

## **Phần 2. YÊU CẦU VÀ CHỈ DẪN KỸ THUẬT GÓI THẦU**

### **Chương V. YÊU CẦU VÀ CHỈ DẪN KỸ THUẬT GÓI THẦU**

#### **MỤC I. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ DỰ ÁN VÀ GÓI THẦU**

##### **1. Giới thiệu chung về dự án**

###### **1.1. Dự án**

- Tên công trình: Đầu tư xây dựng mới và sửa chữa các hạng mục của Nhà máy số 1 và 2.
- Chủ đầu tư: Công ty Cổ phần Cấp nước Bạc Liêu
- Nguồn vốn: Vốn đầu tư của Công ty (*Vốn nhà nước ngoài đầu tư công*)
- Quyết định phê duyệt kế hoạch lựa chọn nhà thầu: Quyết định số 232/QĐ-CTY ngày 07/11/2025.

###### **1.2. Địa điểm**

###### **1.2.1. Vị trí địa lý**

- Tỉnh Bạc Liêu nằm trên bán đảo Cà Mau, thuộc Đồng bằng sông Cửu Long, cực nam của (Việt Nam), với diện tích đất tự nhiên là 2.669 km<sup>2</sup>, chiếm gần 0,8% diện tích cả nước và đứng thứ 7 trong khu vực Đồng bằng sông Cửu Long.
  - + Phía Bắc giáp với tỉnh Hậu Giang;
  - + Phía Đông và Đông Bắc giáp với tỉnh Sóc Trăng;
  - + Phía Tây Nam giáp với tỉnh Cà Mau;
  - + Phía Tây Bắc giáp với tỉnh Kiên Giang;
  - + Phía Đông Nam giáp với Biển Đông với đường bờ biển dài 56 km.
- Thành phố Bạc Liêu nằm ở phía đông tỉnh Bạc Liêu. Nằm bên bờ rạch Bạc Liêu, trung tâm thành phố cách biển 10 km và là trung tâm hành chính và đầu mối giao lưu trong và ngoài tỉnh, cơ cấu kinh tế của thành phố là thương mại - dịch vụ - công nghiệp và nông nghiệp. Hiện nay thành phố Bạc Liêu là đô thị loại II.
  - Thành phố Bạc Liêu nằm ở vị trí địa lý từ 9°16'05'' vĩ độ Bắc 105°
  - 45'06'' kinh độ Đông. Thành phố Bạc Liêu nằm ở phía đông tỉnh Bạc Liêu, cách thành phố Cần Thơ khoảng 110 km và thành phố Hồ Chí Minh khoảng 280 km về phía Bắc, có vị trí địa lý:
    - + Phía Bắc và Tây Bắc giáp huyện Vĩnh Lợi

- + Phía Nam giáp Biển Đông
- + Phía Tây giáp huyện Hoà Bình
- + Phía Đông giáp tỉnh Sóc Trăng
- Thành phố Bạc Liêu có diện tích là 213,80 km<sup>2</sup>, dân số năm 2019 là 156.284 người, trong đó dân số thành thị là 115.806 người chiếm 74,10%, dân số nông thôn là 40.478 người chiếm 25,90%, mật độ dân số đạt 731 người/km<sup>2</sup>.

### **1.2.2. Địa hình:**

- Địa hình của thành phố Bạc Liêu tương đối bằng phẳng và thấp, hướng nghiêng chính từ Tây Bắc xuống Đông Nam, cao độ trung bình khoảng 0,2 đến 0,8 m, độ dốc trung bình 1 - 1,5 cm/km. Trên địa bàn thành phố có nhiều ao, hồ, khu vực đất ruộng và đầm nuôi tôm có nhiều mương rạch chia cắt, địa hình tuy thuận lợi cho thoát nước nhưng lại khó khăn trong xây dựng cơ bản. Nhìn chung thành phố Bạc Liêu có hai dạng địa hình chính chia thành hai khu vực như sau:

- Khu vực phía Bắc Quốc lộ 1A địa hình thấp (cao trung bình 0,2 - 0,3 m). Dạng địa hình như trên rất thuận lợi trong việc tận dụng nước thủy triều để tiêu thoát nước, nhưng cũng tạo thành những vùng trũng đọng nước chua phèn gây khó khăn cho canh tác nông nghiệp.
- Khu vực phía Nam Quốc lộ 1A có địa hình cao hơn (cao trình 0,4 - 0,8 m), do có những giong cát biển không liên tục tạo nên khu vực có địa hình cao ven biển hướng nghiêng thấp dần từ biển vào nội địa.

### **1.2.3. Khí hậu:**

- Đặc điểm khí hậu thành phố Bạc Liêu mang đặc thù chung của khí hậu gió mùa cận xích đạo vùng Đồng bằng sông Cửu Long và những đặc trưng riêng khu vực bán đảo Cà Mau. Các yếu tố khí hậu phân thành hai mùa rõ rệt trong năm là mùa mưa và mùa khô.

#### **1.2.3.1. Nhiệt độ**

- Nhiệt độ bình quân cao đều trong năm, trung bình là 27,3 °C. Nhiệt độ trung bình cao nhất là 27,6 °C và thấp nhất là 27,2 °C. Nhiệt độ trung bình các tháng mùa khô là 24,3 – 29,7 °C, các tháng mùa mưa là 25,2 – 29,1 °C. Biên độ nhiệt giữa các tháng không đáng kể, chỉ từ 1 - 2 °C, nhưng biên độ nhiệt giữa ngày và đêm khá lớn (mùa khô từ 8 - 10 °C, mùa mưa từ 6 - 7 °C), yếu tố nhiệt độ này thuận lợi cho cây trồng sinh trưởng và phát triển.

#### **1.2.3.2. Lượng mưa**

- Chế độ mưa chia theo mùa rõ rệt, mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 11 với lượng mưa chiếm tới 90% lượng mưa cả năm; mùa khô từ tháng 12 đến tháng 4 năm sau. Lượng mưa trung bình năm là 1.801,5 mm, phân bố không đều theo thời gian ngay cả trong các tháng của mùa mưa, lượng mưa tập trung chủ yếu ở các tháng 5 - 9, có tháng mưa trên 389 mm. Số ngày mưa trung bình khoảng 110 - 120 ngày/năm.

#### **1.2.3.3. Độ ẩm**

- Lượng nước bốc hơi trung bình hàng năm 1.233 mm, các tháng có lượng bốc hơi lớn nhất là các tháng mùa khô (694 mm, bằng 56% lượng bốc hơi cả năm). Độ ẩm không khí trung bình 82,6%, các tháng mùa khô 76 - 80%.

#### **1.2.3.4. Số giờ nắng**

- Số giờ nắng trung bình là 6,6 giờ/ngày. Tổng tích ôn từ 9.750 °C đến 9.850 °C, thời gian chiếu sáng kéo dài bình quân 2.202 giờ/năm, tổng lượng bức xạ trung bình năm khoảng 4,46 kcal/cm<sup>2</sup>/năm thuận lợi cho việc phát triển điện mặt trời.

### **1.2.3.5. Gió, bão**

- Gió: Trong năm thường xuất hiện 3 hướng gió chính, tốc độ gió bình quân đạt khoảng 3 - 3,5 m/s, mùa khô có gió mạnh đạt 8 – 9 m/s. Gió Đông Nam khô và nóng thường xuất hiện từ tháng 1 đến tháng 4; gió Tây Nam thổi từ biển vào mang theo nhiều hơi nước thường xuất hiện từ tháng 5 đến tháng 10; còn gió Đông Bắc khô và lạnh thường xuất hiện từ tháng 11 đến tháng 12.

- Bão: Trong mùa mưa thường có các cơn giông và lốc xoáy có gió mạnh tới cấp 7,8 nhất là vùng ven biển thuận lợi cho việc phát triển điện gió.

### **1.2.4. Chế độ thủy văn, hải văn**

#### **1.2.4.1. Mực nước và thủy triều**

- Chế độ thủy văn: thành phố có liên quan chặt chẽ với chế độ mưa, gió.  
- Thủy triều: thành phố Bạc Liêu nằm trong vùng chịu ảnh hưởng của chế độ bán nhật triều không đều của biển Đông (biên độ triều khoảng 2,8 - 2,9 m). Từ khi hoàn thành các công ngăn mặn dọc theo Quốc lộ 1A, do quy mô diện tích truyền triều bị thu hẹp, mức ngập triều ở vùng Nam Quốc lộ 1A nói chung và thành phố Bạc Liêu nói riêng cao hơn trước, tạo thuận lợi cho việc dẫn nước mặn vào các khu vực nuôi tôm, làm muối. Lượng phù sa khá cao làm cho hệ thống kênh rạch và các vùng nuôi tôm bị bồi lắng nhanh, vì vậy công tác chủ động điều tiết thủy lợi gặp nhiều khó khăn.

- Trong thời gian tới, để giải quyết việc cung cấp và tiêu thoát nước tốt cho nuôi trồng thủy sản, thành phố cần quan tâm đầu tư nạo vét hệ thống thủy nông và đê bao hoàn chỉnh để chủ động điều tiết nguồn nước, phục vụ tốt cho canh tác và nuôi trồng thủy, hải sản. Lượng phù sa khá cao làm cho hệ thống kênh rạch các vùng nuôi tôm bị bồi lắng nhanh, vì vậy công tác chủ động điều tiết thủy lợi gặp nhiều khó khăn.

#### **1.2.4.2. Hệ thống sông ngòi**

##### **a. Sông ngòi**

- TP. Bạc Liêu có nhiều sông, kênh, rạch như: sông Bạc Liêu, kênh 30-4,... đáp ứng được nguồn cung cấp nước cho hoạt động nông nghiệp, nuôi trồng thủy sản và tiêu, thoát nước trong khu vực đô thị.

##### **b. Sự xâm nhập mặn tại các hệ thống kênh rạch**

- Xâm nhập mặn do tác động trực tiếp của chế độ bán nhật triều không đều của biển Đông. Trong những năm gần đây, do hệ thống đê và công ngăn mặn khá hoàn chỉnh dọc theo Quốc lộ 1A và sông Bạc Liêu nên tình trạng xâm nhập mặn đã giảm đáng kể ở khu vực phía Bắc.

- Hiện nay, khả năng điều tiết nguồn nước mặn - ngọt đang từng bước được cải thiện để phục vụ cho sản xuất nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản trên cả hai vùng phía Bắc và Nam Quốc lộ 1A, kênh Bạc Liêu - Cà Mau theo hướng quy hoạch chuyển đổi sản xuất trên địa bàn toàn tỉnh (gồm cả thành phố Bạc Liêu). Trong mùa khô, độ mặn nước sông và nước trong các ruộng tôm tăng cao, thường ở những vùng cửa sông nước có độ mặn cao hơn, càng sâu vào trong nội đồng độ mặn càng giảm. Trái lại vào mùa mưa, độ mặn giảm nhanh (cả nước sông và trong các đầm nuôi tôm). Do đó, một số tiểu vùng ở các xã ngoại thị và các phường 7, 8 có điều kiện rửa mặn, giữ ngọt tốt có thể sản xuất luân canh một vụ lúa trên đất nuôi tôm trong mùa mưa

### **1.3. Hiện trạng cấp nước**

### **1.3.1. Nguồn nước ngầm:**

- Khu vực có nguồn nước ngầm: nằm trên địa bàn các phường 1, 2, 3, 5 và 7 Tp. Bạc Liêu, tỉnh Bạc Liêu
- Lưu lượng nước đang khai thác và sử dụng: 22.000m<sup>3</sup>/ngày đêm;

### **1.3.2. Hiện trạng hệ thống cấp nước**

- Mạng lưới đường ống hiện có: hiện nay Công ty Cổ phần Cấp nước Bạc Liêu đang quản lý và sử dụng hệ thống mạng lưới cấp nước với đường kính ống từ D60 đến D300 với tổng chiều dài 369.000 mét đường ống;
- Đường kính ống cần thay thế, sửa chữa: hàng năm Công ty tổ chức khảo sát, rà soát các tuyến ống đã có thời gian sử dụng lâu và lập kế hoạch thay thế;

### **1.3.3. Công trình đầu nối**

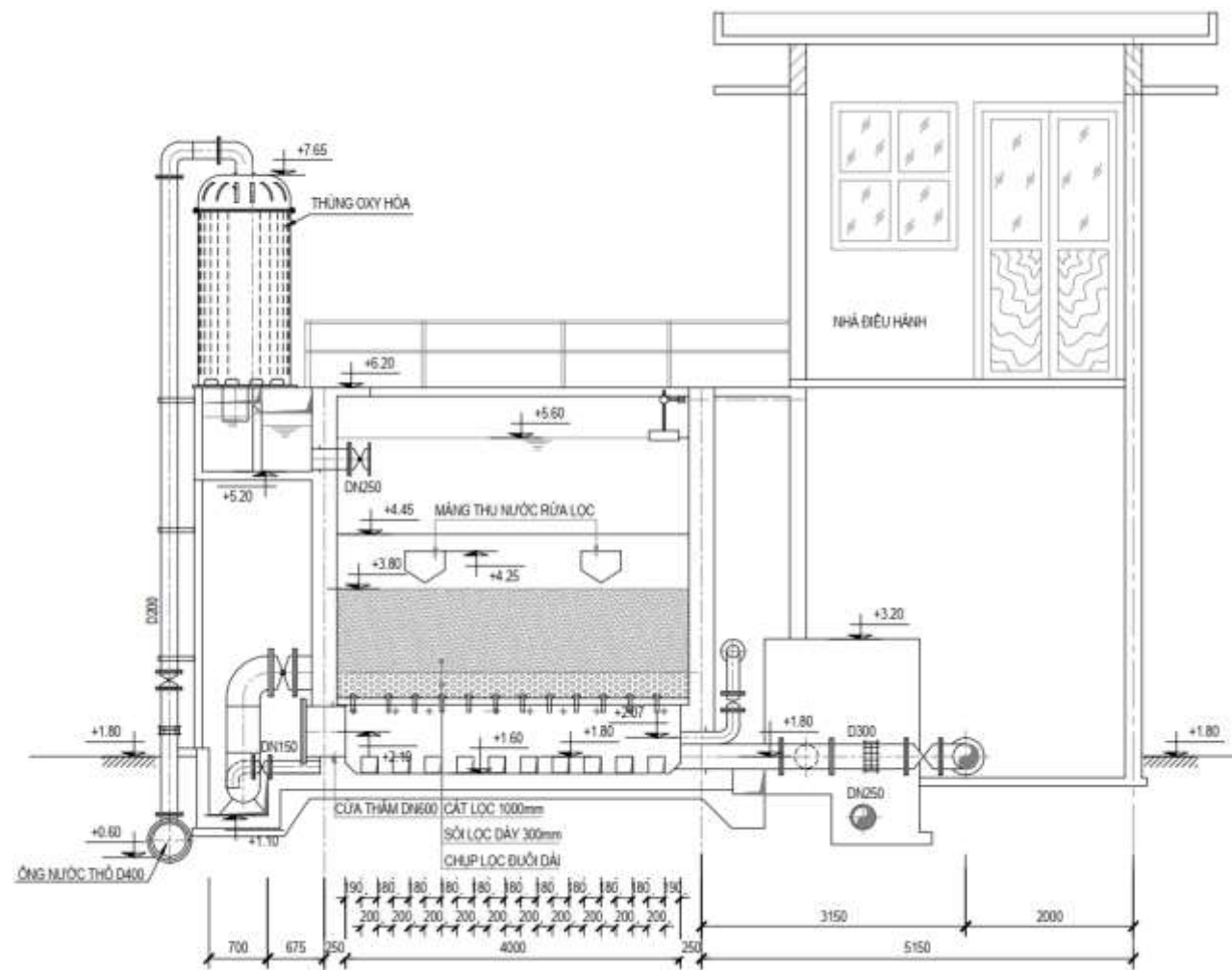
- Nhà máy nước: Hiện nay công ty đang quản lý và vận hành 2 nhà máy xử lý nước. Nhà máy số 1 tại số 92, Lê Duẩn, phường 1, Tp. Bạc Liêu, công suất 10.000m<sup>3</sup>/ngày đêm, diện tích 7.500.00m<sup>2</sup>; nhà máy số 2 tại đường Hàm Nghi, khu dân cư phường 5, phường 5, Tp. Bạc Liêu, công suất thiết kế 12.000m<sup>3</sup>/ngày đêm, diện tích 10.500m<sup>2</sup>
- Trạm bơm cấp II: áp lực trung bình 2,5 bar, tuy nhiên tùy theo nhu cầu sử dụng nước của khách hàng tại từng thời điểm khác nhau thì điều chỉnh áp lực cho phù hợp với nhu cầu.
- Trạm bơm cấp 1: hiện nay Công ty đang quản lý và vận hành 8 trạm bơm. Cụ thể:
  - + Giếng số 03: nằm trong khuôn viên nhà máy nước số 1, lưu lượng khai thác 2.000m<sup>3</sup>/ngày đêm;
  - + Giếng số 05: nằm trong khuôn viên nhà máy nước số 01, lưu lượng khai thác 2.000m<sup>3</sup> ngày đêm;
  - + Giếng số 10: nằm trong khuôn viên trung tâm hội nghị tỉnh Bạc Liêu, lưu lượng khai thác 4.000m<sup>3</sup> ngày đêm;
  - + Giếng số 13: Đường Cao Văn Lầu, phường 5, lưu lượng khai thác 2.000m<sup>3</sup> ngày đêm;
  - + Giếng số 14: Ngang UBND phường 1, Tp. Bạc Liêu, lưu lượng khai thác 2.000m<sup>3</sup> ngày đêm;
  - + Giếng số 15: Đường Nguyễn Tri Phương, phường 5, Tp. Bạc Liêu, lưu lượng khai thác 2.000m<sup>3</sup> ngày đêm;
  - + Giếng số 16: nằm trong khuôn viên nhà máy nước số 02, lưu lượng khai thác 4.000m<sup>3</sup> ngày đêm;
  - + Giếng số 17: Đường Cao Văn Lầu, phường 5, lưu lượng khai thác 4.000m<sup>3</sup> ngày đêm;

## **1.4. Giải pháp kỹ thuật công nghệ**



### **1.4.1. Hạng mục 1: cải tạo 05 bể lọc nhà máy nước số 2**

#### **1.4.1.1. Hiện trạng bể lọc nhà máy nước số 2**

- Hiện nay nhà máy Bạc Liêu số 2 có 5 Bể lọc, mỗi bể lọc gồm có 2 ngăn. Kích thước mỗi ngăn trong 1 bể lọc là BxLxh= 2x4x4,6m
- Công nghệ hiện hữu đang dùng chụp lọc đuôi dài, lớp sỏi lọc dày 300mm, cát lọc 1000mm ).



