

## Chương V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

### I. Giới thiệu về gói thầu

1. Phạm vi công việc của gói thầu.

1.1. Tên gói thầu: Gói thầu số 08: Thi công xây dựng và cung cấp lắp đặt thiết bị.

1.2. Tên dự án: Cải tạo, nâng công suất nhà máy nước mặt thị trấn Mỹ An.

1.3. Loại, cấp công trình: Nhóm C, công trình hạ tầng kỹ thuật, cấp II.

1.4. Địa điểm xây dựng: thị trấn Mỹ An, huyện Thập Mười, tỉnh Đồng Tháp (nay là xã Thập Mười, tỉnh Đồng Tháp).

1.5. Quy mô đầu tư:

Đầu tư xây dựng dự án Cải tạo, nâng công suất nhà máy nước mặt thị trấn Mỹ An gồm các hạng mục sau:

#### 1.5.1. Cải tạo trạm bơm nước thô:

- Xây dựng cải tạo Trạm bơm nước thô gồm: xây mới Hàm bơm bằng bê tông cốt thép đá 1x2 cấp độ bền B22,5 (M300) có diện tích 12,0m<sup>2</sup>, cao độ mặt hàm cote -0.050; cao độ đáy hàm -5.650;

- Đáy móng gia cố Cọc bê tông cốt thép đá 1x2 cấp độ bền B20 (M250) dài 18,25m gồm 03 đoạn 02 đoạn 6m và 01 đoạn 6,25m tính cả mũi;

- Nhà bao che trên hàm bơm có diện tích 12,0m<sup>2</sup>, cột thép STK Ø90, kèo + giằng thép STK Ø60 và Ø42; Mái lợp tôn sóng vuông dày 4,5dem;

- Trong trạm bơm nước thô lắp đặt 01 máy bơm nước thô  $Q=250$  m<sup>3</sup>/h,  $H = 25$ m,  $P=22$  kW và đường ống công nghệ nước thô;

- Lắp đặt tuyến ống nước thô HDPE Ø355 từ trạm bơm đến cụm xử lý, tổng chiều dài 106,5m.

#### 1.5.2. San nền:

Diện tích cần san lấp (cho giai đoạn 1) là 1.156,39m<sup>2</sup> san lấp bằng đất có độ chặt  $k \geq 0,9$  đến cao trình +3.200, trước khi san lấp nạo vét lớp bùn sâu 0,6m trong ao nước hiện hữu;

#### 1.5.3. Cụm xử lý nước mặt 6.000 m<sup>3</sup>/ngày đêm:

- Xây dựng mới 01 cụm xử lý nước mặt có kết cấu bê tông cốt thép đá 1x2 cấp độ bền B22,5 (M300) có diện tích 99,12m<sup>2</sup>; đỉnh cụm xử lý cao hơn mặt đất san lấp (+0.000) từ 6,6m đến 6,95m;

- Đáy móng gia cố Cọc bê tông cốt thép đá 1x2 cấp độ bền B20 (M250) dài 18,25m gồm 03 đoạn 02 đoạn 6m và 01 đoạn 6,25m tính cả mũi;

- Thành mặt trong bể ốp gạch 250x400; lối đi vận hành lát gạch ceramic 400x400 chống trơn;

- Hệ thống mương thoát nước cụm xử lý bằng bê tông cốt thép đá 1x2 cấp độ bền B15 (M200);

- Hệ thống cầu thang lên sàn công tác sử dụng thép hình I250x125x6x9, lan can tay vịn thép STK D42;

- Sàn công tác làm bằng tấm Grating mạ kẽm;

- Lắp đặt thiết bị châm hoá chất MPI;

- Lắp đặt thiết bị phản ứng Insert;

- Lắp đặt tấm lắng tải trọng cao Lamella;

- Lắp đặt hệ thống van điều khiển điện và đường ống công nghệ.

#### *1.5.4. Trạm bơm cấp 2 – số 02:*

- Nhà trạm bơm được xây mới với diện tích khoảng 57,48m<sup>2</sup> (chưa tính ram dốc và nền hè). Nền nhà ở độ cao (cote + 0.150) cao hơn mặt sân hoàn thiện 0,15m; Chiều cao toàn bộ nhà là 5,15m (so với cote + 0.000);

- Đáy móng gia cố Cọc bê tông cốt thép đá 1x2 cấp độ bền B22,5 (M300), cọc bê tông cốt thép đá 1x2 cấp độ bền B20 (M250) dài 18,25m gồm 03 đoạn 02 đoạn 6,0m và 01 đoạn 6,25m tính cả mũi;

- Kết cấu khung bê tông cốt thép đá 1x2 cấp độ bền B22,5 (M300); toàn bộ tường bao che xây gạch ống dày 200, hộp gen xây gạch thẻ dày 100, vữa xi măng mác 75, tường trong và tường ngoài nhà bả bột, sơn P 03 nước; Sàn mái bê tông cốt thép đá 1x2 cấp độ bền B22,5 (M300) dày 100;

- Nền phòng đặt máy thổi khí lát gạch Granite 300x300mm, nền đặt máy bơm, hành lang vận hành, hè lát gạch ceramic 300x300mm đổ bê tông đá 1x2, cấp độ bền B22,5 (M300); cửa đi sử dụng cửa cuốn lá thép dày 2mm và cửa sổ làm bằng cửa khung nhôm sơn tĩnh điện, kính dày 5mm;

- Hàm máy bơm toàn bộ đổ bê tông cốt thép đá 1x2 cấp độ bền B22,5 (M300) thành dày 250mm, đáy dày 350mm; Sê nô, thành trong hàm máy bơm quét chống thấm, mặt ngoài thành bơm quét nhựa bitum chống thấm;

- Cầu thang hàm bơm, lan can hàng lang vận hành sử dụng ống sắt tráng kẽm và thép hình; Thoát nước mái bằng ống PVC, cấp điện sử dụng cáp CV, thiết bị chiếu sáng sử dụng đèn led.

- Trong nhà trạm bơm bố trí 1 Bơm nước rửa lọc (Loại bơm ly tâm trục ngang,  $Q=396 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H=15\text{m}$ ,  $P=22\text{kW}$ ), 1 Bơm nước sạch (Loại bơm ly tâm trục ngang,  $Q=400\text{m}^3/\text{h}$ ,  $H=55\text{m}$ ,  $P=90\text{kW}$  và vị trí dự phòng 1 Bơm nước sạch cho giai đoạn 2), 1 Máy thổi khí rửa lọc ( $Q=400 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H=5\text{m}$ ,  $P=11\text{kW}$ ), hệ thống tủ điện điều khiển.

#### *1.5.5. Cải tạo nhà hoá chất:*

- Trong nhà hóa chất hiện hữu lắp đặt 02 bơm định lượng  $Q=500\text{lít/h}$ ;  $H=4\text{bar}$ ;

- Lắp đặt đường ống công nghệ bơm định lượng trong nhà hóa chất và đường ống công nghệ dẫn hóa chất đến cụm xử lý.

#### *1.5.6. Đường nội bộ:*

Xây dựng mới đường nội bộ có tổng chiều dài là:  $57,3\text{m}$ , có diện tích  $278\text{m}^2$  bằng bê tông cốt thép đá  $1 \times 2$  cấp độ bền B20 (M250), dày  $120\text{mm}$ .

#### *1.5.7. Điện - điện điều khiển:*

- Nguồn điện phân phối: Lắp đặt đường dây cung cấp điện từ trạm biến áp (hiện hữu), đường dây cung cấp điện từ máy phát điện (hiện hữu) về phòng điều khiển.

- Nhà hóa chất: Lắp đặt đường dây cung cấp điện cho bơm định lượng từ nhà hóa chất (hiện hữu) về phòng điều khiển.

- Hệ thống tiếp địa: Bố trí tiếp địa thiết bị.

- Cụm xử lý nước mặt  $6.000 \text{ m}^3/\text{ngày đêm}$ : Lắp đặt đường dây cung cấp điện cho các van điện ở cụm xử lý và các dây tín hiệu.

- Trạm bơm cấp 2: Lắp đặt đường dây cung cấp điện cho bơm cấp 2, bơm rửa lọc về phòng điều khiển;

2. Thời hạn hoàn thành: trong **180** ngày kể từ ngày phát lệnh khởi công.

## **II. Yêu cầu về tiến độ thực hiện**

Tiến độ thi công yêu cầu của gói thầu là **180** ngày kể từ ngày phát lệnh khởi công.

Nhà thầu cần lập tiến độ thi công dự thầu đảm bảo thể hiện được tiến độ thi công tổng thể cho từng hạng mục công trình và tiến độ thi công chi tiết cho từng công việc phù hợp với tổng thời gian dự kiến thi công.

Tiến độ thi công có thể được lập theo ngày/tuần/tháng nhưng đảm bảo thời gian thi công trong bảng tiến độ chi tiết phù hợp với tiến độ thi công tổng thể cho từng hạng mục công trình.

Trường hợp ngoài yêu cầu thời hạn hoàn thành cho toàn bộ công trình còn có yêu cầu tiến độ hoàn thành cho từng hạng mục công trình thì lập bảng yêu

cầu tiến độ hoàn thành.

STT	Hạng mục công trình	Ngày bắt đầu	Ngày hoàn thành
1			
2			
3			
...			

### III. Yêu cầu về kỹ thuật/chỉ dẫn kỹ thuật

1. Quy trình, quy phạm áp dụng cho việc thi công, nghiệm thu công trình:

- Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ về Quy định chi tiết một số nội dung quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng.

- Thông tư số 10/2021/TT-BXD ngày 25/8/2021 Hướng dẫn một số điều và biện pháp thi hành Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26 tháng 01 năm 2021 và Nghị định số 44/2016/NĐ-CP ngày 15 tháng 5 năm 2016 của Chính phủ.

- Áp dụng theo các quy chuẩn, tiêu chuẩn hiện hành của Nhà nước còn hiệu lực.

- QCVN 26:2010/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn;

- QCVN 01-1:2024/BYT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Chất lượng nước sạch sử dụng cho mục đích sinh hoạt.

- QCVN 01:2021/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về quy hoạch xây dựng.

- QCVN 18:2021/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về An toàn trong thi công xây dựng.

- QCVN 07:2023/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về hệ thống công trình hạ tầng kỹ thuật.

- QCVN 16: 2023/BXD: Quy chuẩn kỹ thuật Quốc Gia về Sản phẩm, hàng hóa vật liệu xây dựng.

- QCVN 01:2023/ĐT Quy chuẩn kỹ thuật địa phương về chất lượng nước sạch sử dụng cho mục đích sinh hoạt trên địa bàn tỉnh Đồng Tháp.

- TCVN 4474-1987: Thoát nước bên trong – Tiêu chuẩn thiết kế;

- TCVN 2622-1995: Phòng cháy, chống cháy cho nhà và công trình – Yêu cầu thiết kế;

- TCVN 5573:2011 Kết cấu gạch đá và gạch đá cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế;

- TCVN 9362:2012 – Tiêu chuẩn để thiết kế nền nhà và công trình;

- TCVN 5574:2018 Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế;

- TCVN 7957:2023 thoát nước - mạng lưới và công trình bên ngoài – yêu cầu thiết kế.

- TCVN 13606:2023 Cấp nước - Mạng lưới đường ống và công trình – Yêu cầu thiết kế;

- TCVN 5724:1993 Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Điều kiện kỹ thuật tối thiểu để thi công và nghiệm thu;
- TCVN 4453:1995 Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối – Quy phạm thi công và nghiệm thu;
- TCVN 4447:2012 Công tác đất – Quy phạm thi công và nghiệm thu;
- Tiêu chuẩn TCVN 4055 -2012: Công trình xây dựng – Tổ chức thi công;
- TCVN 9358-2012: Quy phạm nối đất và nối không thiết bị điện;
- Tiêu chuẩn TCVN 9436-2012: Quy phạm thi công và nghiệm thu;
- TCVN 7570 : 2006: Cốt liệu cho bê tông và vữa – Yêu cầu kỹ thuật;
- TCVN 4506 : 2012 Nước trộn bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 8559 : 2011: Lớp móng cấp phối đá dăm trong kết cấu áo đường ô tô – Vật liệu, thi công và nghiệm thu.
- Tiêu chuẩn TCVN 1651-1:2018: Thép cốt bê tông – phần 1: Thép thanh tròn tròn.
- Tiêu chuẩn TCVN 1651-2:2018: Thép cốt bê tông – phần 2: Thép thanh vằn.
- Tiêu chuẩn TCVN 9361: 2012: Công tác nền móng - thi công và nghiệm thu.
- Tiêu chuẩn TCVN 9377 : 2012: Công tác hoàn thiện trong xây dựng - thi công nghiệm thu.
- Bê tông – Yêu cầu bảo dưỡng ẩm tự nhiên TCVN 8828 : 2011;
- TCVN 9202: 2012 Xi măng trát.
- TCVN 8730 – 2012 Đất xây dựng công trình thủy lợi – Phương pháp xác định độ chặt của đất sau đầm nén tại hiện trường.
- TCVN 10303:2014 – Bê tông – Kiểm tra và đánh giá cường độ chịu nén.
- TCVN 2682 : 2020 Xi măng Poocăng – Yêu cầu kỹ thuật;
- TCVN 6260 : 2020 Xi măng Poocăng hỗn hợp – Yêu cầu kỹ thuật;

Lưu ý: Trong mọi trường hợp nếu tiêu chuẩn kỹ thuật không tương ứng với nhau hoặc đã có tiêu chuẩn kỹ thuật mới thay thế, thì phiên bản mới nhất sẽ được áp dụng.

Một số tiêu chuẩn không được liệt kê nhà thầu đề xuất theo các tiêu chuẩn về xây dựng hiện hành có liên quan đến công tác xây lắp trong hồ sơ.

## 2. Yêu cầu về tổ chức kỹ thuật thi công, giám sát:

- Chủ đầu tư và đơn vị tư vấn sẽ bàn giao mặt bằng, các vị trí cột mốc, cốt của khu đất và tìm tuyến cho nhà thầu để triển khai các công việc theo kế hoạch tiến độ thi công được thống nhất giữa hai bên.

- Nhà thầu tự chịu trách nhiệm về việc bảo quản hệ thống mốc chuẩn này trong suốt quá trình thi công. Nếu có sự hư hỏng hay sai lệch độ chính xác các cột mốc nhà thầu phải khôi phục lại như ban đầu, mọi chi phí này nhà thầu phải tự chịu.

- Yêu cầu về tổ chức kỹ thuật thi công: Phải bảo đảm tính liên tục trong quá trình thi công (trừ những yêu tố khách quan), các phương tiện vận chuyển (thủy, bộ) phục vụ cho việc thi công công trình được bố trí sao cho không ảnh hưởng đến tình hình giao thông của khu vực, luôn đảm bảo giao thông thông suốt.

- Công tác tổ chức giám sát thi công của nhà thầu phải được tổ chức đúng theo các quy định hiện hành và hoạt động có hiệu quả.
- Khu vực thi công phải có đầy đủ rào chắn, biển báo an toàn, máy móc thiết bị phải được bảo vệ an toàn nhất.
- Cung cấp toàn bộ nguyên vật liệu đúng yêu cầu kỹ thuật theo thiết kế đưa vào thi công công trình.
- Tổ chức thực hiện thi công công trình đạt yêu cầu kỹ thuật và đúng theo thời hạn hoàn thành công trình đã nêu trong hồ sơ dự thầu được chấp thuận.
- Sau khi thi công hoàn thiện công trình và trước khi nghiệm thu công trình, nhà thầu phải thu dọn, hoàn trả hiện trường vệ sinh khu vực công trình sạch sẽ.
- Nhà thầu phải chịu trách nhiệm lập đầy đủ hồ sơ hoàn công công trình theo đúng yêu cầu của Chủ đầu tư và các quy định nghiệm thu công trình.
- Giám sát kỹ thuật công trình được kiểm tra giám sát bất cứ lúc nào tất cả các vị trí thi công để kiểm tra công tác của nhà thầu. Nhà thầu có trách nhiệm hỗ trợ giám sát kỹ thuật công trình trong công tác trên.
- Toàn bộ vật liệu, thiết bị chỉ được đưa vào công trình sau khi được sự kiểm tra nghiệm thu của giám sát kỹ thuật công trình.

### 3. Yêu cầu về chủng loại, chất lượng vật tư, nhân sự, máy móc, thiết bị:

#### 3.1. Yêu cầu chung:

- Các loại vật tư đưa vào sử dụng cho công trình phải đúng chủng loại theo yêu cầu của hồ sơ mời thầu và phải được giám sát của Chủ đầu tư kiểm tra, xác nhận các chứng chỉ chứng minh xuất xứ, nguồn gốc, các phiếu thí nghiệm vật liệu (nếu có).
- Các loại chủng loại vật tư, thiết bị: Chủ đầu tư sẽ lựa chọn thống nhất trong quá trình thương thảo hợp đồng với nhà thầu được mời thương thảo.
- Nội dung yêu cầu về “Chủng loại của thiết bị, vật tư”: Các thiết bị, vật tư do nhà thầu đề xuất có đặc tính kỹ thuật tương tự, có tính năng sử dụng là tương đương (hoặc tốt hơn) các thiết bị, vật tư đã nêu trong “Bảng kê hạng mục công việc” thì vẫn được xem xét, đánh giá là “đáp ứng” theo yêu cầu của HSMT.
- Trong HSMT này nếu có ghi nhãn hiệu, catalogue của thiết bị, vật tư thì được hiểu là “tương đương” với thiết bị, vật tư đó về đặc tính kỹ thuật, tính năng sử dụng, tiêu chuẩn công nghệ và các nội dung khác (nếu có).
- Các loại thiết bị máy móc phục vụ thi công cho công trình phải đúng chủng loại theo đề xuất của nhà thầu trong HSDT của nhà thầu (hoặc được thay thế nếu được sự đồng ý của Chủ đầu tư, tư vấn giám sát) và còn hạn kiểm định theo quy định (đối với một số thiết bị máy móc theo yêu cầu của HSMT).

#### 3.2. Bảng thông số kỹ thuật của vật liệu, vật tư, phụ kiện:

<b>STT</b>	<b>TÊN VẬT LIỆU, VẬT TƯ, PHỤ KIỆN, THIẾT BỊ CHÍNH</b>	<b>THÔNG SỐ KỸ THUẬT VÀ CÁC TIÊU CHUẨN</b>	<b>GHI CHÚ</b>
<b>A</b>	<b>VẬT LIỆU XÂY DỰNG</b>		
1	Xi măng	TCVN 6260:2020	Tham khảo các loại Xi măng thông dụng của địa phương như Hà Tiên, Insee..
2	Cát bê tông (hạt to)	TCVN 7570:2006	
3	Đá dăm	TCVN 7570:2006	
4	Bê tông thương phẩm	TCVN 9340:2012 hoặc tương đương	
5	Cọc bê tông cốt thép	TCVN 9114:2019 hoặc tương đương	
6	Tôn sóng vuông	- Tiêu chuẩn TCVN 8053:2009 hoặc tương đương. - Độ dày $\geq$ độ dày hồ sơ thiết kế được duyệt.	
7	Cửa nhôm các loại	- Tiêu chuẩn TCVN 9366-2:2012 hoặc tương đương. - Kích thước theo hồ sơ thiết kế được duyệt.	
8	Sơn nội/ngoại thất các loại	Tiêu chuẩn TCVN 8652:2012 hoặc tương đương.	
9	Sơn epoxy các loại	Tiêu chuẩn TCVN 9014:2011 hoặc tương đương.	
10	Chống thấm flinkote các loại	Tiêu chuẩn ASTM D1227-79 type 3 hoặc tương đương.	
11	Thép sàn grating mạ kẽm	Tiêu chuẩn TCVN 10333:2014 hoặc tương đương.	
<b>B</b>	<b>VẬT LIỆU THÉP CÁC LOẠI</b>		

STT	TÊN VẬT LIỆU, VẬT TƯ, PHỤ KIỆN, THIẾT BỊ CHÍNH	THÔNG SỐ KỸ THUẬT VÀ CÁC TIÊU CHUẨN	GHI CHÚ
1	Thép trơn, thép gân	<ul style="list-style-type: none"> <li>- TCVN 1651-1:2018, mác thép tối thiểu CB240-T hoặc tương đương</li> <li>- TCVN 1651-2:2018, mác thép tối thiểu CB300-V hoặc tương đương</li> </ul>	
2	Thép hộp mạ kẽm các loại	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn ASTM A500 hoặc tương đương.</li> <li>- Kích thước theo hồ sơ thiết kế được duyệt.</li> <li>- Độ dày <math>\geq</math> độ dày hồ sơ thiết kế được duyệt.</li> </ul>	
3	Thép ống mạ kẽm các loại	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn ASTM A53 hoặc tương đương.</li> <li>- Kích thước theo hồ sơ thiết kế được duyệt</li> <li>- Độ dày <math>\geq</math> độ dày hồ sơ thiết kế được duyệt.</li> </ul>	
4	Thép hình (I, U, V, C) các loại	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn ASTM A6/A6M hoặc tương đương.</li> <li>- Kích thước theo hồ sơ thiết kế được duyệt.</li> <li>- Độ dày <math>\geq</math> độ dày hồ sơ thiết kế được duyệt.</li> </ul>	
5	Thép tấm các loại	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn ASTM A36 hoặc tương đương.</li> <li>- Kích thước theo hồ sơ thiết kế được</li> </ul>	

STT	TÊN VẬT LIỆU, VẬT TƯ, PHỤ KIỆN, THIẾT BỊ CHÍNH	THÔNG SỐ KỸ THUẬT VÀ CÁC TIÊU CHUẨN	GHI CHÚ
		duyệt. - Độ dày $\geq$ độ dày hồ sơ thiết kế được duyệt.	
6	Thép hình inox (V, hộp) các loại	- Tiêu chuẩn ASTM A276 hoặc tương đương. - Kích thước theo hồ sơ thiết kế được duyệt. - Độ dày $\geq$ độ dày hồ sơ thiết kế được duyệt.	
7	Thép tấm inox các loại	- Tiêu chuẩn ASTM A240/A240M hoặc tương đương. - Độ dày $\geq$ độ dày hồ sơ thiết kế được duyệt.	
<b>C</b>	<b>THIẾT BỊ</b>		
1	Bơm nước thô	- Chung loại: Bơm ly tâm trục ngang, công hút công xả vuông góc. - Lưu lượng: $Q \geq 250 \text{ m}^3/\text{giờ}$ - Cột áp: $H \geq 25 \text{ m}$ - Hiệu suất: $\geq 75 \%$ - NPSH: $\leq 4,5 \text{ m}$ - Tiêu chuẩn mặt bích JIS 10k - Động cơ 3 pha, 4 cực, 50Hz - Điện áp hoạt động: 400V - Công suất động cơ: $P \geq 30\text{kW}$ - Cấp bảo vệ: tối thiểu IP55 - Cấp cách điện: tối	Tham khảo bơm Ebara model 150x125 FS4KA,...

STT	TÊN VẬT LIỆU, VẬT TƯ, PHỤ KIỆN, THIẾT BỊ CHÍNH	THÔNG SỐ KỸ THUẬT VÀ CÁC TIÊU CHUẨN	GHI CHÚ
		thiếu F - Thân bơm: Gang đúc. - Cánh bơm: Đồng đúc. - Trục bơm: Thép không gỉ. - Bệ bơm, khớp nối, bảo vệ khớp nối đi theo bơm.	
2	Bơm nước sạch	- Chung loại: Bơm ly tâm trục ngang, công hút công xả thẳng hàng. - Lưu lượng: $Q \geq 400 \text{ m}^3/\text{giờ}$ - Cột áp: $\geq 55 \text{ m}$ - Hiệu suất: $\geq 75 \%$ - NPSH: $\leq 5 \text{ m}$ - Tiêu chuẩn mặt bích JIS 16k - Động cơ 3 pha, 4 cực, 50Hz - Điện áp hoạt động: 400V - Công suất động cơ: $P \geq 90\text{kW}$ - Cấp bảo vệ: tối thiểu IP55 - Cấp cách điện: tối thiểu F - Thân bơm: Gang đúc. - Cánh bơm: Đồng đúc. - Trục bơm: Thép không gỉ. - Bệ bơm, khớp nối, bảo vệ khớp nối đi theo bơm.	Tham khảo bơm Ebara model 200x150 FS4NA,...

