. Phần cứng:**

- Tại nhà điều khiển rửa lọc bố trí Switch gom tín hiệu 8 cổng. Giữa khu bể lọc với nhà điều khiển trung tâm kéo đường cáp quang, sử dụng bộ chuyển đổi quang điện (Fiber LAN converter) để kết nối. Cáp quang sử dụng loại cáp treo đi theo đường cáp sẵn có. Chiều dài cáp quang giữa khu bể lọc với nhà điều khiển trung tâm là 120m.

**2. Phần mềm:**

Viết thêm giao diện của phần Scada NMN Lương Yên, trên nền phần mềm WinCC v7.x. Giao diện có kết cấu thống nhất với giao diện các nhà máy trong Công ty. Phần hiển thị giám sát điều khiển van V2 thể hiện 2 hình thức:

- Hiển thị văn tắt trên trang 1 giao diện Scada.
- Hiển thị dạng sơ đồ trên trang “Nhà lọc” riêng.
- Lưu trữ dữ liệu độ đục, mức nước, góc mở từ 3-6 tháng.

- Các giá trị truyền lên trung tâm bao gồm:

| STT | Tín hiệu                          | Loại tín hiệu |
|-----|-----------------------------------|---------------|
| 1   | Mức nước của bể lọc               | Analog        |
| 2   | Góc mở van hiện tại               | Analog        |
| 3   | Độ đục của cụm bể                 | Analog        |
| 4   | Trạng thái van (Bình thường, lỗi) | Digital       |
| 5   | Trạng thái cảm biến mức           | Digital       |
| 6   | Cảnh báo độ đục                   | Digital       |

## **CHƯƠNG 4. GIẢI PHÁP TỔ CHỨC THỰC HIỆN**

### **4.1. PHƯƠNG ÁN XÂY DỰNG, LẮP ĐẶT THIẾT BỊ**

#### **4.1.1. Yêu cầu tổ chức mặt bằng xây dựng**

- Mặt bằng thi công phải gọn gàng tiết kiệm diện tích công trường.
- Mọi loại vật tư, máy móc bố trí hợp lý nhằm đảm bảo không chông chéo dây chuyển thi công, về sinh vật liệu và sử dụng tối đa công suất máy móc thiết bị.
- Tối thiểu hóa việc di chuyển máy móc, thiết bị, nguyên vật liệu và các công trình tạm để tiết kiệm vật liệu và nhân công.
- Mặt bằng phải bố trí chú ý hướng gió sao cho đảm bảo vệ sinh môi trường, hạn chế tiếng ồn và đảm bảo công tác phòng chữa cháy.

#### **4.1.2. Giao thông nội bộ công trường**

- Vận chuyển theo phương ngang: Trong công trường bố trí phương tiện vận chuyển là xe cải tiến và xe cút kít để tập kết vật tư. Việc vận chuyển vật tư như xi măng, cát đá sỏi vv.... đến địa điểm chế tạo bê tông và gia công thép cốt pha... phải ngắn nhất và không bị chông chéo.
- Vận chuyển theo phương đứng: Căn cứ vào chiều cao của công trình dùng Pa lăng, tời động cơ và thủ công để vận chuyển vật liệu theo phương đứng.

#### **4.1.3. Cấp điện**

- Phải tuân thủ nghiêm túc về nội quy sử dụng điện như thời gian, khối lượng điện không chế và những nội quy an toàn điện khác. Điện kéo về bằng dây cáp ( được tính toán sử dụng tất cả các máy móc với độ an toàn cao ) đến tủ điện chung cho công trường. Tại tủ điện này cần có đầy đủ các thiết bị bảo vệ an toàn điện như cầu trì, cầu giao, Aptomat... và được bố trí sao cho việc điều khiển được nhanh chóng dễ dàng, tiện lợi nhất. Từ tủ điện này sẽ cấp điện cho các thiết bị máy móc thi công và sinh hoạt cho công trường.

#### **4.1.4. Cung ứng vật tư.**

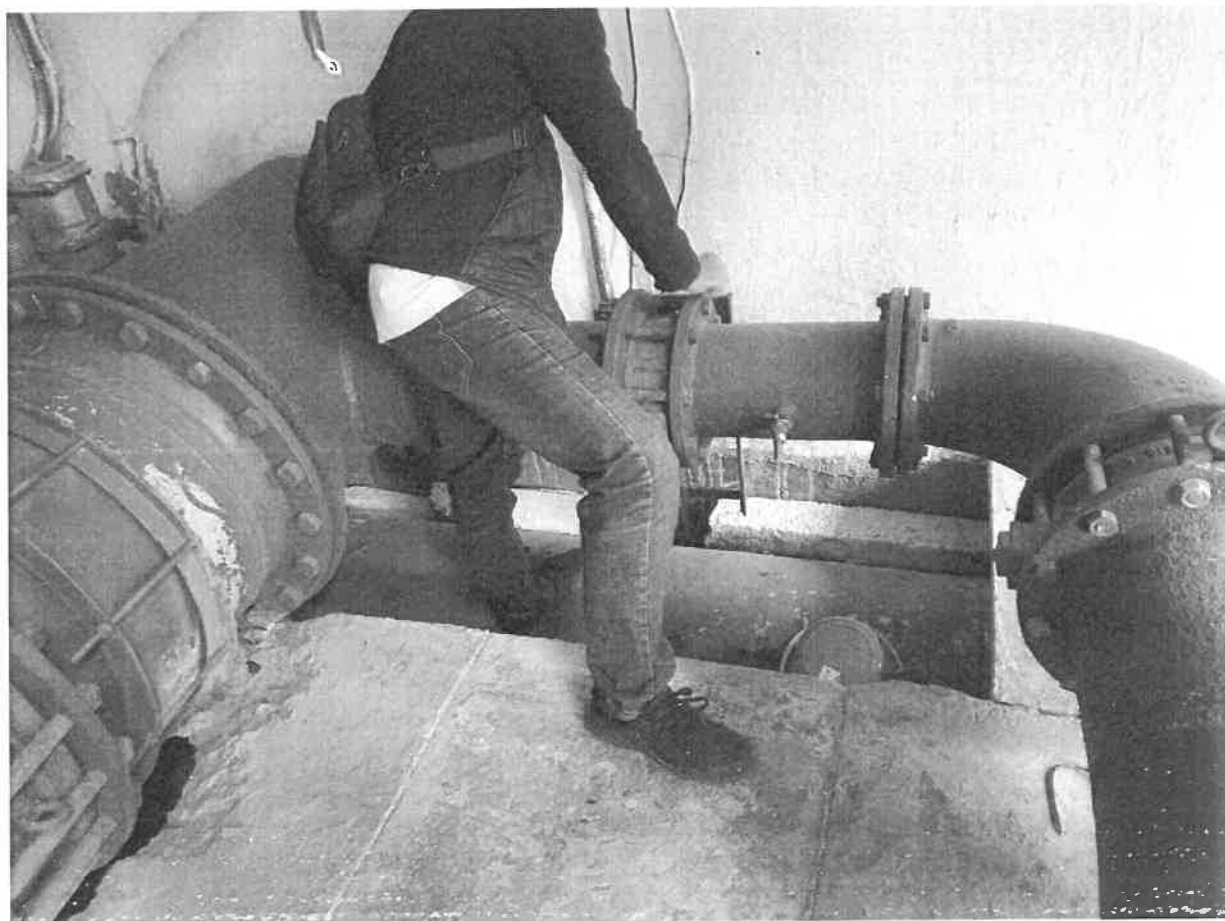
- Tất cả các vật tư nhập về công trường được kiểm tra chặt chẽ theo đúng nguồn gốc, chủng loại và tiêu chuẩn.
- Vật tư nhập về được bản quản cẩn thận (được kê kích che phủ cẩn thận tránh tình trạng han rỉ....vv).