**Hình 0-1. Mặt cắt điển hình bể lọc hiện hữu**

STT	Hiện trạng	Hình ảnh	Đánh giá
1	<p>Trong quá trình hoạt động của bể lọc hiện nay khi thổi gió không đều trên toàn bộ diện tích bể lọc và rửa nước không sạch hoàn toàn, thời gian thực hiện dài</p>		<p>Do đó công suất hoạt động của nhà máy không được hiệu quả cao.</p>
2	<p>Điều chỉnh tốc độ lọc bằng phao và van. Nước trước lọc có cặn và cát lọc, phao điều chỉnh tốc độ lọc có kích thước lớn, dẫn đến hệ thống dễ đóng cặn, bí tắc.</p>		<p>Thay thế hệ thống phao và van thành Xi-phông đồng tâm để điều chỉnh tốc độ lọc. Xi- phong đồng tâm Có kích thước nhỏ gọn, và hạn chế sự cố.</p>

STT	Hiện trạng	Hình ảnh	Đánh giá
3			Cầu thang bị gỉ sét, Đánh tẩy gỉ vệ sinh chà nhám và sơn lại cầu thang sắt

#### 1.4.2. Hạng mục 2: cải tạo nhà châm hóa chất clo từ bình 50kg lên 450 kg nhà máy nước số 01

##### 1.4.2.1. Đánh giá hiện trạng Nhà châm hóa chất Clo tại Nhà máy nước số 01:

- Nhà clo hiện hữu đang sử dụng hệ châm clo cho bình 50kg và kết cấu nhà đã xuống cấp. Khi nâng công suất từ 12.000 m<sup>3</sup>/ngđ thành 18.000 m<sup>3</sup>/ngđ cần phải phải nâng cấp và cải tạo nhà clo. Đánh giá cụ thể:

STT	Hiện trạng	Hình ảnh	Đề xuất
1	Tường, vách bị bong tróc, nứt nẻ và xuống cấp		Tổng thể Nhà châm hóa chất Clo tại Nhà máy nước số 01 đã xây dựng và vận hành nhiều năm, dẫn đến xuống cấp. <b>Do đó Đơn vị tư vấn đề xuất cải tạo nhà Clo này</b>

STT	Hiện trạng	Hình ảnh	Đề xuất
2	Trần thạch cao (La-phông) bị thấm dột và đã tháo bỏ. Các dầm mái bị rỉ sét xuống cấp Trần mái thấp, kết cấu dầm mái xuống cấp. Không đảm bảo việc lắp đặt, vận hành Pa-lăng		
3	Tường vách bong tróc. Cửa sổ rỉ sét nặng. Nền nhà bị thấm dột.		



Hình 0-2. Hình ảnh nhà clo hiện hữu

### 1.4.3. Hạng mục 3: sửa chữa và nâng cấp nhà châm hóa chất clo từ bình 50kg lên 450 kg nhà máy số 2

#### 1.4.3.1. Đánh giá hiện trạng Nhà châm hóa chất Clo tại Nhà máy nước số 02:

- Nhà clo hiện hữu (kích thước BxL= 6x8m) đang sử dụng hệ châm clo cho bình 50kg. Khi nâng công suất từ 12.000 m<sup>3</sup>/ngđ thành 18.000 m<sup>3</sup>/ngđ cần phải nâng cấp và cải tạo nhà clo.

STT	Hiện trạng	Hình ảnh	Đề xuất
	<p>Nền nhà được lát gạch</p> <p>Tường bong tróc và bị thấm nhé</p> <p>Cửa sắt bị rỉ sét</p>		<p>Nhà châm hóa chất tại nhà máy số 2, tuy có hư hại nhưng không đáng kể, không ảnh hưởng đến kết cấu căn nhà. Vẫn có thể cải tạo và đảm bảo quá trình vận hành</p>
	<p>Trần nhà được lắp đặt La-phong cách nhiệt, trình trạng còn tốt.</p>		<p>La - phong cách nhiệt vẫn trong trình trạng tốt.</p>





**Hình 0-3. Hình ảnh nhà clo hiện hữu**

### **1.5. Quy mô:**

Loại, cấp công trình: Công trình hạ tầng kỹ thuật, cấp II

Quy mô đầu tư xây dựng:

- Hạng mục cải tạo 05 bể lọc Nhà máy số 2
- + Phương án cải tạo:
  - Số bể lọc được cải tạo: 5 bể
  - Kích thước 1 bể: 4x4x4,66m (giữ nguyên hiện hữu)
  - Thay thế đường kính ống nước thô và tháp Oxy hóa từ DN200 lên DN250
  - Cải tạo tháp Oxy hóa từ thổi gió cưỡng bức sang lấy gió tự nhiên
  - Thay lớp cát lọc  $d=0,7-1,2\text{mm}$  dày 900mm thành lớp cát lọc  $d=0,7-1,6\text{mm}$  dày 1300mm
  - Thay thế chụp lọc bằng Đạn lọc HDPE

- Thay đổi vị trí ống dẫn gió rửa lọc vào bể lọc nhưng vẫn giữ nguyên đường kính D150 hiện hữu
  - Thay thế van điều khiển tốc độ lọc D150 bằng xi- phong điều chỉnh tốc độ lọc DN200 và van bướm điện DN200
  - Thay thế đường kính ống dẫn nước sau lọc từ DN150 lên DN200
- + Phương án kiến trúc và kết cấu
- Quy cách: cụm bể có kích thước: 27.00m x 11.50m, cao 4.40m, có kết cấu BTCT.
- Nội dung cải tạo:
- Tháo dỡ đan lọc BTCT bao gồm: chụp lọc đuôi dài; sỏi lọc dày 300; cát lọc dày 1000
  - Thay thế bằng đan lọc HDPE; tấm đỡ nhựa dày 20mm; cát lọc dày 1300mm
  - Dỡ bỏ 02 cửa thăm DN600 hiện hữu và thiết kế mới 01 cửa thăm DN600 tại vị trí máng thu nước rửa lọc
  - Thay thế ống DN150 thành DN200
  - Đục lỗ D114 tường máng thu nước sau lọc; đục lỗ tường và lắp đặt ống D27 thổi khí rửa lọc.
  - Lắp đặt mới bu thép D150 BB có đục lỗ D27, l=3830 và bu thép âm tường D150BB, l=720.
  - Chi tiết khác xem bản vẽ thiết kế
- Hạng mục sửa chữa và nâng cấp nhà châm hóa chất Clo từ 50kg lên 450kg Nhà máy nước số 01
- + Phương án cải tạo:
- Phần kết cấu chính của nhà Clo vẫn giữ nguyên
  - Sàn bê tông cốt thép trục A-B/1-3 phá bỏ, giữ lại dầm, phần mái tôn trục B-C/1-3 tháo dỡ
  - Lắp đặt 5 bình clo loại 450kg/ bình (2 dự phòng)
  - Lắp đặt 2 cân Clo
  - Lắp đặt palang 1 tấn
- + Phương án kiến trúc và kết cấu
- Quy cách: Nhà Clo hiện hữu có kích thước: 6.2 x 6.20m, cao 3.8m gồm 01 trệt, có kết cấu khung BTCT, mái bằng BTCT
- Nội dung cải tạo:
- Khung nhà bê tông cốt thép cấy thêm cột, đổ bê tông dầm, xây tường hồi, tường ngăn đến Cos +4.6, lợp mái bằng tôn sóng vuông dày 0.45mm, xà gồ thép hộp 50x100x2.0
  - Cạo bỏ lớp sơn tường cũ, bả bột và sơn nước hoàn thiện 03 lớp
  - Đổ móng, cột và lắp đặt hệ khung dầm thép hình để gắn palang 1 tấn
  - Bê đỡ thùng Clo trong nhà, bê đỡ bồn clo ngoài nhà
  - Cửa đi cửa sổ cạo sạch, sơn 3 nước hoàn thiện
  - Tháo 1 cửa đi, lắp đặt cửa kính, khung sắt

- Chi tiết khác xem bản vẽ thiết kế
- Hạng mục sửa chữa và nâng cấp nhà châm hóa chất Clo từ 50kg lên 450kg Nhà máy nước số 02
- + Phương án cải tạo:
  - Phân kết cấu chính của nhà Clo vẫn giữ nguyên
  - Lắp đặt 5 bình Clo loại 450kg/bình (2 dự phòng)
  - Lắp đặt 2 cân Clo
  - Lắp đặt palang 1 tấn
- + Phương án kiến trúc và kết cấu
 

Quy cách: Nhà Clo hiện hữu có kích thước: 8.0 x 6.00m, cao 5.30m gồm 01 trệt, có kết cấu khung BTCT, mái bằng BTCT

Nội dung cải tạo:

  - Sàn trệt phòng Clo lát gạch ceramic 400x400
  - Cạo bỏ lớp sơn tường cũ, bả bột và sơn nước hoàn thiện 03 lớp
  - Cạo bỏ lớp sơn trần cũ, bả bột và sơn nước hoàn thiện 03 lớp
  - Lắp đặt hệ khung dầm thép hình để gắn palang 1 tấn
  - Xây tường bít ô cửa đi của phòng Clo hiện hữu
  - Xây dựng mương Clo, bể đỡ thùng Clo trong nhà, bể đỡ bồn Clo ngoài nhà
  - Phá tường giữa nhà, lắp đặt vách kính
  - Chi tiết khác xem bản vẽ thiết kế

## **2. Giới thiệu chung về gói thầu**

- Tên gói thầu: Gói thầu số 01: Xây lắp + Thiết bị
- Nguồn vốn: Vốn đầu tư của Công ty (Vốn nhà nước ngoài đầu tư công)
- Hình thức lựa chọn nhà thầu: Chào hàng cạnh tranh trong nước, qua mạng.
- Phương thức lựa chọn nhà thầu: 01 giai đoạn, 01 túi hồ sơ
- Thời gian tổ chức lựa chọn nhà thầu: 60 ngày.
- Thời gian bắt đầu tổ chức lựa chọn nhà thầu: Quý IV năm 2025
- Loại hợp đồng: Đơn giá cố định .
- Thời gian thực hiện gói thầu: 150 ngày.
- Tùy chọn mua thêm: Không áp dụng.

### **3. Thời hạn hoàn thành:**

Yêu cầu của chủ đầu tư thời gian thực hiện công trình: Thời gian từ khi khởi công đến khi hoàn thành hợp đồng dự kiến 150 ngày.

## **MỤC II. YÊU CẦU VỀ TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN**

Yêu cầu của chủ đầu tư thời gian thực hiện công trình: Thời gian từ khi khởi công đến khi hoàn thành hợp đồng dự kiến 150 ngày.

### MỤC III. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT, CHỈ DẪN KỸ THUẬT

*Yêu cầu về mặt kỹ thuật bao gồm các nội dung chủ yếu sau:*

#### 1. Giải pháp kết cấu xây dựng

##### 1.1. Tiêu chuẩn quy phạm hiện hành

- Quy chuẩn xây dựng Việt Nam tập I, II, III.
- TCVN 2737-2023 : Tải trọng và tác động (Tiêu chuẩn thiết kế)
- TCVN 5574-2018 : Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép (Tiêu chuẩn thiết kế)
- TCVN 5575-2024 : Kết cấu thép - Tiêu chuẩn thiết kế
- TCVN 9362:2012 : Tiêu chuẩn thiết kế Nền nhà và công trình.
- TCXDVN 5573:2011 : Tiêu chuẩn thiết kế gạch đá và gạch đá cốt thép.
- Báo cáo khảo sát địa chất.
- Các tài liệu chuyên ngành và phần mềm tính toán kết cấu bằng phương pháp phần tử hữu hạn.

##### 1.2. Tuổi thọ công trình

**Tính toán được dựa trên các tuổi thọ sau:**

Kết cấu bê tông: >50 năm.

Kết cấu thép : 50 năm.

##### 1.3. Các số liệu chung

###### 1.3.1. Các kết cấu BTCT:

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

Bê tông cấp độ bền B20 (Mác 250): được sử dụng cho các kết cấu bê tông cốt thép

- Đặc tính cường độ:  $R_b = 11,50 \text{ MPa}$   
 $R_{bt} = 0,90 \text{ MPa}$
- Xi măng: PC40 theo TCVN 6067:2018.
- Bê tông cấp độ bền B7.5 (Mác 100) sẽ được sử dụng cho các kết cấu: Bê tông lót
- Đặc tính cường độ:  $R_b = 6,0 \text{ Mpa}$   
 $R_{bt} = 0,57 \text{ Mpa}$
- Xi măng: PC30 theo TCVN 6067:2018.

### 1.3.2. Cốt thép

Theo TCVN 1651: 2008:

- Cốt thép tròn gân CB300-V dùng cho thép  $D \geq 10$  mm (Cốt thép có gân).
- Cốt thép tròn trơn CB240-T dùng cho thép D6,D8 : (Cốt thép trơn).

### 1.3.3. Cốt liệu thô và mịn, sỏi:

Cốt liệu thô và mịn, sỏi theo TCVN1771-1987.

### 1.3.4. Các khe co giãn:

Các kết cấu BTCT được thiết kế mà với các khe co giãn theo các TCXD hiện hành.

### 1.3.5. Bề rộng khe nứt của các kết cấu BTCT:

	Bề rộng khe nứt $a_{max}$ (mm)	
	Cường độ kéo	Cường độ uốn
Các kết cấu chứa chất lỏng	0.20	0.20

### 1.3.6. Chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép:

Chiều dày lớp BT bảo vệ tối thiểu:

- Các kết cấu tiếp xúc với nước :  $\geq 50$  mm.
- Bản BTCT dày  $\leq 150$ mm :  $\geq 15$  mm.
- Các kết cấu khác :  $\geq 25$  mm.

### 1.3.7. Các kết cấu thép:

Vật liệu thép:

- Các kết cấu thép theo TCVN 5575:2012.
- Các kết cấu thép không gỉ theo SUS 304.

Các liên kết Bulong: Bulông, vít, vít cấy và đai ốc. Yêu cầu kỹ thuật: TCVN 1916:1995.

Các liên kết hàn :

- Theo TCVN 5400:1991.
- Điện cực hàn: AWS.

## 1.4. Thi công phần bề lợc

- Bể lọc có cấu tạo bằng bê tông cốt thép và chia làm 6 ngăn hoạt động độc lập vì vậy đơn vị thi công sẽ tiến hành cải tạo từng ngăn để bể lọc vẫn hoạt động.
- Sau khi chặn nước phân phối vào ngăn thực hiện sẽ tiến hành khóa van thu nước sau lọc, van nước rửa lọc, van gió của ngăn này.
- Phần cát lọc hiện hữu đưa ra ngoài bằng biện pháp dùng máy hút cát ( Thời gian thực hiện nhanh và hiệu quả cao).
- Khi hút cát trong bể lọc sẽ xả hết nước trong bể lọc để đưa tiếp phần sỏi ra ngoài bằng thủ công kết hợp máy tời điện.
- Nước được xả xong sẽ tiến hành tháo dỡ đan lọc bằng bê tông cốt thép, phá dỡ các phần dầm đỡ bê tông.
- Vệ sinh bể lọc xong sẽ tiến hành đổ bê tông đá 1x2 M200 đáy đan lọc, thành bể lọc cùng máng thu nước rửa lọc sẽ tiến hành ốp gạch men màu xanh da trời tạo mỹ quan và quá trình vệ sinh bể dễ dàng và hiệu quả.
- Lắp đặt các phân phối nước rửa lọc, thu nước sau lọc và hệ thống ống phân phối gió.
- Lắp đặt các đan lọc được lắp đặt xong sẽ tiến hành đưa vật liệu lọc mới vào từng loại : Lớp sỏi 20x40 dày 200mm, lớp sỏi 20x19 dày 200mm, lớp cát lọc 0,7-1,6 dày 1000mm.
- Lắp đường ống phân phối gió và ống dẫn nước về bể chứa hiện hữu, ống dẫn nước rửa lọc.
- Công tác sửa chữa cải tạo 1 bể lọc khoảng 5-6 ngày. Cải tạo 1 bể, thì các bể còn lại hoạt động bình thường.

## **2. Giải pháp thiết kế phân điện**

### **2.1. Các tiêu chuẩn được áp dụng**

- Quy phạm trang bị điện số :11TCN – 18/19/20/21-84
- TCVN 0183-85 :Công tắc, cầu dao. Dây dòng điện danh định.
- TCVN 1551-77 :Bóng đèn điện nung sáng thông thường. Yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 1834-76 :Công tắc
- TCVN 2048-77 :Các ổ và phích cắm một pha
- TCVN 2103-90 :Dây điện bọc nhựa PVC
- TCVN 2280-78 :Cầu dao, cầu dao đảo chiều và cầu dao cách ly. Yêu cầu kỹ thuật chung.
- TCVN 2555-1992 :Ballast đèn huỳnh quang.
- TCVN 3623-81 :Khí cụ chuyển mạch điện áp tới 1000V. Yêu cầu kỹ thuật chung.
- TCVN 3685-81 :Cáp, dây dẫn và dây mềm. Thuật ngữ và định nghĩa.
- TCVN 3689-82 :Dụng cụ và thiết bị điện. Dòng điện danh định.