STT	TÊN VẬT LIỆU, VẬT TƯ, PHỤ KIỆN, THIẾT BỊ CHÍNH	THÔNG SỐ KỸ THUẬT VÀ CÁC TIÊU CHUẨN	GHI CHÚ
3	Bơm rửa lọc	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chung loại: Bơm ly tâm trục ngang, công hút công xả vuông góc</li> <li>- Lưu lượng: <math>Q \geq 396 \text{ m}^3/\text{giờ}</math></li> <li>- Cột áp: <math>H \geq 15 \text{ m}</math></li> <li>- Hiệu suất: <math>\geq 75 \%</math></li> <li>- NPSH: <math>\leq 5 \text{ m}</math></li> <li>- Tiêu chuẩn mặt bích JIS 16k</li> <li>- Động cơ 3 pha, 4 cực, 50Hz</li> <li>- Điện áp hoạt động: 400V</li> <li>- Công suất động cơ: <math>P \geq 22\text{kW}</math></li> <li>- Cấp bảo vệ: tối thiểu IP55</li> <li>- Cấp cách điện: tối thiểu F</li> <li>- Thân bơm: Gang đúc.</li> <li>- Cánh bơm: Đồng đúc.</li> <li>- Trục bơm: Thép không gỉ.</li> <li>- Bộ bơm, khớp nối, bảo vệ khớp nối đi theo bơm.</li> </ul>	Tham khảo bơm Ebara model 200x150 FS4JA,...
4	Máy thổi khí rửa lọc	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chung loại: Máy thổi khí kiểu (root) dùng trong công nghiệp</li> <li>- Lưu lượng: <math>Q \geq 400 \text{ m}^3/\text{giờ}</math></li> <li>- Cột áp: <math>H \geq 5 \text{ m}</math></li> <li>- Tiêu chuẩn mặt bích JIS 10k</li> <li>- Công suất động cơ: <math>P \geq 11\text{kW}</math></li> </ul>	Tham khảo máy thổi khí Longtech,....

STT	TÊN VẬT LIỆU, VẬT TƯ, PHỤ KIỆN, THIẾT BỊ CHÍNH	THÔNG SỐ KỸ THUẬT VÀ CÁC TIÊU CHUẨN	GHI CHÚ
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cấp cách điện: Class F.</li> <li>- Vòng bi kim loại cao cấp có tuổi thọ cao.</li> </ul>	
5	Bơm định lượng	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiểu bơm: bơm định lượng màng dẫn động bằng động cơ.</li> <li>- Điện áp: 03 pha, 380VAC, 50Hz</li> <li>- Lưu lượng: <math>Q \geq 500</math> l/h</li> <li>- Áp lực: <math>\geq 4</math> bar</li> <li>- Công suất động cơ: <math>\leq 0,37</math>kW</li> <li>- Nhiệt độ làm việc: <math>(0 \div 50)^\circ\text{C}</math> hoặc dải rộng hơn</li> <li>- Cấp bảo vệ: tối thiểu IP55</li> <li>- Vật liệu: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Vỏ bơm: nhôm hoặc tương đương.</li> <li>+ Đầu bơm: nhựa PP hoặc tương đương.</li> <li>+ Màng bơm: PTFE hoặc tương đương.</li> </ul> </li> </ul>	Tham khảo bơm Seko model MS1C165C51C4060,...
6	Đồng hồ lưu lượng điện từ các loại (DN300, DN350)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cam kết có giấy chứng nhận kiểm định chất lượng trong E-HSDT.</li> <li>- Đồng hồ nước bao gồm 1 đầu dò đo đặc (transducer), bộ điều chỉnh tính toán (calculactor) và thiết bị chỉ thị (indicator). Tất cả các thiết bị này có thể tích hợp</li> </ul>	Tham khảo Siemens MAG 5100W,...

STT	TÊN VẬT LIỆU, VẬT TƯ, PHỤ KIỆN, THIẾT BỊ CHÍNH	THÔNG SỐ KỸ THUẬT VÀ CÁC TIÊU CHUẨN	GHI CHÚ
		<p>hoặc tách rời.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiểu đo: điện từ</li> <li>- Cấp áp lực: tối thiểu PN10</li> <li>- Kiểu kết nối: mặt bích theo tiêu chuẩn EN1092-1 hoặc tiêu chuẩn tương đương</li> <li>- Tiêu chuẩn áp dụng: OIML R49 hoặc ISO 4064 hoặc tiêu chuẩn tương đương</li> <li>- Nguồn cấp: (115 ÷ 220) VAC, 50Hz</li> <li>- Sai số cho phép: tối đa ± 0,5%.</li> <li>- Cấp bảo vệ: tối thiểu IP67/ IP68</li> <li>- Tín hiệu ngõ ra 4 - 20mA</li> <li>- Giao thức truyền thông: Modbus RS485, xung.</li> <li>- Chứng nhận không độc hại cho nước uống theo WRAS hoặc NSF hoặc ACS hoặc tương đương.</li> <li>- Vật liệu: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Điện cực: Hastelloy C276 hoặc tương đương</li> <li>+ Thân và mặt bích: thép cacbon theo tiêu chuẩn ASTM mức tối thiểu A105 hoặc tiêu chuẩn tương đương</li> <li>+ Lớp lót thân ống: EPDM hoặc</li> </ul> </li> </ul>	

STT	TÊN VẬT LIỆU, VẬT TƯ, PHỤ KIỆN, THIẾT BỊ CHÍNH	THÔNG SỐ KỸ THUẬT VÀ CÁC TIÊU CHUẨN	GHI CHÚ
		tương đương.	
7	Van bướm điện các loại (DN150, DN200, DN300, DN400)	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Thân van bướm:</li> <li>- Chất liệu: thân gang dẻo.</li> <li>- Trục và cánh van: SUS 304.</li> <li>- Gioăng: EPDM.</li> <li>- Áp lực làm việc: PN16 bar.</li> <li>- Kết nối: bích kẹp Wafer</li> <li>- Tiêu chuẩn kết nối: JIS 10K, PN16.</li> <li>- Nhiệt độ: -20 ~ 100 độ C.</li> <li>* Động cơ điện:</li> <li>- Tiêu chuẩn: IP67</li> <li>- Kiểu đóng mở: ON OFF.</li> <li>- Điện áp: 220vAC</li> </ul>	<p>Tham khảo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thân van bướm: Wonil.</li> <li>- Động cơ điện: Kosaplus,</li> <li>.....</li> </ul>
8	Tấm lắng lamella	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Loại tấm lắng tổ ong tải trọng cao, dạng khối</li> <li>- Chiều cao khối lắng: 1800mm.</li> <li>- Góc nghiêng ống lắng: 60°.</li> <li>- Tiết diện ống lắng: 50x50x22mm.</li> <li>- Vật liệu chế tạo: nhựa PVC nguyên sinh.</li> <li>- Chiều dày vật liệu: 0,5mm.</li> <li>- Màu sắc: xanh dương.</li> </ul>	
9	Thiết bị tạo phản ứng	- Kích thước thiết bị: phù hợp với kích	

STT	TÊN VẬT LIỆU, VẬT TƯ, PHỤ KIỆN, THIẾT BỊ CHÍNH	THÔNG SỐ KỸ THUẬT VÀ CÁC TIÊU CHUẨN	GHI CHÚ
		thước ngăn phản ứng. - Vật liệu chế tạo: + Inox 304. + Tiêu chuẩn ASTM A240/A240M hoặc tương đương. - Thiết bị gồm các tấm hình nón xếp chồng tạo thay đổi vận tốc, độ dày tối thiểu các tấm Inox hình nón là 0,8mm.	
<b>D</b>	<b>VẬT TƯ, PHỤ KIỆN CÔNG NGHỆ</b>		
1	Van bướm tay quay các loại	- Kích thước van sử dụng: theo bản vẽ thiết kế - Kiểu van: van bướm, kèm hộp số & tay quay - Kiểu kết nối: kẹp (wafer) - Áp lực làm việc: PN 16 bar - Vật liệu: + Thân van: gang dẻo GC200 hoặc tương đương. + Đĩa van: SUS 304 hoặc tương đương. + Trục van: SUS 304 hoặc tương đương. + Gioăng làm kín lắp trên thân: EPDM	Tham khảo model WBG-16,...

STT	TÊN VẬT LIỆU, VẬT TƯ, PHỤ KIỆN, THIẾT BỊ CHÍNH	THÔNG SỐ KỸ THUẬT VÀ CÁC TIÊU CHUẨN	GHI CHÚ
		hoặc tương đương.	
2	Van 1 chiều các loại	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước van sử dụng: theo bản vẽ thiết kế</li> <li>- Kiểu van: van một chiều lá lật.</li> <li>- Kiểu kết nối: Mặt bích</li> <li>- Áp lực làm việc: PN 16 bar</li> <li>- Vật liệu: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Thân van: gang cầu FCD450, hai mặt được phủ bởi lớp sơn epoxy cao cấp với độ dày <math>\geq 300 \mu\text{m}</math>.</li> <li>+ Lá van: gang cầu FCD450, được bọc 100% bằng cao su EPDM.</li> </ul> </li> </ul>	Tham khảo model RDCV-0250, RDCV-0300,...
3	Ống HDPE	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tiêu chuẩn áp dụng: ISO 4427-2:2007, TCVN 7305-2:2008.</li> <li>2. Vật liệu chế tạo: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nhựa PE100.</li> <li>- Hạt nhựa PE phải có nguồn gốc rõ ràng và có giấy xác nhận của nhà sản xuất (bản chính).</li> </ul> </li> <li>3. Thông số kỹ thuật: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Ống HDPE D90:</li> </ul> </li> </ol>	

STT	TÊN VẬT LIỆU, VẬT TƯ, PHỤ KIỆN, THIẾT BỊ CHÍNH	THÔNG SỐ KỸ THUẬT VÀ CÁC TIÊU CHUẨN	GHI CHÚ
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đường kính: 90mm</li> <li>- Áp lực làm việc: tối thiểu PN8.</li> <li>- Độ dày: tối thiểu 4,3mm</li> <li>- Quy cách: cây 6-9m</li> <li>b. Ống HDPE D355: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đường kính: 355mm</li> <li>- Áp lực làm việc: tối thiểu PN8.</li> <li>- Độ dày: tối thiểu 16,9mm</li> <li>- Quy cách: cây 6-9m</li> </ul> </li> <li>c. Ống HDPE D500: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đường kính: 500mm</li> <li>- Áp lực làm việc: tối thiểu PN6.</li> <li>- Độ dày: tối thiểu 19,1mm</li> <li>- Quy cách: cây 6-9m</li> </ul> </li> </ul> <p>4. Ghi chú: tất cả ống HDPE và phụ kiện HDPE phải cùng nhãn hiệu, chủng loại, sản phẩm mới 100%.</p>	
4	Phụ kiện HDPE các loại	- Tiêu chuẩn áp dụng: ISO 4427-	

STT	TÊN VẬT LIỆU, VẬT TƯ, PHỤ KIỆN, THIẾT BỊ CHÍNH	THÔNG SỐ KỸ THUẬT VÀ CÁC TIÊU CHUẨN	GHI CHÚ
		3:2007, TCVN 7305-3:2008. - Vật liệu chế tạo: Nhựa PE100. - Áp lực làm việc: tối thiểu PN6 và tối thiểu PN8. - Độ dày: Loại dày, tốt. - Quy cách: Cái, đúc nguyên khối. - Tất cả phụ kiện HDPE và ống HDPE phải cùng nhãn hiệu, chủng loại và sản phẩm mới 100%.	
5	Ống thép và phụ kiện thép các loại	- Tiêu chuẩn: ASTM A53, ASTM A234 hoặc tương đương. - Độ dày $\geq$ độ dày hồ sơ thiết kế được duyệt (tiêu chuẩn độ dày SCH10 trở lên). - Phụ tùng đúc, nguyên khối.	
6	Mặt bích thép các loại	- Tiêu chuẩn BS 4504 hoặc tương đương. - Áp lực làm việc: PN10 trở lên	
7	Ống inox và phụ kiện inox các loại	- Tiêu chuẩn: ASTM A312 hoặc tương đương.	

STT	TÊN VẬT LIỆU, VẬT TƯ, PHỤ KIỆN, THIẾT BỊ CHÍNH	THÔNG SỐ KỸ THUẬT VÀ CÁC TIÊU CHUẨN	GHI CHÚ
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Độ dày <math>\geq</math> độ dày hồ sơ thiết kế được duyệt (tiêu chuẩn độ dày SCH10s trở lên).</li> <li>- Phụ kiện đúc, nguyên khối.</li> </ul>	
8	Mặt bích inox các loại	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn BS 4504 hoặc tương đương</li> <li>- Áp lực làm việc: PN10 trở lên</li> </ul>	
9	Phụ kiện gang các loại	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn ISO 2531:2009</li> <li>- Joint cao su tiêu chuẩn ISO 4633:2002</li> <li>- Vật liệu: Gang cầu FCD 450 trở lên</li> <li>- Áp lực làm việc: tối thiểu PN10.</li> <li>- Sơn Epoxy toàn bộ cả hai mặt trong và ngoài với độ dày tối thiểu 250 <math>\mu</math>m. Sơn đạt chứng nhận an toàn vệ sinh.</li> <li>- Joint cao su và sơn Epoxy đạt tiêu chuẩn an toàn khi tiếp xúc với nước uống.</li> </ul>	
10	Các loại dây cáp điện	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cáp ngầm CXV /DSTA: Cáp điện lực hạ thế có giáp bảo vệ (4 lõi, ruột đồng, cách điện XLPE, giáp băng</li> </ul>	Tham khảo Dây cáp điện Cadivi,....

STT	TÊN VẬT LIỆU, VẬT TƯ, PHỤ KIỆN, THIẾT BỊ CHÍNH	THÔNG SỐ KỸ THUẬT VÀ CÁC TIÊU CHUẨN	GHI CHÚ
		thép bảo vệ, vỏ bọc PVC) Theo TCVN 5935-1 – 0.6/1kV. - Cáp nguồn CXV: Cáp điện lực hạ thế (4 lõi, ruột đồng, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC) Theo TCVN 5935-1 – 0.6/1kV. - Cáp DVV: Cáp điều khiển (ruột đồng, cách điện PVC, vỏ bọc PVC) Theo TCVN 5395-1 – 0.6/1kV.	

**Lưu ý:**

+ Hàng hóa mới 100%.

+ Trên đây là các loại vật tư, vật liệu chính sử dụng cho công trình. Các vật liệu còn lại nhà thầu tự đưa vào hồ sơ dự thầu sao cho đảm bảo yêu cầu theo hồ sơ thiết kế được duyệt và các tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam hiện hành.

+ ***Nhà thầu đề xuất một chủng loại, xuất xứ cho từng loại hàng hoá, vật liệu, vật tư theo bảng sau:***

STT	TÊN VẬT LIỆU, VẬT TƯ, PHỤ KIỆN, THIẾT BỊ CHÍNH	THÔNG SỐ KỸ THUẬT VÀ CÁC TIÊU CHUẨN THEO E-HSMT	THÔNG SỐ KỸ THUẬT VÀ CÁC TIÊU CHUẨN THEO E-HSDT ĐỀ XUẤT	NHÃN HIỆU, CHUNG LOẠI, XUẤT XỨ	VỊ TRÍ TRA CỨU TRONG CATALOGUE
1					
2					
...					

**3.3. Yêu cầu về huy động nhân lực và thiết bị thi công:**

- Ngoài các nhân sự chủ yếu theo yêu cầu của E-HSMT, trong quá trình

thực hiện hợp đồng nhà thầu có trách nhiệm bố trí đầy đủ các nhân sự để thực hiện các công việc đảm bảo theo quy định của pháp luật chuyên ngành, các quy định khác có liên quan và đảm bảo yêu cầu về tiến độ và chất lượng công trình.

- Nhà thầu phải đáp ứng đầy đủ số lượng, chủng loại, tính năng kỹ thuật Máy móc, thiết bị thi công chủ yếu của công trình theo yêu cầu của E-HSMT. Ngoài ra, căn cứ theo tiến độ thực hiện hợp đồng nhà thầu có thể huy động thêm máy móc thiết bị cần thiết phục vụ cho công tác thi công để đảm bảo đáp ứng đúng tiến độ thực hiện đã đề ra.

#### 4. Yêu cầu về kiểm tra, thử nghiệm:

- Tất cả các loại vật liệu trước khi đưa vào sử dụng đều phải có nguồn gốc, xuất xứ rõ ràng. Vật liệu phải mang thí nghiệm để kiểm tra chất lượng hoặc có chứng chỉ công nhận chất lượng của nhà sản xuất và được nghiệm thu đảm bảo đúng theo yêu cầu kỹ thuật của E-HSMT trước khi đưa vào thi công, lắp đặt.

- Kiểm tra nguyên vật liệu đầu vào tại xưởng sản xuất của nhà thầu hoặc công trình bao gồm kiểm tra quy cách, chủng loại nguyên vật liệu đối với các vật liệu, thiết bị nêu tại Bảng 3.2, chương V – Yêu cầu kỹ thuật, phần 2 – Yêu cầu kỹ thuật và Nhà thầu phải cung cấp đầy đủ CO, CQ khi tiến hành kiểm tra.

- Nhà thầu phải thông báo Chủ đầu tư cùng tiến hành lấy mẫu vật liệu thép các loại, ống HDPE các loại, thực hiện thí nghiệm (thành phần hóa học, cơ, lý...) theo quy định tại Bảng 3.2, chương V – Yêu cầu kỹ thuật, phần 2 – Yêu cầu kỹ thuật bởi Đơn vị thí nghiệm độc lập và được Chủ đầu tư chấp thuận.

- Nhà thầu phải cung cấp tài liệu chứng minh năng lực của Đơn vị cung cấp bê tông thương phẩm (bê tông tươi) và cọc Bê tông cốt thép cho Chủ đầu tư xem xét và chấp thuận phê duyệt. Phần cọc Bê tông cốt thép phải được kiểm tra theo quy định TCVN 9394:20212.

- Chi phí trả cho các lần (cuộc) kiểm tra đã được tính trong giá gói thầu, Chủ đầu tư sẽ không phải trả chi phí cho công việc này.

#### 5. Yêu cầu về thi công:

##### 5.1. Thi công đào đắp đất, ép cừ bê tông:

##### 5.1.1. Chuẩn bị mặt bằng thi công:

- Sau khi xem xét, tham quan địa điểm để tự nghiên cứu đánh giá mặt bằng, điều kiện tự nhiên, lối ra vào công trường và các công trình lân cận Nhà thầu tổ chức mặt bằng thi công được lập cho các giai đoạn để phù hợp với tiến độ thi công và cơ sở hạ tầng phục vụ cho các giai đoạn thi công các công tác chủ yếu như sau:

- Làm hàng rào che chắn khu vực thi công, có bảo vệ 24/24h. Có hệ thống điện chiếu sáng phục vụ thi công và bảo vệ quanh công trình.

- Bố trí lán trại, kho bãi trong khu vực thi công:

- Nhà thầu sẽ dựng lán trại tạm để phục vụ thi công công trình hệ thống lán trại được làm bằng tôn múi liên kết với các cột và kèo thép đảm bảo thi công nhanh và linh hoạt trong việc di chuyển.

- Kho chứa xi măng, sắt thép, gạch lát, ốp... dùng kho kín có mái che.

- Bãi để vật liệu rời để riêng biệt nhau tránh lẫn, để gần trạm trộn bê tông, máy trộn vữa.

- Xe ô tô chở vật liệu đến khu vực tập kết vật liệu phải phủ kín, chở vào giờ thích hợp.

- Chuẩn bị nước thi công: Để thi công, bảo dưỡng bê tông...

- Nguồn điện phục vụ thi công: Đăng ký sử dụng nguồn điện chung của khu vực kéo vào tủ tổng. Nguồn cấp vào tủ tổng là dây dẫn điện bọc cao su, được treo trên cột điện tạm dẫn vào công trường. Các mối nối dây được bọc kỹ, các hộp cầu dao tổng và trung gian đặt trong hộp gỗ kín, đặt cao hơn mặt đất từ 1,0 đến 1,5m.

- Bố trí các thiết bị phòng chống cháy nổ theo quy định, thuận tiện cho người sử dụng.

- Căn cứ vào điều kiện thực tế thi công và tiến độ thi công Nhà thầu tổ chức thi công theo trình tự các công việc.

- Căn cứ hồ sơ thiết kế được duyệt.

- Căn cứ biên bản bàn giao mặt bằng.

- Căn cứ các mốc định vị công trình.

- Căn cứ mốc cao độ công trình (cột  $\pm 0,000$ ).

**- Nhà thầu phải khảo sát các bãi đổ trên địa bàn đảm bảo phân đất hữu cơ nạo vét phải được vận chuyển đổ tại các bãi thải đúng quy định.**

5.1.2. Định vị công trình:

- Tiến hành đo đạc định vị các trục ngang, dọc bằng máy toàn đạc. Truyền các trục này vào các vật kiến trúc liền kề hoặc các vật chuẩn khác.

- Tuân thủ theo TCVN 9398:2012 (Công tác trắc địa trong xây dựng công trình. Yêu cầu chung). TCVN 9401:2012 (Kỹ thuật đo và xử lý số liệu GPS trong trắc địa công trình).

- Công tác trắc đạc đóng vai trò hết sức quan trọng, nó giúp cho việc thi công xây dựng được chính xác hình dáng, kích thước về hình học của công trình, đảm bảo độ thẳng đứng, độ nghiêng kết cấu, xác định đúng vị trí tim trục của các công trình, của các cấu kiện và hệ thống kỹ thuật, đường ống, loại trừ tối thiểu những sai sót cho công tác thi công. Công tác trắc đạc phải tuân thủ theo TCVN 3972-85.

- Định vị công trình: Sau khi nhận bàn giao của Bên A về mặt bằng, mốc và cốt của khu vực. Dựa vào bản vẽ mặt bằng định vị, tiến hành đo đạc bằng máy.

- Định vị vị trí và cốt cao  $\pm 0,000$  của các hạng mục công trình dựa vào tổng mặt bằng khu vực, sau đó làm văn bản xác nhận với Ban quản lý dự án trên cơ sở tác giả thiết kế chịu trách nhiệm về giải pháp kỹ thuật vị trí, cốt cao  $\pm 0,000$ . Định vị công trình trong phạm vi đất theo thiết kế.

- Thành lập lưới khống chế thi công làm phương tiện cho toàn bộ công tác trắc đạc. Tiến hành đặt mốc quan trắc cho công trình. Các quan trắc này nhằm theo dõi ảnh hưởng của quá trình thi công đến biến dạng của bản thân công trình.

- Các mốc quan trắc, thiết bị quan trắc phải được bảo vệ quản lý chặt chẽ, sử dụng trên công trình phải có sự chấp thuận của chủ đầu tư. Thiết bị đo phải được kiểm định hiệu chỉnh, phải trong thời hạn sử dụng cho phép.

- Công trình được đóng ít nhất là 2 cọc mốc chính, các cọc mốc cách xa mép công trình ít nhất là 3 mét. Khi thi công dựa vào cọc mốc triển khai đo chi tiết các trục định vị của nhà.

Lập hồ sơ các mốc quan trắc và báo cáo quan trắc thường xuyên theo từng giai đoạn thi công công trình để theo dõi biến dạng và những sai lệch vị trí, kịp thời có giải pháp giải quyết.

#### 5.1.3. Thi công ép cọc bê tông:

##### 5.1.3.1. Cọc bê tông cốt thép:

- Sản xuất cọc:

+ Cọc được đúc tại xưởng sản xuất của đơn vị cung cấp cọc cho công trình. Việc chế tạo sản xuất cọc phải tuân thủ theo hồ sơ thiết kế cọc về kích thước, chủng loại vật liệu, mác bê tông.

+ Khi mua cọc phải tiến hành kiểm tra cọc tại nơi sản xuất gồm các yêu cầu sau:

\* Chứng chỉ xuất xưởng của cốt thép, xi măng; kết quả thí nghiệm kiểm tra mẫu thép, cốt liệu cát, đá, xi măng, nước theo các tiêu chuẩn hiện hành.

\* Cấp phối bê tông.

\* Kết quả thí nghiệm mẫu bê tông.

\* Đường kính cốt thép chịu lực.

\* Đường kính, bước cốt đai.

\* Lưới thép tăng cường và vành thép bó đầu cọc.

\* Môi hàn cốt thép chủ vào vành thép.

- \* Sự đồng đều của lớp bê tông bảo vệ.
- \* Sự cân xứng của cốt thép trong tiết diện cọc.
- \* Kích thước tiết diện cọc.
- \* Độ vuông góc của tiết diện các đầu cọc với trục.
- \* Độ chụm đều đặn của mũi cọc.

- Nghiệm thu cọc:

+ Trước khi đưa cọc về công trình, tất cả các cọc phải được nghiệm thu về các tiêu chí kỹ thuật.

+ Toàn bộ các chứng chỉ vật liệu, các biên bản nghiệm thu về coffa, cốt thép, kết quả thử mẫu bê tông, nhật ký theo dõi quá trình đúc cọc phải được trình lên cho Chủ đầu tư xem xét.

+ Trong quá trình vận chuyển nếu cọc nào bị nứt, gãy cần phải loại bỏ ngay.