## **4.2. GIẢI PHÁP KỸ THUẬT LẮP ĐẶT THAY THẾ VAN V2**

### **4.2.1. Nhà máy nước Ngô Sỹ Liên**

Theo nội dung kỹ thuật thay thế bổ sung van V2 và thiết bị đo độ đục nêu tại mục 3.1 nêu trên, các bể lọc sẽ được sửa chữa và bảo dưỡng lại van V2, cụm bể sẽ được lắp 02 cụm thiết bị đo độ đục. Do việc ngưng cấp nước hoàn toàn Nhà máy nước Ngô Sỹ Liên để lắp đặt thay thế sửa chữa bảo dưỡng van V2 và lắp đặt bộ đo độ đục là không thể thực hiện, nên chúng tôi đề xuất giải pháp lắp đặt thay thế sửa chữa bảo dưỡng van V2 và lắp đặt bộ thiết bị đo độ đục như sau:

- Đơn vị thi công được lựa chọn sẽ tiến hành khảo sát, đo chi tiết kích thước van, vị trí lắp đặt đối chiếu với hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công được phê duyệt. Trong trường hợp có sự sai khác về kích thước, chủng loại vật tư cần báo Chủ đầu tư, Tư vấn giám sát, Tư vấn thiết kế, Nhà máy nước Ngô Sỹ Liên và các bên liên quan để xác nhận, đưa ra giải pháp trước khi lắp đặt.



- Tiến hành thực hiện thay thế sửa chữa bảo dưỡng van V2 cho từng bể, Đơn vị thi công cần lưu ý các nội dung sau:
  - Lập bảng kế hoạch thay thế sửa chữa bảo dưỡng van V2 trình Chủ đầu tư, Tư vấn giám sát và Nhà máy nước Ngô Sỹ Liên xem xét chấp thuận trước khi thực hiện;
  - Việc thay thế sửa chữa bảo dưỡng các van V2 sẽ được tiến hành trong các giờ sản xuất thấp điểm của Nhà máy;

- Việc thay thế sửa chữa bảo dưỡng các van V2 cần được sau khi bể lọc tiến hành rửa lọc để đảm bảo tránh lãng phí nước trong bể khi rút cạn nước để thay thế sửa chữa bảo dưỡng van V2;

- Các van V2 sau khi tháo để dựng lại van sẽ tiến hành bảo dưỡng. Do đó, để tránh ảnh hưởng đến công suất của Nhà máy, sẽ tiến hành lấy lắp bằng van “biện pháp” D200 để lắp tạm trước khi lắp đặt lại van V2 sau bảo dưỡng. Sau khi hoàn thành thay thế van V2, van ‘biện pháp’ sẽ được bàn giao lại cho Chủ đầu tư;

- Trong quá trình thay thế, lắp đặt van V2 các bể lọc còn lại sẽ hoạt động ở chế độ tăng cường;

- Đối với công tác lắp đặt bộ điều khiển và bàn điều khiển cụm van V2 cũng cần nguyên tắc thực hiện lần lượt từng bàn, tránh việc thi công dàn trải làm ảnh hưởng đến quá trình hoạt động của nhà máy.

- Việc kết nối bàn điều khiển van V2 với bàn điều khiển hiện có cũng được thực hiện song song với quá trình tháo lắp bổ sung bộ điều khiển van V2.

Trình tự lắp đặt thay thế van V2 được thực hiện theo quy trình định hướng sau:

- Tiến hành khảo sát, kiểm tra chi tiết vị trí lắp đặt tủ điều khiển cho các van V2 của từng bể; vị trí lắp đặt bộ đo độ đục và bàn điều khiển đo độ đục.

- Tiến hành lắp đặt các đường điện nguồn và điện điều khiển từ nguồn đến vị trí van V2 và đến bàn điều khiển.

- Tiến hành lắp đặt các đường điện nguồn và điện điều khiển cho cảm ứng đo độ đục cũng như về van điều khiển.

- Sau khi hoàn thành bảo dưỡng van V2, van V2 có thể được lắp trong quá trình lắp đặt cho bể tiếp theo.

- Đồng thời lắp đặt bộ đo cảm ứng và kết nối tín hiệu về tủ điều khiển.

- Kết thúc công tác lắp đặt van V2 của mỗi bể, tiến hành kiểm tra sự làm việc thông suốt của van trước khi chuyển sang bể lọc kế tiếp.

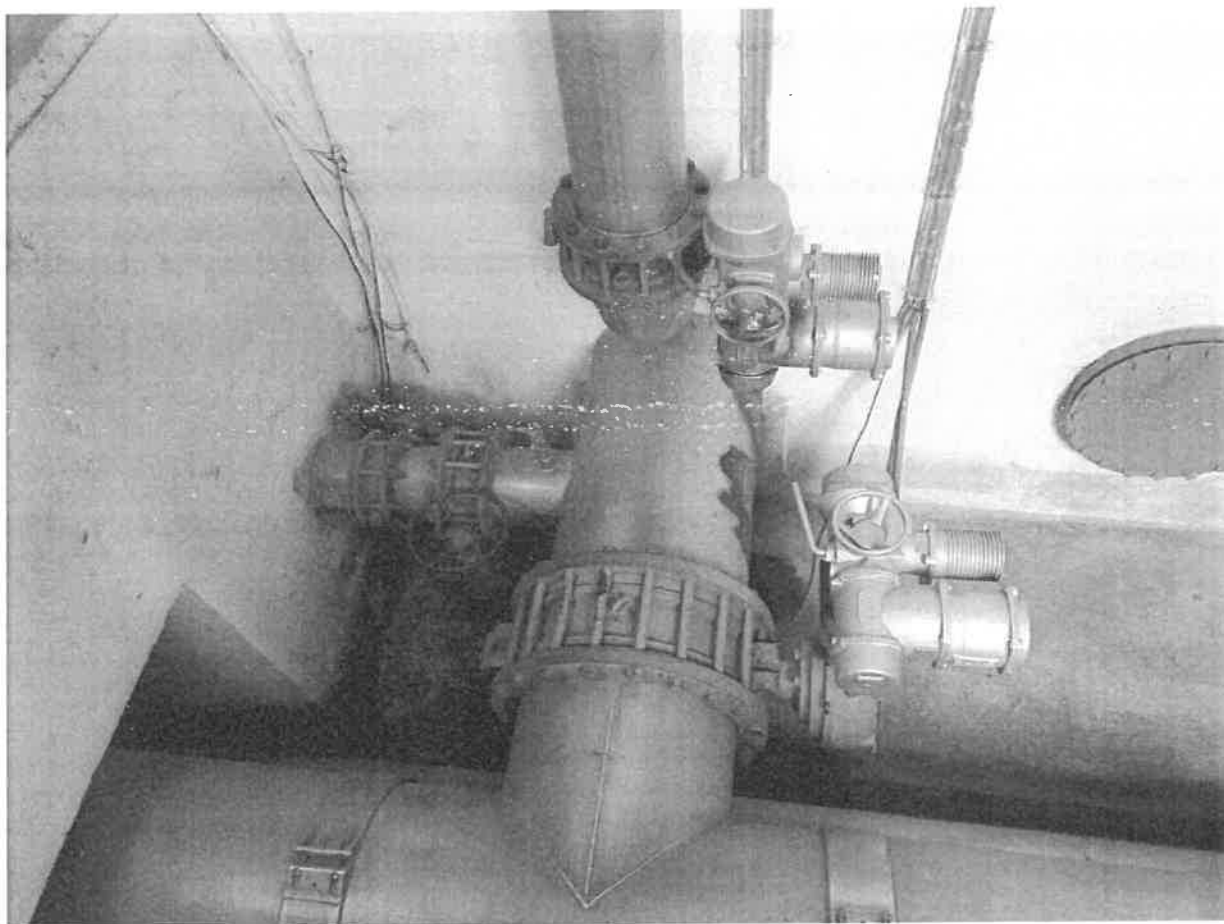
- Các van V2 được thay thế sẽ được tiến hành số hóa vật tư và cập nhật số liệu vào phần mềm quản lý tài sản hawaGIS của công ty.