- TCVN 3725-82 :Khí cụ điện áp tới 1000V. Phương pháp thử.
- TCVN 4160-90 :Khởi động từ làm việc ở điện áp đến 1000V. Yêu cầu kỹ thuật chung.
- TCVN 4255-86 :Sản phẩm kỹ thuật điện. Cấp bảo vệ bằng vỏ ngoài, ký hiệu và phương pháp thử.
- TCVN 4756-89 :Quy phạm nối đất và nối không các thiết bị điện.
- TCVN 4762-89 :Cáp điện lực. Điện áp danh định.
- TCVN 4763-89 :Các tần số thấp cách điện bằng polietilen và vỏ bằng nhựa hóa học. Yêu cầu kỹ thuật chung.
- TCVN 4764-89 :Cáp, dây dẫn và dây dẫn mềm. Các phương pháp đo điện trở ruột dẫn điện.
- TCVN 4765-89 :Cáp, dây dẫn và dây dẫn mềm. Các phương pháp đo điện trở cách điện.
- TCVN 4766-89 :Cáp, dây dẫn và dây dẫn mềm. Ghi nhãn, bao gói và bảo quản.
- TCVN 4767-89 :Đầu và đai cáp. Kích thước cơ bản
- TCVN 4768-89 :Cáp, dây dẫn và dây dẫn mềm. Các phương pháp xác định độ co ngót của cách điện bằng polietilen và polivinylclorit.
- TCVN 4773-89 :Sản phẩm cáp.Danh mục chỉ tiêu chất lượng.
- TCVN 5173-90 :Máy cắt điện tự động dòng điện đến 6300A, điện áp đến 1000V. Yêu cầu kỹ thuật chung.
- TCVN 5174-90 :Máy cắt điện tự động dòng điện đến 6300A, điện áp đến 1000V. Phương pháp thử.
- TCVN 5175-90 :Bóng đèn huỳnh quang.
- TCVN 5324-91 :Bóng đèn thủy ngân cao áp.
- TCVN 5397-91 :Ruột dẫn điện cho cáp, dây dẫn và dây dẫn mềm. Thông số cơ bản và yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 5582-1991 :Cáp và dây dẫn mềm. Phương pháp xác định chỉ tiêu cơ học của lớp cách điện và vỏ.
- TCVN 5661-1991 :Ballast đèn thủy ngân cao áp.
- IEC 51 :Các thiết bị điện chỉ thị liên tục và trực tiếp.
- IEC 185 :Biến dòng điện.

## **2.2. Nguồn điện cung cấp:**

- Hệ thống điện trong khu xử lý bao gồm : Điện chiếu sáng, Điện động lực cho các công trình, Điện điều khiển tới các động cơ. Hệ thống cấp điện cho các nhóm phụ tải.
- Nguồn cấp được lấy từ tủ điện phân phối tổng được lấy nguồn từ Trạm biến áp 3x25kVA hiện có của nhà máy nước Long Hòa

## **2.3. Quy định về phân pha :**

- Bố trí cực được quy định tuân thủ theo “ Quy phạm trang thiết bị điện – 11 TCN-18-84” được chi tiết như sau khi nhìn từ phía trước:

- + Đối với thiết bị 2 cực: Cực pha ở phía trên hoặc bên trái, cực trung tính ở phía dưới hoặc bên phải, quy định này cũng phải được tuân thủ đối với các ổ cắm điện.
- + Đối với các thiết bị 3 và 4 cực: Các pha được phân theo thứ tự L1, L2, L3, N lần lượt từ trên xuống dưới hoặc từ trái qua phải tương ứng trong các trường hợp bố trí các pha theo phương thẳng đứng hoặc nằm ngang.
- + Việc đánh dấu pha bằng màu được quy định lần lượt đỏ, vàng, xanh tương ứng với các pha L1, L2, L3.
- + Toàn bộ cáp điện động lực phải có lõi cáp có thể phân biệt được theo pha bằng cách sử dụng màu hoặc đánh số.

#### **2.4. Các tủ điện đóng cắt và điều khiển :**

- Toàn bộ các tủ điện đóng cắt và điều khiển cần phải được cung cấp bởi một nhà chế tạo nhằm đảm bảo tính thống nhất và tiêu chuẩn hóa của các bộ phận.
  - Tủ điện đóng cắt và điều khiển phải được bố trí đảm bảo tạo thuận lợi cho việc kiểm tra bảo dưỡng, khoảng rộng tối thiểu kể từ mặt trước của tủ phải đảm bảo không nhỏ hơn 900mm. Phía sau và hông tủ phải được chế tạo sao cho việc mở tủ và tiếp cận với thiết bị bên trong chỉ được thực hiện bằng cách tháo hẳn tấm bao che bởi các nhân viên có nhiệm vụ với các dụng cụ cần thiết.
    - Các ngăn lắp thiết bị phải đủ rộng sao cho việc hoạt động, chỉnh định và tháo lắp các thiết bị lắp đặt bên trong phải được thực hiện dễ dàng.
    - Chiều cao lắp đặt tối đa của các thiết bị điều khiển không được cao quá 1800mm kể từ mặt sàn thao tác.
    - Các tủ điện đóng cắt và điều khiển phải được bố trí thêm một số ngăn dự phòng phục vụ cho việc mở rộng sau này.
    - Dưới đáy tủ điện phải bố trí sẵn các lỗ luồn cáp với các phụ kiện cố định cáp cần thiết và các jon cao su nhằm ngăn chặn sự thâm nhập của chuột hoặc côn trùng vào trong tủ.
    - Tủ điện đóng cắt và điều khiển phải được chế tạo để có thể lắp đặt trực tiếp xuống bề bê tông, các lỗ khoan bắt tủ phải cách các cạnh tủ ít nhất 50mm để tránh sự gãy vỡ khi siết bulông cố định.
    - Tủ điện phải được bố trí các móc, khóa cần thiết phục vụ cho việc cẩu, lắp. Các móc, khóa này được chế tạo, lắp đặt sao cho sau khi cẩu, lắp xong có thể tháo rời ra được.
    - Tủ điện đóng cắt và điều khiển được sơn nhả màu ghi sáng sau khi sơn chống rỉ 2 lớp.

#### **2.5. Cấu tạo các ngăn tủ:**

- Các ngăn tủ được chế tạo từ các tấm thép có độ dày tối thiểu là 1.5mm thành các ngăn kín bằng phương pháp hàn vát có cửa phía trước mở được bằng các bản lề.
  - Các ngăn tủ cần lắp đặt trong nhà cần phải có độ bảo vệ tối thiểu IP34, lắp đặt ngoài trời phải có độ bảo vệ tối thiểu IP54.
  - Cửa các ngăn tủ phải được lắp đặt sẵn tay nắm mạ Crom.
  - Các ngăn tủ được liên kết sao cho việc bảo dưỡng được thực hiện dễ dàng, giữa các ngăn tủ phải có các tấm chặn cần thiết sao cho việc bảo dưỡng tại một ngăn không làm ảnh hưởng hoặc không bị ảnh hưởng bởi các ngăn đang làm việc khác.
  - Tất cả các ngăn tủ đều phải được nối với điểm tiếp đất chung của tủ bằng dây đồng.
  - Toàn bộ các đầu cáp từ bên ngoài đầu vào tủ đều phải thông qua các cọc đầu dây được bố trí sẵn trong từng ngăn, toàn bộ hệ thống dây dẫn

từ từng thiết bị tới các cọc đầu dây tương ứng phải được thực hiện ngay khi chế tạo tủ, đầu nối cáp điện từ ngoài vào trực tiếp tới các thiết bị trong tủ là không hợp lệ và không được chấp nhận.

- Các thiết bị trong từng ngăn tủ phải được đánh số và ký hiệu rõ ràng, các đầu dây phải được đeo số theo đúng sơ đồ đầu dây.

### **2.6. Tiếp đất cho các tủ, bảng điện :**

- Tủ điện phải có thanh cái tiếp đất kéo dài suốt chiều dài của tủ, trong trường hợp tủ đơn cho phép sử dụng một điểm tiếp đất. Toàn bộ các ngăn tủ đều phải được nối trực tiếp với thanh cái tiếp đất này. Các cửa tủ cũng phải được tiếp đất bằng cách nối chúng với các phần của tủ đã được tiếp đất chắc chắn bằng dây đồng.

- Khả năng chịu đựng dòng quá tải ngắn hạn của thanh cái tiếp đất phải không nhỏ hơn các thiết bị được lắp đặt, độ tăng nhiệt độ của thanh cái tiếp đất và các điểm tiếp xúc phải đảm bảo không làm hư hại các thiết bị đầu tới chúng. Các bulông tiếp đất phải bằng đồng và không nhỏ hơn M8.

### **2.7. Aptomat chính :**

- Cầu dao chính của mỗi tủ, bảng điện phải được ký hiệu riêng biệt và không trùng nhau trong toàn bộ công trình. Cầu dao chính này được bố trí trong một ngăn riêng biệt sao cho chỉ có các cáp điện cấp nguồn đến được phép vào ngăn đó. Cầu dao chính được lắp đặt sao cho khoảng cách từ các cọc đầu của nó tới các vách ngăn của khoang phải đủ rộng để có thể uốn được thanh cái hoặc cáp điện với bán kính cho phép đảm bảo an toàn.

### **2.8. Các ngăn phân phối :**

- Các ngăn phân phối được lắp đặt các aptomat khối (MCB) cho các ngõ ra. Các aptomat khối được sử dụng là loại có thân đúc cách điện, không điều chỉnh được, bao gồm cả cắt từ và cắt nhiệt. Các aptomat này phải đáp ứng được yêu cầu nêu trong tiêu chuẩn TCVN 5173-90, TCVN 5174-90 hoặc tiêu chuẩn IEC 947. Các aptomat khối cần có dòng điện làm việc định mức theo như bản vẽ thiết kế và chủng loại tương ứng M4 đối với dòng điện sự cố. Phụ tải của các ngăn phân phối phải được tiến hành phân pha nhằm cân đối các pha ở mức tốt nhất có thể.

### **2.9. Hệ thống thanh cái :**

- Toàn bộ thanh cái và các nhánh rẽ của thanh cái phải sử dụng thanh đồng. Thanh cái phải được cố định chắc chắn bằng các bộ phận cố định cách điện tương ứng. Các bộ phận cách điện này phải đảm bảo độ bền cơ học và điện động học trong trường hợp sự cố ngắn mạch lớn nhất xảy ra. Toàn bộ hệ thống thanh cái phải đảm bảo chế độ hoạt động lâu dài. Ngoài ra, nhà sản xuất phải trình kết quả thử nghiệm độ ổn định của hệ thống thanh cái khi thử ngắn mạch. Tất cả các thanh cái đều phải được sơn màu, hay có lớp bọc cách điện có màu theo quy định ở mục 1.6 trong suốt chiều dài.

### **2.10. TERMINAL ( đômônô, cọc đầu dây ) :**

- Toàn bộ các điểm đầu nối của cáp điện từ bên ngoài tới các thiết bị trong các tủ điện phải thông qua các cọc đầu dây. Các cọc đầu dây phải có số xác định và được gom lại thành từng nhóm tùy theo mục đích sử dụng, giữa các nhóm phải có các thanh phân cách. Các cọc đầu dây vẫn còn lưu điện áp sau khi các thiết bị chính đã được ngắt khỏi nguồn điện phải được đánh dấu riêng với các chú thích cảnh báo cần thiết.

### **2.11. Đầu dây trong nội bộ tủ điện :**

- Dây dẫn dùng để đầu nối trong toàn bộ tủ điện là loại dây đồng bọc PVC có tiết diện tương ứng với dòng điện làm việc và phù hợp với điều

kiện khí hậu của công trình nhưng tiết diện không được nhỏ hơn 1mm<sup>2</sup>. Hai đầu dây phải có số đánh dấu bằng các đai nhựa màu trắng, chữ đen theo thứ tự hướng từ cọc đầu dây đi ra và trùng hợp với các sơ đồ đầu dây tương ứng.

- Quy định về màu sắc của dây dẫn như sau:
  - + Dây pha: đỏ, vàng, xanh tương ứng L1, L2, L3.
  - + Dây trung tính: đen.
  - + Dây tiếp đất: vàng sọc xanh.
  - + Mạch điều khiển 220VAC: xanh.
  - + Mạch điều khiển DC và đo lường: vàng.
- Các dây dẫn được bó gọn luồn trong các ống ruột gà mềm và các rãnh cáp PVC cố định vào thành tủ.

#### **2.12. Đèn tín hiệu :**

- Toàn bộ đèn tín hiệu được sử dụng là loại bóng 220V hay 24 VDC với công suất cực đại 2.8W. màu sắc của từng đèn được quy định như sau:
  - + Tín hiệu báo làm việc, bơm chạy: xanh .
  - + Tín hiệu báo sự cố : màu vàng
  - + Tín hiệu bơm dừng, van đóng: đỏ
  - + Các tín hiệu khác: trắng
- Đèn tín hiệu sử dụng là các loại cho phép tháo mặt kính và thay thế bóng đèn từ phía trước.

#### **2.13. Các thiết bị chỉ thị và đồng hồ đo :**

- Toàn bộ các thiết bị chỉ thị và đồng hồ đo là loại lắp ngầm vào bảng.

A/- Thiết bị chỉ thị kim : Các thiết bị chỉ thị và đồng hồ đo là loại có mặt chỉ thị hình vuông, kích thước mỗi chiều không nhỏ hơn 30mm, kim chỉ thị màu đen và có cơ cấu chỉnh 0 từ bên ngoài. Cấp chính xác của thiết bị này thấp nhất là 2.5.

B/- Thiết bị chỉ thị số : Các thiết bị chỉ thị và đồng hồ đo là loại có mặt chỉ thị hình vuông hay hình chữ nhật , kích thước mỗi chiều không nhỏ hơn 10mm, kích thước màn hình hiển thị lớn hơn 10 mm . Cấp chính xác của thiết bị này thấp nhất là 2.5.

#### **2.14. Biến dòng :**

- Biến dòng sử dụng phải đạt tiêu chuẩn IEC 185 có tỷ lệ biến đổi tương ứng theo thiết kế với dòng điện thứ cấp 0-5A, công suất của biến dòng vào khoảng 10-15VA, cấp chính xác của biến dòng là cấp 0.5. tất cả các biến dòng đều phải có nhãn mác rõ rệt , ghi rõ chủng loại, tỷ số biến đổi, công suất tiêu thụ, cấp chính xác gắn kèm. Một trong các đầu dây thứ cấp của biến dòng phải được nối với điểm tiếp đất của ngăn tủ mà nó được lắp đặt.

#### **2.15. Bảo vệ động cơ :**

- Đối với động cơ 3 pha công suất nhỏ hơn 10Kw, bảo vệ động cơ bao gồm rơ le nhiệt chống quá tải đặt trên 2 pha hay sử dụng loại CB có tổ hợp rơ le nhiệt chỉnh được như GV2ME của hãng Telemecanique .

- Đối với động cơ 3 pha công suất từ 10Kw đến 250Kw và lớn hơn, bảo vệ động cơ bao gồm rò le điện tử , hay rò le nội trong khởi động mềm, Biến tần bảo vệ cả 3 pha và bảo vệ chống ngắn mạch bằng thiết bị cắt từ có chỉnh định đặt trên 3 pha.

#### **2.16. Rò le trung gian và rò le thời gian :**

- Các rò le trung gian được sử dụng khi cần thiết được ghi rõ trong bản vẽ thiết kế. Các rò le này là loại có cuộn hút 220VAC hay 24 VDC và được đánh số xác định như trong thiết kế. Số tiếp điểm thường đóng, thường mở được xác định trong thiết kế cho từng rò le cụ thể.

- Các rò le thời gian có thời gian trễ theo thiết kế và có thể chỉnh định được.

#### **2.17. Các aptomat hạ thế :**

- Các aptomat hạ thế dùng để bảo vệ các mạch điện là loại 3 pha, 380VAC, 50Hz và phải phù hợp với điều kiện khí hậu của công trình.

- Các aptomat hạ thế phải có xác nhận thỏa mãn các yêu cầu nêu trong tiêu chuẩn TCVN 5173-90 và TCVN 5174-90 hoặc tiêu chuẩn IEC 947 - phần 2.

- Các aptomat hạ thế là loại có đế cách nhiệt đúc .

- Dòng điện định mức của từng aptomat hạ thế được ghi trong bản vẽ thiết kế tương ứng, dung lượng cắt của từng aptomat không được nhỏ hơn giá trị công suất sự cố cực đại của mạch điện mà nó bảo vệ.

#### **2.18. Các bộ khởi động động cơ :**

- Các động cơ có công suất dưới 75Kw sẽ được khởi động trực tiếp thông qua contactor hay khởi động sao/tam giác nếu điện áp cuộn dây động cơ ở cấp 380V/660V. Contactor phải đảm bảo đáp ứng được các yêu cầu nêu trong tiêu chuẩn IEC 947 – phần 4 và có dòng điện danh định làm việc lâu dài như trong bản vẽ thiết kế và không được nhỏ hơn dòng điện làm việc của động cơ ở chế độ làm việc nặng nề nhất.

- Với động cơ có công suất lớn hơn 132 Kw : sử dụng khởi động mềm, hay biến tần để khởi động động cơ . Sơ đồ đấu dây và chọn công suất khởi động mềm tùy theo tài liệu kỹ thuật cho phép của hãng cung cấp .