5.1.3.2. Công tác chuẩn bị:

- Chuẩn bị mặt bằng, dọn dẹp và san bằng các chương ngại vật.
- Vận chuyển cọc bê tông đến công trình.

Đối với cọc bê tông cần lưu ý: Độ vênh cho phép của vành nổi không lớn hơn 1% so với mặt phẳng vuông góc trục cọc. Bề mặt đầu cọc phải phẳng. Trục của đoạn cọc phải đi qua tâm và vuông góc với 2 tiết diện đầu cọc. Mặt phẳng bê tông đầu cọc và mặt phẳng chừa các mép vành thép nổi phải trùng nhau. Chỉ chấp nhận trường hợp mặt phẳng bê tông song song và nhô cao hơn mặt phẳng mép vành thép nổi không quá 1 mm.

5.1.3.3. Trình tự thi công ép cọc bê tông cốt thép: Quá trình ép cọc trong hố móng gồm các bước sau:

a. Chuẩn bị:

- Xác định vị trí chính xác các cọc cần ép qua công tác định vị và giác móng.

- Nếu đất lún thì phải dùng gỗ chèn lót xuống trước để đảm bảo chân đế ổn định và phẳng ngang trong suốt quá trình ép cọc.

- Cầu lắp máy vào đúng vị trí thiết kế.

b. Quá trình ép cọc:

**Bước 1: Tiến hành ép cọc đầu tiên:**

- Ép đoạn cọc đầu tiên, cầu dựng cọc vào giá ép, điều chỉnh mũi cọc vào đúng vị trí thiết kế và điều chỉnh trục cọc thẳng đứng.

- Độ thẳng đứng của đoạn cọc đầu tiên ảnh hưởng đến độ thẳng đứng của

toàn bộ cọc, do vậy đoạn cọc đầu tiên phải được lắp dựng cẩn thận, phải căn chỉnh trục của cọc trùng với vị trí đường trục của kích đi qua điểm định vị cọc, độ sai lệch tâm không quá 1cm.

- Đầu trên của cọc phải được gắn chặt vào thanh định hướng của khung máy. Nếu máy không có thanh định hướng thì đáy kích phải có thanh định hướng. Khi đó đầu cọc phải tiếp xúc chặt với chúng.

- Khi 2 mặt ma sát tiếp xúc chặt với mặt bên của cọc thì điều khiển van tăng dần áp lực. Những giây đầu tiên áp lực đầu tăng chậm đều để đoạn cọc thứ nhất cắm sâu dần vào đất một cách nhẹ nhàng với vận tốc xuyên qua không quá 1cm/s.

- Khi phát hiện thấy nghiêng cần phải dừng lại để căn chỉnh ngay.

### **Bước 2: Tiến hành ép cọc đến độ sâu thiết kế:**

- Khi tiến hành ép xong cọc đầu tiên thì tiến hành lắp nối và ép đoạn cọc thứ 2.

- Kiểm tra bề mặt của đoạn cọc thứ 2, sửa cho thật phẳng.

- Kiểm tra các chi tiết nối đầu cọc và chuẩn bị máy hàn

- Lắp đặt đoạn cọc thứ 2 vào vị trí ép. Căn chỉnh để đường trục cọc thứ 2 trùng với trục kích và đường trục thứ 1. Độ nghiêng của cọc thứ 2 không quá 1%. Trước và sau khi hàn phải kiểm tra độ thẳng đứng cọc cọc bằng li vô. Gia lên cọc một lực tạo tiếp xúc sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng 3 đến 4 KG/cm<sup>2</sup> rồi mới tiến hành nối cọc theo quy định của thiết kế.

- Tiến hành ép đoạn cọc thứ 2 vào vị trí ép. Tăng dần áp lực của máy ép có đủ thời gian cần thiết tạo áp lực thẳng nối ma sát và lực kháng của đất ở mũi cọc để cọc chuyển động.

- Thời điểm đầu cọc thứ 2 đi sâu vào lòng đất với vận tốc xuyên không quá 1cm/s.

- Khi đoạn cọc thứ 2 chuyển động đều thì mới cho cọc chuyển động với vận tốc xuyên không quá 2cm/s.

- Khi lực nén tăng đột ngột tức là mũi cọc đã gặp lớp đất cứng hơn (hoặc gặp dị vật cục bộ) cần phải giảm tốc độ nén để cọc đủ khả năng xuyên vào đất cứng hơn (hoặc phải kiểm tra dị vật để xử lý) và giữ lực để không vượt quá giá trị tối đa cho phép.

*\* Yêu cầu với việc hàn đầu nối cọc:*

- Trục của đoạn cọc được nối trùng với phương nén.

- Bề mặt ở hai đầu cọc phải tiếp xúc khít với nhau, trường hợp không khít phải có biện pháp làm khít.

- Kích thước đường hàn phải đảm bảo so với thiết kế được phê duyệt.
- Đường hàn nối các đoạn ống phải có đều trên cả 4 mặt của cọc theo thiết kế.
- Bề mặt các mặt tiếp xúc phải phẳng, sai lệch không quá 1% và không có ba vĩa.

### **Bước 3:**

- Sau khi ép xong một cọc, trượt hệ giá ép trên khung đến vị trí tiếp theo để ép.
- Kết thúc việc ép xong một cọc:
  - Cọc được công nhận ép xong phải thỏa mãn hai điều kiện sau:
    - + Chiều dài cọc được ép sâu trong lòng đất không nhỏ hơn chiều dài chiều dài ngắn nhất do thiết kế quy định.
    - + Lực ép tại thời điểm cuối cùng phải đạt trị số thiết kế quy định trên suốt chiều sâu xuyên lớn hơn 3 lần đường kính hoặc cạnh cọc. Trong khoảng đó vận tốc xuyên không quá 1cm/s.

- Trường hợp không đạt hai điều kiện trên, phải báo cho Chủ đầu tư và đơn vị tư vấn thiết kế để xử lý. Khi cần thiết làm khảo sát đất bổ sung, làm thí nghiệm kiểm tra để kết luận xử lý.

- Cọc nghiêng quá quy định (lớn hơn 1%), cọc ép dờ dang do gặp dị vật, ổ cát, vĩa sét cứng bất thường, cọc bị vỡ ... đều phải xử lý bằng cách nhổ lên ép lại hoặc ép bổ sung cọc mới (do thiết kế chỉ định) hoặc dùng phương pháp khoan thích hợp để phá dị vật, ổ cát, vĩa sét cứng ...

Khi lực ép vừa đạt trị số thiết kế mà cọc không xuống được nữa, trong khi lực ép tác động lên cọc tiếp tục tăng vượt quá lực ép lớn nhất thì trước khi dừng ép phải dùng van giữ lực duy trì trong thời gian 5 phút.

#### **c. Sai số cho phép:**

Tại vị trí cao độ đáy dài đầu cọc không được sai số quá 75mm so với thiết kế, độ nghiêng của cọc không quá 1%.

d. Nhật ký ép cọc: phải ghi đầy đủ các thông số kỹ thuật của từng cọc trong quá trình ép và sau ép cọc như:

- Ngày, tháng ép cọc.
- Vị trí ép so với vị trí định vị của hồ sơ thiết kế.
- Số mét dài cọc ép thực tế
- Cao trình đầu cọc.
- Giá trị lực ép cọc.

#### **5.1.4. Thí nghiệm nén tĩnh cọc bê tông cốt thép:**

#### 5.1.4.1. Tiêu chuẩn áp dụng:

Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 9393:2012 về Cọc - Phương pháp thử nghiệm hiện trường bằng tải trọng tĩnh ép dọc trục (năm 2012).

#### 5.1.4.2. Trình tự thí nghiệm:

##### 5.1.4.2.1. Chuẩn bị thí nghiệm:

###### a. Kiểm tra cọc:

- Cọc phải đúng kích thước thiết kế, không nứt, không cong vênh.
- Đầu cọc được **xử lý phẳng** để đặt đầu đo và bàn nén.

###### b. Lắp đặt hệ phản lực:

- Gồm một trong hai phương án:
  - + Hệ giằng tải đối trọng (khối thép, bê tông)
  - + Hệ neo đất - giàn phản lực.

###### c. Đặt hệ thống đo đạc:

- Đồng hồ đo chuyển vị (LVDT hoặc dial gauge) đặt trên giá đo độc lập.
- Đồng hồ áp lực hoặc cell đo lực để theo dõi tải.

##### 5.1.4.2.2. Trình tự gia tải:

###### a. Nguyên tắc chung:

- Tải trọng được tăng từng cấp theo từng bước gia tải.
- Mỗi cấp tải giữ lại cho đến khi độ lún ổn định hoặc đạt giới hạn thời gian.

###### b. Các bước gia tải:

- Tăng tải theo cấp bằng 10–20% tải thiết kế của cọc (tùy phương pháp).
- Giữ mỗi cấp tải đến khi:
  - + Tốc độ lún  $\leq 0,2$  mm/1 giờ (đối với đất mềm).
  - + Hoặc  $\leq 0,1$  mm/1 giờ (đối với đất chặt).
  - + Hoặc đến thời gian quy định (thường 1–2 giờ).

###### c. Tải cực đại: Thí nghiệm đến 1 trong các mốc:

- 2 lần tải thiết kế, hoặc
- Tải phá hoại (độ lún tăng nhanh và không ổn định), hoặc
- Tải yêu cầu của tư vấn/đơn vị thiết kế.

##### 5.1.4.2.3. Tháo tải (dỡ tải):

- Giảm tải theo các cấp tương tự khi gia tải.
- Ghi nhận độ hồi phục của cọc.

- Kết thúc khi tải về 0 và chuyển vị ổn định.

#### 5.1.4.2.4. Ghi chép và xử lý số liệu:

##### a. Ghi:

- Tải trọng ở mỗi cấp
- Độ lún theo thời gian.
- Thời gian giữ tải.

##### b. Xử lý:

- Vẽ biểu đồ tải – lún.
- Xác định sức chịu tải cọc theo:
  - + Điểm gãy biểu đồ,
  - + Tải tại tốc độ lún không ổn định,
  - + Hoặc các tiêu chí nêu trong TCVN 9393:2012.

#### 5.1.4.2.5. Kết quả thí nghiệm: báo cáo gồm:

- Thông số cọc và vị trí
- Loại thiết bị và hệ phân lực.
- Bảng số liệu tải – lún.
- Biểu đồ tải – lún.
- Sức chịu tải tính toán và nhận xét.

#### 5.1.5. Thi công đào đất móng:

- Trước khi đào móng phải dùng máy kinh vĩ giác móng: đánh dấu cốt, tìm trục phạm vi đào móng.

- Cần phải tổ chức thi công cho hợp lý theo dây chuyền tránh tập trung người vào một chỗ, phân rõ ràng các tuyến làm việc.

+ Công tác đào đất hố móng được đào máy đào kết hợp bằng thủ công và luân chuyển liên tục nhằm mang lại hiệu quả cao nhất cho công trình. Đất được đào theo từng đợt đến dần cao độ thiết kế, cách cao độ đáy móng 30cm thì tiến hành đào sửa móng bằng thủ công.

+ Trong quá trình thi công luôn có bộ phận trắc đạc theo dõi để kiểm tra cao độ hố móng.

+ Việc đào móng tuân theo TCVN 4447-2012 (Công tác đất - Thi công và nghiệm thu). TCVN 9361-2012 (Công tác nền móng - Thi công và nghiệm thu).

+ Khi đào lên thì đất sẽ được chuyển tới bãi riêng, một phần để lại xung quanh hố móng để sau này lấp đất hố móng, tôn nền.

+ Đào hố móng thẳng đứng với chiều cao đào <1m, khi chiều cao đào >1m thì đào vát ta luy với hệ số taluy 1,3

+ Móng được đào theo độ vát thiết kế để tránh sạt lở. Trong quá trình đào thì còn phụ thuộc vào bộ phận trắc địa, bộ phận này sẽ làm công tác kiểm tra. Trong quá trình thi công luôn có bộ phận trắc đạc theo dõi để kiểm tra cao độ hố móng.

- Các yêu cầu kỹ thuật đối liên quan tới việc đào hố móng:

+ Khi đào hố móng có mái dốc thì khoảng cách giữa chân mái dốc và chân kết cấu móng là 0,3m.

+ Chiều rộng đáy móng bằng và móng độc lập tối thiểu phải bằng chiều rộng kết cấu cộng với lớp chống ẩm, khoảng cách để đặt ván khuôn, neo chằng và phù hợp.

+ Trong một số trường hợp công nhân làm việc dưới đáy móng thì khoảng cách tối thiểu giữa kết cấu móng và vách hố móng phải lớn hơn 0,7m.

+ Đào hố móng công trình phải để ý tới bề dày của thiết kế quy định để đưa ra những phương án làm việc thích hợp. Lớp bảo vệ chỉ được bóc đi trước khi bắt đầu xây dựng công trình (đổ bê tông, xây, v.v.

+ Với hố móng có vách thẳng đứng thì thời gian thi công phải thật nhanh xử lý gọn gàng. Đồng thời phải đặt biển báo nguy hiểm trong trường hợp đào gần những nơi có các phương tiện thi công đang đi lại.

+ Chiều rộng đáy móng tối thiểu bằng chiều rộng kết cấu cộng với khoảng cách tăng thêm 0,2 m mỗi bên trong trường hợp đào thẳng đứng

+ Khi đào hố móng công trình mới sâu hơn những công trình đang sử dụng (nhà ở, công trình,...) phải tiến hành theo đúng quy trình công nghệ trong thiết kế thi công; phải có biện pháp chống sụt lở, lún và làm biến dạng những công trình lân cận và lập bản vẽ thi công cho từng trường hợp cụ thể

+ Xung quanh hố đào có rãnh thu nước và bố trí máy bơm để hút nước liên tục trong suốt quá trình thi công.

Sau khi đào xong dùng máy trắc đạc kiểm tra lại cao độ và tìm cốt, kích thước hình học các hố móng và báo cho bên giám sát nghiệm thu công tác đào móng rồi mới chuyển tiếp công việc đổ bê tông lót móng.

5.1.6. Thi công bê tông móng và giằng móng:

5.1.6.1. Công tác đổ bê tông lót móng:

- Tiến hành công tác đổ bê tông lót móng sau khi hoàn thành công đào sửa móng.

- Vữa bê tông được trộn đúng cấp phối, đúng mác sử dụng.

- Kiểm tra định vị lấy lại mốc, cao độ mặt bê tông lót, chỉnh phẳng đúng cao độ mặt bê tông lót.

- Bê tông lót được đưa xuống hố móng bằng phương pháp thủ công; dựa vào thúng, hộc cho trượt trên cầu ván. Để đảm bảo độ chặt của lớp lót ta dùng đầm cóc, để đầm lớp bê tông lót kết hợp với đầm bàn để tạo mặt phẳng.

- Kiểm tra lại toàn bộ bề mặt lớp bê tông lót bằng máy thủy bình, nếu không bằng phẳng phải có biện pháp xử lý ngay.

- Sau khi tiến hành nghiệm thu và có xác nhận của giám sát mới được chuyển bước thi công.

#### 5.1.6.2. Thi công xây móng, giằng móng, cột:

- Ván khuôn móng sử dụng ván khuôn gỗ.

Đổ bê tông móng xong, xây móng bằng gạch không nung và tiến hành lắp dựng cốt thép, ván khuôn móng và đổ bê tông móng cột, giằng móng.

#### 5.1.6.3. Công tác xây móng:

- Trong quá trình xây sử dụng 2 dây 2 mặt tường, thường xuyên kiểm tra độ phẳng ngang bằng nivô kiểm tra độ phẳng mặt tường bằng thước tầm. Cứ 2m kiểm tra 1 lần bằng máy thủy bình. Các vị trí đặt cửa được xác định trước khi xây và luôn treo quả dọi để kiểm tra độ thẳng đứng.

- Khối xây phải đảm bảo: ngang bằng, thẳng đứng, mặt phẳng, góc vuông, mạch không trùng, khối xây đặc chắc. Ngoài ra mạch vữa ngang trung bình 12mm, chiều dày từng mạch vữa ngang không quá 8mm và không lớn hơn 15mm. Chiều dày mạch vữa dọc trung bình 10mm, các mạch vữa đứng so le nhau ít nhất 50mm, mạch xây phải đầy vữa không để rỗng.

#### 5.1.6.4. Công tác lắp đặt cốt thép móng cột, giằng móng:

- Tiến hành căn chỉnh lại tim, cốt móng, phạm vi chân cột trước khi tiến hành đặt cốt thép móng,

- Các loại thép sử dụng cho thi công đảm bảo phù hợp với tiêu chuẩn kỹ thuật, có lý lịch hoặc phiếu thí nghiệm trình cho kỹ sư giám sát trước khi sử dụng. Gia công cốt thép theo đúng TCXDVN 356:2005 (kết cấu bê tông cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế).

- Các loại thép khi mang vào sử dụng đảm bảo có các chứng chỉ của nhà sản xuất hoặc người cung cấp, các chứng chỉ thí nghiệm Nhà thầu sẽ thiết trình cho kỹ sư Giám sát công trình duyệt trước khi gia công.

- Cốt thép được cất giữ dưới mái che và xếp thành đống phân biệt theo số hiệu đường kính, chiều dài và ghi mã hiệu để tiện việc sử dụng.

- Cốt thép trước khi gia công và trước khi đổ bê tông đảm bảo bề mặt sạch,

không dính bùn đất dầu mỡ, không có vẩy sắt và các lớp gỉ. Cốt thép được kéo, uốn và nắn thẳng.

- Cắt, uốn cốt thép bằng phương pháp cơ học thủ công theo chủng loại, kích thước thiết kế. Cốt thép trước và sau khi gia công phải thỏa mãn yêu cầu của TCVN 4453-1995.

- Đặt cốt thép đúng vị trí, buộc nút bằng thép  $\Phi 1$ , buộc các miếng kê bằng vữa xi măng cách nhau 0,5m. Độ cong vênh còn lại của cốt thép đảm bảo không vượt quá độ sai lệch cho phép của chiều dày lớp bảo vệ. Hình dạng của cốt thép sau khi lắp dựng được giữ vững trong suốt thời gian đổ bê tông không bị biến dạng, xô dịch.

#### 5.1.6.5. Công tác ghép ván khuôn móng cột, giằng móng:

- Sử dụng ván khuôn gỗ chế tạo tại công trường đáp ứng được các yêu cầu của tiêu chuẩn xây dựng TCVN và các tiêu chuẩn hiện hành.

- Các tấm ván khuôn móng được gia công lắp dựng đúng các thiết kế các hộp ván theo các kích thước trong thiết kế rồi đặt vào vị trí móng theo các trục móng.

- Ván khuôn móng được định vị, chống ổn định, chắc chắn, chính độ chính xác, bằng các thanh đà gỗ thiết diện và cột thép. Sau đó mời kỹ sư tư vấn giám sát kiểm tra nghiệm thu ván khuôn-cốt thép trước khi đổ bê tông.

- Vệ sinh ván khuôn lần cuối trước khi đổ bê tông, chèn các khe chống thoát nước xi măng.

#### 5.1.6.6. Công tác đổ bê tông móng cột, giằng móng:

- Dùng máy thủy bình, máy kinh vĩ kiểm tra lại cốt đáy móng và cốt đỉnh móng, vị trí các trục...

- Nhà thầu sẽ tuân thủ tuyệt đối về yêu cầu vật liệu của chủ đầu tư đề ra đồng thời nhà thầu sẽ chuẩn bị đầy đủ khuôn đúc mẫu bê tông, tổ chức đúc mẫu bê tông bảo dưỡng và thí nghiệm theo quy định.

- Vật liệu sử dụng cho công trình phải đảm bảo chủng loại và chất lượng như cam kết và tương đồng phù hợp mẫu đã được chấp thuận. Nhà thầu tiến hành giao vật liệu sớm để lấy mẫu kiểm tra khi cần thiết. Các vật liệu cung cấp vào công trường chỉ được phép sử dụng khi có sự đồng ý của GSKTCĐT và các vật liệu không đạt thì Nhà thầu phải đưa ra khỏi công trình ngay lập tức.

- Vật liệu được vận chuyển, bốc dỡ lưu giữ tại công trường hay một nơi khác nhưng luôn đảm bảo không hư hại, dơ bẩn. GSKTCĐT có thể kiểm tra bất cứ vật liệu nào được sử dụng cho công trình vào bất cứ nơi lưu giữ nào.

- Tất cả xi măng sử dụng trong suốt quá trình thi công đều phù hợp với yêu cầu của điều 5.2 trong TCVN 4453 – 1995.

- Trong mỗi lô xi măng đem dùng cho công trình, nhà thầu phải cung cấp cho GSKTCĐT một bản sao các chứng chỉ chất lượng, phiếu xuất xưởng trong đó ghi rõ tên lô hàng, số lô, ngày sản xuất và các thông tin cần thiết khác để chứng minh. Việc kiểm định chất lượng sẽ được thực hiện ở phòng thí nghiệm hợp chuẩn do GSKTCĐT chỉ định.

- Nhà thầu sẽ lập kế hoạch sắp xếp giao hàng sao cho xi măng thường xuyên đầy đủ đảm bảo tình trạng tốt nhất.

- Cát dùng cho bê tông phù hợp với TCVN 7570-2006 và được lấy từ nguồn đã được chấp thuận và nơi có khả năng cung cấp, cát có phẩm chất đều và đảm bảo tiến độ trong quá trình thi công công trình.

- Đá dùng cho bê tông phù hợp với TCVN 7570-2006 và được lấy từ nguồn đã được chấp thuận và nơi có khả năng cung cấp, có phẩm chất đều và đảm bảo tiến độ trong suốt quá trình thi công. Đá khi thi chuyển tới công trường sẽ được rửa sạch, phân loại.

- Phụ gia hoá chất dùng cho bê tông trước khi dùng được thử nghiệm và tuân theo TCVN 4453 - 1995.

- Nước dùng cho bê tông đảm bảo yêu cầu TCVN 4506 - 1987 và QPTL D6 - 1978.

+ Nước phải không có váng dầu, mỡ.

+ Nước không có lượng chất hữu cơ quá 15mgAít.

+ Nước có độ PH:  $4 < Ph < 12.5$ .

**\* Trộn bê tông:**

- Việc trộn bê tông được tuân thủ tuyệt đối TCVN 4453 – 1995. Sai số khi cân đong vật liệu trộn bê tông không được vượt quá giới hạn cho phép.

- Bê tông được sử dụng cho công trình là bê tông trộn bằng máy trộn tại công trường hoặc bê tông thương phẩm. Vận chuyển bê tông bằng xe cải tiến, xe cút kít đến vị trí thi công, đổ bê tông vào các cấu kiện. Khi đổ bê tông các cấu kiện trên cao, Nhà thầu cần sử dụng vận thăng hoặc tời điện để vận chuyển bê tông đến vị trí thi công.

- Khi đổ bê tông đại trà, Nhà thầu phải lấy mẫu bê tông tại hiện trường, đúc mẫu và ép kiểm tra chất lượng mác bê tông và trình chủ đầu tư kết quả thí nghiệm.

- Để việc thi công công tác bê tông được liên tục và không phải chờ đợi vì những lý do khách quan, công tác thi công giai đoạn trước chưa được tiến hành nghiệm thu. Nhà thầu phải lên kế hoạch cụ thể chi tiết lịch trình đổ bê tông và báo Chủ đầu tư trước khi tiến hành công tác đổ bê tông.

\* **Đổ bê tông:** Trình tự và hướng đổ được thể hiện trên bản vẽ biện pháp thi công trình cho Chủ đầu tư và Tư vấn giám sát xem xét.

\* **Việc đổ bê tông phải đảm bảo yêu cầu:**

- Không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí ván khuôn và đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ đối với từng loại cấu kiện.

- Bê tông được đổ liên tục cho tới khi hoàn thành một kết cấu nào đó theo quy định thiết kế.

- Để tránh sự phân tầng của bê tông, chiều cao rơi tự do của hỗn hợp bê tông không được vượt quá 1,0m. Nếu chiều cao rơi tự do lớn hơn 1,0m dùng máng nghiêng hoặc ống vòi voi để đổ bê tông vào bộ phận công trình. Máng đổ vật liệu phải được làm kín và nhẵn, chiều rộng máng lớn hơn 3,5 lần đường kính cốt liệu lớn nhất và độ dốc của máng cần đảm bảo để bê tông không bị tắc, không trượt quá nhanh sinh ra phân tầng bê tông.

- Chiều dày mỗi lớp bê tông phải căn cứ vào năng lực trộn, cự ly vận chuyển công suất và tính năng từng loại đầm, khả năng đầm, tính chất của kết cấu nhưng không được vượt quá các quy định.