- Các bộ điều khiển van V2 bằng hydroset sẽ được thu hồi vận chuyển về kho của Công ty để tiến hành bảo dưỡng để tận dụng làm vật tư dự phòng cho các nhà máy còn lại.

#### **4.2.2. Nhà máy nước Mai Dịch**

Theo nội dung kỹ thuật thay thế bổ sung van V2 và thiết bị đo độ đục nêu tại mục 3.2 nêu trên, các bể lọc trong 02 đơn nguyên sẽ được thay thế sửa chữa bảo dưỡng van V2, mỗi cụm bể sẽ được lắp 01 cụm thiết bị đo độ đục. Do việc ngưng cấp nước hoàn toàn Nhà máy nước Mai Dịch để lắp đặt thay thế sửa chữa bảo dưỡng van V2 và lắp đặt bộ đo đục là không thể thực hiện, nên chúng tôi đề xuất giải pháp lắp đặt thay thế van

V2 và lắp đặt bộ thiết bị đo độ đục như sau:



- Đơn vị thi công được lựa chọn sẽ tiến hành khảo sát, đo chi tiết kích thước van, vị trí lắp đặt đối chiếu với hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công được phê duyệt. Trong trường hợp có sự sai khác về kích thước, chủng loại vật tư cần báo Chủ đầu tư, Tư vấn giám sát, Tư vấn thiết kế, Nhà máy nước Mai Dịch và các bên liên quan để xác nhận, đưa ra giải pháp trước khi lắp đặt.
- Tiến hành thực hiện thay thế sửa chữa bảo dưỡng van V2 cho từng bể, Đơn vị thi công cần lưu ý các nội dung sau:
  - Lập bảng kế hoạch thay thế sửa chữa bảo dưỡng van V2 trình Chủ đầu tư, Tư vấn giám sát và Nhà máy nước Mai Dịch xem xét chấp thuận trước khi thực hiện;
  - Việc thay thế sửa chữa bảo dưỡng các van V2 sẽ được tiến hành trong các giờ sản xuất thấp điểm của Nhà máy;
  - Việc thay thế sửa chữa bảo dưỡng các van V2 cần được sau khi bể lọc tiến hành rửa lọc để đảm bảo tránh lãng phí nước trong bể khi rút cạn nước để thay thế van V2;
  - Các van V2 sau khi tháo để dựng lại van sẽ tiến hành bảo dưỡng. Do đó, để tránh ảnh hưởng đến công suất của Nhà máy, sẽ tiến hành lấy lắp bằng van “biện pháp” D200 để lắp tạm trước khi lắp đặt lại van V2 sau bảo dưỡng. Trong quá trình thay thế, lắp đặt van V2 các bể lọc còn lại sẽ hoạt động ở chế độ tăng cường.

- Đối với công tác lắp đặt bộ điều khiển và bàn điều khiển cụm van V2 cũng cần nguyên tắc thực hiện lần lượt từng bản, tránh việc thi công dàn trải làm ảnh hưởng đến quá trình hoạt động của nhà máy.
- Việc kết nối bàn điều khiển van V2 với bàn điều khiển hiện có cũng được thực hiện song song với quá trình tháo lắp bổ sung bộ điều khiển van V2.

Trình tự lắp đặt thay thế van V2 được thực hiện theo quy trình định hướng sau:

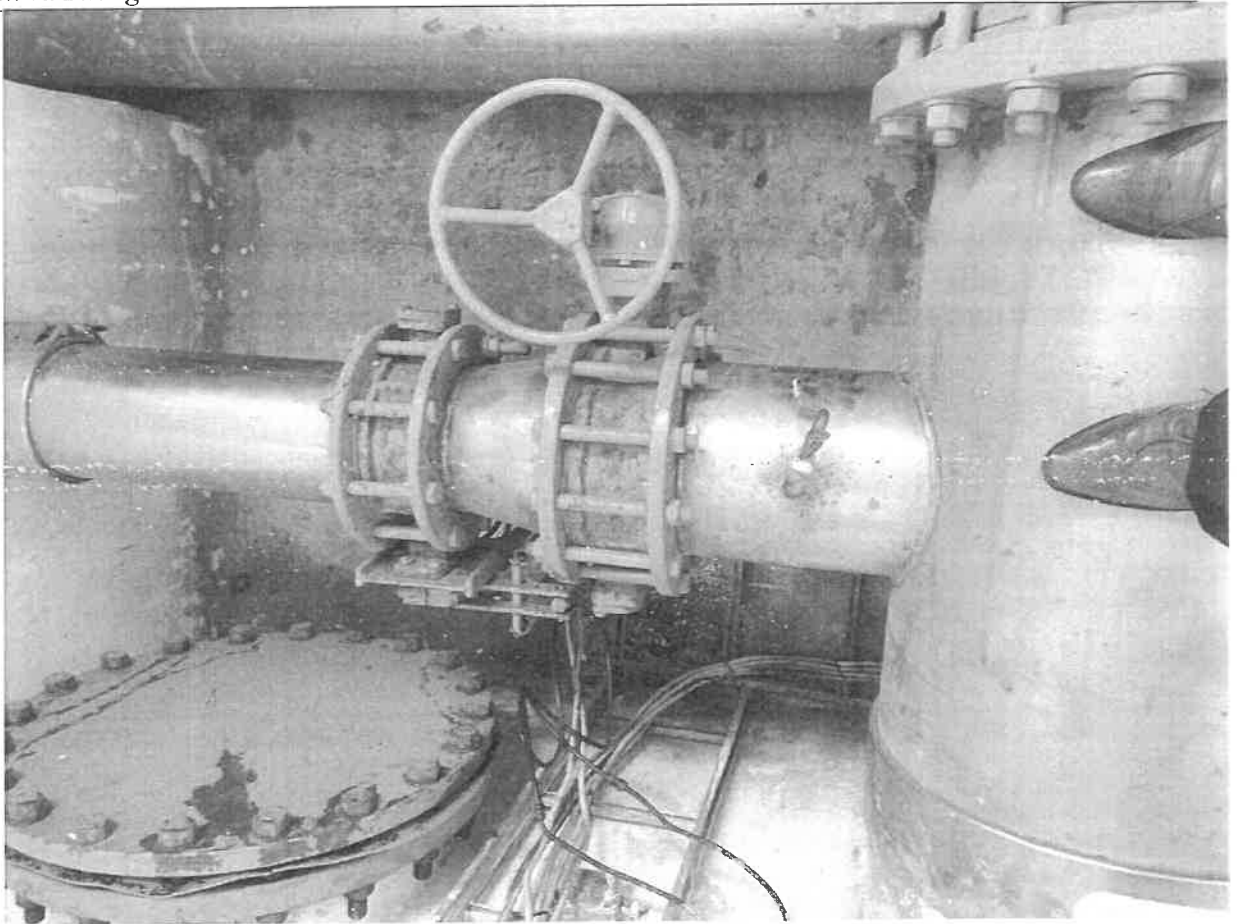
- Tiến hành khảo sát, kiểm tra chi tiết vị trí lắp đặt tủ điều khiển cho các van V2 của từng bể; vị trí lắp đặt bộ đo độ đục và bàn điều khiển đo độ đục
- Tiến hành lắp đặt các đường điện nguồn và điện điều khiển từ nguồn đến vị trí van V2 và đến bàn điều khiển.
- Tiến hành lắp đặt các đường điện nguồn và điện điều khiển cho cảm ứng đo độ đục cũng như về van điều khiển.
- Tiến hành tháo van V2 để tiến hành kiểm tra bảo dưỡng; trong quá trình kiểm tra bảo dưỡng tạm thời lắp van D200 để đảm bảo sự hoạt động liên tục của Nhà máy. Do nhà máy nước Mai Dịch có 02 cụm bể lọc nên có thể xem xét thay thế đồng thời cho từng bể của 02 bể của hai cụm cùng một lúc.
- Đồng thời lắp đặt bộ đo cảm ứng và kết nối tín hiệu về tủ điều khiển.
- Kết thúc công tác lắp đặt van V2 của mỗi bể, tiến hành kiểm tra sự làm việc thông suốt của van trước khi chuyển sang bể lọc kế tiếp.
- Các van V2 được thay thế sẽ được tiến hành số hóa vật tư và cập nhật số liệu vào phần mềm quản lý tài sản hawaGIS của công ty.
- Các bộ điều khiển van V2 bằng hydroset sẽ được thu hồi vận chuyển về kho của Công ty để tiến hành bảo dưỡng để tận dụng làm vật tư dự phòng cho các nhà máy còn lại.

#### **4.2.3. Nhà máy nước Lương Yên**

##### **1. Cụm van V2 DN200**

Theo nội dung kỹ thuật thay thế bổ sung van V2 và thiết bị đo độ đục nêu tại mục 3.3 nêu trên, các bể lọc sẽ được thay thế van V2, cụm bể sẽ được lắp 01 cụm thiết bị đo độ đục. Do việc ngưng cấp nước hoàn toàn Nhà máy nước Lương Yên để lắp đặt thay thế van V2 và bộ đo độ đục là không thể thực hiện, nên chúng tôi đề xuất giải pháp lắp đặt thay thế van V2 và lắp đặt bộ thiết bị đo độ đục như sau:

- Đơn vị thi công được lựa chọn sẽ tiến hành khảo sát, đo chi tiết kích thước van, vị trí lắp đặt đối chiếu với hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công được phê duyệt. Trong trường hợp có sự sai khác về kích thước, chủng loại vật tư cần báo Chủ đầu tư, Tư vấn giám sát, Tư vấn thiết kế, Nhà máy nước Lương Yên và các bên liên quan để xác nhận, đưa ra giải pháp trước khi lắp đặt.



- Tiến hành thực hiện thay thế van V2 cho từng bể, Đơn vị thi công cần lưu ý các nội dung sau:
  - Lập bảng kế hoạch thay thế van V2 trình Chủ đầu tư, Tư vấn giám sát và Nhà máy nước Lương Yên xem xét chấp thuận trước khi thực hiện;
  - Việc thay thế các van V2 sẽ được tiến hành trong các giờ sản xuất thấp điểm của Nhà máy;
  - Việc thay thế các van V2 cần được sau khi bể lọc tiến hành rửa lọc để đảm bảo tránh lãng phí nước trong bể khi rút cạn nước để thay thế van V2;
  - Các van V2 cũ sau khi tháo ra sẽ mang về kho của công ty để lưu trữ. Tiến hành lắp lắp bằng van V2 DN200 mới. Sau khi hoàn thành thay thế van V2 mới, van V2 cũ sẽ được bàn giao lại cho Chủ đầu tư;
  - Trong quá trình thay thế, lắp đặt van V2 các bể lọc còn lại sẽ hoạt động ở chế độ tăng cường;
- Đối với công tác lắp đặt bộ điều khiển và bàn điều khiển cụm van V2 cũng cần nguyên tắc thực hiện lần lượt từng bàn, tránh việc thi công dàn trải làm ảnh hưởng đến quá trình hoạt động của nhà máy.
- Việc kết nối bàn điều khiển van V2 với bàn điều khiển hiện có cũng được thực hiện



song song với quá trình tháo lắp bổ sung bộ điều khiển van V2.

Trình tự lắp đặt thay thế van V2 được thực hiện theo quy trình định hướng sau:

- Tiến hành khảo sát, kiểm tra chi tiết vị trí lắp đặt tủ điều khiển cho các van V2 của từng bể; vị trí lắp đặt bộ đo độ đục và bàn điều khiển đo độ đục
- Tiến hành lắp đặt các đường điện nguồn và điện điều khiển từ nguồn đến vị trí van V2 và đến bàn điều khiển.
- Tiến hành lắp đặt các đường điện nguồn và điện điều khiển cho cảm ứng đo độ đục cũng như về van điều khiển.
- Đồng thời lắp đặt bộ đo cảm ứng và kết nối tín hiệu về tủ điều khiển.
- Kết thúc công tác lắp đặt van V2 của mỗi bể, tiến hành kiểm tra sự làm việc thông suốt của van trước khi chuyển sang bể lọc kế tiếp.
- Các van V2 được thay thế sẽ được tiến hành số hóa vật tư và cập nhật số liệu vào phần mềm quản lý tài sản hawaGIS của công ty.
- Các bộ điều khiển van V2 bằng hydroset sẽ được thu hồi vận chuyển về kho của Công ty để tiến hành bảo dưỡng để tận dụng làm vật tư dự phòng cho các nhà máy còn lại.

## **2. Cụm van V2 vận hành tay**

Theo nội dung kỹ thuật bổ sung thay thế van V2 vận hành tay nêu tại mục 3.3 nêu trên, các bể lọc sẽ được bổ sung thay thế van V2 vận hành tay.