#### **2.19. Cáp điện lực hạ thế :**

- Toàn bộ cáp điện lực hạ thế là loại ruột đồng, cách điện PVC hoặc XLPE được chế tạo đáp ứng yêu cầu nêu trong TCVN 4773-89 và TCVN 5397-91. Cáp điện lực hạ thế là loại đảm bảo làm việc với dây điện áp 600/1000V có vỏ bảo vệ bằng PVC, trong trường hợp đặt ngầm trực tiếp dưới mương đất còn có thêm lớp vỏ bảo vệ bằng kim loại.

#### **2.20. Cáp điều khiển hạ thế và cáp đo lường :**

- Cáp điều khiển hạ thế và cáp đo lường là loại cáp nhiều ruột, ruột đồng, cách điện PVC hoặc XLPE theo tiêu chuẩn TCVN 4773-89 và TCVN 5379-91. Mỗi ruột cáp điều khiển và đo lường phải được phân biệt hoặc bằng màu sắc hoặc bằng cách đánh số dọc theo suốt chiều dài của cáp.

- Cáp tín hiệu đầu nối trên tủ phải có quy ước màu rõ rệt :

+ Dây pha: màu đỏ

+ Dây mass: màu đen

+ Dây trung gian: các màu còn lại

- Cáp tín hiệu phải được đánh số 2 đầu ( số này phải được thể hiện trong bảng vẽ hoàn công để thuận tiện trong công tác bảo trì sau này ).

Đoạn dây tín hiệu được bấm đầu cos trước khi lắp đặt vào terminal . Loại đầu và kích cỡ cos phải tùy thuộc vào loại terminal ( Loại chia hay loại ghim ... loại 5mm<sup>2</sup> hay 2.5 mm<sup>2</sup> ... )

### **Phương pháp đặt cáp ngầm :**

- Đơn vị thi công phải chuẩn bị các bản vẽ chi tiết về rãnh cáp bao gồm các kích thước chính xác như độ sâu, chiều rộng và vị trí lắp đặt chính xác cho từng đoạn hào cáp dựa theo bản vẽ thiết kế định hình và hướng tuyến, các bản vẽ chi tiết này phải được thông qua đại diện của tư vấn trước khi bắt đầu thi công. Công việc đặt cáp phải được thực hiện theo quy trình sau:

- + Trước khi đào mương cáp : Đơn vị thi công tiến hành xác định cột mốc mặt bằng, hướng tuyến cáp và kiểm tra xem mương cáp có giao chéo với các công trình ngầm khác không .
- + Khi đào mương cáp phải theo các bản vẽ chi tiết đã được duyệt tuyệt đối tuân thủ các cự ly song song đối với các công trình ngầm khác (như ống cấp nước, ống thoát nước ... ) và phải tuân thủ theo thiết kế các đoạn giao chéo (nếu có) .
- + Sau khi đào rãnh cáp xong, trước khi lắp đặt cáp : rãnh cáp phải được giám sát A kiểm tra lại độ sâu của rãnh cáp, đáy rãnh cáp phải phẳng và không có các vật cứng như đá, sỏi,... và phải được xác nhận bằng biên bản .
- + Rải một lớp cát đệm dày 100mm bằng cát mịn, sạch.
- + Đặt cáp trong rãnh, trong trường hợp có nhiều cáp đi song song, các cáp không được cắt chéo nhau và phải để cáp có độ chùng cần thiết tránh cho cáp khỏi bị căng khi lắp đất.
- + Tại các đoạn băng đường cáp ngầm phải được chôn trong ống STK theo như thiết kế quy định .
- + Trước khi lắp đất, toàn bộ các tuyến cáp đã đặt phải được kiểm tra và xác nhận của đại diện tư vấn cho phép lắp đất rãnh cát.
- + Rải một lớp cát đệm dày 100mm phía trên cáp bằng cát mịn, sạch.
- + Sau khi rải cát phải tiến hành đặt gạch bảo vệ, đảm bảo lớp gạch che phủ chõm ra ngoài sợi cáp ngoài cùng tối thiểu 75mm.
- + Sau khi đã đặt gạch bảo vệ, đơn vị thi công phải lắp đất lại rãnh cáp và đầm chặt tới cao độ mặt đất.
- + Các cột đánh dấu cáp phải được đặt cách nhau 15m trên các tuyến thẳng và tại các vị trí cáp đổi hướng.

### **2.21. Phương pháp đặt cáp trong máng cáp :**

- Gia công máng cáp :
  - + Đơn vị thi công phải chuẩn bị các bản vẽ chi tiết về máng cáp bao gồm các kích thước chính xác như chiều rộng, cao độ , bề dày
  - + Các chi tiết nối co, tê máng cáp phải phù hợp với thiết kế được duyệt và các chi tiết nối thẳng.
  - + Máng cáp phải được sơn tĩnh điện màu cam toàn bộ
- Thi công máng cáp :
  - + Đơn vị thi công định vị vị trí máng cáp .
  - + Lấy vị trí lỗ khoan. Tiến hành khoan bắt tắc kê thép
  - + Lắp đặt máng cáp
  - + Rải dây điện trong máng cáp , có đánh số dây tại 2 đầu của máng cáp

- + Cố định dây dẫn trong máng cáp phải để cáp có độ chùng cần thiết tránh cho cáp khỏi bị căng đậy nắp
- + Lắp tiếp địa cho máng cáp
- + Sau khi kiểm tra các dây cáp đi trong máng cáp đầy đủ mới tiến hành đậy nắp máng cáp

### **2.22. Các công việc khoan lỗ :**

- Đơn vị thi công chịu trách nhiệm khoan, đục các lỗ cần thiết vào tường, sàn, trần phục vụ cho công tác lắp đặt thiết bị và cáp điện. Vị trí chính xác và kích thước cụ thể của từng lỗ do đơn vị thi công quyết định phụ thuộc vào kích thước và các thiết bị cần lắp trên cơ sở bản vẽ thiết kế.

### **2.23. Hệ thống bảo vệ :**

- Trong các trường hợp cần thiết, cáp điện sẽ được luồn qua các ống bảo vệ bằng thép đen như: cáp điện xuyên qua tường, xuyên qua trần, sàn, cáp điện cắt ngang đường tô, cắt ngang các đường ống công nghệ hoặc tại những nơi có khả năng gặp phải những tác động cơ học làm hư hại cáp. Đường kính ống thép phụ thuộc vào số lượng cáp, đường kính cáp. Chiều dài từng đoạn ống phụ thuộc vào chiều rộng của đường kính ống công nghệ, độ dày của tường, sàn và được quyết định cụ thể cho từng trường hợp tại hiện trường có xác nhận của đại diện tư vấn.

### **2.24. Ống luồn dây:**

- Ống luồn dây được dùng là loại ống nhựa PVC – có thể chịu được lực va chạm cơ khí, chịu được nhiệt độ cao, có độ dẻo, có thể uốn được bằng lò xo. Các ống luồn dây luôn tuân theo tiêu chuẩn BD 6099 và các linh kiện ống tuân theo tiêu chuẩn BS 4607.
- Đường kính nhỏ nhất của ống luồn dây là 20mm. Nhà thầu phải đảm bảo số lượng dây trong một ống không được lớn hơn hơn 40% tiết diện ống – để đảm bảo sự thay thế.
- Các chỗ nối ống không được ngắn hơn 50mm so với các đoạn giữa và không được ngắn hơn 25mm ở đoạn cuối ống.
- Các dây dẫn sẽ được kéo trong ống nhờ dây nối sau khi hoàn thành công việc lắp đặt và cố định ống.
- Các ống được chôn ngầm trong tường hay âm trần được cố định bằng xi măng hoặc bê tông sau khi cố định bằng các thanh thép nằm ngang hoặc dây thép cột.
- Ống chạy nổi trên trần hoặc trong các hộp kỹ thuật sẽ cố định bằng kẹp ống và khoảng cách giữa các kẹp không được lớn hơn 1,200mm.
- Các vít và tắc kê sẽ được dùng để gắn các kẹp ống và lỗ khoan bằng khoan điện, không được phép dùng các thanh gỗ nhỏ thay cho tắc kê.
- Đầu cuối của ống là vị trí của hộp chứa công tắc, ổ cắm. Và ống sẽ được cố định với các hộp trên nhờ khớp nối vịn.
- Các ống chôn tường chỉ được đặt theo chiều thẳng đứng hoặc chiều ngang.
- Các điểm nối từ hộp ra đèn đều phải dùng ống mềm.

### **2.25. Linh kiện ống và các hộp nối:**

- Toàn bộ linh kiện ống đều phải dùng theo tiêu chuẩn BS 6099.
- Các hộp nối đều phải là hộp thép tráng kẽm theo tiêu chuẩn BS 4662, các hộp nối phải nối với hệ thống tiếp đất chung và dây nối phải là loại dây dẫn đồng.

### **2.26. Các ống bảo vệ mềm :**

- Tại các điểm luồn cáp vào thiết bị nhằm mục đích chống nước xâm nhập theo cáp vào thiết bị, đơn vị thi công phải sử dụng các ống ruột gà

mềm bằng PVC hoặc kim loại bọc PVC để luôn cáp. Các ống mềm này sử dụng một loại đường kính 20mm dài 40mm. Số lượng các loại ống mềm này xác định cụ thể tại công trường và phải được xác nhận bởi đại diện tư vấn.

### **2.27. Vật liệu ống và chỉ dẫn kỹ thuật:**

#### **2.27.1. Lựa chọn loại vật liệu ống và đường kính ống:**

- Tuyến ống trong nhà máy đề nghị sử dụng ống thép thuận lợi cho việc chế tạo các chi tiết phi tiêu chuẩn và hệ thống ống kỹ thuật của nhà máy.

#### **2.27.2. Chỉ dẫn kỹ thuật**

##### **2.27.2.1. Ống và phụ tùng thép.**

Phạm vi áp dụng : Chuyển tải nước sạch.

Tiêu chuẩn sản xuất :

- Ống và phụ tùng :

+ TCVN 2980-1979 đến TCVN 3010-1979.

+ AWWA C200-2007.

+ AWWA C208-2007.

- Tiêu chuẩn sơn epoxy cho ống và phụ tùng thép:

- AWWA C210-2007.

- Gioăng cao su: ISO 4633-2002.

- Mặt bích :

+ ISO 7005-1-1988.

+ Tiêu chuẩn mặt bích tương đương:

+ EN 1092-1 hoặc

+ DIN 2501 hoặc

+ BS 4504.

- Cấp áp lực : 10 bar.

- Kiểu lắp ghép:

+ Lắp ghép bằng mặt bích hàn.

+ Các đoạn ống trơn lắp ghép với nhau bằng hàn theo dạng âm dương hoặc các thép tấm hàn theo đường sinh dạng xoắn ốc.

- Chiều dài hữu dụng: 6m.

- Các cỡ áp dụng : DN100mm trở lên.

##### **2.27.2.2. Bu lông – đai ốc.**

- Bu lông - đai ốc được chế tạo từ thép thường theo TCVN 1916 – 1995 hoặc tương đương gồm TCVN 1876-1976 hoặc TCVN 1897-1976.

Bu lông được chế tạo từ thép với mức tối thiểu là C35.

- Bu lông - đai ốc chế tạo từ thép không rỉ theo tiêu chuẩn TCVN 1916-1995 hoặc TCVN 1876-1976 hoặc TCVN 1897-1976 hoặc TCVN 2735-1978. Bu lông được chế tạo từ thanh thép chống ăn mòn và bền nóng với mức tối thiểu là 40Cr13 hoặc thép thép thường nhúng vào bể kẽm nóng.

- Bu lông - đai ốc được đúc bằng gang cầu (bu lông T) theo tiêu chuẩn TCVN 1876-1976 hoặc TCVN 1897-1976 hoặc TCVN 5016-1989 hoặc JIS G 5526-1998 hoặc JIS G 5527-1998. Bu lông T được chế tạo từ gang cầu có mức tối thiểu FCD450 theo tiêu chuẩn JIS hoặc GC45-5 theo TCVN 5016-1989.

### **3. Chỉ dẫn kỹ thuật phần xây dựng**

#### **3.1. Các tiêu chuẩn, quy phạm thi công và nghiệm thu**

- TCVN 4447:2012 : Công tác đất - Quy phạm thi công và nghiệm thu
- TCVN 4085:2011 : Kết cấu gạch đá - Quy phạm thi công và nghiệm thu
- TCXD 170:2007 : Kết cấu thép - Gia công, lắp ráp và nghiệm thu - Yêu cầu kỹ thuật
- TCVN 4453:1995 : Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối - Quy phạm thi công và nghiệm thu
- TCVN 5641:2012 : Bể chứa bằng bê tông cốt thép - Quy phạm thi công và nghiệm thu
- TCXDVN 305: 2004 : Bê tông khối lớn - Quy phạm thi công và nghiệm thu
- TCVN 9394 : 2012 : Đóng và ép cọc - Thi công và nghiệm thu

#### **3.1.1. Yêu cầu kỹ thuật**

##### **3.1.1.1. Yêu cầu vật liệu:**

Các vật liệu sử dụng cho công trình là vật liệu được sử dụng thông dụng trong ngành xây dựng. Tiêu chuẩn vật liệu tuân thủ theo các quy phạm sau:

- Xi măng: Sử dụng xi măng PC30 và PC40 theo TCVN 5439-2004 “Xi măng Pooc lăng”.
- Cát hạt lớn: Cát sạch, không lẫn tạp chất theo TCVN 7570-2006 "Cốt liệu cho bê tông và vữa – Yêu cầu kỹ thuật".
- Cát hạt mịn: Cát để làm bê tông và vữa xây dựng theo TCVN 10796:2015.
- Đá 1x2, đá 4x6, đá 0x4: Theo TCVN 7570-2006 "Cốt liệu cho bê tông và vữa – Yêu cầu kỹ thuật".
- Thép: Thép CII cường độ 2700kg/cm<sup>2</sup> theo TCVN 1651-2008 “Thép cốt bê tông cán nóng” và TCVN 5759-1993 “Thép Cacbon cán nóng dùng trong xây dựng”.
- Vữa xây dựng: Yêu cầu kỹ thuật theo TCVN 4314-2022.
- Nước cho bê tông và vữa: Yêu cầu kỹ thuật theo TCVN 4506-2012.
- Phụ gia cho nước và bê tông xây dựng: Theo TCXD 173-1989

#### **3.2. Công tác chuẩn bị**

##### **3.2.1. Tổng quan**

Phần này bao gồm các yêu cầu cụ thể cho nhiều công việc phải được hoàn thành trong khu vực nhà máy xử lý nước thải.

Công tác chuẩn bị bao gồm các công tác sau:

- Tháo nước;
- Cung cấp các hệ thống tiện ích tại công trường (nước, điện, điện thoại, v.v.);
- Thiết lập các hệ thống trên công trường;
- V.v

### **3.2.2. Tiêu thoát nước**

#### **3.2.2.1. Tổng quan**

- Nhà thầu có trách nhiệm bơm rút hết nước trong quá trình thi công toàn bộ công trình.
- Nhà thầu phải thiết kế, xây dựng và bảo trì các công trình bảo vệ và dẫn dòng tạm cần thiết cho việc xây dựng và ngăn chặn không cho nước mặt, nước ngầm và nước sông chảy vào khu vực đào và đắp đất. Nhà Thầu phải cung cấp tất cả các vật tư, máy móc và nhân công cần thiết như các yêu cầu sau đây.
  - Nhà thầu phải chịu trách nhiệm và phải sửa chữa, bằng chi phí của mình, bất cứ thiệt hại nào của công trình do nước ngập hoặc do lỗi của Nhà thầu không bảo vệ được công trình theo yêu cầu của điều khoản này.

#### **3.2.2.2. Tiêu thoát nước**

- Khi công tác xây dựng được tiến hành trong khu vực có dòng chảy của sông, rạch, các đường cống ngầm v.v..Nhà thầu phải có trách nhiệm cô lập công trình ra khỏi dòng chảy của các tác nhân này. Nhà thầu phải thi công các rãnh hoặc công trình hướng dòng thích hợp và các công trình bảo vệ mà không ảnh hưởng đến dòng chảy của sông, rạch, v.v và công tác giao thông thủy bình thường của các phương tiện trên sông. Nhà Thầu cũng phải xây dựng các công trình bảo vệ thích hợp như mô tả ở trên để giải quyết vấn đề nước mặt và nước ngầm cho việc xây dựng công trình vĩnh cửu cho tới khi Tư vấn chấp thuận.

### **3.2.3. Phát quang và đào đất mặt**

#### **3.2.3.1. Tổng quan**

- Nhà Thầu phải thực hiện việc phát quang và đào đất mặt cho các khu vực được Tư vấn chỉ dẫn theo các điều khoản trong Điều này.

#### **3.2.3.2. Xác định phạm vi**

- Phạm vi khu vực được phát quang và đào đất mặt phải được Tư vấn đồng ý trước khi nhà thầu bắt đầu công tác này.

### **3.2.4. Công tác tháo dỡ và bảo vệ công trình**

#### **3.2.4.1. Tổng quan**

- Nhà Thầu phải thực hiện công tác tháo dỡ và bảo vệ công trình theo các yêu cầu của điều khoản này.

#### **3.2.4.2. Phạm vi công việc**

- Không được tháo dỡ bất cứ tòa nhà hoặc công trình hiện hữu nào trước khi được Tư vấn cho phép bằng văn bản.
- Các hạng mục, công trình được ghi chú là không được tháo dỡ và kết nối lại sẽ được thi công bằng phương pháp nhằm tránh sự hư hại, biến dạng của công trình và duy trì sự hoạt động bình thường như tính chất của nó.