- Đối với đầm dùi: Chiều dày mỗi lớp không lớn hơn 1,25 chiều dài phần công tác đầm (khoảng 20-40cm mỗi lớp)..

- Đối với đầm bàn: Chiều dày mỗi lớp thường là 12-20cm

- Công tác đầm bê tông quyết định độ đặc chắc của bê tông, nên phải đảm bảo các nguyên tắc sau:

+ Dùng các đầm dùi, đầm rung và đầm bàn (đầm điện và đầm chạy xăng) để đầm bê tông, đảm bảo bê tông đặc chắc và không bị rỗ, đầm lần lượt hết mọi vị trí không bỏ sót, các vị trí ở các góc, ở những nơi cốt thép dày dùng đầm nhỏ để đầm đầm bằng tay để đảm bảo đặc chắc của bê tông.

+ Khi sử dụng đầm dùi, bước di chuyển đầm dùi không vượt quá 8-10 lần đường kính đầm và phải cắm sâu vào lớp bê tông trước 15cm.

+ Việc đầm bê tông chặt bê tông được coi là hoàn thành khi vừa xi măng xuất hiện thành một vòng tròn xung quanh đầm.

+ Trong quá trình đầm không được tác dụng trực tiếp đầu đầm vào cốt thép và ván khuôn.

+ Đối với bê tông đầm, sàn dùng đầm bàn kết hợp đầm dùi.

- Trong giai đoạn thi công đổ bê tông Nhà thầu phải cử cán bộ theo dõi và ghi nhật ký đầy đủ với các nội dung sau:

+ Thời gian bắt đầu và kết thúc đổ bê tông bộ phận kết cấu.

+ Mác bê tông, độ sụt bê tông kiểm tra tại hiện trường.

- + Khối lượng bê tông đã đổ theo phân đoạn.
- + Biên bản kiểm tra thí nghiệm mẫu bê tông.
- + Nhiệt độ ngoài trời trong thời gian đổ bê tông.
- + Nhiệt độ bê tông khi đổ.
- + Kiểm tra độ sụt bê tông.

- Nhà thầu phải kiểm tra độ sụt thường xuyên tại hiện trường bằng các thiết bị thử độ sụt chuyên dùng theo TCVN 3105 - 93.

- Độ sụt bê tông thiết kế dùng cho công trình tuân thủ theo quy định thiết kế cho các cấu kiện khác nhau. Công tác đúc mẫu thí nghiệm được tiến hành ngay tại công trường và được Tư vấn giám sát, đại diện của Chủ đầu tư tiến hành kiểm tra.

**\* Thí nghiệm bê tông:**

- Khi tiến hành đổ bê tông công trình nhà thầu phải tổ chức công tác lấy mẫu bê tông tại chính nơi đang đổ bê tông. Mẫu lấy phải ghi rõ ngày tháng, tên công trình, hạng mục công trình, vị trí đang thi công, độ sụt, cán bộ kỹ thuật của Nhà thầu và Tư vấn giám sát cùng ký và ghi rõ họ tên.

- Báo cáo kết quả thí nghiệm công trình là một bộ phận của công tác nghiệm thu công tác xây lắp. Công tác lấy mẫu, dưỡng hộ và thí nghiệm thực hiện tuân thủ theo đúng tiêu chuẩn hiện hành. Mỗi tổ mẫu thí nghiệm gồm 09 viên có kích thước tiêu chuẩn. 03 mẫu thí nghiệm ở sau 7 ngày hoặc 14 ngày và 03 mẫu thí nghiệm ở 28 ngày, còn lại 03 mẫu được lưu lại làm đối chứng kiểm tra khi cần thiết, kết quả kiểm tra độ bền nén của bê tông 28 ngày sẽ làm cơ sở cho công tác nghiệm thu và là một phần tài liệu quản lý chất lượng của hồ sơ hoàn công công trình.

- Nhà thầu đảm bảo các thiết bị thí nghiệm ngay tại công trình và duy trì trong suốt quá trình thi công như sau:

- + Cân thích hợp, tỷ trọng kế và thiết bị xác định độ ẩm.
- + Thiết bị thử bê tông.
- + Côn thử độ sụt và thanh đầm.
- + 16 khuôn kim loại 150x150x150mm để thử mẫu lập phương.
- + Bộ mẫu 1,2m X 1,2m X 0,6m để bảo dưỡng bê tông.
- + 02 ống đo 100ml.
- + Bay, xẻng.
- + Thước thép 300mm.

- Nhà thầu thường xuyên duy trì công tác thí nghiệm kiểm tra chất lượng công trình trong suốt thời gian thi công. Các báo cáo về kết quả thí nghiệm cốt

liệu, Xi măng và Bê tông được lưu tại hiện trường cho mỗi phần công việc. Cường độ bê tông thực tế là cường độ của mẫu chuẩn ở 28 ngày. Lượng mẫu lấy sẽ căn cứ vào nguyên tắc ít nhất một cấu kiện chức năng độc lập có một tổ mẫu thí nghiệm.

Công tác kiểm tra và thí nghiệm ở công trường hoặc trong phòng thí nghiệm sẽ được thực hiện dưới sự giám sát của Tư vấn giám sát.

**\* Khi đổ bê tông cần:**

- Kiểm tra chặt chẽ hiện trạng của cốt pha, đà giáo, cốt thép trong quá trình thi công để xử lý kịp thời khi có sự cố.

- Sử dụng đầm máy để đầm bê tông, đầm bê tông đúng kỹ thuật, tiến hành đầm hết mọi vị trí, không bỏ sót.

- Chuẩn bị sẵn vải bạt, ni lông để che chắn khi có mưa, không để nước mưa rơi trực tiếp vào bề mặt bê tông. Trong trường hợp ngừng đổ bê tông quá thời gian quy định do sự cố thì phải đợi đến khi bê tông đạt cường độ 25 kg/cm<sup>2</sup> mới được đổ bê tông tiếp, trước khi đổ bê tông phải xử lý mặt nhám, tưới nước xi măng đặc.

**\* Bảo dưỡng bê tông:**

- Bảo dưỡng bê tông có tác dụng rất lớn để bê tông phát triển cường độ đúng với yêu cầu cần thiết kế, phương pháp và quy trình bảo dưỡng bê tông thực hiện theo điều 6.5 TCVN 4453 - 1995 “ Bê tông nặng yêu cầu bảo dưỡng ẩm tự nhiên” và TCXDVN 391 - 2007 trong thời gian bảo dưỡng. Quá trình bảo dưỡng ẩm của bê tông được chia làm 2 giai đoạn: Bảo dưỡng ban đầu và bảo dưỡng tiếp theo. Hai giai đoạn này là liên tục, kế tiếp nhau.

- Bảo dưỡng ban đầu: Phủ lên bề mặt bê tông bằng các vật liệu đã được làm ẩm (Bao tải đay nhúng nước làm ẩm đắp lên mặt bê tông) để giữ cho bê tông không bị mất nước do tác dụng của các yếu tố khí hậu nắng, gió, nhiệt độ, độ ẩm không khí...).

- Bảo dưỡng tiếp theo: Tiến hành ban đầu cho tới khi ngừng bảo dưỡng. Trong giai đoạn này thường xuyên tưới nước giữ ẩm cho bề mặt của kết cấu bê tông, số lần tưới trong ngày tùy thuộc vào nhiệt độ, thời tiết, luôn luôn đảm bảo cho bề mặt bê tông ẩm ướt. Thời gian bảo dưỡng bê tông vào mùa hè không ít hơn 14 ngày và mùa đông không ít hơn 7 ngày theo quy phạm bảo dưỡng bê tông.

**5.1.7. Công tác lấp đất hố móng:**

- Sau khi bê tông móng cột và giằng móng đã được nghiệm thu và cho phép chuyển bước thi công. Thì công việc lấp đất hố móng mới được thực hiện, công tác lấp đất hố móng được thực hiện thủ công. Đất được chuyển lấy và đầm chặt bằng máy đầm cóc đến độ chặt thiết kế theo đúng tiêu chuẩn quy định.

Đất lấp móng được chia thành từng lớp dày từ 20-25cm, đầm chặt bằng máy đầm cóc đến độ chặt, kết hợp đầm thủ công ở các góc cạnh.

## 5.2. Thi công ván khuôn, cốt thép và bê tông:

### 5.2.1. Công tác bê tông và bê tông cốt thép:

- Thi công công tác bê tông và bê tông cốt thép phải đảm bảo tiêu chuẩn TCVN 4453:1995 - Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối - Quy phạm thi công và nghiệm thu; TCVN 5724:1993 - Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Điều kiện kỹ thuật tối thiểu để thi công và nghiệm thu.

- Sau khi thi công hố móng đã đạt độ chặt yêu cầu và đúng cao trình, tiến hành dùng máy kinh vĩ, thủy bình,... lấy lại tim, trục, cốt để chuẩn bị đổ bê tông lót. Cốt liệu, nguyên liệu cho bê tông lót đảm bảo theo quy phạm TCVN 1770:1986 - Cát xây dựng – Yêu cầu kỹ thuật, TCVN 1771:1987 - đá dăm, sỏi và sỏi dăm dùng trong xây dựng – Yêu cầu kỹ thuật. Bê tông lót được đầm kỹ và thường xuyên kiểm tra tim, trục, cốt, kích thước hình học và tiến hành đánh dấu để chuẩn bị cho công tác lắp đặt cốt thép, cốt pha móng và dầm.

#### 5.2.1.1. Chọn thành phần bê tông:

- Đối với bê tông mác 150 trở lên phải thiết kế thành phần bê tông (tính toán và đúc mẫu). Khi thiết kế thành phần bê tông phải đảm bảo nguyên tắc:

+ Cấp phối của bê tông phải dựa vào cấp phối mẫu thử với vật liệu cụ thể tại trạm trộn và phải có sự chấp thuận của Chủ đầu tư.

+ Cứ 50m<sup>3</sup> bê tông sẽ lấy 6 mẫu thử bê tông (15×15×15) với 3 mẫu thử 7 ngày và 3 thử cho 28 ngày tuổi. Các mẫu thử bê tông tiến hành thử tại phòng thí nghiệm VLXD có tư cách pháp nhân và được sự đồng ý của Chủ đầu tư.

+ Độ sụt và độ cứng của hỗn hợp bê tông tùy thuộc tính chất của công trình, hàm lượng thép, phương pháp vận chuyển, thời tiết.

- Độ sụt (mm) độ cứng (s) của hỗn hợp bê tông tại vị trí đổ như sau:

+ Lớp lót móng: Độ sụt khi đầm máy là: 0 - 10, chỉ số độ cứng là 40 - 50.

+ Kết cấu khối không lớn hoặc ít cốt thép: Độ sụt khi đầm máy là 0 - 20, khi đầm tay là 20 - 40, chỉ số đo độ cứng là 25 - 35.

+ Kết cấu có khối lớn và tiết diện trung bình: Độ sụt khi đầm máy là 20 - 40, khi đầm tay là 40 - 60, chỉ số đo độ cứng là 15 - 25.

+ Kết cấu bê tông nhiều cốt thép như cột, dầm bản tiết diện bé, độ sụt khi đầm máy là: 50 - 80, khi đầm tay là: 80 - 120, chỉ số đo độ cứng là 12 - 10.

- Hiệu chỉnh thành phần bê tông tại hiện trường theo nguyên tắc không thay đổi tỷ lệ N/X của thành phần bê tông đã thiết kế:

+ Khi cốt liệu ẩm cần giảm nước trộn, giữ nguyên độ sụt yêu cầu.

Khi cần tăng độ sụt của bê tông thì có thể đồng thời thêm nước và xi măng để giữ nguyên tỷ lệ N/X.

#### 5.2.1.2. Chế độ hỗn hợp bê tông:

- Bê tông được tính toán cấp phối dựa trên mác bê tông và tỷ lệ liều lượng yêu cầu trong hồ sơ. Tuy nhiên liều lượng tỷ lệ có thể do giảm để đạt được một hỗn hợp dễ thi công phải được chấp thuận của chủ đầu tư.

- Vật liệu, cát đá, xi măng dùng để trộn bê tông là loại đạt yêu cầu như các mục đã nêu ở trên.

Khối lượng vật liệu cho các mẻ trộn được đong đếm kiểm tra nghiêm ngặt, lượng nước điều chỉnh kịp thời phù hợp với độ ẩm của vật liệu.

#### 5.2.1.3. Đổ bê tông và đầm bê tông:

- Việc đổ bê tông phải đảm bảo không làm sai lệch vị trí cốt thép, cốp pha và chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép.

- Không dùng đầm dùi để dịch chuyển ngang bê tông trong cốt pha.

- Bê tông phải được đổ liên tục cho đến khi kết thúc một kết cấu công trình theo quy định.

- Khi đổ bê tông cần phải:

+ Giám sát chặt chẽ hiện trường cốp pha, đà giáo và cốt thép.

+ Chiều dày lớp đổ bê tông phù hợp với số liệu tính toán độ cứng chịu áp lực ngang của cốt pha do hỗn hợp của bê tông gây ra,

+ Tại vị trí mà cấu tạo cấu thép, cốt pha không thể đầm máy thì mới dùng đầm tay.

+ Khi trời mưa thì phải có biện pháp che chắn không để mưa rơi vào bê tông và đặc biệt chú ý đến công tác đổ bê tông kết cấu móng.

- Chiều dày lớp đổ bê tông căn cứ năng lực trộn, cự ly vận chuyển, khả năng đầm, tính chất kết cấu, thời tiết để quyết định, nhưng không vượt các số liệu sau:

+ Đầm dùi: Chiều dày cho phép của mỗi lớp đổ bê tông là 1,25 chiều dài công tác của đầm (khoảng 20 - 30 cm).

+ Đầm mặt: Chiều dài cho phép của mỗi lớp đổ bê tông là 20 cm đối với kết cấu có cốt thép đơn, 12cm đối với kết cấu có cốt thép kép.

+ Đầm thủ công: Chiều dài cho phép của mỗi lớp đổ bê tông là 20 cm.

+ Các yêu cầu khi đầm bê tông.

+ Sau khi đầm bê tông được đầm chặt và không bị rỗ.

+ Đầm đến khi thấy nước xi măng nổi lên bề mặt, bọt khí không còn.

+ Bước di chuyển của đầm không vượt quá 1,5 bán kính tác dụng của đầm.

- Sau khi đủ lượng bê tông và đầm xong thì dùng bàn xoa thước gỗ xoa phẳng tạo dáng khối. Cụ thể:

+ Công tác thi công bê tông móng được thi công sau khi các công tác lắp dựng ván khuôn cốt thép móng đã được nghiệm thu. Bơm bê tông thương phẩm đến từng hố móng. Đổ và đầm bê tông tránh va đập vào cốt thép và ảnh hưởng đến bu lông neo. Do kết cấu móng là kết cấu bê tông khối lớn nên tiến hành đổ bê tông từng lớp 30cm và đầm kỹ cho đến khi đủ lượng bê tông. Dùng bàn xoa tạo mặt vát của móng. Cứ tiến hành như thế cho đến khi hoàn thành công tác đổ bê tông phần móng.

+ Trong quá trình thi công chú ý đến sự ảnh hưởng của quá trình đầm cũng như đổ bê tông làm ảnh hưởng đến vị trí của các bu lông neo mà có biện pháp xử lý kịp thời. Đối với các móng có bố trí bu lông neo sử dụng các nắp chụp tránh cho các bu lông bị ảnh hưởng bởi vữa bê tông.

- Thi công bê tông nền:

Công tác đổ bê tông nền được thi công từng lớp, phân chia phân đoạn hợp lý hợp lý tránh chồng chéo với các công tác khác. Sử dụng bê tông thương phẩm như đối với móng. Chọn loại vật tư tương tự bê tông móng. Công tác đổ bê tông nền được tiến hành khi công tác lắp dựng lưới cốt thép đã được nghiệm thu. Sử dụng đầm dùi và đầm bàn, đầm từng lượt đảm bảo được bê tông đồng nhất.

- Thi công bê tông tường:

Làm đường thi công và cầu công tác phù hợp an toàn, thuận tiện. Mạch ngừng bê tông được tính toán thống nhất với tư vấn giám sát trước khi đổ bê tông. Ván khuôn mặt ngoài cố định xong đúng chiều cao, mặt trong làm cửa đổ bê tông nên được ghép đúng theo chiều cao mạch ngừng đã thống nhất trước giữa các bên liên quan. Khi đổ tiếp đợt sau thì mạch ngừng được xử lý bằng nhiều phương pháp sao cho vị trí này BT sít chặt và đồng nhất (như đục nhám bề mặt và làm sạch, đổ một lớp mỏng BT đá nhỏ, sử dụng phụ gia đặc chủng...). Đầm bê tông bằng các loại máy đầm thích hợp do công nhân kỹ thuật chuyên trách thi công để đảm bảo chất lượng đầm và bê tông không bị phân tầng.

- Thi công cột:

+ Chọn loại vật liệu sử dụng cho bê tông trụ cũng như đối với bê tông móng

+ Thiết kế ván khuôn thép định hình và bôi trơn 1 mặt cho từng loại cột có tiết diện giống nhau để dễ thi công nhanh gọn.

+ Trên ván khuôn ta mở các cửa bê tông cách khoảng 1,5m để đổ bê tông tránh phân tầng khi đổ bê tông quá cao.

+ Cột thép cột được gia công bằng máy uốn cắt sau khi đã đáp ứng các yêu cầu thông số kỹ thuật. liên kết giữa thép dọc và thép đai bằng cách buộc tất cả các nút, để đảm bảo khoảng cách giữa các lớp cốt thép và văng khuôn ta dùng các thanh chống định vị bằng các mối hàn điểm, tại các cột có liên kết với tường đặt thêm râu liên kết dọc theo thân cột sát ván khuôn để dễ kéo ra để khi xây tường.

+ Lắp cốt thép vào cột bằng phương pháp đặt toàn bộ nghĩa là gia công hoàn chỉnh cốt thép đoạn thép dọc có tính toán thêm đoạn nối vào tầng tiếp theo.

+ Bê tông trụ được đổ thủ công bằng các máng đổ vừa qua chỗ chờ sẵn, trước khi đổ, trộn một hồ xi măng nguyên đồ lớp mỏng dưới chân cột để tránh rỗ giữa các đoạn nối. Mỗi đoạn đều được đổ nguyên khối một lần, không ngưng giữa chừng tạo mạch dừng trong cột.

+ Dùng đầm dùi bê tông loại nhỏ đầm từng đoạn bê tông đến khi nổi nước xi măng lên bề mặt để đảm bảo độ đồng nhất của bê tông và độ sít chặt của bê tông với cốt thép.

+ Khi đổ bê tông trụ dàn thi công dùng khung tiếp có sàn công tác độc lập với cột để không xô dịch, biến dạng cột trong quá trình ngưng kết.

+ Tưới hành tưới nước cho bê tông liên tục sau khi ngưng kết để bê tông phát triển cường độ theo thiết kế. Trong quá trình đổ bê tông luôn kiểm tra độ thẳng đứng.

- Thi công đầm, sà:

+ Ván khuôn đầm, sà là ván khuôn thép, kết hợp hệ thống xà gỗ, cốt chống thép và hệ khuôn giáo

Quá trình đổ bê tông đầm sà được tiến hành liên tục trong ngày để đảm bảo hạn chế mạch ngừng.

5.2.1.4. Bảo dưỡng bê tông:

- Thời gian bảo dưỡng bê tông theo các số liệu sau:

+ Mùa khô: Thời gian bảo dưỡng là 4 ngày cho tới khi bê tông đạt cường độ bảo dưỡng tới hạn (55 - 60% cường độ 28 ngày)

+ Mùa mưa: Thời gian bảo dưỡng lần 02 ngày cho tới khi bê tông đạt tới cường độ bảo dưỡng tới hạn (35 - 40 % cường độ 28 ngày)

+ Bảo dưỡng bê tông: Theo TCVN 9357:2012 về Bê tông nặng – Phương pháp thử không phá hủy - Đánh giá chất lượng bê tông bằng vận tốc xung siêu âm

+ Trong 7 ngày đầu cường độ bê tông phát triển nhanh, phản ứng nhanh phân tỏa nhiều nhiệt gây mất nước nhanh, nếu bảo dưỡng không tốt thì bề mặt

bê tông bị rạn nứt, trắng mặt. Vì vậy cần thường xuyên bảo dưỡng: tưới nước, tủ bao tải.

#### 5.2.1.5. Kiểm tra và nghiệm thu bê tông:

##### - Kiểm tra bê tông:

Kiểm tra chất lượng thi công bê tông là công tác tổ hợp tất cả các công tác từ cấp pha, cốt thép, đà giáo, vật liệu để sản xuất bê tông, chế tạo hỗn hợp bê tông, độ sụt khi đổ bê tông, dung sai các kết cấu công trình.

- Các mẫu thí nghiệm xác định cường độ của bê tông cùng lúc, cùng chỗ, kích thước viên mẫu bê tông 150×150×150mm, số tổ mẫu lấy bê tông như sau:

+ Mỗi một đợt đổ bê tông móng cột cứ 10m<sup>3</sup> bê tông lấy 01 tổ mẫu thử, trường hợp đợt đổ bê tông móng cột có khối lượng ít hơn 10m<sup>3</sup> vẫn lấy một tổ mẫu thử.

+ Khung và các kết cấu cột, dầm, bản, ... Cứ 20m<sup>3</sup> bê tông lấy 01 tổ mẫu thử, trường hợp đợt đổ bê tông khung và các kết cấu cột, dầm ... khối lượng ít hơn 20m<sup>3</sup> thì vẫn lấy 01 tổ hợp mẫu thử.

+ Sau một đợt đổ sàn, bản cần phải lấy một tổ mẫu để kiểm tra chống thấm.

- Cường độ bê tông công trình sau khi kiểm tra ở tuổi 28 ngày bằng ép mẫu đúc tại hiện trường được coi là đạt yêu cầu khi giá trị trung bình từng tổ mẫu không nhỏ hơn mức thiết kế và không có mẫu nào trong tổ mẫu thử có cường độ dưới 85% mức thiết kế.

- Nghiệm thu bê tông: Công tác nghiệm thu bê tông tiến hành tại hiện trường cần có đầy đủ các hồ sơ sau:

+ Chất lượng công tác cốt thép, ván khuôn (biên bản nghiệm thu trước khi đổ bê tông).

+ Chất lượng bê tông (kết cấu mẫu)

+ Kích thước, hình dáng, vị trí các chi tiết đặt sẵn.

+ Bản vẽ hoàn công từng loại kết cấu.

+ Bản vẽ thi công có ghi đầy đủ các thay đổi trong thi công.

+ Các văn bản cho phép thay đổi các chi tiết và bộ phận trong thiết kế.

+ Các kết quả kiểm tra cường độ bê tông và các kết quả kiểm tra các loại vật liệu khác.

+ Các biên bản nghiệm thu nền móng.

+ Các biên bản nghiệm thu trung gian các bộ phận.

+ Sổ nhật ký công trình.

#### 5.2.1.6. Công tác sửa chữa khuyết tật trong bê tông:

Ngay sau khi tháo dỡ ván khuôn, tiến hành kiểm tra sửa chữa các khuyết tật

bằng xi măng mác cao và phụ gia theo đúng quy phạm.

#### 5.2.2. Công tác cốt thép:

##### 5.2.2.1. Cốt thép trước khi gia công:

- Bề mặt sạch, không dính bùn, đất, dầu mỡ, không có vẩy sắt và các lớp gỉ.
- Các thanh thép bị bẹp, bị giảm tiết diện do làm sạch hoặc do các nguyên nhân khác không vượt quá giới hạn cho phép là 2% đường kính.
- Cốt thép cần được kéo, nắn và uốn thẳng.

- Láng gia công thép tại hiện trường. Theo từng bước công việc cụ thể trước hết thống kê số lượng, chủng loại cốt thép cho từng hạng mục để đảm bảo nhu cầu cung cấp vật tư đầy đủ, thép mua về được sử dụng ngay tránh để tình trạng hoen gỉ.

##### 5.2.2.2. Cắt và uốn cốt thép:

- Sai lệch về kích thước: Mỗi mét chiều dài không quá + 5mm, toàn bộ chiều dài không quá + 2mm.
- Sai lệch về vị trí điểm uốn: Toàn bộ chiều dài không quá + 20mm.
- Sai lệch về góc uốn: Không quá 3 độ.
- Sai lệch về kích thước móc uốn: Không quá chiều dày lớp bê tông bảo vệ.

##### 5.2.2.3. Hàn cốt thép:

- Quy định hàn đối đầu thép tròn.
- Khi chế tạo khung và lưới cốt thép có thể thực hiện theo các quy định sau:
  - + Đối với thép tròn trơn: Hàn tất cả các điểm giao nhau.
  - + Đối với cốt thép có gờ: hàn tất cả các cốt thép ở hàn chu vi phía ngoài, các điểm còn lại ở giữa cách một hàng một theo thứ tự xen kẽ.
  - + Đối với khung thép dầm hàn hàn tất cả các điểm giao nhau.
- Liên kết hàn phải có bề mặt nhẵn, không cháy, không đứt quãng, không thu hẹp cục bộ, không có bọt, bảo đảm chiều dài, chiều cao đường hàn theo thiết kế.