Do việc ngưng cấp nước hoàn toàn Nhà máy nước Lương Yên để lắp đặt thay thế van V2 vận hành tay là không thể thực hiện.

Do đó, để không bị ảnh hưởng đến hoạt động của Nhà máy nước Lương Yên chúng tôi đề xuất giải pháp lắp đặt thay thế van V2 vận hành tay đồng thời với thay thế van V2 vận hành bằng động cơ điện:

- Đơn vị thi công phải đảm bảo có tối thiểu 02 đội/tổ thi công với nhân sự phù hợp để lắp đặt bổ sung van V2 vận hành tay đồng thời với việc thay thế van V2 vận hành bằng động cơ điện.
- Trước khi tiến hành lắp đặt, Đơn vị thi công phải tiến hành khảo sát, đo chi tiết kích thước van, vị trí lắp đặt đối chiếu với hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công được phê duyệt. Trong trường hợp có sự sai khác về kích thước, chủng loại vật tư cần báo Chủ đầu tư, Tư vấn giám sát, Tư vấn thiết kế, Nhà máy nước Lương Yên và các bên liên quan để xác nhận, đưa ra giải pháp trước khi lắp đặt.
- Tiến hành lắp đặt, dựng tại hiện trường kiểm tra trước khi tiến hành lắp đặt chính thức cùng với van V2.

## **4.3. PHƯƠNG ÁN CHẠY THỬ VÀ CHUYỂN GIAO CÔNG NGHỆ**

#### **4.3.1. Mục đích công tác vận hành thử nghiệm và chuyển giao công nghệ.**

- Hoàn thiện quy trình vận hành trạm xử lý nước để công trình hoạt động ổn định, chất lượng nước đầu ra đạt yêu cầu thiết kế để nghiệm thu bàn giao đưa công trình vào sử dụng.
- Hướng dẫn, đào tạo các cán bộ vận hành nắm được những nội dung: lý thuyết cơ bản của công nghệ; quy trình thao tác vận hành; quy trình bảo trì, bảo dưỡng hệ thống; biện pháp xử lý sự cố và an toàn lao động.

#### **4.3.2. Các bước thực hiện.**

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

#### **4.4. TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN DỰ ÁN**

- Dự án được thực hiện dự án: năm 2026

## **CHƯƠNG 5. PHÒNG CHỐNG CHÁY NỔ VÀ BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG**

Công tác phòng chống các dự án, nó phải đảm bảo không có bất kỳ sự cố nào trong quá trình thi công, xây dựng cũng như theo suốt quá trình vận hành hệ ng cháy nổ và bảo vệ môi trường là một trong những yêu cầu bắt buộc đối với tất cả thống. Khi tiến hành thi công xây dựng công trình cần phải xây dựng các biện pháp phòng chống cháy nổ, bảo vệ môi trường. Việc phân tích các nguyên nhân có thể xảy ra, đưa ra các giải pháp phòng ngừa, giảm thiểu ảnh hưởng đến môi trường và người dân là hết sức cần thiết. Từ những nhận định trên đây cho thấy cần phải có các yêu cầu cụ thể đối với từng giai đoạn của dự án như sau:

- Trong bước lập Báo cáo kinh tế kỹ thuật cần phải theo đúng các quy trình, tiêu chuẩn, quy chuẩn của ngành xây dựng.
- Trong quá trình thi công, các nhà thầu cần phải có đầy đủ biện pháp, tiến độ thi công cũng như tuân thủ nghiêm chỉnh các quy định an toàn lao động và bảo vệ môi trường là bắt buộc. Việc xây dựng quy trình quản lý, giám sát và sự phối hợp giữa các bên từ Chủ đầu tư, đơn vị Tư vấn, đơn vị giám sát, đơn vị thi công và địa phương cần phải hết sức chặt chẽ và thống nhất. Các công việc phát sinh ngoài biện pháp thi công đã có trong hồ sơ dự thầu cần phải thông qua các bên có trách nhiệm xem xét và thông qua.
- Khi vận hành chạy thử công trình phải có đầy đủ các biện pháp an toàn và các tài liệu hướng dẫn vận hành cần thiết.
- Khi bàn giao công trình cho đơn vị quản lý, sử dụng, nhà thầu phải bàn giao đầy đủ các tài liệu hướng dẫn vận hành và phải có chương trình chuyển giao công nghệ và hướng dẫn công nhân vận hành. Quy trình chuyển giao công nghệ và hướng dẫn vận hành cho công nhân cũng như các tài liệu sử dụng cho vận hành phải được Tư vấn thiết kế thông qua.
- Đơn vị quản lý và sử dụng khi tiếp nhận công trình phải vận hành đúng theo tài liệu hướng dẫn. Trong giai đoạn bảo hành của nhà thầu nếu có các sự cố xảy ra không có trong tài liệu hướng dẫn cần phải báo ngay cho nhà thầu để xử lý.

## **CHƯƠNG 6. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ**

### **6.1. KẾT LUẬN**

Việc cải tạo, thay thế sửa chữa cụm van V2 và bổ sung thiết bị đo độ đục các nhà máy nước Ngô Sỹ Liên, Mai Dịch và Lương Yên là rất cần thiết. Khi dự án đi vào hoạt động sẽ góp phần quan trọng vào việc nâng cao khả năng kiểm soát chất lượng nước sau xử lý và hoạt động bền vững của nhà máy nước Ngô Sỹ Liên, Mai Dịch và nhà máy nước Lương Yên.

Dự án “Cải tạo thay thế cụm van V2 và bổ sung thiết bị đo độ đục các nhà máy nước Ngô Sỹ Liên, Mai Dịch và Lương Yên” khả thi về mặt kỹ thuật cũng như kinh tế, cần phải triển khai trong thời gian sớm nhất để đáp ứng mục tiêu đã đề ra.

### **6.2. KIẾN NGHỊ**

Kiến nghị Công ty TNHH MTV Nước sạch Hà Nội phê duyệt Báo cáo kinh tế kỹ thuật dự án “Cải tạo thay thế cụm van V2 và bổ sung thiết bị đo độ đục các nhà máy nước Ngô Sỹ Liên, Mai Dịch và Lương Yên” để làm căn cứ triển khai các bước tiếp theo, sớm thực hiện dự án bảo đảm yêu cầu về tiến độ và chất lượng cao.