### **3.2.4.3. Bảo vệ các Kết cấu và Vật thể hiện hữu**

- Nhà Thầu phải có biện pháp bảo vệ và phòng ngừa bất kỳ hư hỏng nào đối với các vật thể và kết cấu, bao gồm nhà, tòa nhà, hàng rào hoặc cây cối tọa lạc trong phạm vi công trường.

- Tất cả các tài sản khác tọa lạc gần phạm vi công trường cũng sẽ được bảo vệ khỏi các hư hỏng có thể gây ra bởi xe cộ, lún nền, rung động, vv. Bất cứ các hư hỏng nào gây ra cũng sẽ được Nhà Thầu sửa chữa như hiện trạng của nó trước khi bị hư hỏng và được Tư vấn chấp thuận.

## **3.3. Công tác đất**

### **3.3.1. Tổng quát**

#### **3.3.1.1. Phạm vi**

Phần này gồm các Yêu cầu về Công tác đất sẽ được thực hiện tại công trường nhà máy xử lý nước thải.

Công tác đất bao gồm tất cả các hoạt động liên quan hoặc bao gồm nhưng không hạn chế những mục sau đây:

- Chuẩn bị công trường
- Các kết cấu
- Kênh đất
- Mương đất
- Kênh xả
- Các hố ga đúc tại chỗ
- Đào hố móng hoàn thiện
- Các công trình tạm, bao gồm trục thi công, v.v.
- Đổ thải / vận chuyển vật liệu đào
- Đắp trả
- Tất cả công tác đất sẽ được thực hiện theo Kế Hoạch An Toàn và Quản Lý Môi Trường dự án đã duyệt cho công trình.

#### **3.3.1.2. Tiêu chuẩn tham khảo**

Công tác đất sẽ được thực hiện theo quy định của các tiêu chuẩn sau và các tiêu chuẩn này sẽ là một bộ phận của phần này.

- TCVN 4447-2012 Công tác đất - Quy phạm thi công và nghiệm thu;
- Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 9361:2012 về công tác nền móng - Thi công và nghiệm thu.
- Tất cả công tác đất sẽ được thực hiện phù hợp với Kế Hoạch An Toàn và Quản Lý Môi Trường dự án đã duyệt cho công trình.

#### **3.3.1.3. Đặc trưng địa tầng**

Nhà thầu phải nắm được các số liệu liên quan đến công tác đất và đặc trưng địa tầng và các vật liệu được đào và sử dụng khi san lấp. Cụ thể những vấn đề sau:

- Các chướng ngại vật nếu có
- Hình dạng đáy, bờ kênh, sông
- Nghĩa vụ tách dòng và tháo nước

- Dòng chảy trong sông hoặc kênh
- Ảnh hưởng của thủy triều
- Suối, nước ngầm, nước sông
- Bề mặt đất
- Khả năng lún của nền đất yếu
- Các vật liệu xấu
- Khả năng ngập úng
- Hiện tượng đất trượt
- Hiện tượng cát chảy
- Cây cối, bụi rậm, gỗ và xà bần
- Rác nổi
- Bất kể chướng ngại vật và vật chất loại gì
- Đơn giá đưa ra trong Bảng Tiên Lượng thể hiện sự đánh giá của Nhà thầu về các rủi ro và ảnh hưởng của các vấn đề trên đối với chi phí của Nhà thầu và các đơn giá sẽ không vì thế mà được điều chỉnh vì bất kỳ lý do gì.

#### **3.3.1.4. Báo cáo biện pháp thi công**

Trước khi bắt đầu bất cứ công tác đất nào Nhà thầu phải trình cho Tư vấn phê duyệt các biện pháp thi công. Việc phê duyệt các biện pháp thi công này bao gồm nhưng không hạn chế các nội dung sau:

- Thiết bị được sử dụng
- Các vật liệu thu mua, nguồn gốc, và các tính chất vật liệu
- Tuyến đường vận chuyên
- Bãi tập kết
- Giải pháp an toàn
- Các phương pháp tháo nước
- Dự kiến giờ làm việc

#### **3.3.2. Vật Liệu San Lấp**

Vật liệu sử dụng để đắp, lấp đất và lót nền phải phù hợp với các Yêu cầu quy định ở đây và phải được Tư vấn phê duyệt.

##### **3.3.2.1. Lấp đất bằng vật liệu đào**

- Vật liệu sử dụng để “san lấp bằng vật liệu đào” sẽ là các loại vật liệu đào sẵn có trên công trường. Vật liệu phải được Tư vấn phê duyệt và không được dính các chất hữu cơ hoặc các vật liệu không được chấp thuận như các cục hoặc đá to, đá tảng, v.v.
- Vật liệu phải được vận chuyên và đắp theo hình thức nhằm đạt được độ chặt phù hợp. Thời gian đắp, dưỡng ẩm và đầm lèn sẽ theo sự phê duyệt của Tư vấn.

##### **3.3.2.2. San Lấp**

Vật liệu đất cát san lấp (ở địa phương được gọi là cát) phải là cát sạch cấp phối tốt, không có chất hữu cơ hay các chất có hại khác phù hợp với các yêu cầu sau:

- Phần trăm, trọng lượng lọt qua sàng 0,14 mm phải ít hơn 5%;
- Tỷ trọng khô > 1,59 g/cm<sup>3</sup>.

### **3.3.2.3. Sỏi thoát nước tự do**

- Sỏi sử dụng là sỏi thoát nước tự do gồm đá sỏi tự nhiên hay đá dăm phải cứng và bền không bị bể hay hư hại khi dùng và phải sạch và không có đất sét, chất hữu cơ hay các loại vật liệu hư hại khác. Kích cỡ hạt thành phần tối đa là 40 mm và tối thiểu là 20 mm

### **3.3.3. Công Tác Tháo Nước**

#### **3.3.3.1. Tháo nước hố móng**

- Cao độ đào hố móng các nhà được định vị nằm dưới mực nước ngầm hiện hữu và việc tháo nước từ các hố móng được yêu cầu nhằm thực hiện tất cả các hoạt động thi công trong điều kiện khô ráo. Biện pháp tháo nước hố móng của Nhà thầu phải tùy thuộc vào sự phê duyệt của Tư vấn.

- Tùy thuộc vào sự phê duyệt của Tư vấn, nước từ các hố móng phải được đổ bỏ bằng máy bơm hoặc dòng tự chảy đến hệ thống thoát nước mưa hoặc kênh dẫn gần đó. Nhà thầu phải đảm bảo rằng nước sẽ không bị ô nhiễm bởi các chất văng nổi hoặc dầu mỡ do các hoạt động thi công gây ra.

- Trước khi thực hiện công tác đào móng kết cấu Công trình và/hoặc các kết cấu liên quan, Nhà thầu phải đệ trình biện pháp tháo nước, lắp đặt và chi tiết hệ thống thoát nước mà Nhà thầu đề xuất sử dụng.

- Bất kỳ hệ thống tháo nước nào do Nhà thầu sử dụng đều phải hoạt động sao cho mực nước ngầm bên ngoài hố móng không bị sụt giảm đến phạm vi mà sẽ gây hư hại hoặc nguy hiểm cho các kết cấu hoặc tài sản lân cận, và các mất mát thêm đất ở khu vực lân cận do các tác động bất lợi gây ra.

- Nhà thầu phải đảm bảo đáy hố móng khô ráo không có nước trước khi đổ bê tông hoặc đắp lớp đệm móng. Việc kiểm soát đó có thể yêu cầu các biện pháp tháo nước bổ sung được duyệt bằng cách sử dụng ống đục lỗ, thoát nước bên dưới dẫn đến hố bơm mà nước sẽ được bơm từ đó. Nước được bơm ra khỏi hố móng phải được chuyển qua các rãnh và ống hiện hữu mà không cho phép dòng chảy tràn qua mặt đất gây ra ngập công trình, v.v. Thí nghiệm đầm nén đất sẽ không được áp dụng đối với đáy hố móng trừ khi phát hiện thấy đào quá.

- Nhà thầu phải thực hiện bơm và tháo nước từ bên trong hố móng theo một cách thức nhằm ngăn khả năng di chuyển của nước qua hoặc dọc theo khối bê tông được đổ. Không được phép bơm hoặc tháo nước trong khi đổ bê tông trong một giai đoạn ít nhất là 24 giờ sau khi đổ trừ khi nó được thực hiện từ một hố bơm phù hợp nằm ngoài công tác bê tông bằng tường kín nước. Tường này phải nằm xa dưới đáy hố bơm để đảm bảo không có vật liệu nào từ bê tông có thể rơi vào hố bơm. Việc thiết kế hố bơm này phải được thực hiện phù hợp với sự chấp thuận của Tư vấn.

- Các hố móng phải được giữ khô ráo cho đến ít nhất là 0.10m dưới cao độ móng trước khi và trong khi đổ bê tông. Việc đổ bê tông dưới nước chỉ được cho phép nếu được thể hiện trên bản vẽ hoặc có sự cho phép của Tư vấn.

### **3.3.4. Đào Đất**

#### **3.3.4.1. Tổng quát**

- Nhà thầu phải thực hiện công tác đào với bất kỳ vật liệu gì có thể gặp và bằng bất kỳ biện pháp nào hoặc kết hợp các biện pháp mà Nhà thầu cho là phù hợp nhất tùy theo các hạn chế ở đây.

#### ***3.3.4.2. Kích thước, tuyến và cao độ trong công tác đất***

- Theo mục đích của Yêu cầu Kỹ thuật, khái niệm cao trình bề mặt tự nhiên có nghĩa là bề mặt tự nhiên trước khi bắt đầu công tác đất, đo đạc bởi Nhà thầu và được Tư vấn phê duyệt.

- Tất cả các công tác đất phải thực hiện theo kích thước, tuyến và cao độ thể hiện trên bản vẽ, hoặc là các kích thước, tuyến và cao độ khác được Tư vấn yêu cầu. Các kích thước và các tuyến được dựa trên cơ sở các cao độ mặt đất liên quan phải tham khảo ý kiến của Tư vấn trước khi bắt đầu công tác đất ở bất cứ vị trí nào.

#### ***3.3.4.3. Các bề mặt đào***

- Tất cả các bề mặt đào phải được hoàn thiện gọn gàng theo tuyến, cao độ và kích thước thể hiện trên Bản vẽ

- Các bề mặt phải được giữ lại không quá 150 mm trên cao độ hoàn thiện của chúng cho đến trước khi bắt đầu thi công công trình vĩnh cửu. Đất còn lại sẽ được đào bằng tay mà không phát sinh chi phí bổ sung cho Chủ đầu tư.

- Các bề mặt đào mà lồi ra mãi mãi sau khi hoàn thành công trình vĩnh cửu sẽ được dọn sạch khỏi các vật liệu rời, các mảnh đá, xà bần, rác rưởi và các thứ tương tự và làm cho gọn gàng đạt yêu cầu của Tư vấn.

- Bất kỳ công tác đào nào được thực hiện theo ý của Nhà thầu nhằm đảm bảo tiếp cận công việc yêu cầu, để vận chuyển vật liệu đào hoặc cho bất kỳ mục đích nào khác, phải được thực hiện trong giới hạn được Tư vấn chấp thuận và phải bằng chi phí của Nhà thầu mà không có chi phí phát sinh cho Chủ đầu tư.

- Tất cả các thận trọng cần thiết phải được thực hiện nhằm bảo vệ các vật liệu bên dưới và phía sau các tuyến hố móng thiết lập trong điều kiện tốt nhất có thể.

#### ***a. Đào trên kết cấu bê tông sẽ đổ***

- Đáy và taluy hố móng mà bê tông sẽ được đổ lên sẽ được đào theo các tuyến, cao độ và kích thước yêu cầu như đã thể hiện trên bản vẽ hoặc theo sự chỉ dẫn của Tư vấn. Không cho phép vật liệu nào nằm trên các cạnh của các kết cấu bê tông. Nếu tại bất kỳ điểm nào trong hố móng, vật liệu sẽ được đào, việc đào bổ sung phải được đắp bằng bê tông tương đương theo sự hướng dẫn của Tư vấn.

#### ***b. Chỉnh sửa các xói mòn và các mái taluy đào bị hư hỏng***

- Ở những chỗ mà các hư hỏng như các chỗ lõm/xói mòn do mưa lớn, nước mưa và/hoặc hư hỏng mái taluy ở trong hố móng/taluy đào phải được chỉnh sửa bằng cách đào cục bộ trong mương hở tới độ sâu 200 mm dưới đáy chỗ lõm/xói mòn. Việc đào cục bộ sau đó phải được đắp trả bằng vật liệu lựa chọn theo sự phê duyệt của Tư vấn.

- Việc đào và đắp này phải được xem là bao gồm trong các hạng mục liên quan của công tác đào mương hở được chào giá trong bảng tiên lượng. Không có thanh toán riêng nào được thực hiện cho Nhà thầu.

#### ***c. Các sai số***

- Nhà thầu phải chú ý phòng tránh làm phương hại hoặc xâm phạm đến công trình tiện ích hiện hữu và các tài sản tư nhân mà có thể cần thiết do việc đào mương hở.

- Các sai số hoặc thay đổi cho phép đối với mương hở trong công trình vĩnh cửu phải được giới hạn như thể hiện trong bảng dưới đây:

<b>Hoàn thiện</b>	<b>Sai số</b>
Sự không bằng phẳng của taluy	100 mm bên trong, 100 mm bên ngoài
Kích thước trắc ngang	0 mm bên trong, 50 mm bên ngoài
Tạo đáy móng	0 mm trên và 100 mm dưới cao độ đáy móng

#### **3.3.4.4. Các vật liệu không phù hợp**

- Các vật liệu đào, nếu theo ý kiến của Tư vấn là không đáp ứng Yêu cầu Kỹ thuật để san lấp, đắp đê hoặc lấp đất thì không được sử dụng với mục đích này và Nhà thầu phải vứt bỏ các vật liệu này đi.

#### **3.3.4.5. Vận chuyển các Vật liệu đào**

- Việc vận chuyển các vật liệu đã đào để san lấp, làm đê, lấp lại hoặc dự trữ trên công trường hoặc đổ đất dư hoặc các vật liệu không phù hợp phải được thực hiện theo kế hoạch thực hiện Công tác đất đã được phê duyệt. Nhà thầu phải vận chuyển vật liệu theo tuyến phù hợp nhất giữa khu vực đào và khu vực trữ hay các bãi đổ. Phải thực hiện những giải pháp an toàn trong suốt khoảng thời gian thi công về an toàn vận hành ở cả trong và ngoài công trường.

- Khi vận chuyển trên đường giao thông khối đất phải được gọt sửa để tránh đổ vãi. Các vật liệu ướt chuyển đi phải được làm cho khô ráo trước khi bốc dỡ tránh đổ vãi hay rò rỉ. Bất kỳ thiệt hại hoặc mặt đường dư bẩn mất mỹ quan nào do Nhà thầu gây ra khi vận chuyển phải được phục hồi bằng kinh phí của Nhà thầu.

- Khi vận chuyển bằng sà lan phải làm theo điều khoản an toàn của yêu cầu Kỹ thuật.

#### **3.3.4.6. Đổ thải vật liệu đào**

- Các vật liệu đào, nếu theo ý kiến của Tư vấn là phù hợp để sử dụng để san lấp, làm đê hoặc lấp lại phải vận chuyển trực tiếp đến vị trí yêu cầu, bãi chứa hoặc đổ nơi khác nếu được Tư vấn phê duyệt.
- Đất không phù hợp hoặc các vật liệu thừa phải được Nhà thầu đổ bỏ ở bãi thải quy định. Nhà thầu phải cắt, ban gọn theo hình dáng, chiều cao và cao trình theo sự phê duyệt của Tư vấn. Nhà thầu phải duy trì không làm ngừng các dòng chảy ảnh hưởng bởi đỉnh đất và phải làm theo bất kỳ thoả thuận nào khác tại công trường giữa Tư vấn và các đơn vị có liên quan.

#### **3.3.4.7. Dự trữ đất để san lấp**

- Nhà thầu phải đầm nén bề mặt của khu vực dự trữ đất để giảm thiểu thấm nước mưa và giữ độ ẩm của khu vực dự trữ đất trong mùa khô. Các giải pháp bảo vệ này phải được Tư vấn duyệt.
- Nếu vật liệu đào dùng cho san lấp có nhiều hơn một loại đất, Nhà thầu phải lưu chứa riêng từng loại đất.

#### **3.3.4.8. Điều chỉnh độ ẩm**

- Trước khi vận chuyển đất, phải kiểm soát và nếu cần thì điều chỉnh độ ẩm của khu vực dự trữ đất. Sai số so với độ ẩm tối đa (được xác định trong quá trình đầm nén thí nghiệm) không được vượt quá  $\pm 5\%$ .

#### **3.3.4.9. Vận chuyển vật liệu dự trữ để thực hiện công tác san lấp**

Phần việc này bao gồm vận chuyển đất dự trữ dùng cho kè/ san lấp trên công trường. Nhà thầu phải thận trọng hợp lý để đảm bảo rằng đường

vận chuyển sử dụng trong quá trình vận chuyển phải theo các yêu cầu sau:

- Các tuyến đường vận chuyển phải được chấp thuận bởi các cơ quan quản lý địa phương tương ứng;
- Việc xúc lên, vận chuyển và đổ vật liệu phải được thực hiện mà không gây phiền toái như tiếng ồn và bụi cho cộng đồng;
- Việc vận chuyển vật liệu phải được thực hiện bằng các phương tiện có che phủ để ngăn vật liệu rơi ra đường và bụi nhỏ bay ra ngoài;
- Không được vận chuyển vật liệu trong tình trạng ướt để tránh bùn rơi trên đường vận chuyển;
- Trong quá trình xúc và đổ vật liệu, khu vực xung quanh và đường vào phải được làm ẩm nhiều lần đều đặn để tránh phiền nhiễu do bụi gây ra.
- Việc vận chuyển và đổ vật liệu và thiết bị phải tuân theo luật giao thông, và Nhà thầu phải chịu trách nhiệm với mọi vi phạm. Bánh xe của các phương tiện vận chuyển vật liệu ra ngoài công trường phải được rửa trước khi đi ra đường.