- Các sai lệch cho phép đối với sản phẩm cốt thép và sai lệch cho phép đối với mối hàn theo các quy định tại bảng 5 và bảng 6 của TCVN 4453:1995 - Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối - Quy phạm thi công và nghiệm thu.

- Nối hàn theo TCVN 71:1977, hàn hồ quang: Hàn chập chéo (hai đầu thanh thép chống lên nhau và hàn 2 bên mỗi đoạn 5d cho mỗi bên hàn, sau khi hàn, thép được nén lại cho đồng trục. Hàn ốp sắt tròn (hai đoạn nối đối đầu nhau và dùng 2 thanh thép tròn có đường kính thanh ốp, thanh cần hàn rồi mới hàn như chập chéo.

##### 5.2.2.4. Nối buộc cốt thép:

- Không nổi ở những vị trí chịu lực và uốn cong. Trong một mặt cắt ngang của tiết diện kết cấu không nổi quá 25% diện tích tổng cộng của cốt thép chịu lực đối với cốt thép tròn trơn và không quá 50% đối với cốt thép gờ.

- Việc nối buộc cốt thép phải thỏa mãn các yêu cầu:

+ Chiều dài nối buộc của thép chịu lực khung và lưới thép không nhỏ hơn 250mm với thép chịu kéo, không nhỏ hơn 200mm với cốt thép chịu nén.

+ Thép trơn cán nóng: Có chiều dài nối buộc vùng chịu kéo là 40d đối với dầm hoặc tường, 30d đối với các kết cấu khác, có chiều dài nối buộc vùng chịu nén là 20d đối với đầu cốt thép có móc, 30d đối với đầu cốt thép không có móc (d là đường kính cốt thép).

+ Thép có gờ cán nóng: Có chiều dài nối buộc vùng chịu kéo là 40d đối với dầm hoặc tường, 30d đối với các kết cấu khác, có chiều dài nối buộc vùng chịu nén là 20d đối với đầu cốt thép có móc, 30d đối với đầu cốt thép không có móc (d là đường kính cốt thép).

+ Thép kéo nguội: Có chiều dài nối buộc vùng chịu kéo là 40d đối với dầm hoặc tường, 35d đối với các kết cấu khác, có chiều dài nối buộc vùng chịu nén là 20d đối với đầu cốt thép có móc, 30d đối với đầu cốt thép không có móc (d là đường kính cốt thép).

- Khi nối buộc cốt thép vùng chịu kéo phải uốn móc đối với thép tròn trơn, thép có gờ không uốn móc.

- Dây buộc dùng dây thép mềm có đường kính 1mm.

- Trong các mối nối cần buộc 3 vị trí.

- Thay đổi cốt thép trên công trường: Trong mọi trường hợp thay đổi, phải có sự đồng ý của đơn vị thiết kế, trường hợp sử dụng cốt thép xử lý nguội thay cốt thép cán nóng phải được sự đồng ý của Thiết kế và Chủ đầu tư.

5.2.2.5. Vận chuyển và lắp dựng cốt thép:

- Vận chuyển cốt thép cần đảm bảo các yêu cầu sau:

+ Bộ phận lắp dựng trước không cản trở các bộ phận lắp dựng sau.

+ Có biện pháp ổn định vị trí cốt thép trong quá trình đổ bê tông.

+ Các con kê đặt tại vị trí thích hợp tùy theo mật độ lưới thép nhưng không lớn hơn 1m/1 điểm. Con kê có chiều dày bằng lớp bê tông bảo vệ cốt thép và bằng các loại vật liệu không ăn mòn cốt thép, không phá hủy bê tông.

- Lắp dựng cốt thép: Bảo đảm đúng yêu cầu kỹ thuật của thanh, khoảng cách các thanh, sự ổn định, độ dày lớp bê tông bảo vệ.

- Việc lắp dựng cốt thép chờ cột dựa vào các tim móc đã được xác định và đánh dấu trên bê tông lót. Khi cốt pha đã được lắp xong, để bảo đảm thép chờ

cột không bị di chuyển khi đổ bê tông, chúng tôi dùng 4 thanh 4x6 văng cố cột.

- Trước hết thống kê số lượng từng chủng loại cốt thép để thép mua về được sử dụng ngay nhằm tránh sự han gỉ, cong vênh do vận chuyển nhiều lần, do các vật tư khác chèn lên.

- Thép đưa vào sử dụng cho dầm là loại thép sau khi đã qua thí nghiệm các chỉ tiêu cơ lý và xuất trình với cán bộ giám sát trước khi tiến hành gia công lắp đặt.

- Cốt thép được lắp đặt vào dầm theo phương pháp từng thanh, tiến hành rải thép theo đúng vị trí thiết kế và buộc lại với nhau bằng thép buộc.

- Cốt thép được kê cách ván khuôn bằng con bê tông đúc sẵn.

- Trước khi thi công công tác bê tông tiến hành nghiệm thu cốt thép cùng với giám sát công trình.

- Để khỏi làm sai lệch hình dáng và vị trí cốt thép cần làm cầu công tác gỗ ván trước khi tiến hành công tác bê tông.

- Sai lệch cốt thép cho phép đối với cốt thép đã lắp dựng theo các quy định tại bảng 9 của tiêu chuẩn TCVN 4453:1995 - Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối - Quy phạm thi công và nghiệm thu.

#### 5.2.2.6. Kiểm tra và nghiệm thu cốt thép:

Kiểm tra cốt thép gồm các phần việc sau:

- Sự phù hợp của các loại cốt thép so với thiết kế.

- Công tác gia công cốt thép, phương pháp cắt uốn, làm sạch bề mặt cốt thép trước khi gia công.

- Công tác hàn: Bạc thợ, thiết bị, que hàn, công nghệ hàn và chất lượng mối hàn.

- Sự phù hợp về việc thay đổi cốt thép so với thiết kế.

- Vận chuyển và lắp dựng cốt thép.

- Trình tự kiểm tra theo quy định tại bảng 10 TCVN 4453:1995 - Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối - Quy phạm thi công và nghiệm thu.

- Trước khi thép được gia công, mời giám sát A đến kiểm tra. Tại hiện trường đối với thép có  $\Phi \leq 10$  thì dùng tời kéo thẳng sau dùng kìm cắt đúng kích thước, dùng bàn uốn để uốn thép theo hình dạng thiết kế, đối với thép  $\Phi > 10$  dùng máy cắt cầm tay cắt thép và dùng máy uốn để gia công.

- Kiểm tra, nghiệm thu: đặt cốt thép xong trước khi tiến hành công tác mời giám sát kỹ thuật A, thiết kế kiểm tra, nghiệm thu cốt thép.

- + Kiểm tra hình dáng, kích thước cốt thép.

- + Vị trí cốt thép trong từng cấu kiện do thiết kế quy định.

- Nghiệm thu cốt thép phải bao gồm các hồ sơ sau:
  - + Các bản vẽ thiết kế có ghi đầy đủ sự thay đổi về cốt thép trong quá trình thi công và biên bản về quyết định thay đổi.
  - + Các kết quả kiểm tra mẫu thử về chất lượng thép, mối hàn, gia công cốt thép.
  - + Các biên bản về việc thay đổi cốt thép trên công trường so với thiết kế.
  - + Sổ nhật ký công trình.

### 5.2.3. Công tác cốp pha và đà giáo:

#### 5.2.3.1. Yêu cầu chung:

- Cốp pha, đà giáo cần thiết kế và thi công đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp, không trở ngại cho việc đổ, đầm bê tông.
- Cốp pha phải khép kín, không gây mất nước khi đổ bê tông.
- Cốp pha và đà giáo gia công, lắp dựng đúng hình dáng, kích thước của kết cấu theo thiết kế.
- Vật liệu làm cốp pha:
  - Vật liệu chế tạo: ván đáy dầm, ván sàn dùng ván nhóm 5 có chiều dày  $\delta = 3\text{cm}$  trọng lượng thể tích  $\gamma = 0,600 \text{ T/m}^3$ , Moduyn đàn hồi  $E = 1,1 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$ .
  - Xà gồ đỡ ván dùng xà gồ  $0,08 \times 0,12$ . Cây chống dùng cây chống thép  $\Phi 50$  có kích chân, khả năng chịu lực dọc  $1250 \text{ kg/cây}$  theo số liệu nhà sản xuất.
  - Ván khuôn được sử dụng hệ ván khuôn thép định hình.

#### 5.2.3.2. Thiết kế cốp pha và đà giáo:

- Sử dụng hệ khung Tiệp và hệ giàn giáo chữ A được ổn định bằng liên kết với hệ thống dầm, cột bê tông đã thi công của tầng dưới.
- Cốp pha, đà giáo cần thiết kế và thi công đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp, không trở ngại cho việc đổ, đầm bê tông.
- Cốp pha dầm sàn có khẩu độ lớn hơn  $4\text{m}$  phải thiết kế có độ võng thi công. Trị số độ võng theo công thức:  $f = 3L/1000$ , trong đó  $L$  là khẩu độ tính bằng  $\text{m}$ .
- Các bộ phận chịu lực của đà giáo nên hạn chế số lượng và các thanh nối.
- Cụ thể:
  - + Số liệu ban đầu  $\gamma_{RT} = 2600 \text{ kg/m}^3$ ,  $\gamma_{VK} = 600 \text{ kg/m}^3$ , hệ số vượt tải  $n = 1,2$ .
  - + Hoạt tải thi công  $250 \text{ kg/m}^2$ ;  $n = 1,4$
  - + Độ võng cho phép  $\{f/l\} = 3/1000$
  - + Sơ đồ tính: Cắt dải bản  $100\text{cm}$  coi như dầm liên tục để tính.

+ Tính toán ta chọn khoảng cách xà gồ  $a = 0,8\text{m}$ ; khoảng cách cây chống  $0,9\text{m}$ , đảm bảo khả năng chịu lực và độ võng cho phép. Cột pha sàn vững chắc, có lan can bảo vệ.

#### 5.2.3.3. Lắp dựng cốp pha và đà giáo:

- Lắp dựng cốp pha, đà giáo phải đảm bảo các yêu cầu sau:

+ Bề mặt cốp pha phải đảm bảo: Cốp pha phải phẳng nhẵn, khít kín, không gây mất nước khi đổ bê tông.

+ Lắp dựng cốp pha và đà giáo tấm sàn và các bộ phận khác của kết cấu công trình cần đảm bảo điều kiện có thể tháo dỡ từng bộ phận và có thể di chuyển dần theo quá trình đổ và đóng rắn của bê tông.

+ Các trụ chống của đà giáo phải đặt trên nền đất cứng và ổn định, không bị trượt, không bị biến dạng trong quá trình thi công.

- Cụ thể:

+ Sau khi lớp đệm bê tông lót đạt cường độ thì tiến hành ghép ván khuôn đặt cốt thép và đổ bê tông móng trụ.

+ Móng bê tông được đổ tại chỗ, kích thước móng thay đổi nhiều nên dùng ván khuôn gỗ, sau khi lắp xuống vào đúng vị trí dùng gông, đinh đĩa, cây chống để giữ cho ván khuôn cố định không xô dịch trong quá trình đổ bê tông. Dùng gỗ ván dày  $3\text{cm}$ , các tấm cốt pha đóng thành từng mảng theo kích thước của móng và dầm, và cao hơn mức đổ bê tông từ  $10\text{cm}$  đến  $20\text{cm}$  để an toàn và dễ đánh dấu, dùng gỗ  $4 \times 8$  hoặc  $6 \times 8$  để định vị, ván gỗ không mối mọt, cong vênh, nứt nẻ và thường bảo dưỡng để tránh co ngót. Cốt pha được kiểm tra kỹ (tim, cốt, trục, kích thước) trước khi tiến hành đổ bê tông.

#### 5.2.3.4. Kiểm tra và nghiệm thu cốp pha và đà giáo:

Kiểm tra và nghiệm thu cốp pha, đà giáo lắp dựng xong tiến hành tại hiện trường với các sai lệch không vượt quá các số liệu sau:

- Khoảng cách giữa các cột chống cốp pha, cấu kiện chịu uốn và khoảng cách giữa các trụ đỡ giằng ổn định, neo và cột chống so với thiết kế.

+ Trên mỗi mét dài có mức cho phép là  $+25\text{mm}$ .

+ Trên toàn khâu độ có mức cho phép là  $+75\text{mm}$ .

- Sai lệch và mặt phẳng cốp pha:

+ Trên mỗi mét dài có mức cho phép là  $+5\text{mm}$ .

+ Trên toàn bộ chiều cao móng có mức cho phép là  $+20\text{mm}$ , cột và khung cò liên kết dầm có mức cho phép là  $+10\text{mm}$ , dầm và sàn có mức cho phép là  $+5\text{mm}$ .

- Sai lệch trục cốp pha so với thiết kế đối với móng có mức cho phép là

+15mm, dầm và sàn có mức cho phép là +10mm.

- Sai lệch về trục cốt pha trượt, cốt pha di động so với trục thiết kế công trình có mức cho phép là +10mm.

### 5.3. Thi công các công tác hoàn thiện:

#### 5.3.1. Công tác trát:

Trước khi trát bề mặt cấu kiện được làm sạch và tưới nước đủ ẩm. Chiều dày lớp vữa trát đảm bảo không vượt quá yêu cầu thiết kế và trát đảm bảo theo tiêu chuẩn xây dựng.

- Lắp giàn giáo, kiểm tra độ phẳng của tường, bề mặt tường trước khi trát được làm sạch, cọ rửa hết bụi bẩn, các lớp dầu mỡ và tạo nhám đảm bảo cho vữa bám chắc, tưới nước tạo ẩm cho tường.

Công tác chuẩn bị: Kiểm tra kích thước, độ vuông góc, mặt phẳng của bức tường sẽ trát.

- Dùng ni vô, thước tầm 2-3m làm mốc ở bốn góc tường và ở giữa (theo tầm cán thước).

- Cấp phối vữa trát tường tuân thủ theo quy định của thiết kế, việc đo đạc cấp phối được giám sát phê duyệt trước khi tiến hành trộn vữa đại trà.

- Dùng thước góc để kiểm tra độ vuông góc. Sau khi có các mốc ở trên tường và các góc tiến hành trát đồng bộ và dùng thước cán phẳng và thẳng, vuông góc rồi dùng bàn xoa trên mặt trát cho nhẵn.

- Chiều dày lớp vữa phụ thuộc vào chất lượng mặt trát, loại kết cấu, loại vữa, cách sử dụng và cách thi công trát nhưng phải tuân theo các quy định của quy phạm cụ thể như sau:

+ Cát dùng để trát được sàng sạch và không lẫn tạp chất.

+ Đối với những tường có tiếp xúc với nước (tường bao ngoài) tiến hành kiểm tra và xử lý triệt để hiện tượng thấm với được trát. Chỉ tiến hành trát khi đã xử lý xong hiện tượng thấm và được giám sát đồng ý.

+ Vữa dùng để trát nhám mặt và các lớp lót được lọc qua lớp sàng 3x3mm. Vữa dùng cho lớp hoàn thiện đảm bảo nhẵn mặt ngoài, tiến hành lọc qua lưới sàng 1,5x1,5mm. Độ sụt của vữa lúc bắt đầu trát lên kết cấu được tuân theo bảng 2 trong TCVN 5674 - 1992.

+ Trước khi trát tiến hành trát các điểm làm mốc định vị hay không chế chiều dày lớp trát, vữa làm mốc chuẩn cho việc thi công.

+ Khi lớp vữa trát chưa cứng không được va chạm hay rung động, bảo vệ mặt trát không có nước chảy qua hay chịu nóng, lạnh đột ngột và cục bộ.

- Khi nghiệm thu công tác trát thoả mãn các yêu cầu:

+ Lớp vữa trát đảm bảo bám dính chắc với kết cấu, không bị long, bột. Kiểm tra độ bám dính thực hiện bằng cách gõ nhẹ lên mặt trát, tất cả những chỗ có tiếng bột Nhà thầu tiến hành phá ra trát lại.

+ Bề mặt vữa trát không có rạn nứt chân chim, không có vết vữa chảy, vết hằn của dụng cụ trát, vết lồi lõm gồ ghề cục bộ cũng như các khuyết tật khác ở góc cạnh.

+ Các đường gờ cạnh của tường đảm bảo thẳng và phẳng, sắc nét. Các đường vuông góc được kiểm tra bằng thước kẻ vuông, các cạnh của cửa sổ, cửa đi đảm bảo song song với nhau, mặt trên của bệ cửa sổ có độ dốc theo thiết kế.

- Độ sai lệch của bề mặt trát khi kiểm tra thỏa mãn các trị số cho ở bảng 3 của TCVN 5674-1992.

### 5.3.2. Công tác láng:

- Trước khi láng, kết cấu nền được ổn định và phẳng, cọ sạch rác bẩn trên bề mặt.

- Trước khi láng tiến hành xác định cao độ mặt láng bằng cách đánh dấu lên tường hoặc chân cột và sau đó căng dây nối các dấu để làm mốc chuẩn. Rải vật liệu dùng thước cán phẳng, dựa vào các dây mốc để đảm bảo độ dày lớp láng. Dùng bàn xoa xoa phẳng mặt, xoa từ trong ra ngoài, xoa dứt điểm từng vùng.

- Đối với những diện tích và khu vực có yêu cầu chống thấm cao như khu vệ sinh, bể chứa nước, máng dẫn nước và thoát nước...Ngoài việc trát láng thông thường, trước đó thực hiện các lớp chống thấm theo thiết kế.

- Chất lượng mặt láng đảm bảo các yêu cầu độ phẳng, độ dốc và những yêu cầu khác giống như đối với bề mặt trát.

### 5.3.3. Công tác lát nền:

- Sử dụng gạch Cemarc 400x400 có tính năng kỹ thuật của gạch granit hoặc tương đương trở lên.

- Công tác lát nền được tiến hành sau khi đã hoàn thành phần trát tường và làm sạch mặt được lát. Trước khi lát phải làm công tác tạo độ dốc, căng dây cân đối lại cao độ của mặt bằng các ống nước thước ni vô theo các cốt của thiết kế. Trong mọi trường hợp, nếu không có chỉ dẫn riêng trong thiết kế các mặt sàn sau khi hoàn thiện phải dốc đều về phía cửa hoặc phễu thu sàn. Mọi trường hợp xảy ra nước đọng ở chân tường đều không được chấp nhận và phải làm lại.

- Gạch lát sử dụng đúng chủng loại, chất lượng và màu sắc theo thiết kế.

- Gạch lát phải nhúng nước kỹ trước khi lát, được sắp xếp đúng chủng loại, màu sắc, hình hoa

- Gạch không nứt, vênh, gãy góc, không có các khuyết tật khác trên bề mặt. Nếu các viên gạch phải cắt bớt thì cạnh cắt phải thẳng.

- Mặt lát phải phẳng, không được gồ ghề và phải thường xuyên kiểm tra bằng thước dài 3m. Khe hở giữa mặt lát và thước kiểm tra không được lớn hơn 2 mm. Độ dốc và chiều dốc phải đúng theo thiết kế.

- Kiểm tra kích thước phòng lát.

- Kiểm tra chất lượng gạch, loại bỏ những viên gạch không đạt chất lượng.

- Làm mốc cho lớp vữa lót: Dùng máy thủy bình+ nivô, thước tầm 2m truyền cốt xuống các mốc xây dựng, xuống nền và đánh dấu bằng mực xung quanh tường cửa phòng cần lát. Căn cứ vào cốt để làm mốc ở 4 góc phòng và một số góc ở giữa (Theo tầm thước cán) mặt phẳng mốc đảm bảo đúng cốt hoàn thiện và độ dốc cần thiết.

- Gạch có chất lượng cao, mặt bóng, màu sắc đẹp, kích thước chính xác, trong quá trình lát tránh sai sót làm hỏng gạch Nhà thầu thực hiện theo các bước sau:

- Ướm thử viên gạch trên mặt nền, giữ đúng vị trí, hình dáng cũng như màu sắc theo thiết kế mặt lát. Tiến hành tính toán để căn chỉnh viên đều xung quanh.

- Hàng gạch viên, các mở ở 4 góc phòng được kiểm tra về cốt cao độ, độ vuông, độ phẳng, đảm bảo hoàn toàn không nhỡ gạch hoặc lệch đường vân.

- Sau khi lát xong tiến hành rào chắn bảo vệ. Không đi lại chắt tải lên trên nền mới lát thời gian từ 3 đến 4 ngày.

- Sau 3 ngày mới được đi lại

- Sau 7 ngày mới được chắt tải

- Dùng giấy vỏ bao xi măng phủ lên mặt gạch, đá lát, đặt tấm gỗ lên trên giấy để làm đường đi không được giẫm trực tiếp lên mặt gạch.

- Nền lát qua cửa thì ngay khi thử độ vuông của mặt gạch lát Nhà thầu tiến hành chia đôi lòng cửa rồi căng dây từ lòng cửa này sang lòng cửa kia hoặc căng dây đó vuông góc với dây, mở trong phòng, sau đó căng dây tiếp dọc lòng cửa để thử độ vuông của cửa dựa theo dây này để lát trong lòng cửa đi cho vuông đều, không nhỡ gạch.

5.3.4. Thi công điện, thoát nước mưa, chống sét:

5.3.4.1. Công tác lắp đặt thiết bị điện:

Sử dụng cáp điện lõi đồng CU/XLPE/PVC, dây điện Cu/PVC các loại: 2x10mm<sup>2</sup>, 2x2.5mm<sup>2</sup>, 2x6mm<sup>2</sup>, 2x1,5mm<sup>2</sup>, dây tiếp địa lõi đồng Cu/PVC các loại. Tính năng kỹ thuật của sản phẩm cáp điện các loại do nhà máy cáp điện Cadivi sản xuất hoặc tương đương trở lên, Đạt các tiêu chuẩn TCVN 6612:2000(IEC 228) và TCVN 5935 (IEC 502).

**Quy phạm và tiêu chuẩn được áp dụng:**

- Quy phạm trang bị điện

- Tiêu chuẩn ngành: Đặt đường dây dẫn điện trong nhà ở và công trình công cộng

- Tiêu chuẩn ngành: Chiếu sáng nhân tạo trong công trình dân dụng.

- Chiếu sáng nhân tạo bên ngoài công trình xây dựng dân dụng.

- TCVN 2328 Môi trường lắp đặt thiết bị điện- Định nghĩa chung

- TCVN 4756 Quy phạm nối đất và nối không các thiết bị điện

- 11 TCN 18: 1984 Quy phạm trang thiết bị điện - Quy định chung

- 11 TCN 19: 1984 Quy phạm trang thiết bị điện - Hệ thống dẫn điện

- 11 TCN 20: 1984 Quy phạm trang thiết bị điện - Bảo vệ và tự động
- 11 TCN 21: 1984 Quy phạm trang thiết bị điện- Thiết bị phân phối và

TBA

- TCXD 25-1991 lắp đặt đường điện trong nhà ở và nhà công cộng

#### 5.3.4.2. Công tác lắp đặt các tủ điện và các thiết bị đóng cắt:

Các thiết bị đóng cắt, thiết bị điều khiển, kiểm tra được chuyển đến công trường, đấu nối mạch lực, đấu nối mạch điều khiển, chạy thử.

Các công việc lắp đặt tủ bao gồm các bước:

- Giao nhận bản vẽ (sơ đồ đấu dây, sơ đồ bố trí thiết bị)
- Thí nghiệm các thiết bị sẽ lắp ráp bằng các thiết bị chuyên dùng (kiểm tra cách điện, kiểm tra ngưỡng bảo vệ, dòng định mức,...) theo chứng chỉ của nhà sản xuất.

- Lắp đặt các thiết bị vào vị trí theo sơ đồ bố trí thiết bị.

- Lắp đặt hệ thanh cái.

- Đấu nối mạch điều khiển, mạch lực theo sơ đồ đấu dây.

- Cần tuân thủ đúng các quy phạm trong quá trình lắp đặt: ép cốt, đánh số đầu dây, néo buộc dây điều khiển...

- Thí nghiệm, chạy thử tủ điều khiển. (Lập các biên bản thử nghiệm cho hệ thống đo lường, khả năng mang tải, đóng cắt, bảo vệ...)

- Sau khi hoàn thiện việc lắp ráp tủ sẽ tiến hành vận chuyển và lắp đặt các tủ tại công trường khi các điều kiện cho phép (phụ thuộc vào tiến độ xây lắp chung).