## **PHỤ LỤC**

| STT      | Diễn giải                                                      | Đơn vị    | Số lượng |
|----------|----------------------------------------------------------------|-----------|----------|
| <b>I</b> | <b>DANH SÁCH VẬT TƯ THIẾT BỊ - NMN NGÕ SỖ LIÊN</b>             |           |          |
|          | <b>TỦ ĐIỀU KHIỂN TỰ ĐỘNG VAN V2</b>                            |           |          |
|          | Thiết bị trong tủ                                              |           |          |
|          | 1 x Tủ điều khiển V2 kích thước H1000xW500xD(320-560) 2mm      |           |          |
|          | 1 x Chân bàn điều khiển V2 H100xW450xD400, 3mm                 |           |          |
|          | 1 x Màn hình HMI cảm ứng 7", true color KTP                    |           |          |
|          | 1 x CPU cho bộ điều khiển van V2, S7-1200 CPU212               |           |          |
|          | 1 x Analog I/O SM 1231, 4 AI, +/-10 V, 4..20mA, 13-bit rev     |           |          |
|          | 2 x Bộ nguồn 24VDC, Input 100..250V, 120W                      |           |          |
|          | 1 x Bộ lọc sét 2P In 50kA                                      |           |          |
|          | 1 x Biến áp nguồn cách ly NDK-250VA                            |           |          |
|          | 2 x MCB 3P loại 10A BCL63                                      |           |          |
|          | 3 x MCB 2P loại 10A BCL63                                      |           |          |
|          | 1 x MCB 1P loại 6A BCL63                                       |           |          |
| <b>1</b> | 1 x Cầu chì đèn báo CF4UL-60V 5A, CF4UL-230V 2A                | <b>Tủ</b> | <b>8</b> |
|          | 2 x Contactor 3P 9A, 1NO SC03                                  |           |          |
|          | 2 x Tiếp điểm phụ contactor SC03 NO/NC                         |           |          |
|          | 10 x Relay trung gian, gồm đế, 2/4 cặp tiếp điểm RJ2S, RN4S    |           |          |
|          | 2 x Đèn hiển thị số điện áp                                    |           |          |
|          | 1 x Bộ bảo vệ động cơ van kỹ thuật số 3DM2                     |           |          |
|          | 1 x Rơ le bảo vệ điện áp EVRPD-440U                            |           |          |
|          | 1x Ổ cắm điện 2P DIN                                           |           |          |
|          | 2 x Bộ chuyển đổi và cách ly 4..20mA 2SC3D                     |           |          |
|          | 1 x Cáp mạng RJ45                                              |           |          |
|          | 1 x Bộ vật tư đầu tủ điện V2 (Thanh nhôm, máng, nhãn, cốt)     |           |          |
|          | Tính năng                                                      |           |          |
|          | Điều khiển tự động van V2, kết nối bàn rửa lọc FCD             |           |          |
|          | Kết nối, hiển thị trên hệ Scada nhà máy và Công ty             |           |          |
| <b>2</b> | <b>HỘP ĐIỀU KHIỂN V2 TẠI CHỖ (LOCAL BOX)</b>                   | <b>Bộ</b> | <b>8</b> |
|          | 1x Hộp nhựa IP65, 7 vị trí nút/đèn Fi 22                       |           |          |
|          | 7x switch 2 vị trí và đèn chạy/dừng/lỗi/rem/loc                |           |          |
|          | 1x Bộ đồ gá lắp vào vị trí gần van V2                          |           |          |
| <b>3</b> | <b>BỘ CẢM BIẾN SIÊU ÂM IMP6 VÀ ĐỒ GÁ INOX</b>                  | <b>Bộ</b> | <b>8</b> |
|          | 1 x Cảm biến đo mức siêu âm IMP 6 Lite                         |           |          |
|          | 1 x Bộ gá cảm biến inox dài 400-1200 theo địa hình             |           |          |
|          | 1 x Bộ phụ kiện gá lắp cảm biến (Nở inox, cổ nhựa, lạt inox..) |           |          |
| <b>4</b> | <b>BỘ ĐIỀU KHIỂN ĐIỆN SƠ CHO VAN</b>                           | <b>Bộ</b> | <b>8</b> |
| <b>5</b> | <b>BỘ THIẾT BỊ ĐO ĐỘ ĐỤC ONLINE</b>                            | <b>Bộ</b> | <b>2</b> |
|          | <b>TỦ ĐIỀU KHIỂN TĐ ĐO ĐỘ ĐỤC ONLINE</b>                       | <b>Tủ</b> |          |
|          | Thiết bị trong tủ                                              |           |          |
| <b>7</b> | 1 x Vỏ tủ Inox H(1000-1220)xW(700-800)xD400                    |           | <b>2</b> |
|          | 2 x Bơm 1P lưu lượng nhỏ; Lưu lượng kế 0.6 Mpa                 |           |          |
|          | 2 x Contactor 2P 16A                                           |           |          |
|          | 2 x Contact dòng 0.2-30A                                       |           |          |
|          | 2 x Đèn chỉ thị nguồn, lỗi Fi22                                |           |          |

Thuyết minh thiết kế bản vẽ thi công

Dự án: Cài tạo thay thế cụm van V2 và bổ sung thiết bị đo độ đục các nhà máy nước Ngõ Sỷ Liên, Mai Dịch và Lương Yên