### **3.3.5. Đắp Đất**

#### **3.3.5.1. Tổng quát**

- Công việc được mô tả trong mục này gồm vận chuyển, đổ, san, điều chỉnh độ ẩm, đầm nén, cắt gọt tạo dáng và các hạng mục công việc bất thường khác để thi công hoàn tất san lấp theo tuyến, độ dốc và hình dạng như đã thể hiện trên bản vẽ và theo sự hướng dẫn của Tư vấn.
- Nhà thầu phải dự trù cho sự cố kết và lún cho dù việc đầm nén có được chỉ định hay không, nghĩa là cao độ, chiều rộng và các kích thước bề mặt hoàn thiện vào cuối Giai đoạn Sửa chữa Khuyết tật không được nhỏ hơn cao độ và kích thước thể hiện trên các bản vẽ.

#### **3.3.5.2. Thực hiện đầm nén thử**

- Trước khi Bắt đầu công tác đắp/ san nền trên diện rộng, Nhà thầu phải thực hiện đầm nén thí nghiệm trên công trường. Mục đích của thí nghiệm này là để nghiên cứu đắp/ san nền trên quy mô nhỏ làm cơ sở để xác định phương pháp làm việc phù hợp nhất sử dụng cho diện rộng. Điều này có nghĩa là trong khi thí nghiệm, Nhà thầu sẽ sử dụng cùng một loại vật liệu san nền, phương pháp xây dựng và phương tiện đầm nén như khi san nền trên diện rộng.
- Diện tích của khu vực thí nghiệm ít nhất phải là 15m<sup>2</sup> (3x5m) và độ dày của lớp đất trải phải là 0,3m.
- Thí nghiệm sẽ được thực hiện theo bảng sau:

<b>Loại thí nghiệm</b>	<b>Tần suất thí nghiệm</b>
Thí nghiệm trong phòng	Cho mỗi lần với 0, 1, 2, 3, 5, 10, 15 lần đầm lăn qua.
Thí nghiệm dung trọng	
Phân tích thành phần hạt	
Thí nghiệm độ ẩm	
Thí nghiệm giới hạn Atterbergs	
Thí nghiệm đầm nén tiêu chuẩn	
Thí nghiệm hiện trường	3 thí nghiệm
Thí nghiệm tỉ trọng	

- Kết quả của các thí nghiệm này sẽ được nộp cho Tư vấn và đề xuất về phương pháp đầm nén của Nhà thầu, dựa trên cơ sở các thí nghiệm đã thực hiện, phải được phê duyệt bởi Tư vấn.

- Công tác đất sau đó sẽ được thực hiện bằng các phương pháp đã phê duyệt.

### **3.3.6. Trải Vật Liệu San Lấp**

#### **3.3.6.1. Các khu vực bằng phẳng**

- Trước khi trải một lớp mái kè/ san nền mới, Nhà thầu phải điều chỉnh lớp đất đã trải trước.

- Nếu nền đất quá khô, cần tưới nước cho nền đất.

- Nếu nền đất quá ướt, cần tháo nước và làm khô nền đất.

- Bề mặt của lớp đất đã trải trước phải được tác động để đảm bảo có đủ tiếp xúc giữa lớp đất trải trước và lớp đất mới trải.

#### **3.3.6.2. Độ dày lớp đất**

- Độ dày của lớp đầm nén phải là 0,3m khi đo bằng cọc đo.

#### **3.3.6.3. Đầm nén**

- Nhà thầu phải ghi chép cẩn thận số lần đầm cho mỗi lớp .

- Nếu số lần đầm vượt quá 5 mà không đạt 90% độ chặt theo thí nghiệm Proctor tiêu chuẩn, khi đó cần thực hiện thí nghiệm đầm nén. Kết quả thí nghiệm phải được so sánh với kết quả đầm nén thí nghiệm.

### **3.3.7. Kiểm Soát Chất Lượng**

#### **3.3.7.1. Tổng quát**

- Nhà thầu phải thực hiện các thí nghiệm kiểm soát chất lượng đối với vật liệu san lấp và các kết quả thí nghiệm phải được đệ trình cho Tư vấn.

- Nhà thầu phải thí nghiệm theo các điều khoản của TCVN 4447: 2012 và TCVN 9361:2012 và ASTM, hoặc các tiêu chuẩn tương đương được Tư vấn phê duyệt.

- Các kết quả thí nghiệm này phải được làm thành các biểu mẫu và được Tư vấn ký. Nhà thầu có thể ngừng công việc nếu được Tư vấn yêu cầu vì các thí nghiệm kiểm soát chất lượng tại công trường.

#### **3.3.7.2. Báo cáo công tác đào**

Sau khi hoàn thành từng phân đoạn đào móng công trình Nhà thầu phải cung cấp cho Tư vấn báo cáo công tác đào. Báo cáo phải bao gồm các thông tin như sau:

- Vị trí đào

- Cao độ mặt đất hiện hữu và mực nước ngầm bắt gặp trong khi đào

- Các biện pháp thực hiện để đối phó với nước ngầm

- Cao độ, chiều dày và phân loại địa tầng bắt gặp

- Các mặt cắt đào thực tế và theo yêu cầu

#### **3.3.7.3. Kiểm tra khu vực dự trữ đất**

Nhà thầu phải thí nghiệm vật liệu và nộp cho Tư vấn kiểm tra và phê duyệt. Thí nghiệm sẽ được thực hiện như sau:

<b>Loại thí nghiệm</b>	<b>Tần suất thí nghiệm</b>
Thí nghiệm trong phòng thí nghiệm	Cho mỗi 1,500 m <sup>3</sup> đất đào và bất kỳ thay đổi nguồn vật liệu nào Tối thiểu 1 thí nghiệm cho mỗi hoạt động/kết cấu
Thí nghiệm dung trọng	
Phân tích thành phần hạt	
Thí nghiệm độ ẩm	
Thí nghiệm giới hạn Atterbergs	
Thí nghiệm đầm nén tiêu chuẩn	

#### **3.3.7.4. Thí nghiệm tại hiện trường**

- Thí nghiệm độ chặt tại hiện trường sẽ được thực hiện bằng phương pháp rót cát. Nếu phương pháp khác được áp dụng, hai phương pháp sẽ kiểm định với tần suất như sau:

<b>Loại thí nghiệm</b>	<b>Tần suất thí nghiệm</b>
Thí nghiệm hiện trường	Mỗi 500 m <sup>2</sup> có 3 vị trí thí nghiệm. Các thí nghiệm sẽ được thực hiện trong cùng một ngày. Tối thiểu 1 thí nghiệm cho mỗi hoạt động
Thí nghiệm độ chặt tại hiện trường (Phương pháp thay rót cát)	

- Đầm nén tiêu chuẩn sẽ đạt hơn 90% thí nghiệm đầm nén Proctor tiêu chuẩn.
- Nếu kết quả đáp ứng yêu cầu, có thể đổ lớp đất tiếp theo.
- Nếu kết quả không đáp ứng yêu cầu, cần tiếp tục đầm nén cho đến khi đạt yêu cầu đầm nén tiêu chuẩn.  
Nếu các yêu cầu đầm nén tiêu chuẩn không đạt yêu cầu, Nhà thầu sẽ thay đổi phương pháp đầm nén (độ dày, số lần đầm nén v.v.).

### **3.4. Công tác cốt thép**

- Cốt thép thường bao gồm thép tròn trơn và thép có gờ phải tuân theo TCVN 1651-2018 “Thép cốt bê tông” hoặc tương đương.

#### **3.4.1. Vật liệu:**

##### **3.4.1.1. Cốt thép thanh:**

- Các thanh cốt thép phải được bảo quản xa mặt đất, được cất giữ trong nhà hoặc bao che phù hợp. Phân loại và đặc trưng cơ lý của các loại cốt thép như sau:

<b>Loại thép</b>	<b>Mác thép</b>	<b>Giới hạn chảy nhỏ nhất (MPa)</b>	<b>Giới hạn bền nhỏ nhất (Mpa)</b>	<b>Độ giãn dài tương đối (%)</b>
Thép tròn trơn	CB240-T	240	380	20
Thép tròn trơn	CB300-T	300	440	16

Loại thép	Mác thép	Giới hạn chảy nhỏ nhất (MPa)	Giới hạn bền nhỏ nhất (Mpa)	Độ giãn dài tương đối (%)
Thép có gờ	CB300-V	300	450	19
Thép có gờ	CB400-V	400	570	14
Thép có gờ	CB500-V	500	650	14

#### **3.4.1.2. Chứng chỉ của nhà sản xuất:**

- Nhà thầu phải trình Tư vấn giám sát các tài liệu chứng nhận xuất xứ của sản phẩm theo từng lô hàng nhập về công trường, nội dung bao gồm:
  - + Nơi sản xuất.
  - + Nhà máy sản xuất.
  - + Tiêu chuẩn dùng để sản xuất mác thép.
  - + Bảng chỉ tiêu cơ lý được thí nghiệm cho lô thép sản xuất ra.

#### **3.4.1.3. Lấy mẫu và thí nghiệm:**

- Với mỗi loại đường kính, mỗi loại mác thép (CB240-T, CB300-T, CB300-V, CB400-V, CB500-V) một lô thép được quy định là <20T.
- Mỗi lô thép khi chở đến công trường nếu có đầy đủ các chứng chỉ sẽ lấy 9 thanh làm thí nghiệm: 3 mẫu kéo, 3 mẫu uốn, 3 mẫu thí nghiệm hàn theo mẫu hàn và phương pháp hàn thực tế tại công trường.
- Khi kết quả thí nghiệm được Tư vấn giám sát chấp thuận mới được phép đưa lô thép đó vào thi công.

#### **3.4.1.4. Thay đổi:**

- Chỉ được phép thay đổi kích thước thép khi có phê duyệt bằng văn bản của Tư vấn giám sát và Tư vấn thiết kế, thép thay thế phải có tiết diện tương đương hoặc lớn hơn loại thép cho trong Bản vẽ.
  - Khi thay thế các thanh theo mã số không tương đương về diện tích với các thanh theo đường kính mm, khoảng cách giữa các thanh được điều chỉnh để tạo ra cùng diện tích cốt thép trên cùng một đơn vị khoảng cách. Việc thay thế các thanh có chiều dài tính theo mm cho các kích cỡ thanh không có sẵn từ nguồn Nhà thầu có thể tìm từ nguồn tương tự. Tất cả thay thế thanh đều phải có sự chấp thuận bằng văn bản của Tư vấn giám sát và Tư vấn thiết kế.

#### **3.4.1.5. Bảo quản cốt thép:**

- Tất cả cốt thép phải được bảo vệ tránh hư hỏng bề mặt hoặc hư hỏng mang tính cơ học, tránh gỉ hoặc các nguyên nhân khác kể từ khi nhập hàng cho tới khi lắp đặt cốt thép. Cốt thép lưu kho tại công trường phải đặt trên sàn gỗ hoặc không được đặt trực tiếp trên mặt đất, cốt thép phải được che kín.
  - Trong nhà kho, cốt thép phải được xếp trên bệ kê cách đất hoặc trên các mễ hay giá đỡ và phải được bảo quản một cách thiết thực tránh

những hư hại về cơ học và tránh cho cốt thép bị gỉ. Phải đánh dấu và xếp kho sao cho tiện khi cần kiểm nghiệm.

- Khi đem ra sử dụng, cốt thép không được bị nứt, không bị ép mỏng bẹt đi hoặc bị bám bụi, hoen gỉ, bị rỉ, có dính sơn, dầu, mỡ hay bị các tạp liệu ngoại lai khác bám vào.

#### **3.4.1.6. Cung cấp và kiểm soát chất lượng thép:**

- Trình tự công tác thi công giám sát đánh giá chất lượng và nghiệm thu cốt thép cần tuân thủ tiêu chuẩn TCVN 4453-1995: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối - Quy phạm thi công và nghiệm thu. Ngoài ra cần tuân thủ một số điều sau đây.

- Trước khi bắt đầu công tác sản xuất, lắp đặt cốt thép, Nhà thầu phải trình Tư vấn giám sát mẫu thép sẽ dùng trong công trường để xét duyệt, đồng thời trình chứng chỉ của nhà sản xuất cho mỗi loại mẫu và địa điểm của nhà sản xuất, ngày tháng và kích thước của lô hàng sẽ chuyển đến công trường và tất cả các giấy tờ có liên quan của các thành phần, sản xuất, cường độ và chất lượng thép.

- Trong trường hợp mẫu thép thí nghiệm không đạt yêu cầu kỹ thuật tại bất kỳ thời gian nào, hoặc Tư vấn giám sát có ý kiến cho rằng mẫu được trình Tư vấn giám sát không đúng chất lượng hoặc không được duyệt để sử dụng trên công trường. Tư vấn giám sát có thể yêu cầu Nhà thầu loại bỏ hoàn toàn tất cả những bộ phận đã được xây dựng bằng loại thép đó.

- Tất cả mẫu thép thí nghiệm phải đáp ứng yêu cầu và các tiêu chuẩn kỹ thuật của TCVN quy định cho các kích thước, loại và bất kỳ các yêu cầu nào khác.

#### **3.4.2. Danh mục cốt thép và sơ đồ uốn thép:**

- Nhà thầu phải trình Tư vấn giám sát danh mục cốt thép và sơ đồ uốn thép để xét duyệt. Cốt thép không được phép gia công cho tới khi đệ trình các danh mục này. Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về sự chính xác của các danh mục và sơ đồ này khi có xét duyệt. Nhà thầu phải chịu mọi chi phí trong trường hợp phải thay đổi vật liệu đã cho trong danh mục và sơ đồ sao cho đúng bản vẽ thiết kế.

#### **3.4.3. Gia công:**

##### **3.4.3.1. Uốn thép:**

- Cốt thép phải được gia công theo tiêu chuẩn TCVN 4453-1995 thành đúng hình dạng cho trên bản vẽ. Toàn bộ cốt thép phải được uốn nguội, trừ khi có sự chấp thuận khác.

- Tất cả các việc cắt và uốn thép phải được thực hiện bởi những công nhân có tay nghề với những thiết bị được Tư vấn giám sát kiểm tra chấp nhận. Các thép thanh sẽ được cắt và uốn trong xưởng hoặc tại hiện trường.

- Các thanh thép có một phần nằm trong bê tông thì không được uốn ở hiện trường, trừ trường hợp có hướng dẫn trong bản vẽ hay được chấp thuận của Tư vấn giám sát.

- Đường kính trong của chỗ uốn như hướng dẫn trong bản vẽ, nếu không thì quy định theo quy phạm hiện hành.

##### **3.4.3.2. Kích thước móc và uốn:**

- Kích thước móc và đường kính uốn phải được đo bên trong cốt thép theo đúng bản vẽ. Khi trên bản vẽ không chỉ ra kích thước móc hoặc đường kính uốn, sẽ phải theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

##### **3.4.3.3. Lắp đặt, kê và buộc cốt thép:**

- Phải đặt cốt thép chính xác và trong cốp pha khi đổ bê tông các cốt thép phải được giữ chặt bằng những giá đỡ (hay thanh chống) được chấp

nhận. Các thanh thép phải được buộc vào với nhau thật chắc không được phép đặt hay luồn cốt thép vào trong bê tông sau khi đổ bê tông vào khuôn.

- Tất cả các chỗ thép giao nhau phải buộc thật chặt vào nhau và các đầu thép uốn phải quay vào phần thân chính của bê tông.
- Các cục bê tông kê cốt thép theo yêu cầu để bảo đảm cốt thép được đặt đúng vị trí phải càng nhỏ càng tốt phù hợp với mục đích của chúng và phải có hình dạng được Tư vấn giám sát chấp thuận và không được lật ngược trong khi đổ bê tông.
- Không được phép dùng đá cuội, các mảnh đá hay gạch vỡ, ống kim loại hay các khối gỗ làm con chèn, cục kê.
- Trước khi đổ bê tông Tư vấn giám sát sẽ kiểm tra và nghiệm thu cốt thép.

#### **3.4.3.4. Uốn và neo:**

- Mỗi thanh cốt thép phải được cắt và uốn theo đúng kích thước quy định trên bản vẽ. Đối với một số kết cấu, số lượng và chiều dài thanh thép cần phải đo tại hiện trường để theo đúng kích thước kết cấu.
- Đối với việc uốn thép, cần phải có chỉ dẫn của nhà sản xuất cho từng trường hợp cụ thể. Cần phải tuyển những thợ có tay nghề để cắt và uốn thép, đồng thời cũng phải cung cấp thiết bị phù hợp cho các công việc này.

#### **3.4.4. Lắp đặt cốt thép:**

- Cốt thép phải được lắp đặt theo đúng hình dạng và kích thước như chỉ dẫn trên bản vẽ và phù hợp tiêu chuẩn TCVN 4453-1995. Các thanh phải được định vị chắc chắn theo đúng chỉ dẫn trên bản vẽ. Các thanh này phải được liên kết chặt chẽ tại các nút giao để đảm bảo khung cốt thép giữ đúng hình dạng và hệ cốp pha sẽ chống đỡ tạm thời sao cho giữ đúng vị trí trong suốt quá trình đổ bê tông. Các đầu dây thép phải nằm bên trong bê tông và không được phép chồi lên bề mặt. Con kê phải là bê tông đúc sẵn và có cường độ ít nhất phải tương đương với bê tông đổ tại chỗ. Kích thước con kê phải theo đúng tiêu chuẩn và được định vị chính xác bằng dây thép. Các con kê này phải được ngâm nước ngay trước khi đổ bê tông.