- Khi lắp đặt các tủ tại công trường cần chú ý các điểm sau:

- Bảo vệ tủ khỏi các xây xát va đập trong công trình xây dựng.

- Tránh để ẩm tủ điện

- Vỏ tủ điện phải nối đất an toàn

- Cần treo các biển cảnh báo cho mỗi tủ điện.

#### 5.3.4.3. Công tác lắp đặt hệ thống chiếu sáng và ổ cắm:

Toàn bộ dây dẫn, cáp đi trong ống nhựa cứng đặt chìm tường và bê tông dầm sàn, hoặc trên trần giả được cố định bằng còliê vít nở vào tường, trần.

Đầu cáp từ tủ điện tầng hoặc tủ điện điều khiển đi ra có tiết diện từ 6 mm<sup>2</sup> trở lên phải có đầu cốt để đấu nối không sử dụng phương pháp nối xoắn trực tiếp. Từ vỏ cách điện đến đầu cốt phải băng cách điện đảm bảo đúng kỹ thuật

Việc lắp đặt hệ thống chiếu sáng bao gồm:

- Đánh dấu các đầu dây.

- Kiểm tra trước khi lắp đặt thiết bị: công tắc, đèn, chấn lưu, tắc te, tụ.

- Lắp các thiết bị đầu cuối: đèn, công tắc, nối nguồn.

- Lắp bóng đèn và thử.

- Kiểm tra toàn bộ hệ thống.

**Lưu ý chung:**

- Trước khi đưa thiết bị vào lắp đặt thì kiểm định lại các thông số kỹ thuật và chất lượng có biên bản kiểm định của cơ quan có thẩm quyền.

- Trong quá trình thi công những thời điểm thử tải thiết bị và mạng điện bắt buộc phải thông báo công khai bằng loa và giới hạn khu vực cần thiết. Bên ngoài phải có biển báo và người bảo vệ.

- Để đảm bảo an toàn khi thi công thì các công nhân lắp đặt hệ thống điện là những công nhân chuyên ngành, có đủ các trang thiết bị an toàn cá nhân, các thiết bị kiểm tra và đủ khả năng thực hiện công việc.

- Các thiết bị điện trong công trình được nối đất theo quy phạm nối đất các thiết bị điện QPVN 13 - 78 và quy phạm trang bị điện QTĐ 11 TCN 18 - 1984.

Hệ thống đường dẫn điện sẽ được độc lập về cơ và điện đối với hệ thống khác, đảm bảo dễ dàng sửa chữa, thay thế khi cần thiết.

Hệ thống dây đi chìm sẽ được đi trong ống nhựa đặt trong sàn bê tông, trong tường.

Lắp đặt hệ thống ống cho việc đi dây phải có độ dốc đủ lớn để cho nước có thể thoát ra ngoài tránh nước thấm vào và đọng lại trong ống.

Lắp đặt hệ thống ống cho việc đi dây và đường ống kỹ thuật về điện và gió mát của móc quạt sẽ được phối hợp với tiến độ thi công phần xây tường và bê tông dầm cột tránh việc đục phá kết cấu.

Tất cả các mối nối và rẽ nhánh, dây dẫn hoặc cáp điện được thực hiện trong hộp nối dây và hộp rẽ nhánh.

Hệ thống tủ bảng điện sẽ được lắp một cách ngay ngắn và ngầm trong tường theo đúng tiêu chuẩn của bản vẽ, mạng điện bố trí trong hộp, bảng v.v..sẽ được bố trí gọn gàng và có dây buộc .

Hệ thống công tắc, ổ cắm sẽ được đặt ngầm trong tường và ở đúng vị trí như trong bản vẽ thiết kế.

Kiểm tra thử nghiệm, thử tải sẽ tuân theo đúng tiêu chuẩn hiện hành, nhà thầu sẽ lập ra quy trình kiểm tra và trình Chủ đầu tư trước khi đi vào thi công.

**Quy trình kiểm tra:**

Phải tuân thủ theo TCXD 25-1991 lắp đặt đường điện trong nhà ở và nhà công cộng cụ thể:

▪ Phải kiểm tra ngay sự cách điện, làm việc của hệ thống dây của từng phòng sau khi lắp đặt xong.

▪ Lắp đặt các thiết bị bảo vệ để kiểm tra từng nhánh và chung cho cả hệ thống sau khi đã hoàn thành toàn bộ công trình.

▪ Tiến hành lắp đặt các thiết bị khi công việc kiểm tra cho thấy hệ thống đảm bảo cho các yêu cầu về kỹ thuật, mỹ thuật mà được chủ đầu tư chấp thuận.

**5.3.4.4. Công tác lắp đặt hệ thống hệ thống nước mưa trên mái:**

**5.3.4.4.1. Yêu cầu chung:**

Ổng cấp thoát nước sử dụng PVC và phụ kiện đạt tính năng kỹ thuật đảm bảo theo các tiêu chuẩn TCVN 7434-2:2004 và TCVN 6147:1996.

#### 5.3.4.4.2. Biện pháp thi công:

Lắp đặt hệ thống ống thoát nước mưa theo TCVN 4516-88.

Khi công trình bắt đầu thi công thì tư vấn giám sát sẽ có mặt kết hợp với nhà thầu xây dựng tạo không gian cho đường ống cấp, thoát nước theo bản vẽ đã thiết kế tránh đục đẽo sau này.

Khi bên xây dựng thi công xong phần thô thì tiến hành thi công hệ thống cấp thoát nước trong nhà theo trình tự: Lắp đặt ống đứng trước, xác định vị trí chờ T, cút, côn...

#### 5.4. Thi công lắp đặt thiết bị:

##### 5.4.1. Công tác chuẩn bị:

- Xem xét và chuẩn bị tất cả các bản vẽ kỹ thuật cho từng hạng mục lắp đặt (bổ sung nếu có) và các bảng vẽ biện pháp thi công lắp đặt.

- Kiểm tra lại các vị trí thiết bị lắp đặt, tuyến ống, thông số kỹ thuật các thiết bị.

- Phối hợp với thi công xây dựng để đảm bảo các lỗ thông, cửa, ống chờ được lắp đặt đủ và đúng vị trí yêu cầu kỹ thuật.

- Phối hợp với thi công xây dựng để đảm bảo các vị trí bộ đặt máy, nắp thăm, các vị trí yêu cầu về lắp đặt thiết bị được đảm bảo đúng yêu cầu.

- Chuẩn bị đầy đủ nhân lực, các vật tư, máy móc phục vụ cho công tác lắp đặt và đảm bảo quá trình thi công lắp đặt được liên tục và không bị gián đoạn.

- Sắp xếp và tổ chức công việc cụ thể đến từng đội, từng tổ thi công để nắm vững quá trình lắp đặt từng hạng mục.

- Tập kết thiết bị, vật tư đến chân công trình theo đúng tiến độ thi công từng giai đoạn. Trong quá trình tập kết thiết bị luôn đảm bảo tính an toàn, tránh va đập và có biện pháp bảo vệ, bảo quản an toàn cho thiết bị.

##### 5.4.2. Kỹ thuật lắp đặt:

###### 5.4.2.1. Lắp đặt bơm nước thô, bơm nước sạch, bơm rửa lọc:

###### a. Đặc tính:

- Loại máy này dùng để bơm nước thô, nước rửa lọc hoặc nước sạch trong hệ thống xử lý nước. Máy được nhập khẩu nguyên chiếc, có kết cấu cơ khí đồng bộ và vận hành ổn định.

- Đây là bơm ly tâm trục ngang có cánh bơm quay tạo lực ly tâm, từ đó hút và đẩy nước qua hệ thống ống dẫn.

- Cấu tạo bơm bao gồm thân bơm, cánh bơm, trục bơm, phớt cơ khí, gối

đỡ, động cơ đồng bộ, gối nối mềm hoặc khớp nối.

- Bơm được lắp đặt cố định trên bệ đỡ cứng vững, đảm bảo hoạt động liên tục và ổn định.

- Trước khi lắp đặt, cán bộ kỹ thuật và nhóm công nhân lắp đặt phải đọc kỹ hướng dẫn trong cataloge, tiến hành kiểm tra ngoại quan, niêm phong, đầu nối và các chi tiết liên quan của máy.

- Thực hiện lắp đặt giá đỡ, căn chỉnh đồng tâm, cố định chân máy bằng bulông, đảm bảo đúng vị trí theo bản vẽ hệ thống.

b. Đường ống hút:

- Việc lắp đặt đúng quy cách và kích thước ống hút là yếu tố quyết định hiệu quả làm việc của bơm.

- Các yếu tố cần tính đến gồm:

- + Đường kính ống hút: tối thiểu bằng đường kính cửa hút của bơm, ưu tiên lớn hơn nếu khoảng cách hút xa.

- + Chiều dài ống hút: càng ngắn càng tốt, chiều sâu hút không vượt quá giới hạn kỹ thuật.

- + Độ kín khí: tuyệt đối, không để lọt khí làm mất khả năng môi bơm.

- + Lắp rọ hút và van 1 chiều, nếu hút từ bể hở.

- Trong trường hợp hút dung dịch có độ nhớt cao hoặc tạp chất, cần lựa chọn vật liệu ống phù hợp, kích thước ống hút lớn hơn cửa hút và có thiết bị lọc đầu nguồn.

c. Đường ống đẩy:

- Lắp đặt đường ống đẩy đảm bảo đúng lưu lượng và cột áp thiết kế.

- Cần lắp đặt:

- + Van chặn (van khóa): để cách ly khi sửa chữa.

- + Van một chiều: ngăn dòng chảy ngược về bơm.

- + Đồng hồ áp lực: để theo dõi áp lực vận hành.

- Trong trường hợp bể hút cao hơn bể chứa, cần thiết kế đầu đẩy có áp lực lớn hơn ít nhất 0,3 – 0,5 bar so với đầu hút để tránh hiện tượng chảy ngược hoặc siphông.

- Nên có đoạn ống mềm hoặc khớp giãn nở để hạn chế rung lắc và tránh lực tác động lên bơm.

d. Trước khi khởi động bơm cần phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- Bệ đỡ bơm phẳng, chắc chắn, không bị lún nứt.

- Cố định chân bơm bằng bulông chắc chắn theo đúng vị trí thiết kế.

- Kiểm tra hệ thống ống hút và đẩy đã được làm sạch, không có dị vật, đất cát, vảy hàn.

- Đảm bảo các mối nối bích và phụ kiện kín khít, không rò rỉ.

- Đường ống phải có giá đỡ riêng, không để áp lực đường ống tác động trực tiếp lên đầu hút hoặc đầu đẩy.

- Kiểm tra hệ thống điện, tiếp đất, relay bảo vệ, và chiều quay của động cơ (theo mũi tên trên thân máy).

e. Khởi động bơm thực hiện theo chỉ dẫn sau:

- Kiểm tra mức dầu (nếu có), mắt dầu phải đầy hoặc theo đúng chỉ thị trên thang đo.

- Mở van hút và một phần van đẩy trước khi khởi động.

- Khởi động động cơ và theo dõi chiều quay, không được để quay ngược.

- Trong quá trình khởi động ban đầu:

- + Đảm bảo bơm không chạy khô, nước đã đầy trong ống hút.

- + Theo dõi áp lực đầu đẩy qua đồng hồ áp, điều chỉnh van đẩy tăng dần cho đến khi đạt điều kiện vận hành ổn định.

- + Dòng điện không vượt quá định mức ghi trên nhãn máy.

- + Sau khi hệ thống hoạt động ổn định:

- + Ghi nhận các thông số vận hành.

- + Tiến hành vệ sinh, hoàn thiện vị trí lắp đặt, kiểm tra lại các bulông, đầu nối lần cuối.

5.4.2.2. Lắp đặt đồng hồ lưu lượng điện từ các loại:

- Loại thiết bị này dùng để lưu lượng nước được nhập ngoại nguyên chiếc. Đây là loại thiết bị có cấu tạo tương đối phức tạp. Do vậy đòi hỏi khi lắp ráp phải có độ chính xác cao, đúng quy trình hướng dẫn lắp đặt ghi trong Cataloge của máy. Có cán bộ hướng dẫn trực tiếp trong quá trình lắp, chuẩn bị đầy đủ vật tư phụ trợ trước khi tiến hành lắp.

- Thiết bị trước khi đưa và lắp, cán bộ kỹ thuật và trưởng nhóm công nhân phải trực tiếp đọc Cataloge hướng dẫn, bóc niêm phong, kiểm tra kỹ thuật trước khi lắp đặt;

- Thiết bị đo lưu lượng là thiết bị đo kiểu từ tính với kiểu gá bích.

- Vị trí lắp đặt thiết bị trên đường ống được xác định trước khi lắp đặt đường ống công nghệ. Khi đó tại vị trí cần lắp đặt sẽ gắn trước 2 bích chờ. Khi đường ống đã được làm sạch thì đưa thiết bị đo lưu lượng vào lắp.

- Chú ý: tránh việc hàn khi đã lắp đặt thiết bị đo lưu lượng.

- Sau khi lắp xong sẽ được kiểm tra và chạy thử.

#### 5.4.2.3. Lắp đặt van bướm các loại:

- Loại thiết bị này dùng để lắp trên đường ống và có nhiệm vụ đóng hoặc mở nước đi qua, được nhập ngoại nguyên chiếc. Đây là loại thiết bị có cấu tạo tương đối phức tạp. Do vậy đòi hỏi khi lắp ráp phải có độ chính xác cao, đúng quy trình hướng dẫn lắp đặt ghi trong Cataloge. Có cán bộ hướng dẫn trực tiếp trong quá trình lắp, chuẩn bị đầy đủ vật tư phụ trợ trước khi tiến hành lắp.

- Thiết bị trước khi đưa và lắp, cán bộ kỹ thuật và trưởng nhóm công nhân phải trực tiếp đọc Cataloge hướng dẫn, bóc niêm phong, kiểm tra kỹ thuật trước khi lắp đặt;

- Van bướm kiểu kết nối là kẹp.

- Vị trí lắp đặt thiết bị trên đường ống được xác định trước khi lắp đặt đường ống công nghệ. Khi đó tại vị trí cần lắp đặt sẽ gắn trước 2 bích chờ. Khi đường ống đã được làm sạch thì đưa thiết bị đo lưu lượng vào lắp.

- Chú ý: tránh việc hàn khi đã lắp đặt thiết bị.

- Sau khi lắp xong sẽ được kiểm tra và chạy thử.

#### 5.4.2.4. Lắp đặt bơm định lượng:

Loại máy này dùng để bơm hoá chất được nhập ngoại nguyên chiếc. Đây là loại bơm màng có cấu tạo tương đối phức tạp. Do vậy đòi hỏi khi lắp ráp phải có độ chính xác cao, đúng quy trình hướng dẫn lắp đặt ghi trong Cataloge của máy. Có cán bộ hướng dẫn trực tiếp trong quá trình lắp máy, chuẩn bị đầy đủ vật tư phụ trợ trước khi tiến hành lắp máy.

##### a. Đặc tính:

- Chống hoá chất ăn mòn, điều chỉnh nhẹ nhàng trên thước đo, ổn định bằng cách xoay núm điều chỉnh.

- Độ chính xác  $\pm 2\%$  trong khoảng từ 10 - 100% lưu lượng bình thường.

- Máy trước khi đưa và lắp, cán bộ kỹ thuật và trưởng nhóm công nhân phải trực tiếp đọc Cataloge hướng dẫn, bóc niêm phong, kiểm tra máy, các đầu van của máy, các núm điều chỉnh lưu lượng.

- Tiến hành lắp đặt giá đỡ bơm theo bản vẽ lắp máy của hệ thống. Yêu cầu giá đỡ bơm phải đủ độ cứng vững.

- Các công nhân trực tiếp sẽ đưa máy lên giá đỡ bơm bằng tay và đặt vào đế máy, sau đó dùng colê xiết chặt đai ốc để cố định chân máy.

##### b. Đường ống hút:

- Việc lắp đặt đúng quy cách và kích thước ống hút đặc biệt quan trọng để vận hành bơm an toàn.

- Các yếu tố sau cần phải được tính đến:

+ Đường kính trong của ống được chọn theo lưu lượng bơm. Các đầu nối bơm có kích thước lớn hơn cho các ứng dụng khác nhau.

+ Chiều dài của ống: Chiều dài ống hút càng ngắn càng tốt. Chiều sâu hút lớn nhất là 1,5m. Tổng chiều dài của ống hút: 2,5m.

- Một số điều cần phải lưu ý khi lắp đặt bơm cho dung dịch có độ nhớt cao:

+ Đối với loại ứng dụng này thì chúng tôi kiến nghị là nên sử dụng đầu bơm bằng inox.

+ Đối với trường hợp độ nhớt cao thì van đầu đẩy nên là van lò xo.

+ Đối với đường ống đầu hút phải có kích thước hợp lý. Với trường hợp độ nhớt của dung dịch lớn: 2000 cps thì lựa chọn kích thước ống hút lớn hơn so với kích thước đầu hút của bơm.

+ Trong mọi trường hợp khi bơm dung dịch có độ nhớt thì lựa chọn đường ống hút có kích thước ít nhất là bằng với kích thước của đầu nối của bơm.

c. Đường ống đẩy:

- Khi mà bề mặt dung dịch bơm trong bể hút cao hơn cốt của bể chứa thì sẽ xuất hiện một dòng chảy không kiểm soát được từ bể hút sang bể chứa.

- Để tránh hiện tượng này thì áp lực đầu đẩy phải lớn hơn ít nhất 0,3 bar so với áp lực của đầu hút, trong trường hợp lưu lượng nhỏ thì độ chênh áp phải là 0,5 bar.

- Trong trường hợp không đáp ứng được các điều kiện trên thì cần thiết phải lắp đặt một van để tạo ra áp lực ngược hoặc tốt hơn hết là khoá chặt ống đầu đẩy để tránh hiệu ứng siphông.

d. Trước khi khởi động bơm cần phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- Trước khi khởi động phải đảm bảo rằng bộ đỡ của bơm phẳng và chắc chắn. Không lắp đặt bơm trực tiếp lên nền bê tông.

- Cố định bơm vào bộ đỡ bằng bulông tại đế bơm.

- Đảm bảo rằng van của bơm phải thẳng góc với mặt đất.

- Trước khi đầu nối ống với bơm, cần phải súc rửa ống bằng nước, đặc biệt là ở ống hút và bể hút.

- Thường thì người lắp đặt không chú trọng nhiều đến việc súc rửa vào thời điểm ban đầu, nếu không tuân thủ điều này thì bơm sẽ trở thành bộ thu rác như vảy hàn, đất cát,...

- Đường ống phải có bộ đỡ riêng để tránh lực căng trên đầu bơm. Do đó, ngoài việc bộ đỡ, bơm cần phải có một khung đỡ cho cả ống hút và đẩy.

- Cần kiểm tra kỹ đầu nối ống hay đầu bích đã kín khí chưa. Nếu không

khí lọt được vào ống thì sẽ ảnh hưởng đến việc môi bơm.

e. Khi khởi động bơm thực hiện theo chỉ dẫn sau:

- Khi bơm không hoạt động, kiểm tra dầu qua mắt dầu.

- Kiểm tra các đầu đấu nối điện, kiểm tra chiều quay động cơ (Theo chiều mũi tên trên thân động cơ).

- Phải đảm bảo rằng các van đóng ngắt ở đầu hút và đầu đẩy phải được mở.

- Kiểm tra xem dung dịch bơm có bị đóng rắn hoặc gây tắc trong ống không.

- Khi lần đầu khởi động, áp lực đầu đẩy càng thấp càng tốt và vị trí núm điều chỉnh đặt ở 20%, duy trì trong 3-5 phút. Tăng dần lưu lượng đến giá trị lớn nhất, sau đó đặt áp lực đến áp lực làm việc của bơm.

- Trong quá trình vận hành ban đầu của bơm, cần kiểm tra áp lực đầu đẩy bằng đồng hồ đo áp: giá trị áp lực (Dao động xung quanh điểm làm việc) không được vượt quá áp lực làm việc lớn nhất.

- Vệ sinh, hoàn thiện máy sau khi lắp đặt.

- Thiết bị lắp đặt phải đảm bảo tính thẩm mỹ cho công trình.

5.4.2.5. Lắp đặt thiết bị tạo phản ứng:

- Thiết bị trước khi đưa và lắp, cán bộ kỹ thuật và trưởng nhóm công nhân phải trực tiếp đọc Cataloge hướng dẫn, bóc niêm phong, kiểm tra kỹ thuật trước khi lắp đặt.

- Quy trình lắp đặt, vận hành chạy thử theo đúng hướng dẫn của nhà sản xuất.

5.4.2.6. Lắp đặt tấm lắng tổ ong:

- Thiết bị trước khi đưa và lắp, cán bộ kỹ thuật và trưởng nhóm công nhân phải trực tiếp đọc Cataloge hướng dẫn, bóc niêm phong, kiểm tra kỹ thuật trước khi lắp đặt.

- Quy trình lắp đặt, vận hành chạy thử theo đúng hướng dẫn của nhà sản xuất.

5.5. Thi công lắp đặt phần công nghệ:

5.5.1. Công tác lắp đặt đường ống công nghệ, đường ống áp lực:

5.5.1.1. Quy định chung:

- Toàn bộ hệ thống cấp thoát nước của công trình được thi công theo tiêu chuẩn Việt Nam hiện hành TCVN 7957:2023 về thoát nước - Mạng lưới và công trình bên ngoài – Yêu cầu thiết kế và TCVN 4453:1995 về kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối - quy phạm thi công và nghiệm thu.

- Lắp đặt hệ thống đường ống công nghệ phải tuân thủ theo TCVN

5576:1991 về hệ thống cấp thoát nước - Quy phạm quản lý kỹ thuật.

- Toàn bộ hệ thống được lắp đặt theo bản vẽ thiết kế kỹ thuật chủ đầu tư cung cấp. Các bản vẽ này đã được kiểm tra và duyệt của Chủ nhiệm dự án và Chủ đầu tư có chữ ký và dấu của đôi bên, phù hợp với các yêu cầu của TCVN 4252:2012 về Quy trình lập thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế tổ chức thi công.

Tất cả các mối hàn ghép nối, hàn kết cấu áp dụng thi công trong công trình được tuân thủ theo tiêu chuẩn và quy chuẩn tại mục 2.2.2.

#### 5.5.1.2. Biện pháp thi công đào đắp đất đường ống dưới mặt đất:

Đối với những đường ống chôn đất chúng tôi sử dụng máy đào hoặc thủ công. Tuyến đào và độ sâu được định vị bằng máy chuyên dụng như máy kinh vĩ, thước đo sâu... Tiến hành đào hố thi công tại các vị trí ống chuyển hướng và vị trí nối ống. Các công đoạn này đều được sự giám sát chặt chẽ của cán bộ kỹ thuật và giám sát bên A.

#### 5.5.1.3. Công tác đào mương đặt ống:

- Trước khi đào đất cần tiến hành công tác chuẩn bị chu đáo, đủ điều kiện về an toàn ở mặt bằng. Nhà thầu đào các hố kiểm tra trên tuyến dự định đặt ống với khoảng cách giữa các hố không quá 50m. Đảm bảo tránh các công trình ngầm đặc biệt là cáp quang khi thi công tuyến ống. Những nơi nguy hiểm trên tuyến thi công, các mương để hở qua đêm và các đường vào cho phương tiện cơ giới phải lắp đặt rào chắn, gắn biển báo.

- Khi thi công ban đêm công trình được bố trí đủ ánh sáng. Dọn sạch những chướng ngại vật có trên mặt bằng, cây cỏ được phát quang, lớp đất hữu cơ và rác được dọn sạch rồi vận chuyển ra bãi thải quy định ngoài công trình.

- Công việc đào đất phải được thực hiện theo yêu cầu về chiều dài, độ sâu, độ nghiêng và độ cong cần thiết theo bản vẽ thiết kế. Trường hợp đào đất sâu hơn thiết kế thì chúng tôi tiến hành lấp cát đầm chặt sao cho đạt đến bằng độ sâu thiết kế.

- Trước khi đào đất nhà thầu nghiên cứu, thu thập các thông tin về hệ thống kỹ thuật chôn ngầm dưới đất để có biện pháp xử lý. Cắm tuyến đào đường ống các vị trí vướng mắc cần giải tỏa và báo ngay cho Kỹ sư tư vấn biết để có giải pháp thích hợp.

#### 5.5.1.4. Công tác đắp đất:

- Công tác đắp đất được thực hiện sau khi thi công xong phần đường ống. Các lớp đất lấp được lấp theo đúng quy trình, lấp đất không có lẫn sỏi và lấp từng lớp một. Đầm kỹ từng lớp dày không quá 20cm theo quy định với hàm lượng nước, độ ẩm thích hợp. Dùng đầm cóc để đầm kết hợp lu lèn bằng máy lu

mini 0,5-2 tấn. Nếu đất nền vượt quá độ ẩm tốt nhất, chúng tôi xới tơi đất để làm khô trước khi đầm nén.