| STT                                                | Diễn giải                                                   | Đơn vị    | Số lượng  |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
|                                                    | 1 x Bộ vật tư phụ điện đầu tủ đo độ đục                     |           |           |
|                                                    | 1 x CPU S7-1200 CPU212 + AI4                                |           |           |
|                                                    | 1 x Bộ nguồn 24VDC, Input 100..250V, 120W                   |           |           |
|                                                    | 1 x Bộ lọc sét 2P In 50kA                                   |           |           |
|                                                    | 1 x Biến áp nguồn cách ly NDK-250VA                         |           |           |
|                                                    | 1 x Bộ chuyển đổi và cách ly 4..20mA 2SC3D                  |           |           |
|                                                    | 1 x Bộ MCB 1P,2P loại 25A, 10A, 6A BCL63                    |           |           |
|                                                    | 1 Cáp mạng 50m nối tủ V2 và tủ Độ đục                       |           |           |
|                                                    | 1 x Bộ vật tư phụ từng ống nước, ổn định dòng chảy          |           |           |
| 8                                                  | Cáp điều khiển chống nhiễu 4x1.5 mm2                        | m         | 248       |
| 9                                                  | Cáp điện 3 pha 4x1.5 từ tủ xuống van                        | m         | 168       |
| 10                                                 | Cáp điện điều khiển 16x1.5 mm2                              | m         | 192       |
| 11                                                 | Cáp điện 5x2.5 cấp nguồn tủ V2                              | m         | 200       |
| 12                                                 | Switch mạng 8 port Jetnet 3008G                             | cái       | 2         |
| 13                                                 | Chuyển đổi quang điện SM                                    | bộ        | 4         |
| 14                                                 | Màn hình 55" 4K HDMI + bộ khung giá 2 màn 55"               | bộ        | 1         |
| 165                                                | BỘ ĐIỀU KHIỂN ĐIỆN SQR                                      | bộ        | 8         |
| <b>II DANH SÁCH VẬT TƯ THIẾT BỊ - NMN MAI DỊCH</b> |                                                             |           |           |
| <b>1</b>                                           | <b>TỦ ĐIỀU KHIỂN TỰ ĐỘNG VAN V2</b>                         | <b>Tủ</b> | <b>12</b> |
|                                                    | Thiết bị trong tủ                                           |           |           |
|                                                    | 1 x Tủ điều khiển V2 kích thước H1000xW500xD(320-560) 2mm   |           |           |
|                                                    | 1 x Chân bàn điều khiển V2 H100xW450xD400, 3mm              |           |           |
|                                                    | 1 x Màn hình HMI cảm ứng 7", true color KTP                 |           |           |
|                                                    | 1 x CPU cho bộ điều khiển van V2, S7-1200 CPU212            |           |           |
|                                                    | 1 x Analog I/O SM 1231, 4 AI, +/-10 V, 4..20mA, 13-bit rev  |           |           |
|                                                    | 2 x Bộ nguồn 24VDC, Input 100..250V, 120W                   |           |           |
|                                                    | 1 x Bộ lọc sét 2P In 50kA                                   |           |           |
|                                                    | 1 x Biến áp nguồn cách ly NDK-250VA                         |           |           |
|                                                    | 2 x MCB 3P loại 10A BCL63                                   |           |           |
|                                                    | 3 x MCB 2P loại 10A BCL63                                   |           |           |
|                                                    | 1 x MCB 1P loại 6A BCL63                                    |           |           |
|                                                    | 1 x Cầu chì đèn báo CF4UL-60V 5A, CF4UL-230V 2A             |           |           |
|                                                    | 2 x Contactor 3P 9A, 1NO SC03                               |           |           |
|                                                    | 2 x Tiếp điểm phụ contactor SC03 NO/NC                      |           |           |
|                                                    | 10 x Relay trung gian, gồm đế, 2/4 cặp tiếp điểm RJ2S, RN4S |           |           |
|                                                    | 2 x Đèn hiển thị số điện áp                                 |           |           |
|                                                    | 1 x Bộ bảo vệ động cơ van kỹ thuật số 3DM2                  |           |           |
|                                                    | 1 x Rơ le bảo vệ điện áp EVRPD-440U                         |           |           |
|                                                    | 1x Ổ cắm điện 2P DIN                                        |           |           |
|                                                    | 2 x Bộ chuyển đổi và cách ly 4..20mA 2SC3D                  |           |           |
|                                                    | 1 x Cáp mạng RJ45                                           |           |           |
|                                                    | 1 x Bộ vật tư đầu tủ điện V2 (Thanh nhôm, máng, nhãn, cốt)  |           |           |
|                                                    | Tính năng                                                   |           |           |
|                                                    | Điều khiển tự động van V2, kết nối bàn rửa lọc FCD          |           |           |
|                                                    | Kết nối, hiển thị trên hệ Scada nhà máy và Công ty          |           |           |
| <b>2</b>                                           | <b>HỘP ĐIỀU KHIỂN V2 TẠI CHỖ (LOCAL BOX)</b>                | <b>Bộ</b> | <b>12</b> |
|                                                    | 1x Hộp nhựa IP65, 7 vị trí nút/đèn Fi 22                    |           |           |
|                                                    | 7x switch 2 vị trí và đèn chạy/dừng/lỗi/rem/loc             |           |           |

Thuyết minh thiết kế bản vẽ thi công

Dự án: Cải tạo thay thế cụm van V2 và bổ sung thiết bị đo độ đục các nhà máy nước Ngõ Sỷ Liên, Mai Dịch và Lương Yên

| STT | Diễn giải                                                      | Đơn vị | Số lượng |
|-----|----------------------------------------------------------------|--------|----------|
|     | 1x Bộ đồ gá lắp vào vị trí gần van V2                          |        |          |
| 3   | <b>BỘ CẢM BIẾN SIÊU ÂM IMP6 VÀ ĐỒ GÁ INOX</b>                  | Bộ     | 12       |
|     | 1 x Cảm biến đo mức siêu âm IMP 6 Lite                         |        |          |
|     | 1 x Bộ gá cảm biến inox dài 400-1200 theo địa hình             |        |          |
|     | 1 x Bộ phụ kiện gá lắp cảm biến (Nở inox, cổ nhựa, lạt inox..) |        |          |
| 4   | <b>BỘ ĐIỀU KHIỂN ĐIỆN SQR CHO VAN</b>                          | Bộ     | 12       |
| 5   | <b>BỘ THIẾT BỊ ĐO ĐỘ ĐỤC ONLINE</b>                            | Bộ     | 2        |
| 7   | <b>TỦ ĐIỀU KHIỂN TĐ ĐO ĐỘ ĐỤC ONLINE</b>                       | Tủ     | 2        |
|     | Thiết bị trong tủ                                              |        |          |
|     | 1 x Vỏ tủ Inox H(1000-1220)xW(700-800)xĐ400                    |        |          |
|     | 2 x Bơm 1P lưu lượng nhỏ; Lưu lượng kê 0.6 Mpa                 |        |          |
|     | 2 x Contactor 2P 16A                                           |        |          |
|     | 2 x Contact dòng 0.2-30A                                       |        |          |
|     | 2 x Đèn chỉ thị nguồn, lỗi Fi22                                |        |          |
|     | 1 x Bộ vật tư phụ điện đầu tủ đo độ đục                        |        |          |
|     | 1 x CPU S7-1200 CPU212 + AI4                                   |        |          |
|     | 1 x Bộ nguồn 24VDC, Input 100..250V, 120W                      |        |          |
|     | 1 x Bộ lọc sét 2P In 50kA                                      |        |          |
|     | 1 x Biến áp nguồn cách ly NDK-250VA                            |        |          |
|     | 1 x Bộ chuyển đổi và cách ly 4..20mA 2SC3D                     |        |          |
|     | 1 x Bộ MCB 1P,2P loại 25A, 10A, 6A BCL63                       |        |          |
|     | 1 Cáp mạng 50m nối tủ V2 và tủ Độ đục                          |        |          |
|     | 1 x Bộ vật tư phụ từng ống nước, ổn định dòng chảy             |        |          |
| 8   | <b>Cáp điều khiển chống nhiễu 4x1.5 mm2</b>                    | m      | 372      |
| 9   | <b>Cáp điện 3 pha 4x1.5 từ tủ xuống van</b>                    | m      | 252      |
| 10  | <b>Cáp điện điều khiển 16x1.5 mm2</b>                          | m      | 288      |
| 11  | <b>Cáp điện 5x2.5 cấp nguồn tủ V2</b>                          | m      | 240      |
| 12  | <b>Switch mạng 8 port Jetnet 3008G</b>                         | cái    | 2        |
| 13  | <b>Chuyển đổi quang điện SM</b>                                | bộ     | 4        |
| 14  | <b>TỦ ĐIỆN PHÂN PHỐI EA12, 2EA12</b>                           | Tủ     | 2        |
|     | 1 x Chuyển nguồn 3P, lưới-máy phát 125A                        |        |          |
|     | 60 x MCB động cơ van, 3P, 3A                                   |        |          |
|     | 1 x bộ MCB cho phụ tải nhà FCD                                 |        |          |
|     | 1x đồng hồ đa thông số, modbus                                 |        |          |
|     | 1 x bộ ổ cắm 3P, 32A                                           |        |          |
|     | 1 x Biến áp cách ly 500VA                                      |        |          |
|     | 1 x Nguồn 24V, 120W                                            |        |          |
| 15  | <b>BỘ ĐIỀU KHIỂN ĐIỆN SQR</b>                                  | bộ     | 12       |
| III | <b>DANH SÁCH VẬT TƯ THIẾT BỊ - NMN LƯƠNG YÊN</b>               |        |          |
| 1   | <b>TỦ ĐIỀU KHIỂN TỰ ĐỘNG VAN V2</b>                            | Tủ     | 6        |
|     | Thiết bị trong tủ                                              |        |          |
|     | 1 x Tủ điều khiển V2 kích thước H1000xW500xD(320-560) 2mm      |        |          |
|     | 1 x Chân bàn điều khiển V2 H100xW450xD400, 3mm                 |        |          |
|     | 1 x Màn hình HMI cảm ứng 7", true color KTP                    |        |          |
|     | 1 x CPU cho bộ điều khiển van V2, S7-1200 CPU212               |        |          |
|     | 1 x Analog I/O SM 1231, 4 AI, +/-10 V, 4..20mA, 13-bit rev     |        |          |
|     | 2 x Bộ nguồn 24VDC, Input 100..250V, 120W                      |        |          |
|     | 1 x Bộ lọc sét 2P In 50kA                                      |        |          |