- Tại thời điểm đổ bê tông, cốt thép phải được vệ sinh sạch gỉ sắt, bụi, dầu, đất hoặc bất kỳ lớp phủ nào có thể phá hủy hoặc giảm độ dính kết.
- Việc lắp đặt Cốt thép phải được Tư vấn giám sát kiểm tra và không được phép đổ bê tông khi Tư vấn giám sát chưa duyệt. Tư vấn giám sát không cho phép cài đặt hoặc tháo bỏ phần cốt thép chờ tại các vị trí đã đổ bê tông. Phần cốt thép chờ tại các mạch ngừng không được uốn khi chưa được Tư vấn giám sát xét duyệt.
- Cốt thép chưa chịu lực chỉ được phép nối tại các điểm đã cho trên bản vẽ hoặc theo các bản vẽ thi công đã được duyệt.
- Khoảng cách tối thiểu giữa các thanh cốt thép phải gấp 2,5 lần đường kính của chúng và khoảng trống không giữa các cốt thép không được nhỏ hơn 1,5 lần so với kích thước tối đa của cốt liệu thô.

#### **3.4.5. Nối cốt thép:**

##### **3.4.5.1. Yêu cầu chung:**

- Các vị trí, hình loại và kích thước cho phép của các mối nối, bao gồm cả việc đặt so le đối với các thanh cốt thép phải tuân thủ theo yêu cầu của tiêu chuẩn 22TCN 272-05 và được thể hiện trong các bản vẽ. Tất cả cốt thép phải được cung cấp với chiều dài đầy đủ theo chỉ dẫn trên bản vẽ.

##### **3.4.5.2. Mối nối chồng:**

- Các mối nối chồng phải có chiều dài như chỉ dẫn trên bản vẽ hoặc tiêu chuẩn TCVN 4453-1995.
- Không được dùng mối nối chồng đối với các thanh chịu kéo đường kính lớn hơn 36 mm.
- Các thanh được nối bằng mối nối chồng không tiếp xúc trong các cấu kiện chịu uốn không được đặt cách nhau theo chiều ngang xa hơn 1/5 chiều dài mối nối chồng yêu cầu hoặc 150 mm.

#### **3.4.5.3. Mối nối bằng liên kết cơ khí:**

- Sức kháng của một liên kết cơ khí đầy đủ phải không được nhỏ hơn 125% cường độ chảy quy định của thanh chịu kéo hoặc chịu nén, tùy yêu cầu. Tổng độ trượt của thanh nằm trong ống bọc mối nối của đầu nối sau khi chất tải kéo tới 207 MPa không được vượt quá giá trị 0,25 mm được đo giữa các điểm định cỡ trống của ống bọc mối nối.

#### **3.4.5.4. Các mối nối hàn:**

- Các mối nối hàn chỉ được sử dụng nếu được nêu chi tiết tại các bản vẽ hoặc nếu được sự phê duyệt của Tư vấn thiết kế.
- Liên kết hàn có thể thực hiện theo nhiều phương pháp khác nhau, nhưng phải đảm bảo chất lượng mối hàn theo yêu cầu thiết kế.
- Việc hàn các mối nối phải theo đúng tiêu chuẩn hàn cốt thép.
- Các thanh phải được nối bằng các mối nối đối đầu hàn thấu. Sức kháng của mối nối phải được quy định là không nhỏ hơn 125% cường độ chảy quy định của thanh chịu kéo.

- Không được dùng mối nối hàn ở các mặt cầu.

- Các kiểu mối nối hàn hoặc bằng liên kết cơ khí được phân loại và phải tuân thủ các quy định sau:

##### ❖ Liên kết cơ khí hoặc mối nối hàn chịu kéo:

- Các liên kết cơ khí hoặc các mối nối hàn chịu kéo, được sử dụng khi diện tích cốt thép bố trí nhỏ hơn yêu cầu 2 lần, phải đáp ứng các yêu cầu của các liên kết cơ khí đầy đủ hoặc của các mối nối hàn đầy đủ.

- Các liên kết cơ khí hoặc các mối nối hàn chịu kéo, được dùng khi diện tích cốt thép bố trí ít nhất bằng 2 lần diện tích theo phân tích và khi mối nối so le ít nhất là 600 mm, có thể được thiết kế để tăng không nhỏ hơn 2 lần ứng lực kéo ở trong thanh tại mặt cắt hoặc một nửa cường độ chảy quy định của cốt thép.

##### ❖ Liên kết cơ khí hoặc mối nối hàn chịu nén:

- Các liên kết cơ khí hoặc các mối nối hàn chịu nén, được dùng phải thỏa mãn các yêu cầu đối với các liên kết cơ khí đầy đủ hoặc các mối nối được hàn đầy đủ như quy định trên.

#### **3.4.6. Xác định khối lượng và thanh toán:**

##### ❖ Phương thức đo đạc:

- Khối lượng cốt thép được xác định bằng cách tính tổng trọng lượng (kilogram, tấn) dựa trên chiều dài và kích thước của thép được thể hiện trên bản vẽ, lắp đặt vào vị trí và được kiểm tra xác nhận của Tư vấn giám sát.

### **3.5. Công tác bê tông và các kết cấu bê tông lắp ghép**

#### **3.5.1. Vật liệu:**

##### **3.5.1.1. Khái quát:**

- Tất cả các loại vật liệu phải phù hợp với các yêu cầu được quy định dưới đây cũng như các mục khác trong “Yêu cầu kỹ thuật và chỉ dẫn kỹ thuật thi công”.
- Trước khi đưa loại vật liệu nào vào sử dụng, Nhà thầu phải trình lên Tư vấn giám sát các tài liệu về vật liệu đó, như:
  - + Tên và địa chỉ nhà sản xuất, nguồn cung cấp.
  - + Chứng chỉ chất lượng sản phẩm có liên quan.
  - + Số lượng, khối lượng vật liệu dự kiến sử dụng (theo từng đợt giao nhận).
- Căn cứ vào các tài liệu đệ trình và quy định trong hồ sơ thiết kế, Tư vấn giám sát sẽ yêu cầu thực hiện các thí nghiệm kiểm chứng trước khi chấp thuận cho loại vật liệu đó được đưa vào sử dụng cho công trình.
- Vật liệu đưa tới công trường phải được cất giữ và xử lý để giữ được chất lượng và sự phù hợp cho công trình. Ngay cả khi đã được cất giữ và xử lý, Tư vấn giám sát vẫn có quyền yêu cầu kiểm tra và thí nghiệm vật liệu lại trước khi được sử dụng cho công trình. Vật liệu sẽ được cất giữ tại vị trí thuận lợi cho việc kiểm tra nhanh chóng. Trước khi nghiệm thu công trình, tất cả vị trí tập kết vật liệu sẽ được dọn dẹp sửa sang lại như điều kiện ban đầu bằng chi phí của Nhà thầu.
- Các vật liệu không phù hợp với yêu cầu của quy định này sẽ không được Tư vấn giám sát chấp thuận và phải di chuyển ngay ra khỏi công trường trừ khi Tư vấn giám sát có chỉ dẫn khác. Những vật liệu đã bị loại bỏ sẽ không được phép sử dụng cho công trình.

#### **3.5.1.2. Xi măng:**

- Xi măng phải là loại xi măng poóc lăng PC40, phù hợp các yêu cầu của TCVN 2682-2020 hoặc xi măng poóc lăng hỗn hợp PCB40, phù hợp các yêu cầu của TCVN 6260-2020. Nhãn hiệu xi măng, như đã được phê chuẩn, sẽ được dùng để sản xuất bê tông cho toàn bộ gói thầu, trừ khi có văn bản chỉ thị khác.
- Tại mọi thời điểm, nguồn cung cấp xi măng phải được sự phê chuẩn của Tư vấn giám sát. Nhà thầu phải cung cấp chứng chỉ thí nghiệm của nhà sản xuất và bằng chứng chứng tỏ xi măng đã đạt yêu cầu của quy định kỹ thuật cùng với bản ghi ngày tháng sản xuất, có xác nhận của ít nhất một Cơ quan độc lập. Tư vấn giám sát có quyền loại bỏ một phần hay toàn bộ bất kỳ lần giao xi măng nào nếu thấy xi măng đó không phù hợp với việc sử dụng cho công trình.
- Xi măng rời được chở đến công trường trong những xe thùng kín, xi măng bao được chở đến công trường (phải được che mưa) trong những bao đóng kín ghi tên nhà sản xuất, loại xi măng, chứng chỉ xuất xưởng, mã số lô, ngày tháng sản xuất. Xi măng bao được xếp thành từng đống không quá 8 bao. Nơi để xi măng là nhà kho chống thấm khô ráo hay các nhà kho tạm thời khác được Tư vấn giám sát chấp thuận. Dung tích cất giữ phải tương đương với khối lượng bê tông cần đổ lớn nhất. Các nhà kho này sẽ được sử dụng dành riêng cho việc cất giữ xi măng, sàn nhà phải được xây cao hơn mặt đất thiên nhiên trong hoặc gần công trường xây dựng. Khi công trình hoàn thành thì các nhà kho này sẽ vẫn là tài sản của Nhà thầu, Nhà thầu sẽ dỡ bỏ và di chuyển, phá móng và sửa sang khôi phục mặt bằng lại như điều kiện ban đầu.
- Xi măng phải được để cách tường nhà kho ít nhất 1m. Phải bố trí các lối đi để có thể kiểm tra xi măng. Các lô xi măng được chuyển đến sau sẽ được cất giữ trong kho tách biệt với lô trước đó và xi măng sẽ được sử dụng theo thứ tự chuyển đến. Bất cứ chuyển hàng xi măng nào bị đóng bánh hay bị hỏng Nhà thầu đều phải di chuyển ra khỏi công trường bằng chi phí của mình.
- Nhà thầu sẽ cung cấp loại cân đúng quy cách để kiểm tra trọng lượng của bao xi măng. Các cân này sẽ được giữ lại lâu dài ở các nhà kho.

Tại bất cứ thời điểm nào Tư vấn giám sát cũng có thể đến để kiểm tra xi măng trong kho.

#### **3.5.1.3. Cốt liệu hạt:**

- Cốt liệu không được phép có lẫn các tạp chất gây phản ứng có hại với kiềm trong xi măng để không gây ra việc giãn nở quá mức của bê tông. Tư vấn giám sát sẽ chấp thuận cốt liệu hạt mà Nhà thầu dự kiến sử dụng nếu Nhà thầu chứng minh được cốt liệu không có lẫn các tạp chất có hại này.

- Cốt liệu phải bao gồm các hạt dai, cứng, bền và không bị dính các chất khác. Nhà thầu phải chịu trách nhiệm việc chế biến vật liệu này để đáp ứng các yêu cầu của “Quy định kỹ thuật thi công và nghiệm thu”. Ba mươi ngày trước khi khởi công, Nhà thầu phải xin ý kiến Tư vấn giám sát về các nguồn cốt liệu sử dụng để cho phép tiến hành lấy mẫu thí nghiệm. Công tác thí nghiệm phải được thực hiện khi mang đến công trường, dưới sự chứng kiến của Tư vấn giám sát. Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về chất lượng cốt liệu đối với việc sản xuất bê tông với cường độ quy định trong suốt giai đoạn thi công.

- Các cốt liệu hạt phải tránh bị lẫn các vật liệu khác và nhiễm bẩn. Nếu cốt liệu bị lẫn và nhiễm bẩn bởi các chất khác trong quá trình cất giữ sẽ bị loại bỏ, di chuyển, tái chế hoặc thay thế bằng các vật liệu có chất lượng được chấp thuận. Các cốt liệu phải đủ số lượng để đảm bảo không bị gián đoạn trong quá trình đổ bê tông.

- Tất cả các cốt liệu mịn và thô sẽ được kiểm tra theo các tiêu chuẩn “TCVN 7570:2006 cốt liệu cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật”.

- Việc chấp thuận cốt liệu mà Nhà thầu đệ trình không có nghĩa là sẽ không có sự thay đổi nếu các kết quả thí nghiệm của các lần lấy mẫu sau chứng tỏ mẫu không đáp ứng được các yêu cầu của “Quy định kỹ thuật thi công - nghiệm thu”.

#### **3.5.1.4. Cốt liệu mịn:**

- Thành phần cốt liệu mịn cho cấp phối bê tông phải là cát tự nhiên có độ bền, độ cứng và rắn chắc cao. cốt liệu hạt mịn có hàm lượng và được phải sạch, không lẫn tạp chất, hạt sét, các chất hữu cơ và các chất có hại khác, theo tiêu “TCVN 7570:2006 cốt liệu cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật”.

- Trường hợp đặc biệt khi được Tư vấn giám sát yêu cầu hoặc để đáp ứng các yêu cầu của “Quy định kỹ thuật thi công - nghiệm thu”, cốt liệu hạt mịn sử dụng cho bê tông cốt thép phải được rửa bằng nước sạch.

#### **3.5.1.5. Cốt liệu hạt thô:**

- Nguồn cung cấp cốt liệu hạt thô phải được sự phê chuẩn và chấp thuận của Tư vấn giám sát trước khi chuyển vật liệu đến công trường.

- Cốt liệu hạt thô phải là loại cốt liệu đá nghiền dùng cho công tác bê tông cốt thép và bê tông không cốt thép, cốt liệu này phải có cấp phối đồng đều, đồng nhất, sạch, không có vật liệu ngoại lai, đất, chất hữu cơ, kali và các chất có hại khác theo tiêu chuẩn “TCVN 7570:2006 cốt liệu cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật”.

- Chỉ được dùng một tiêu chuẩn kỹ thuật cho cỡ hạt đối với tất cả các nguồn cung cấp cốt liệu thô.

- Tư vấn giám sát có thể yêu cầu sàng lại cốt liệu để đảm bảo thành phần hạt theo yêu cầu hoặc rửa cốt liệu nếu thấy không sạch hoặc có thể loại bỏ bất kỳ vật liệu nào nếu thấy không phù hợp với các yêu cầu của “Quy định kỹ thuật thi công - nghiệm thu”.

#### **3.5.1.6. Nước trộn bê tông và bảo dưỡng:**

- Trừ khi có sự chỉ dẫn khác bằng văn bản của Tư vấn giám sát, chỉ có nước sạch không lẫn dầu, muối, axit, đường, thực vật hoặc các chất có

hại khác cho bê tông mới được sử dụng để trộn cấp phối bê tông, bảo dưỡng bê tông và các sản phẩm chứa xi măng khác.

- Tại mọi thời điểm, Tư vấn giám sát có thể yêu cầu tiến hành thí nghiệm đối với bất kỳ nguồn nước nào được sử dụng.
- Nếu có yêu cầu của Tư vấn giám sát phải được kiểm tra nguồn nước theo phương pháp so sánh với nước cất. Phương pháp tiến hành là trộn với một loại xi măng tiêu chuẩn để kiểm tra độ rắn, thời gian ninh kết và cường độ vữa. Không sử dụng nguồn nước khi có dấu hiệu làm bê tông xi măng đã khô nhưng không rắn chắc, thời gian ninh kết trên dưới 30 phút và cường độ giảm 10% so với hỗn hợp xi măng nước cất.

#### **3.5.1.7. Phụ gia:**

- Khi thi công bê tông, Nhà thầu phải cung cấp trạm trộn bê tông năng suất đủ lớn, bố trí vận chuyển bê tông và sử dụng phụ gia tăng dẻo thích hợp khi Tư vấn giám sát thấy cần thiết. Phụ gia tăng dẻo phải là chủng loại được TVGS chấp thuận và tuân thủ các yêu cầu được quy định trong TCXD 173-1989. Nhà thầu phải chịu trách nhiệm hoàn toàn trong việc sử dụng phụ gia tăng dẻo, tuân thủ chặt chẽ các chỉ dẫn của Nhà sản xuất.
- Phụ gia chống thấm không được phép sử dụng đồng thời với các chất phụ gia khác trong cùng một cấp phối trừ khi có sự chấp thuận của Tư vấn giám sát. Hàm lượng chất phụ gia nếu ở thể lỏng phải được xem xét trong việc xác định tỷ lệ nước/xi măng và các quy định của nhà sản xuất.
- Phải tiến hành các thí nghiệm về cường độ mẫu bê tông hình trụ và các thí nghiệm khác cho tất cả các loại bê tông có chất phụ gia. Khi Tư vấn giám sát chấp thuận thay đổi nhãn hiệu hoặc chủng loại xi măng, Nhà thầu phải tiến hành các thí nghiệm bổ sung và thiết kế một cấp phối tương ứng.
- Đối với các hạng mục bê tông ngập trong nước hoặc vùng nước lên xuống có thể sử dụng phụ gia khoáng hoạt tính cao silicafume, phụ gia chống ăn mòn để nâng cao khả năng chống thấm nước, giảm độ thấm clo vào bê tông và tăng cường khả năng bảo vệ cốt thép.
- Các chất phụ gia làm giảm nước, chậm giảm nước, phụ gia chống ăn mòn và các chất phụ gia hoá dẻo, chậm đông cứng theo TCXD 173-1989 (hoặc ASTM C494 và ASTM CIO 17) có thể được sử dụng nếu có văn bản cho phép của cấp có thẩm quyền, tuân thủ các thiết kế cấp phối và yêu cầu về độ sụt được Tư vấn giám sát phê chuẩn.
- Clo-rua calci hay các chất phụ gia có chứa clo-rua calci không được phép sử dụng.
- Chi phí cho việc sử dụng các chất phụ gia sẽ được thanh toán như chi phí cho các loại vật liệu dùng để chế tạo bê tông và theo Hợp đồng với chủ đầu tư (nếu có).