- Mỗi lớp đất cho những công đoạn khác nhau của công việc thi công được nén chặt thỏa mãn yêu cầu của giám sát và đạt tới phần trăm độ khô lớn nhất như quy định trong tiêu chuẩn nén thử của TCVN 4447:2012 – Công tác đất – Thi công và nghiệm thu.

- Tất cả những khu vực lấp được chúng tôi bảo dưỡng trong điều kiện thoát nước tốt nhất ở mọi thời điểm.

#### 5.5.2. Biện pháp thi công đường ống trên mặt đất:

Đối với những đường ống nổi có độ cao lớn, chúng tôi sử dụng giàn giáo có kết cấu vững để đảm bảo an toàn tuyệt đối trong quá trình thi công. Ngoài ra chúng tôi còn dùng cầu hoặc palăng xích để tổ chức lắp ống trên cao.

##### a. Công tác chuẩn bị:

- Đội phục vụ thi công sẽ phối hợp với đơn vị thi công tiến hành lắp đặt và dịch chuyển giàn giáo phục vụ cho công việc lắp đặt đường ống.

- Các khu vực rộng lắp giàn giáo cố định dọc theo tuyến thi công để thuận tiện cho thao tác

- Chuẩn bị các biện pháp về an toàn lao động

- Máy móc thi công chính:

+ Dụng cụ lấy dẫu, thước kéo, giàn giáo.

+ Máy cắt rãnh, búa, đục.

+ Kéo cắt ống, cưa sắt, máy cắt, dụng cụ làm sạch chỗ nối, keo dán

+ Máy hàn điện, que hàn, đèn khò, chai khí Nitơ

+ Pa lăng cầu

+ Khoan sắt cầm tay, khoan bê tông

+ Bàn kẹp cắt ống, ren răng, mỏ lết răng, đai xiết, v.v... (đối với ống thép, sắt tráng kẽm).

##### b. Công tác đặt ống và phụ tùng:

- Ống cũng như đáy mương được chúng tôi xem xét trước khi xuống ống với sự chứng kiến của cán bộ Giám sát công trường bên Chủ đầu tư.

- Trừ khi Chủ đầu tư ra lệnh khác, đầu ống luôn luôn phải hướng theo chiều tới của công tác và hướng lên trong trường hợp phải đặt theo độ dốc.

- Ổ khoá nước trước khi lắp đặt luôn được kiểm tra thao tác đóng mở và độ kín của đệm trục.

##### c. Công tác khoan và cắt ống:

- Đưa ống lên giàn bằng cầu tự hành với các chi tiết ống có trọng lượng lớn, ngoài ra có thể dùng xe nâng 5T kết hợp với các biện pháp bốc dỡ thủ công khác.

- Kê đệm đỡ ống bằng gỗ hoặc sắt thép phụ trợ để công việc lấy dầu và cắt ống được thuận lợi.

- Đo, lấy dầu và cắt ống: Căn cứ vào bản vẽ thiết kế và điều kiện thực tế lắp ráp, tiến hành đo và lấy dầu và cắt ống. Các mối cắt phải được tính toán trừ đi độ rộng của đường cắt để có kích thước chính xác.

- Vát mép, cạo rỉ, lau chùi, sơn ống và bọc ống: Sau khi đã cắt ống theo kích thước bản vẽ phải làm sạch ba vĩa cạnh sắc, xỉ cắt hơi và vát mép theo yêu cầu kỹ thuật. Sơn lót và bọc ống theo yêu cầu ghi trên bản vẽ kỹ thuật.

- Khi ống bị nứt một phần, nếu phần còn lại còn ít nhất là 2/3 cây ống nguyên, chúng tôi cho cắt bỏ phần ống bị nứt. Nơi cắt phải cách chỗ nứt 30 cm.

- Tiến hành lắp ống và các phụ kiện: Để đẩy nhanh tiến độ thi công cũng như đảm bảo tính chính xác và chất lượng khi lắp ráp chúng tôi huy động toàn bộ máy móc máy móc, nhân lực sẵn có hoặc thuê ngoài (nếu cần).

#### 5.5.3. Công tác kiểm tra, nghiệm thu:

- Kiểm tra mối hàn lắp ống và phụ kiện: Các cán bộ phụ trách kỹ thuật cùng với giám sát bên A tiến hành kiểm tra mối hàn nối ống và phụ kiện như sau:

- + Quan sát mặt ngoài đường hàn và vật liệu hàn
- + Tiến hành thử kín của hệ thống đường ống bằng áp lực bơm khi chạy thử
- + Vệ sinh mối hàn bằng axit đặc dụng cho vật liệu thép sus304
- + Vệ sinh, thu dọn hiện trường đảm bảo mỹ quan công trường và môi trường xung quanh

- Nghiệm thu hạng mục hệ thống đường ống công nghệ với đầy đủ biên bản nghiệm thu có chữ ký của giám sát bên A và phụ trách kỹ thuật bên B.

#### 5.6. Thi công lắp đặt phần điện:

- Việc lắp đặt dây dẫn và máy móc điện phải tuân theo tiêu chuẩn và quy chuẩn hiện hành.

- Nhà thầu thiết kế bổ sung bản vẽ chi tiết sơ đồ đấu dây cho các tủ điện.

##### 5.6.1. Kỹ thuật chung của hệ thống:

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

- Hệ thống cho phép người vận hành đặt các thông số hoạt động của máy móc, đặt các giá trị pH của nước thải, chu kỳ làm việc của các bơm bùn..., các chế độ làm việc của máy móc, Thời gian thực hiện các chế độ làm việc của máy móc, Thời gian thực hiện các chế độ bảo vệ máy móc theo thông số kiểm tra cho trước.

- Xây dựng theo cấu trúc của các hệ thống điều khiển hiện đại và thông dụng trong điều khiển, giám sát các quá trình công nghệ điều khiển phân tán.

- Tính mở rộng của hệ thống: Hệ thống sẽ được trang bị các máy móc dựa trên việc xem xét khả năng mở rộng và tính đồng bộ về thể hệ, chủng loại máy móc điều khiển của các hệ/máy móc sẽ trang bị trong tương lai của hệ thống.

#### 5.6.2. Chức năng của hệ thống điều khiển:

- Sử dụng hệ điều khiển tập trung, toàn bộ Hệ điều khiển được lắp đặt trong phòng điều khiển trung tâm.

- Có khả năng vận hành Tự động/Bằng tay từ bảng điều khiển tại chỗ (Local Control Panel).

- Có khả năng cài đặt và thay đổi các thông số điều khiển, chế độ làm việc của hệ thống các tham số hoạt động của máy móc (Thời gian, chu kỳ của các van Điện, bơm bùn...,) đặt các tham số môi trường theo mong muốn.

- Có khả năng cảnh báo và lưu lại mọi thay đổi của hệ thống bằng còi, đèn, máy in và đĩa cứng. Đặt các nút dừng sự cố khẩn cấp tại các khu bể và khu vực điều khiển chính.

- Trạng thái hoạt động của máy móc được thể hiện bằng màu sắc của từng máy móc trên máy tính và cũng được hiển thị bằng đèn thể hiện trên sơ đồ công nghệ hệ thống được gắn trên tủ điều khiển.

- Hệ thống tính tới khả năng bảo vệ hoạt động an toàn.

- Trước khi bắt đầu hoạt động, hệ thống tự động kiểm tra các thông số đặt cho hệ thống, đo lường. Thông báo lỗi và không cho phép hoạt động khi các thông số này không đáp ứng yêu cầu của hệ thống.

- Có khả năng phối ghép với các mạng khác.

- Có khả năng bảo vệ hệ thống, máy móc khác, đo, điều khiển.

- Có khả năng mở rộng hệ thống trong tương lai

- Tự động hóa hệ thống xử lý nước bao gồm:

- + Tự động đóng mở các van điều khiển hoạt động theo chu kỳ.

- + Tự động điều chỉnh châm clo, điều khiển các bơm, rửa lọc... hoạt động luân phiên theo Thời gian và theo mức nước trong bể.

- + Tự động điều khiển hệ thống hút bùn.

+ Tự động điều khiển các máy khuấy của các bể khuấy trộn phản ứng, bồn hóa chất.

+ Tự động điều khiển các bơm định lượng.

### 5.6.3. Phạm vi công tác điện và cơ điện:

- Lắp đặt và vận hành thử nghiệm toàn bộ các máy móc cơ điện.

- Lắp đặt và vận hành thử nghiệm toàn bộ các máy móc đo kiểm.

- Lắp đặt tủ điện điều khiển trung tâm.

- Lắp đặt tủ điện điều khiển cục bộ.

- Lắp đặt dây cáp điện động lực.

- Đấu nối cáp điện.

- Thử nghiệm truyền dẫn và cách ly.

- Thử nghiệm vận hành.

- Toàn bộ vật tư được sử dụng lắp đặt cho công trình đều là các loại đáp ứng được các yêu cầu về tính năng, tác dụng và là sản phẩm tiêu chuẩn, không bị lỗi để đảm bảo đáp ứng được yêu cầu làm việc lâu dài với chi phí bảo dưỡng thấp nhất.

- Toàn bộ vật tư sử dụng cho công trình hoàn toàn phù hợp với điều kiện khí hậu của công trình nhằm tăng tuổi thọ và thời gian phục vụ của chúng.

- Toàn bộ vật tư được sử dụng đều có sẵn tại Việt Nam để dễ dàng thay thế khi hư hỏng.

- Toàn bộ đường điện động lực đều sử dụng dây dẫn có tính năng tương đương hoặc tốt hơn của Công ty Dây và cáp điện Việt Nam.

- Đối với các động cơ 3 pha sử dụng dây 4 lõi bọc PVC (3 dây pha, 1 dây mát)

- Đối với các động cơ 1 pha sử dụng dây 2 lõi bọc PVC

- Tất cả các đầu nối với mô tơ, tủ điều khiển đều sử dụng đầu cốt nối dây để đảm bảo độ vững chắc của mỗi nối.

- Toàn bộ các dây dẫn được đi trong máng điện. Máng điện được chế tạo bằng thép và sơn tĩnh điện cả 2 mặt (mặt trong và mặt ngoài).

- Kiểm tra cân bằng pha và bổ sung các biện pháp cần thiết để đảm bảo việc cân bằng pha đã thực hiện.

### 5.6.4. Biện pháp thi công chung:

- Tiếp nhận và nghiên cứu các tài liệu bản vẽ thiết kế hạng mục công trình, tài liệu hướng dẫn lắp đặt của từng máy móc.

- Kiểm tra bản vẽ mặt bằng lắp đặt, bản vẽ chi tiết lắp đặt của từng máy

móc cụ thể.

- Kiểm tra catalogue (kiểm tra sự phù hợp theo catalogue và đơn đặt hàng của máy móc khi được vận chuyển tới công trường) của các vật tư, máy móc được sử dụng trong quá trình chế tạo vật tư máy móc và tủ điện... kiểm tra thông số kỹ thuật, kích thước, số lượng và tài liệu hướng dẫn lắp đặt.

- Kiểm tra chuẩn bị đủ các dụng cụ thi công cần thiết như: xe cầu tự hành 5 tấn, giàn giáo xây dựng, thang, dây nguồn, đèn chiếu sáng, khoan tay, búa đinh, kìm, tô vít,...

- Vệ sinh mặt bằng thi công.

- Chú ý:

+ Trong quá trình thi công đảm bảo các yêu cầu cơ bản như về chất liệu: Các loại vật liệu cung cấp vào công trình đều có xuất xứ rõ ràng, đúng thiết kế và được Chủ đầu tư đồng ý. Tất cả các loại vật liệu đều đảm bảo quy định an toàn về điện.

+ Các mối nối dây phải đảm bảo cách điện tuyệt đối, không đặt trùng mối mà phải so le.

+ Dây cáp phải được nối bằng máy móc chuyên dùng, tuyệt đối không được nối xoắn, không được nối dây trong ống, thiếu dây phải có hộp nối.

+ Dây phải đi thẳng góc, không được đi chéo để dễ kiểm tra và bảo trì.

+ Các bảng điện, tủ điện, hộp cầu dao, ổ cắm công tắc và các máy móc điện phải được gắn thật chắc chắn vào tường, không được xục xích hoặc thiếu ngay ngắn. Phải dùng thước thủy bình để kiểm tra kỹ lưỡng độ cân đối chính xác của các máy móc này.

- Phần ngoài của các máy móc phải có biện pháp che chắn bảo vệ khỏi sự làm bẩn, trầy xước, thấm nước do các công tác khác có thể gây ra để đảm bảo rằng khi bàn giao, bề mặt của các máy móc nói trên hoàn toàn sạch sẽ như mới.

5.6.5. Biện pháp tổ chức thi công lắp đặt:

- Nhân sự có chứng nhận chuyên môn điện và có kinh nghiệm thi công tủ điện và lắp đặt tủ điện điều khiển.

- Sử dụng máy móc và dụng cụ chuyên môn phù hợp với công tác thi công và hồ sơ dự án : Máy đục bê tông, máy cắt sắt , máy khoan , máy vận vít, đồng hồ đo điện, dụng cụ vệ sinh...

- Đảm bảo công tác an toàn thi công tại công trường : bảo hộ lao động, an toàn điện, qui trình đóng/cắt điện, bản hiệu thi công và vận hành...

- Kiểm tra vị trí kích thước hiện trạng các thiết bị.

5.6.5.1. Công tác lắp đặt bảng điện, tủ điện trung tâm và tự động hóa:

- Các tủ điện và bảng điện sẽ được chế tạo theo đúng tiêu chuẩn kỹ thuật, theo bản vẽ đã được phê duyệt.

- Lắp đúng vị trí được chỉ định theo bản vẽ trừ khi có sự thay đổi theo yêu cầu thực tế được bên A duyệt.

- Các máy móc trong các tủ điện sẽ được dán nhãn tên, các cầu dao ngắt điện tự động, ghi rõ tên tải mà nó có nhiệm vụ bảo vệ.

- Các dây dẫn đều được gắn đầu cos khi đấu nối giữa các điểm và làm dấu tên.

#### 5.6.5.2. Công tác lắp đặt tủ điện trung tâm và tự động hóa:

- Căn cứ bản vẽ thiết kế, các yêu cầu kỹ thuật và tiêu chuẩn chế tạo, Nhà thầu cam kết chọn Nhà thầu phụ có đầy đủ năng lực và phương tiện để chế tạo và cung cấp thiết bị điện cho công trình trong trạm nước với chất lượng tốt nhất và phù hợp với thiết bị của trạm nước là đồng bộ, dễ dàng cho việc quản lý vận hành cũng như bảo dưỡng sửa chữa sau này.

- Nhà thầu chúng tôi sẽ sử dụng công nhân kỹ thuật và kỹ sư chuyên ngành có kinh nghiệm thi công để thi công lắp đặt đảm bảo kỹ, mỹ thuật, chất lượng và tiến độ công trình.

- Các tủ điện, bàn điều khiển, đều được chế tạo hợp bộ theo đúng bản vẽ thiết kế được thử nghiệm các thiết bị lắp đặt trong tủ đảm bảo thông số kỹ thuật, làm việc tin cậy, chính xác an toàn mới đem lắp đặt cho công trình.

- Trước khi vận chuyển khỏi xưởng chế tạo đều được đóng bao bì đảm bảo tiêu chuẩn, tính nguyên vẹn và chính xác trong quá trình vận chuyển.

- Quá trình vận chuyển tủ điện, bàn điều khiển và các thiết bị đến công trình và nâng hạ nhẹ nhàng bằng xe cầu tải.

- Khi đưa tủ điện vào vị trí trong các nhà trạm dùng tó palăng kết hợp con lăn để nhẹ nhàng đưa vào vị trí, đảm bảo thiết bị, nhất là thiết bị đo đếm không bị ảnh hưởng độ chính xác.

- Trước khi đấu nối điện cho các thiết bị... phải kiểm tra thí nghiệm lại mạch động lực và điều khiển của từng máy đã làm việc đúng chế độ, tin cậy và an toàn.

- Các động cơ phải được kiểm tra cách điện, kiểm tra dầu mỡ, độ quay trơn của động cơ, kiểm tra chiều quay, kiểm tra nguồn điện phải đủ pha, điện áp các pha cân bằng và đảm bảo định mức mới đấu vào mạch điện.

- Sau khi đưa các tủ điện, động cơ vào vị trí phải cố định vững chắc vào bộ bằng bulông theo tiêu chuẩn qui định của Nhà chế tạo

- Việc lắp ráp các máy móc trong tủ theo bản vẽ thiết kế được thực hiện tại nhà xưởng của nhà thầu và tiến hành như sau:

+ Dây điện đấu nối trong mạch được đi trong máng nhựa kích thước  $D \times W = 40 \times 60$  có nắp đậy. Máng nhựa được định vị trong tủ bằng vít bản tôn loại p6.

+ Relay trung gian, máy móc nguồn, aptomat, cầu chì đều được cố định cài lên thanh rail, các thanh rail này được định vị bằng vít bắt tôn.

+ Các đầu dây điện bắt vào các chân relay, cầu đấu, cầu chì, aptomat đều được kẹp bằng loại cốt hiện có trên thị trường.

+ Các đầu dây đều được đánh số theo bản vẽ bằng máy móc in chuyên dụng để tiện cho việc bảo hành sửa chữa khi cần thiết

+ Bộ điều khiển sẽ được lắp ráp vào tủ để tiến hành thử nghiệm trước lúc chuyển đến hiện trường nhưng trong quá trình vận chuyển sẽ được tháo ra và đóng vào hộp chống va đập để đảm bảo an toàn trong quá trình vận chuyển.

- Kiểm tra cách điện của 2 pha, cách điện với vỏ tủ.

#### 5.6.5.3. Công tác lắp đặt dây dẫn:

- Công việc thi công điện động lực được chia ra các công đoạn sau:

+ Thi công thang máng, kéo rải cáp đến tủ động lực.

+ Đầu nối máy móc vào tủ động lực.

+ Hiệu chỉnh kiểm tra, chạy không tải. Sau đó chạy có tải.

+ Hoàn thành các bản vẽ hoàn công.

- Thi công lắp đặt máng cáp và phụ kiện cáp, rải cáp điện động lực

+ Thang máng và phụ kiện được thi công theo bản vẽ thi công – lắp đặt.

+ Thang máng sẽ được thi công theo từng tuyến cáp và sẽ thi công theo kiểu cuốn chiếu.

+ Cáp điện động lực được kéo từng sợi về các khối tủ theo thiết kế.

+ Cáp điện không được cắt nối, chỉ đấu nối vào hợp điện, tủ điện.

+ Tại mỗi thiết bị đều có hộp điện đấu nối và bảo vệ.

+ Cáp từ tủ điện chính tại nhà điều hành được đi theo cáp tray kích thước  $200 \times 100$ mm đến lỗ thông dành cho hệ thống điện, sau đó theo các lỗ thông này đến các tủ điện.

+ Các tủ điện tầng được đặt tại lỗ thông, máy đi trong lỗ thông tầng được đi trên thang cáp kích thước  $200 \times 100$ mm. Vì cáp đi trong lỗ thông tầng theo phương thẳng đứng nên phải được cố định vào thang cáp bằng dây đai PVC (cable tie), khoảng cách giữa hai dây đai 600mm.

- Phương án đi dây, máy móc bảo vệ:

+ Cáp và dây dẫn điện đi âm tường, trần bê tông hoặc bắt nối vào trần bê tông (nơi có đóng trần giả) dẫn về công tắc phòng và chỉ được đi theo chiều ngang hoặc thẳng đứng.

+ Dây dẫn và cáp chỉ được đấu tại vị trí hộp nối để đảm bảo dễ dàng sửa chữa.

+ Cáp điện băng qua lối đi hoặc các vị trí chịu nhiều tác động sẽ được đặt trong ống thép có đường kính tương đương.

+ Tất cả các máy móc động lực phải được nối đất. Hệ thống nối đất phải thỏa mãn các yêu cầu trong quy phạm trang máy móc điện.

+ Sử dụng dây cáp đồng bọc PVC đi trong ống nhựa PVC.

+ Loại cáp sử dụng phải có chứng nhận đăng ký chất lượng sản phẩm theo TCVN.

#### 5.6.5.4. Công tác lắp đặt ống, hộp box:

- Ống, hộp box sẽ chọn loại được duyệt, gắn đúng theo bản vẽ. Các ống PVC được uốn bởi lò xo chuyên dùng, góc uốn lớn hơn 90° để dễ dàng cho việc kéo dây, ống được cắt nhẵn và làm sạch lớp cặn bám bên trong nhất là ở các đoạn nối ống. Đồng thời có đầu nối và khớp nối để liên kết giữa ống và box.

- Dùng ống mềm để đi dây từ box đến các máy móc.

- Các ống và box đặt ngầm khi thi công phải bám theo công việc của xây dựng và được cố định để tránh bị dịch chuyển khi trát tường, đổ bê tông và đảm bảo không ảnh hưởng tới mỹ thuật của công trình.

#### 5.6.5.5. Công tác đấu nối cáp vào tủ điện:

- Sau khi kéo dây xong, trước khi đấu nối vào tủ điện và các máy móc cần kiểm tra tĩnh lại toàn bộ các hạng mục nối của công trình, kiểm tra tất cả các dây dẫn xem có nối mạch, có chạm đất hoặc đã đúng tuyến chưa.

- Kiểm tra độ cách điện bằng đồng hồ đo cách điện chuyên dùng (Megaôm mét).

- Khi có kết luận chính xác đạt kết quả tốt của công việc kiểm tra này thì tiến hành đóng điện để đo kiểm và hiệu chỉnh theo đúng tiêu chuẩn thiết kế.

- Nhà thầu thi công lắp đặt và đấu nối tủ điện theo quy trình và trình tự như sau:

+ Khoan lỗ để luồn dây cho các tủ, chú ý khoan đúng kích cỡ dây theo thiết kế

+ Chọn tìm các sợi cáp đưa vào tủ yêu cầu các số hiệu ghi trên cáp phải đúng theo thiết kế mới đưa vào tủ.

+ Sắp xếp các sợi cáp đi từ giá vào tủ phải đều nhau theo thứ tự chiều cong uốn lượn đều, đảm bảo mỹ quan, sử dụng dây nhựa chuyên dùng để cột chặt cáp vào máng cáp.

+ Đo chiều dài đầu cáp để đủ đầu nối vào máy móc Nhà thầu sẽ cắt bớt đi đoạn thừa và thu gọn cho nhập lại kho.

+ Lấy đầu để cắt cáp phải chính xác, dùng lưỡi cắt chuyên dùng (Nut splitter) hoặc cưa sắt, tiến hành cưa xung quanh sợi cáp với độ sâu phù hợp với vỏ cáp để cắt bỏ phần vỏ PVC và vỏ kim loại (chú ý không cắt vào phần vỏ cách điện bên trong).

+ Dùng dao tiến hành bóc dọc đầu sợi cáp để vứt bỏ ngoài, tách đầu lõi cáp ra khỏi vỏ bọc chú ý thu các vỏ này để gọn gàng khu làm việc.

+ Tiến hành lồng “chụp cao su chống nước” (với vị trí ngoài trời) vào cáp theo đúng chiều, thực hiện lồng ghép Gland vào dây cáp.

+ Đưa đầu cáp đã được tách đầu vào trong tủ theo lỗ đã được khoan sẵn trên vỏ tủ, người trong tủ đón lấy đầu cáp kéo tiếp cho tới khi đầu gland được chui nửa dưới qua lỗ khoan, đặt chi tiết vòng đồng tiếp địa của gland rồi vặn đai ốc cuối gland cho tới khi chặt.

+ Người phía ngoài tiến hành chụp đầu bịt cao su vào, cho trùm kín hết đầu ngoài gland.

+ Dùng đồng hồ thông mạch để kiểm tra sợi cáp xem đầu kia đã đấu đúng vào máy móc yêu cầu hay chưa.

+ Lắp và ép đầu cốt cho từng lõi cáp, với cáp lực sẽ dùng ép thủy lực để ép chặt, với cáp điều khiển sẽ lồng thêm số hiệu lõi cáp rồi chỉ cần dùng kim ép tay.

- Treo và kẹp chặt số hiệu cáp trên thân mỗi sợi cáp, cách tủ khoảng 3-5cm, yêu cầu phải đánh dấu đúng mã hiệu cáp theo bản vẽ thiết kế.

- Nghiệm thu kỹ thuật khi hoàn thành lắp đặt cáp.

- Lắp đặt cáp điện trên giá do thợ điện lành nghề nghiên cứu bản vẽ thiết kế để bố trí cáp điện theo thứ tự sao cho không có sợi cáp nào chồng chéo nhau và cố định cáp trên giá theo qui chuẩn. Đảm bảo chất lượng và kỹ, mỹ thuật công trình.