Thuyết minh thiết kế bản vẽ thi công

Dự án: Cải tạo thay thế cụm van V2 và bổ sung thiết bị đo độ đục các nhà máy nước Ngõ Sỷ Liên, Mai Dịch và Lương Yên

| STT | Diễn giải                                                      | Đơn vị | Số lượng |
|-----|----------------------------------------------------------------|--------|----------|
|     | 1 x Biến áp nguồn cách ly NDK-250VA                            |        |          |
|     | 2 x MCB 3P loại 10A BCL63                                      |        |          |
|     | 3 x MCB 2P loại 10A BCL63                                      |        |          |
|     | 1 x MCB 1P loại 6A BCL63                                       |        |          |
|     | 1 x Cầu chì đèn báo CF4UL-60V 5A, CF4UL-230V 2A                |        |          |
|     | 2 x Contactor 3P 9A, 1NO SC03                                  |        |          |
|     | 2 x Tiếp điểm phụ contactor SC03 NO/NC                         |        |          |
|     | 10 x Relay trung gian, gồm đế, 2/4 cặp tiếp điểm RJ2S, RN4S    |        |          |
|     | 2 x Đèn hiển thị số điện áp                                    |        |          |
|     | 1 x Bộ bảo vệ động cơ van kỹ thuật số 3DM2                     |        |          |
|     | 1 x Rơ le bảo vệ điện áp EVRPD-440U                            |        |          |
|     | 1x Ổ cắm điện 2P DIN                                           |        |          |
|     | 2 x Bộ chuyển đổi và cách ly 4..20mA 2SC3D                     |        |          |
|     | 1 x Cáp mạng RJ45                                              |        |          |
|     | 1 x Bộ vật tư đầu tủ điện V2 (Thanh nhôm, máng, nhãn, cốt)     |        |          |
|     | Tính năng                                                      |        |          |
|     | Điều khiển tự động van V2, kết nối bàn rửa lọc FCD             |        |          |
|     | Kết nối, hiển thị trên hệ Scada nhà máy và Công ty             |        |          |
|     | <b>HỘP ĐIỀU KHIỂN V2 TẠI CHỖ (LOCAL BOX)</b>                   |        |          |
| 2   | 1x Hộp nhựa IP65, 7 vị trí nút/đèn Fi 22                       | Bộ     | 6        |
|     | 7x switch 2 vị trí và đèn chạy/dừng/lỗi/rem/loc                |        |          |
|     | 1x Bộ đồ gá lắp vào vị trí gần van V2                          |        |          |
| 3   | <b>BỘ CẢM BIẾN SIÊU ÂM IMP6 VÀ ĐỒ GÁ INOX</b>                  | Bộ     | 6        |
|     | 1 x Cảm biến đo mức siêu âm IMP 6 Lite                         |        |          |
|     | 1 x Bộ gá cảm biến inox dài 400-1200 theo địa hình             |        |          |
| 4   | 1 x Bộ phụ kiện gá lắp cảm biến (Nở inox, cô nhựa, lạt inox..) | Bộ     | 6        |
|     |                                                                |        |          |
|     |                                                                |        |          |
| 5   | <b>BỘ THIẾT BỊ ĐO ĐỘ ĐỤC ONLINE</b>                            | Bộ     | 1        |
| 7   | <b>TỦ ĐIỀU KHIỂN TĐ ĐO ĐỘ ĐỤC ONLINE</b>                       | Tủ     | 1        |
|     | Thiết bị trong tủ                                              |        |          |
|     | 1 x Vỏ tủ Inox H(1000-1220)xW(700-800)xĐ400                    |        |          |
|     | 2 x Bơm 1P lưu lượng nhỏ; Lưu lượng kê 0.6 Mpa                 |        |          |
|     | 2 x Contactor 2P 16A                                           |        |          |
|     | 2 x Contact dòng 0.2-30A                                       |        |          |
|     | 2 x Đèn chỉ thị nguồn, lỗi Fi22                                |        |          |
|     | 1 x Bộ vật tư phụ điện đầu tủ đo độ đục                        |        |          |
|     | 1 x CPU S7-1200 CPU212 + AI4                                   |        |          |
|     | 1 x Bộ nguồn 24VDC, Input 100..250V, 120W                      |        |          |
|     | 1 x Bộ lọc sét 2P In 50kA                                      |        |          |
|     | 1 x Biến áp nguồn cách ly NDK-250VA                            |        |          |
|     | 1 x Bộ chuyển đổi và cách ly 4..20mA 2SC3D                     |        |          |
|     | 1 x Bộ MCB 1P,2P loại 25A, 10A, 6A BCL63                       |        |          |
|     | 1 Cáp mạng 50m nối tủ V2 và tủ Độ đục                          |        |          |
|     | 1 x Bộ vật tư phụ từng ống nước, ổn định dòng chảy             |        |          |
| 8   | <b>Cáp điều khiển chống nhiễu 4x1.5 mm2</b>                    | m      | 186      |
| 9   | <b>Cáp điện 3 pha 4x1.5 từ tủ xuống van</b>                    | m      | 126      |
| 10  | <b>Cáp điện điều khiển 16x1.5 mm2</b>                          | m      | 144      |
| 11  | <b>Cáp điện 5x2.5 cấp nguồn tủ V2</b>                          | m      | 150      |

Thuyết minh thiết kế bản vẽ thi công

Dự án: Cải tạo thay thế cụm van V2 và bổ sung thiết bị đo độ đục các nhà máy nước Ngõ Sỷ Liên, Mai

Dịch và Lương Yên

| STT | Diễn giải                                 | Đơn vị | Số lượng |
|-----|-------------------------------------------|--------|----------|
| 12  | Switch mạng 8 port Jetnet 3008G           | cái    | 2        |
| 13  | Chuyển đổi quang điện SM                  | bộ     | 4        |
| 14  | BỘ ĐIỀU KHIỂN ĐIỆN SQR                    | bộ     | 6        |
| 15  | VAN BƯỚM ĐIỆN ĐIỀU KHIỂN V2 DN200         | cái    | 6        |
| 16  | VAN BƯỚM BB V2 DN250 VẬN HÀNH TAY         | cái    | 6        |
| 17  | ĐOẠN ỐNG INOX DN200X6.35MM LẮP BÙ, L=0.2M | Đoạn   | 6        |