#### 5.7. Chạy thử hệ thống:

- Sau khi lắp đặt phải nghiệm thu tĩnh:

+ Kiểm tra chạy thử không tải, ghi các thông số kỹ thuật đầy đủ nếu đảm bảo sau đó tiến hành cho chạy thử có tải.

+ Chạy thử lần lượt từng thiết bị trong dây chuyền xử lý nước thải, kiểm tra

chiều quay và các thông số kỹ thuật theo các chế độ vận hành như bằng tay, từ xa, tự động đều đảm bảo chính xác, tin cậy mới tiến hành chạy thử từng bộ phận tiến tới vận hành theo dây chuyền công nghệ.

+ Trong suốt quá trình lắp đặt, thí nghiệm, kiểm tra theo dõi đều có sự giám sát của Tư vấn giám sát và Chủ đầu tư.

+ Tất cả các giai đoạn lắp đặt tĩnh, chạy thử không tải, có tải đều phải tiến hành nghiệm thu kỹ thuật của A, B và Tư vấn giám sát đồng thời theo các tiêu chuẩn nghiệm thu kỹ thuật hiện hành.

- Chạy thử, nghiệm thu bàn giao phần công nghệ.

- Nhà thầu sẽ tiến hành nghiệm thu chạy thử tuân theo đúng các qui phạm của Nhà nước, các TCVN và Qui định ban hành kèm theo Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26 tháng 01 năm 2021 của Chính phủ quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng.

6. Quy trình vận hành hệ thống:

6.1. Các bước kiểm tra (trước khi vận hành lần đầu tiên):

- Kiểm tra đường ống công nghệ:

+ Độ kín của các mối hàn.

+ Độ liên kết của các bulong.

- Kiểm tra sự hoạt động của các bơm:

+ Việc châm dầu mỡ bôi trơn đã được thực hiện.

+ Van vận hành của bơm đã được mở đúng vị trí.

+ Chiều quay của động cơ đã quay đúng chiều.

- Kiểm tra sự hoạt động của thiết bị và van trên sơ đồ dây chuyển nước đi qua:

+ Van xả kiệt của mỗi bồn lọc áp lực phải đóng hoàn toàn, chắc chắn rằng không có rò rỉ.

+ Van nước thô và van nước sạch phải mở hoàn toàn.

- Kiểm tra hóa chất sử dụng cho quá trình vận hành đã sẵn sàng.

- Kiểm tra sự hoạt động của tủ điện, thiết bị điện thiết bị đo ...

+ Kiểm tra hệ thống và bên trong của bể sạch và không bị vấn đề.

+ Kiểm tra việc cung cấp điện chính cho từng thiết bị và các dụng cụ đo đã sẵn sàng.

+ Kiểm tra tất cả dụng cụ đo đã được cài đặt hợp lý.

→ **Phải xác nhận rằng tất cả những hạng mục trên đã hoàn tất và đã**

## **sẵn sàng vận hành hệ thống.**

6.2. Bắt đầu vận hành bình thường:

6.2.1. Nguyên lý vận hành chung:

- Các motor sẽ có 3 cấp điều khiển như sau:

+ LOP (Local Operation Panel): vận hành tại vị trí hiện trường với 2 chế độ Local (L) & Remote (R).

+ MCC: Vận hành tại tủ điện MCC: với 3 chế độ MAN (vận hành bằng tay), OFF (tắt) & AUTO (vận hành tự động).

+ HMI: Vận hành tại hệ thống máy tính đặt tại phòng điều khiển trung tâm với 3 chế độ HAND (vận hành bằng tay), OFF (tắt) & AUTO (vận hành tự động).

6.2.2. Nguyên lý vận hành riêng:

- Bơm chống rò rỉ trạm bơm cấp 2 sẽ hoạt động tự động khi trạm bơm có nước rò rỉ.

- Các máy bơm khi dừng quá 6 ngày cần chạy ở chế độ kiểm tra thiết bị.

6.2.3. Vận hành bơm hóa chất:

- Tại mỗi bơm, đảm bảo rằng các van trên đường ống đẩy và hút được đóng mở hợp lý.

- Tại tủ LOP bật sang chế độ R.

- Tại MCC bật sang chế độ AUTO.

6.2.4. Vận hành đồng hồ lưu lượng điện từ:

- Trong HMI, chọn AUTO, đồng hồ sẽ hiển thị ở chế độ đọc giá trị analog từ đồng hồ.

- Trong trường hợp muốn bảo trì, trong HMI chọn MAINTENANCE và nhập giá trị ảo để không làm ảnh hưởng đến hệ thống đang hoạt động.

6.2.5. Vận hành van tự động:

- Đảm bảo rằng van cấp nước sạch của từng đường ống bùn được đóng mở hợp lý.

- Tại tủ LOP bật nút của van sang chế độ R.

- Tại MCC bật nút của van sang chế độ AUTO.

- Van hoạt động theo chế độ cài đặt thời gian. Van sẽ mở theo thời gian cài đặt sẵn “Opening timer”, khi hết thời gian này thì van sẽ đóng và “Opening timer” sẽ cài đặt lại thời gian. Sau đó “Close timer” bắt đầu đếm thời gian, khi hết thời gian cài đặt đóng, van sẽ mở lại và lặp lại chu kỳ hoạt động.

- Lưu ý: Khi một trong những van hoặc đường ống bùn bị nghẹt bùn thì mở van cấp nước sạch để thông ống bùn và sau đó đóng van cấp nước này lại.

#### 6.2.6. Vận hành bơm rửa ngược:

- Đảm bảo rằng tất cả các van của đường ống đẩy được mở hợp lý.
- Kiểm tra giá trị áp suất để đảm bảo bơm đang ở điều kiện bình thường, kiểm tra các trạng thái báo lỗi của thiết bị.
- Tại tủ LOP bật nút của van sang chế độ R.
- Tại MCC bật nút của van sang chế độ AUTO.
- Bơm rửa lọc sẽ vận hành theo quy trình rửa lọc bằng tay hay quy trình rửa lọc tự động cài đặt ở PLC.

#### 6.2.7. Vận hành bơm cấp nước sạch:

- Đảm bảo rằng tất cả các van của đường ống hút và đẩy được mở hợp lý.
- Kiểm tra giá trị áp suất để đảm bảo bơm đang ở điều kiện bình thường, kiểm tra các trạng thái báo lỗi của thiết bị.
- Tại tủ điện DPP-1, mở nút của bơm sang chế độ tự động AUTO.
- Kiểm tra giá trị áp suất thực tế với áp suất cài đặt để đảm bảo bơm đang ở điều kiện bình thường.
- Bơm nước sạch hoạt động ở chế độ AUTO được cài đặt duy trì áp lực tự động.

#### 6.3. Dừng vận hành:

##### 6.3.1. Dừng vận hành trong thời gian ngắn (7 ngày hoặc ít hơn):

- Tất cả các thiết bị, tủ điện ở trạng thái OFF.
- Bơm nước rò rỉ trạm bơm cấp 2 vẫn phải được duy trì ở chế độ tự động.

##### 6.3.2. Dừng vận hành trong thời gian dài (nhiều hơn 7 ngày):

Đối với hệ thống xử lý vui lòng xem tài liệu hướng dẫn vận hành hệ thống xử lý.

#### 6.4. Khởi động lại vận hành sau khi dừng:

##### 6.4.1. Cho thời gian dừng ngắn (7 ngày hoặc ít hơn).

Khởi động lại vận hành như quá trình vận hành bình thường.

##### 6.4.2. Cho thời gian dừng dài (nhiều hơn 7 ngày).

- Hiệu chỉnh tất cả thiết bị đo trước khi khởi động lại.
- Kiểm tra điều kiện đầu vào cơ bản của nước thô.
- Kiểm tra và so sánh công suất của những bơm định lượng.
- Kiểm tra lại cẩn thận thiết bị và dụng cụ đo trong suốt giờ đầu tiên của quá trình vận hành để xem có bất kỳ điều gì bất thường xảy ra không.

#### 7. Bảo trì, bảo dưỡng hệ thống:

##### 7.1. Bảo trì, kiểm tra, hiệu chỉnh, ghi chép dữ liệu, giám sát thường xuyên:

### 7.1.1. Bảo trì và kiểm tra:

- Bảo trì và kiểm tra hệ thống sẽ được tiến hành theo như mô tả sau. Những hạng mục liên quan mà được yêu cầu thông tin chi tiết, vui lòng xem trong Sổ tay hướng dẫn của nhà sản xuất.

- Để đảm bảo hệ thống được vận hành hợp lý và hiệu quả, những yêu cầu nghiêm ngặt mà người vận hành phải thực hiện bảo trì định kỳ cho tất cả thiết bị và dụng cụ đo được hướng dẫn trong tài liệu của nhà sản xuất.

### 7.1.2. Giám sát thường xuyên:

Hạng mục	Thiết bị, dụng cụ đo	Mức độ
Áp lực	Đầu đẩy của mỗi bơm, máy khí nén, máy khô khí, bơm chân không, bồn áp lực.	Hàng ngày
Lưu lượng		Hàng ngày
Mức hoá chất	Bồn hóa chất	Hàng ngày
Dầu bôi trơn	Tất cả bơm và motor	Hàng tháng

### 7.1.3. Đại tu cho mỗi 6 tháng hoặc 1 năm:

Đại tu cho hệ thống sẽ được thực hiện như mô tả dưới đây. Những hạng mục liên quan mà được yêu cầu thông tin chi tiết sẽ được xem trong Sổ tay hướng dẫn vận hành của nhà sản xuất.

- + Thay thế dầu mỡ bôi trơn cho các thiết bị xoay
- + Thay thế cho các gói lớn (nếu có)
- + Thay thế dây đai V (nếu có)
- + Siết chặt các bu long, vít cho việc lắp đặt các thiết bị
- + Siết chặt vít cho những phần điện (cáp, tủ điện)
- + Đo lớp cách nhiệt của các thiết bị/dụng cụ điện
- + Làm vệ sinh bên trong các bồn, bể.
- + Kiểm tra độ hao hụt và hiệu quả của lớp vật liệu lọc.

### 7.2. Xử lý sự cố:

- Trong lúc vận hành, nếu gặp sự cố với các thiết bị cơ khí như lưới chắn rác, bơm, máy khuấy, máy thổi khí vui lòng tham khảo tài liệu kỹ thuật nhà sản xuất cung cấp đi kèm từng thiết bị để biết cách khắc phục.

- Tài liệu này chỉ đề cập đến những sự cố cơ bản, phổ biến có thể xảy ra và có báo động trong màn hình HMI. Các lý giải và giải pháp là tổng quát, từng trường hợp cụ thể sẽ có những phương hướng xử lý, giải quyết khác nhau.

## 8. Đảm bảo an toàn lao động, vệ sinh môi trường và phòng chống cháy nổ:

### 8.1. An toàn lao động:

Nhà thầu phải xây dựng và thực hiện một Kế hoạch bảo đảm an toàn cho

các công việc theo hợp đồng. Kế hoạch bảo đảm an toàn phải bao gồm nhưng không cần thiết phải giới hạn ở các lĩnh vực sau:

- Mô tả chi tiết từng quy trình xây dựng;
- Khảo sát nguy hiểm độc hại cho từng khu vực làm việc;
- Quy định an toàn cho từng hoạt động hoặc quy trình xây dựng;
- Danh mục kiểm tra an toàn và sức khỏe nghề nghiệp cho từng quy trình xây dựng; và

- Kế hoạch quản lý môi trường căn cứ vào Kế hoạch theo dõi môi trường của Hợp đồng.

- Các quy định của Kế hoạch đảm bảo an toàn phải đảm bảo là mọi người ở tại hoặc gần khu vực hiện trường (thậm chí nếu không được phép) không bị đặt vào bất cứ tình thế nguy hiểm nào.

Các quy định an toàn phải bao gồm các lĩnh vực sau:

- Thiết bị an toàn và nhân viên hiện trường được đào tạo về một số hoạt động đặc biệt;

- Bố trí nhân viên hiện trường ở các cấp cho tất cả các giai đoạn của dự án và khi làm việc với các máy móc chuyên dụng;

- Nhân viên có trình độ phù hợp với các hoạt động mà họ thực hiện;

- Các thủ tục và trách nhiệm sau khi có tai nạn và

- Ngăn chặn hoả hoạn, rò rỉ nhiên liệu, hoá chất.

- Nhà thầu phải tuân theo tất cả các quy định và điều luật thực thi ở các cấp Chính quyền và địa phương.

Nhà thầu chịu trách nhiệm hoàn toàn về việc tìm hiểu, cập nhật các thông tin và các quy định của Nhà nước về an toàn lao động, yêu cầu chung về trật tự trị an trên công trường.

Các nhân viên và công nhân của Nhà thầu phải được trang bị đầy đủ các bảo hộ lao động trong suốt quá trình làm việc của họ và phải được tập huấn an toàn vệ sinh lao động.

Tại từng khu vực làm việc Nhà thầu sẽ cử ra một nhân viên ngoài việc theo dõi thi công, nhân viên này còn chịu trách nhiệm về an toàn lao động, an ninh trong khu vực công trường.

## 8.2. Vệ sinh môi trường:

- Nhà thầu phải tuân thủ đầy đủ các quy định của Nhà nước về vệ sinh môi trường. Cuối mỗi buổi thi công, công trường phải được quét dọn sạch sẽ, các vật tư, vật liệu dư thừa phải được tập kết đưa vào vị trí quy định.

- Nhà thầu phải đảm bảo vệ sinh môi trường trên công trường và trong công tác chuyên chở, vận chuyển vật liệu.

- Đối với khu vực lán trại phải có hệ thống cấp, thoát nước sinh hoạt, hệ thống hầm tự hoại để xử lý các nước thải, chất thải sinh hoạt của công nhân thi công trên công trình.

- Nhà thầu phải cung cấp và trả mọi khoản chi phí cho nhà vệ sinh và phòng tắm tạm thời đủ cho nhân viên sử dụng kể cả việc xử lý nước thải hiện trường. Các thiết bị vệ sinh này phải được che chắn kín đáo và đặt tại những vị trí thích hợp ở hiện trường, luôn được giữ sạch sẽ.

- Đối với môi trường khu vực công trình thi công phải có hệ thống tưới nước hạn chế khói bụi của phương tiện vận chuyển vật tư trên công trình.

- Đối với kho, bãi chứa vật liệu: những vật liệu là chất lỏng, chất khí có ảnh hưởng nhiều đến môi trường xung quanh phải có biện pháp bảo vệ đảm bảo không gây ô nhiễm môi trường.

### 8.3. Phòng chống cháy, nổ:

Nhà thầu cam kết đề phòng cháy nổ tại mọi nơi trong phạm vi công trường và luôn tuân thủ theo các quy định về phòng cháy, chữa cháy của Nhà nước.

Khi có nguy cơ cháy, nổ tại khu vực kề sát công trình như có bể xăng dầu. Nhà thầu phải thông báo ngay cho chính quyền địa phương và Chủ đầu tư về các nguy cơ đó và có mọi biện pháp an toàn và tuân theo tất cả các chỉ thị, hướng dẫn của chính quyền địa phương, cơ quan phòng cháy chữa cháy và chủ đầu tư nhằm đề phòng cháy hoặc nổ.

Lắp các biển báo để cảnh báo về các nguy cơ sau:

- Nguy cơ nổ hoặc cháy trong khu vực.
- Chất độc nếu được lưu giữ trong khu vực này bao gồm các hướng dẫn cấp cứu.
- Các thiết bị khởi động và vận hành tự động và từ xa.
- Các máy móc thiết bị mà có các phần di chuyển có thể gây tai nạn.
- Các kết cấu cản trở lối đi.
- Nguy hiểm trượt hoặc ngã.

Trên đây là một số yêu cầu về an toàn lao động, vệ sinh môi trường và phòng chống cháy nổ và tùy vào tình hình thực tế Nhà thầu cần kết hợp với thuyết minh yêu cầu về an toàn lao động, vệ sinh môi trường và phòng chống cháy nổ thể hiện trong Hồ sơ thiết kế Bản vẽ thi công được duyệt đính kèm trong E-HSMT.

### 9. Đảm bảo an toàn giao thông:

- Việc cấm đường, vỉa hè đối với các phương tiện giao thông trong bất kỳ thời gian nào phải phụ thuộc vào sự phê duyệt trước, cụ thể của các tổ chức liên quan và Chủ đầu tư. Khu vực hiện trường sẽ được hạn chế chỉ tới mức cần thiết

để thi công các công trình như phê duyệt của Chủ đầu tư.

- Tối thiểu là 28 ngày trước khi triển khai thi công bất kỳ công trình nào ở các hẻm hoặc đường giao thông, Nhà thầu phải trình kế hoạch phân luồng giao thông chi tiết cho một khu vực cụ thể để Chủ đầu tư trình cấp thẩm quyền phê duyệt. Nhà thầu sẽ không được phép triển khai thi công ở bất kỳ một hẻm hoặc đường giao thông nào trước khi có sự phê duyệt kế hoạch phân luồng giao thông chi tiết hoặc trước khi bất cứ sự sai lệch kế hoạch được cấp có thẩm quyền phê duyệt.

- Trách nhiệm của Nhà thầu là phải tìm kiếm thông tin, phù hợp với các yêu cầu của chính quyền địa phương và giữ liên lạc với cơ quan cảnh sát và giao thông, trong quá trình quản lý các con đường và phân luồng giao thông theo yêu cầu. Nhà thầu phải xin phép nhà chức trách đối với từng đường phố cho mỗi nhóm công tác phù hợp với kế hoạch thi công đã được phê duyệt.

- Nhà thầu phải cung cấp các thanh chắn đường, bố trí đường tránh, bảng hiệu giao thông và cờ hoặc người quan sát theo yêu cầu của Nhà chức trách hoặc Chủ đầu tư. Tất cả các chi phí liên quan đến dừng và phân luồng giao thông, biện pháp an toàn giao thông, giấy phép làm việc trên đường phố, ngõ xóm hoặc bất cứ đường vào tạm thời nào theo yêu cầu, sẽ do Nhà thầu chịu.

- Việc dự trữ vật liệu san lấp trong các hẻm và đường phố không được tạo ra sự bất tiện không cần thiết hoặc nguy hiểm cho cộng đồng và phải được ký hiệu hoặc lập hàng rào ở nơi cần thiết, và theo sự chỉ dẫn. Những vật liệu như vậy không được trữ trên đường phố trong thời gian dài, thời gian trữ phải được sự chấp thuận của cơ quan nhà nước có thẩm quyền. Biện pháp và kế hoạch cung cấp, đào và xây dựng của Nhà thầu phải đáp ứng thời gian như vậy, hoặc việc trữ vật liệu được yêu cầu ở nơi nào đó bằng chi phí của Nhà thầu. Nhà thầu phải duy trì mọi lúc sự an toàn và đường vào các ngôi nhà, cơ sở thương mại, cơ quan, trường học, bệnh viện, hòng cứu hoả v.v.. trừ khi có sự phê duyệt khác của Chủ đầu tư hoặc khi mà việc thi công có thể ngăn cản giao thông trong một thời gian ngắn hợp lý.

#### 10. Điều kiện nghiệm thu hoàn thành, vận hành công trình:

- Đối với các hạng mục công tác cần thử nghiệm trước khi đưa vào vận hành nhà thầu phải lập kế hoạch vận hành chạy thử tĩnh đảm bảo an toàn trước khi đưa vào nghiệm thu hoàn thành công trình.

- Nhà thầu lập và trình Chủ đầu tư chấp thuận Kế hoạch tổ chức thí nghiệm, kiểm định, thử nghiệm, chạy thử, quan trắc đo đạc các thông số kỹ thuật của công trình theo yêu cầu thiết kế và chỉ dẫn kỹ thuật.

- Việc kiểm tra, nghiệm thu hoàn thành công trình thực hiện theo Nghị định

06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021, TCVN 5637:1991 - Quản lý chất lượng xây lắp công trình xây dựng, TCVN 5639:1991 - Nghiệm thu thiết bị đã lắp đặt.

- Đảm bảo đáp ứng tốt theo yêu cầu mục 6-Quy trình vận hành hệ thống.

- Đảm bảo công suất vận hành đạt 100% công suất.

- Chất lượng nước đầu ra phải được phòng thí nghiệm đạt TCVN ISO/IEC 17025:2017 kiểm tra xác nhận đã đạt 99 chỉ tiêu của QCVN 01-1:2024/BYT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước sạch sử dụng cho mục đích sinh hoạt.

- Nhà thầu có trách nhiệm lập quy trình vận hành, đào tạo hướng dẫn vận hành và bàn giao Sổ tay vận hành cho đơn vị quản lý sử dụng của Chủ đầu tư.

**- Kiểm tra nghiệm thu hệ thống xử lý gồm các bước sau:**

+ **Bước 1:** Nghiệm thu tĩnh: kiểm tra, xác định chất lượng lắp đặt đúng thiết kế và phù hợp với các yêu cầu kỹ thuật lắp đặt để chuẩn bị đưa thiết bị vào chạy thử không tải.

+ **Bước 2:** Nghiệm thu không tải đơn động (áp dụng cho các máy móc thiết bị như Bơm, Máy thổi khí, Van): theo dõi sự hoạt động của thiết bị, các thông số về tốc độ, độ rung, nhiệt độ, các hệ thống làm mát, bôi trơn... nếu phát hiện các khuyết tật thì dừng máy, tìm nguyên nhân và sửa chữa. Thời gian chạy thử theo tài liệu hướng dẫn của thiết bị, nếu không có số liệu thời gian chạy không tải **tối đa là 4 giờ.**

+ **Bước 3:** Nghiệm thu có tải liên động (toàn bộ dây chuyền xử lý): Chạy thử có tải thiết bị để phát hiện và loại trừ các khuyết tật của thiết bị trong quá trình mang tải, điều chỉnh các thông số kỹ thuật sản xuất thích hợp, để chuẩn bị đưa thiết bị vào sản xuất thử. Thời gian thử nghiệm **tối đa 72 giờ liên tục không ngừng.**

+ **Bước 4:** Vận hành chạy thử hệ thống xử lý: Chạy thử toàn bộ hệ thống đảm bảo **2 tiêu chí công suất xử lý và chất lượng nước sau xử lý** (kiểm tra các chỉ tiêu cơ bản pH, độ đục, Clo dư bằng máy test nhanh do nhà thầu chuẩn bị). Ghi chép số liệu vận hành và thời gian chạy thử thông thường là **72 giờ liên tục không ngừng.**

+ **Bước 5:** Sau 72 giờ chạy thử tiến hành lấy mẫu xét nghiệm 99 chỉ tiêu theo QCVN 01-1:2024/BYT.

11. Điều kiện bảo hành công trình:

Bảo hành công trình, hạng mục công trình phải tuân thủ theo quy định tại Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng.

Nhà thầu phải có trách nhiệm bảo hành công trình, bảo hành thiết bị lắp đặt cho công trình theo quy định. Thời hạn bảo hành công trình **tối thiểu 12 tháng** kể từ ngày Chủ đầu tư, nhà thầu và các bên liên quan ký biên bản nghiệm thu bàn giao đưa công trình/ hạng mục công trình vào sử dụng;

Trong thời hạn bảo hành công trình, trong thời hạn tối đa là 05 ngày kể từ khi nhận được thông báo của Chủ đầu tư (bằng văn bản) nhà thầu bằng chi phí của mình sửa chữa ngay các sai sót. Nếu nhà thầu không tiến hành bảo hành theo cam kết (hoặc có nhưng không đáp ứng yêu cầu, được Chủ đầu tư chấp thuận) thì Chủ đầu tư có quyền thuê tổ chức, cá nhân khác thực hiện, mọi kinh phí được trừ vào kinh phí của nhà thầu mà không cần ý kiến chấp nhận của nhà thầu.

Trong thời hạn 03 ngày kể từ khi nhận được thông báo của Chủ đầu tư, Nhà thầu phải lập kế hoạch, biện pháp bảo hành công trình trình Chủ đầu tư để được chấp thuận và phối hợp thực hiện;

Nhà thầu có quyền từ chối bảo hành trong các trường hợp hư hỏng phát sinh không phải do lỗi của nhà thầu gây ra hoặc do nguyên nhân bất khả kháng.

#### **IV. Các bản vẽ**

E-HSMT này gồm có các bản vẽ trong danh mục sau đây:

<b>STT</b>	<b>Ký hiệu</b>	<b>Tên bản vẽ</b>	<b>Phiên bản/ngày phát hành</b>
1		Hồ sơ thiết kế Bản vẽ thi công dự án: Cải tạo, nâng công suất nhà máy nước mặt thị trấn Mỹ An.	2025
2			
...			