#### **3.5.2. Phân loại bê tông:**

- Trọng lượng hoặc thể tích xấp xỉ của các thành phần cho mỗi loại bê tông và các số liệu khác trình bày trong bất kỳ phần nào của “Quy định kỹ thuật thi công - nghiệm thu” là số liệu dùng cho các cấp phối trộn thử nghiệm và là giá trị để Nhà thầu tham khảo trong việc xác định cấp phối bê tông. Tuy nhiên, cường độ nén tối thiểu của mẫu bê tông tại 7 ngày và 28 ngày phải được tuân thủ chặt chẽ. Sự chấp thuận của Tư vấn giám sát đối với bê tông công trình sẽ dựa trên cường độ mẫu ở tuổi 28 ngày được quy định theo yêu cầu của các quy trình hiện hành và “Quy định kỹ thuật thi công - nghiệm thu”.
- Bê tông được sử dụng phải có các đặc tính cơ lý và đạt được các yêu cầu cường độ được quy định trong mục sau và theo tiêu chuẩn TCVN 9338:2012 Bê tông nặng, phương pháp xác định cường độ lăng trụ và mô đun đàn hồi khi nén tĩnh.

#### **3.5.3. Thiết kế cấp phối bê tông:**

##### **3.5.3.1. Các mẫu thử:**

- Nhà thầu phải trình Tư vấn giám sát các mẫu của tất cả các vật liệu sử dụng trong cấp phối để kiểm tra và các mẫu này phải được thí nghiệm tại phòng thí nghiệm trên công trường theo sự chỉ dẫn của Tư vấn giám sát. Khi chưa nhận được văn bản chấp thuận của Tư vấn giám sát, không được phép đưa các vật liệu này đến công trường.

#### **3.5.3.2. Cường độ mục tiêu:**

- Cường độ bê tông trong kết cấu phải đáp ứng yêu cầu trong hồ sơ thiết kế được duyệt. Khi thiết kế cấp bê tông cần xem xét đến sự sai khác giữa cường độ thiết kế và cường độ bê tông trong kết cấu do các điều kiện ngoại cảnh tác động.

- Để quyết định cường độ bê tông khi thiết kế cấp phối, các sai số tiêu chuẩn luôn có trong thực tế sẽ được ước tính theo các kinh nghiệm đổ bê tông trước đó hoặc theo các thiết kế tương tự.

- Nhà thầu phải đưa ra cường độ thực tế của mẫu theo các quy định hiện hành và được sự chấp thuận của Tư vấn giám sát và thông báo bằng văn bản cho chủ đầu tư thường trực. Cường độ này phải tương thích với mức độ kiểm tra được áp dụng và không được nhỏ hơn cường độ nhỏ nhất quy định.

#### **3.5.3.3. Thiết kế cấp phối bê tông:**

- Cấp phối bê tông chỉ được thí nghiệm sau khi toàn bộ các vật liệu dùng để chế tạo cấp phối đã được Tư vấn giám sát chấp thuận, dựa trên kết quả các thí nghiệm liên quan.

- Sau khi được Tư vấn giám sát chấp thuận, Nhà thầu phải nộp cho Chủ đầu tư, kết quả thiết kế cấp phối và kết quả thí nghiệm theo tỉ lệ trọng lượng và dựa trên cấp phối thí nghiệm thực hiện với các vật liệu đã được chấp thuận cho sử dụng ở mỗi loại bê tông quy định trong dự án.

- Việc đổ bê tông chỉ được thực hiện khi Nhà thầu đã nhận được sự chấp thuận bằng văn bản của TVGS và không có sự phản đối của Chủ đầu tư về thiết kế cấp phối đề xuất.

- Trong trường hợp có thay đổi về đặc điểm hay nguồn cung cấp bất kỳ thành phần vật liệu nào, thiết kế cấp phối mới phải được nộp để Tư vấn giám sát thông qua. Trong quá trình thi công Dự án, Tư vấn giám sát có thể lấy mẫu bê tông để kiểm tra xem có đảm bảo với thiết kế cấp phối đã được chấp thuận không.

#### **3.5.3.4. Điều chỉnh trong quá trình thực hiện công việc:**

- Sau khi một thiết kế cấp phối đã được thông qua, như mô tả ở trên, sẽ không được thay đổi tỉ lệ của các thành phần cấu thành cấp phối thiết kế trong suốt quá trình thực hiện, trừ các trường hợp sau:

+ Điều chỉnh đối với những thay đổi về khả năng làm việc.

+ Nếu cấp phối bê tông đã được chấp thuận chưa đạt yêu cầu, Tư vấn giám sát có thể cho phép thay đổi trọng lượng cốt liệu nếu thấy thích hợp.

+ Điều chỉnh đối với cường độ tối thiểu.

+ Nếu thấy khó có thể tạo ra bê tông có cường độ cho phép tối thiểu như quy định, hàm lượng xi măng sẽ được tăng lên theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

+ Điều chỉnh đối với vật liệu mới.

- + Không được thay đổi về nguồn hay đặc điểm của vật liệu nếu không có sự chấp thuận của Tư vấn giám sát.
- + Tất cả các vật liệu mới phải được Tư vấn giám sát chấp nhận và tỉ lệ mới dựa trên các thí nghiệm của cấp phối thí nghiệm đã được quyết định.

#### **3.5.4. Tỷ lệ nước - xi măng:**

- Ngay từ khi thiết kế cấp phối bê tông đã phải xác định tỷ lệ nước - xi măng thích hợp
- Lượng nước sử dụng trong cấp phối trộn phải được Tư vấn giám sát chấp thuận căn cứ trên kết quả các thí nghiệm đầu tiên và các cấp phối trộn thử, và phải là lượng nước ít nhất có thể tạo ra một cấp phối dẻo đồng nhất có thể đổ tràn đều trên ván khuôn và xung quanh cốt thép. Trong bất cứ trường hợp nào cũng không cho phép để xảy ra hiện tượng phân tầng cốt liệu trong vữa bê tông trong quá trình vận chuyển. Không cho phép sử dụng lượng nước vượt quá yêu cầu và bất cứ mẻ bê tông nào chứa quá nhiều nước cũng sẽ bị loại bỏ.
- Khi xác định lượng nước cho một mẻ bê tông phải tính đến lượng nước có sẵn trong cốt liệu được dùng để trộn. Tổng lượng nước trong mẻ trộn bao gồm lượng nước chứa trong các hạt cốt liệu cộng với lượng nước được bổ sung thêm vào.
- Phải tiến hành các thí nghiệm thường xuyên, kể cả thí nghiệm về độ sụt để chắc chắn rằng hàm lượng nước yêu cầu được đảm bảo.

#### **3.5.5. Thí nghiệm:**

- Ngoài các thí nghiệm kể trên còn phải tiến hành các thí nghiệm được liệt kê ở các phần dưới đây. Tất cả các thí nghiệm phải được tiến hành theo sự chấp thuận của Tư vấn giám sát. Nhà thầu phải chịu mọi chi phí liên quan đến việc thu nhận, chọn lọc hoặc lấy mẫu hoặc bộ phận được thí nghiệm.
- Thí nghiệm các mẫu hình trụ sẽ được tiến hành cho mỗi một cấp bê tông hoặc cho từng 100 m<sup>3</sup> bê tông cùng cấp được sử dụng liên tục hoặc theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát. Mỗi lần thí nghiệm phải thực hiện chín (9) mẫu hình trụ và mỗi một mẫu phải được đánh số thứ tự liên tiếp, đồng thời phải ghi rõ ngày tháng thực hiện thí nghiệm, đoạn công trình lấy mẫu thí nghiệm và các thông tin cần thiết khác được gửi đến phòng thí nghiệm của Nhà thầu (đã được Tư vấn giám sát chấp thuận) để thí nghiệm cường độ nén. Các mẫu số 1, 5 và 9 sẽ được kiểm tra sau 7 ngày.
- Nếu giá trị trung bình của 3 thí nghiệm 7 ngày nói trên thấp hơn 75% giá trị yêu cầu tối thiểu sau 28 ngày thì Nhà thầu phải dừng tất cả các hoạt động đổ bê tông cho đến khi kiểm tra các loại vật liệu và thiết bị đồng thời chỉnh sửa ngay các lỗi phát hiện được khi kiểm tra. Nếu Nhà thầu chọn cách dỡ bỏ và thay thế những phần bê tông bị lỗi mà không cần đợi kết quả thí nghiệm sau 28 ngày thì công tác đổ bê tông có thể tiếp tục và Nhà thầu phải chịu mọi chi phí cho việc này. Thí nghiệm mẫu hình trụ số 2, 3 và 8, 4, 6 và 7 được coi là 2 tổ mẫu thí nghiệm riêng biệt, sau 28 ngày bảo dưỡng sẽ được thí nghiệm như quy định ở trên. Nếu bất cứ một mẫu thí nghiệm trong một tổ mẫu nào đó có biểu hiện rõ ràng là việc lấy, vận chuyển, bảo dưỡng hay kiểm tra mẫu (trừ hiện tượng cường độ yếu) được thực hiện không thoả đáng thì mẫu đó sẽ bị loại bỏ và cường độ của mẫu còn lại sẽ được coi là kết quả thí nghiệm của tổ mẫu đó.
- Chấp thuận cuối cùng đối với công tác bê tông phải dựa trên kết quả kiểm tra sau 28 ngày bảo dưỡng của 2 tổ mẫu thí nghiệm, mỗi tổ gồm 3 mẫu thí nghiệm. Bê tông sẽ được coi là phù hợp nếu giá trị trung bình của 2 tổ mẫu thí nghiệm nói trên bằng hoặc lớn hơn giá trị yêu cầu tối thiểu đối với loại bê tông được đổ, đồng thời giá trị cường độ trung bình của 3 mẫu trong bất cứ tổ mẫu nào không thấp hơn cường độ yêu cầu tối thiểu. Nếu kết quả thí nghiệm sau 28 ngày không thoả mãn yêu cầu thì Nhà thầu phải tiến hành các thí nghiệm tại những phần kết cấu có nghi ngờ về chất lượng theo hướng dẫn của Tư vấn giám sát. Nếu các thí nghiệm chứng tỏ rằng bê tông không đáp ứng yêu cầu hoặc thấp hơn tiêu chuẩn quy

định thì Tư vấn giám sát có thể yêu cầu dỡ bỏ và đổ lại phần bê tông đó sao cho đáp ứng được yêu cầu quy định. Tất cả các chi phí cho việc thay thế bê tông thuộc trách nhiệm của Nhà thầu và do Nhà thầu chi trả.

- Nếu cường độ trung bình của 2 tổ mẫu trong thí nghiệm cường độ nêu trên thấp hơn cường độ yêu cầu + 1,0 MPa hoặc cường độ của một mẫu bất kỳ thấp hơn cường độ yêu cầu 1,5 MPa thì Nhà thầu phải tiến hành điều chỉnh vật liệu, thiết kế cấp phối hoặc phương pháp chế tạo bê tông trước khi tiếp tục tiến hành chế tạo loại bê tông đó. Những thay đổi này phải được Tư vấn giám sát chấp thuận.

- Đối với hạng mục kết cấu thi công phân đoạn, Nhà thầu cần bổ sung số lượng tổ mẫu và thí nghiệm cho phù hợp với các công đoạn thi công theo hướng dẫn của Tư vấn giám sát.

#### **3.5.5.1. Độ sụt:**

- Phương pháp tiến hành kiểm tra độ sụt sẽ tuân theo TCVN 3106-2022.

- Có thể sử dụng các mẻ trộn với độ sụt thấp nhất nếu dùng đổ bê tông một cách hiệu quả. Các mẻ trộn độ sụt lớn hơn cho phép sẽ không được chấp thuận.

- Thí nghiệm kiểm tra độ sụt sẽ được tiến hành cho mỗi kết cấu bê tông riêng biệt hoặc cho từng 10 m<sup>3</sup> bê tông được sử dụng liên tục hoặc theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

- Có thể thực hiện một hoặc nhiều thí nghiệm kiểm tra độ sụt trên mỗi mẻ trộn bê tông tại trạm trộn và tại vị trí bơm bê tông (nếu có) nếu Tư vấn giám sát yêu cầu và sẽ không được tiến hành thí nghiệm nếu không có sự chứng kiến của Tư vấn giám sát hoặc người đại diện của Tư vấn giám sát.

#### **3.5.5.2. Kiểm tra phát triển cường độ:**

- Thí nghiệm sự phát triển cường độ của bê tông để xác định cường độ chịu nén của bê tông đổ tại chỗ cho các trường hợp sau:

- + Xác định cường độ chịu nén để cho phép tháo ván khuôn sớm.

- + Phương pháp kiểm tra sự phát triển của bê tông phải theo đúng với tiêu chuẩn TCVN 3118-2022.

### **3.6. Ván khuôn:**

#### **3.6.1. Thiết kế:**

- Nhà thầu phải chịu trách nhiệm đối với tất cả các chủng loại ván khuôn và phải đệ trình toàn bộ bản vẽ, các tính toán, vật liệu và các sản phẩm được sản xuất, cho Tư vấn giám sát xem xét ít nhất là 3 tuần trước khi thi công các ván khuôn.

- Tập bản vẽ phải chỉ ra những chi tiết kiến nghị của công trình như kích thước của các phần, khoảng cách giữa các điểm cuốn, các cột, các vách, thanh giằng ngang, các dầm dọc, đầu nối, bu lông, các mối hàn, liên kết ngang, tốc độ rút và các đề nghị của nhà sản xuất về khả năng an toàn của tất cả các bộ phận nối ráp ván khuôn và các móc cài của các cột. Toàn bộ các chi tiết, các kích thước, vật liệu thích hợp và các số liệu khác, được sử dụng để phân tích kết cấu, phải được ghi trên các bản vẽ thi công.

- Trong trường hợp dùng chất phụ gia, phải xem xét ảnh hưởng của nó một cách thích đáng trong quá trình tính toán các áp lực liên quan của bê tông tươi. Ngoài trọng lượng của ván khuôn và bê tông tươi, tải trọng thiết kế sẽ bao gồm trọng lượng của công nhân đang làm việc, trang thiết bị, các đường thi công và các xung kích được tính chung với giá trị không nhỏ hơn 250 kg/m<sup>2</sup>. Các thanh giằng chống nên thiết kế chịu được tất cả các tải trọng ngang có thể tác động đến.

- Khi sử dụng các ván khuôn, các neo móc hoặc giàn giáo chế sẵn phải tuân thủ các đề nghị của nhà sản xuất đối với tải trọng cho phép.
- Nhà thầu phải chịu trách nhiệm hoàn toàn về các thiết kế ván khuôn, các thanh chống, thanh giằng ngang của ván khuôn, không được biến dạng hư hỏng dưới tác dụng của tải trọng bê tông tươi hoặc do phương pháp được chấp nhận đối với việc đổ và đầm bê tông, hoặc do bất kỳ một tải trọng phụ nào khác.

### 3.6.2. Các loại ván khuôn:

- Toàn bộ các ván khuôn sẽ được chế tạo theo một trong số các loại được ghi dưới đây trừ trường hợp các loại khác được thể hiện trong BVTC hoặc được Tư vấn giám sát yêu cầu.

#### ❖ Ván khuôn được gia công bề mặt:

- Đối với ván khuôn dùng cho kết cấu bê tông ở các bề mặt lộ ra ngoài. Ván khuôn phải được làm nhẵn, nếu được sản xuất bằng thép, gỗ dán hoặc gỗ không bào nhưng phải được xử lý bề mặt. Đối với các cấu kiện bê tông ở các bề mặt lộ ra ngoài phải đảm bảo sao cho bề mặt cấu kiện bê tông sau khi bóc dỡ ván khuôn phẳng nhẵn và thẩm mỹ. Nếu là gỗ dán phải có bề dày lớn hơn 12 mm và bôi mỡ chống thấm nước.

#### ❖ Ván khuôn gỗ xẻ:

- Ván khuôn dùng cho các mặt bê tông không lộ ra ngoài được làm bằng gỗ xẻ trong xưởng gỗ. Các tấm ván phải có cùng bề rộng. Mặt ngoài của các tấm ván được ghép sao cho các tấm đều phải thẳng đứng.

### 3.6.3. Các yêu cầu chung:

- Trừ các phân khác được Tư vấn giám sát yêu cầu, còn lại các bề mặt bên trong của ván khuôn sẽ được phủ bằng một chất chống dính bám được Tư vấn giám sát chấp nhận. Các chất chống dính bám được phủ theo chỉ dẫn của nhà sản xuất và không được tiếp xúc với cốt thép.

- Ngay trước khi đổ bê tông, tất cả các ván khuôn phải được lau chùi sạch toàn bộ.

**Bảng 7. Các yêu cầu kiểm tra cốp pha đã lắp dựng**

Các yêu cầu kiểm tra	Phương pháp kiểm tra	Kết quả kiểm tra
Hình dạng và kích thước	Bằng mắt, đo bằng thước có chiều dài thích hợp	Phù hợp với kết cấu của thiết kế
Kết cấu cốp pha	Bằng mắt	Đảm bảo theo quy định của Điều 3.3.3.
Độ phẳng giữa các tấm ghép nối	Bằng mặt	Mức độ gồ ghề giữa các tấm 3 mm
Độ kín, khít giữa các tấm cốp pha, giữa cốp pha và mặt nền	Bằng mặt	Cốp pha được ghép kín, khít, đảm bảo không mất nước xi măng khi đổ và đầm bê tông
Chi tiết chôn ngầm và đặt sẵn	Xác định kích thước, vị trí và số lượng bằng các phương tiện thích hợp	Đảm bảo kích thước, vị trí và số lượng theo quy định

Các yêu cầu kiểm tra	Phương pháp kiểm tra	Kết quả kiểm tra
Chông đỉnh cột pha	Bằng mắt	Lớp chông đỉnh phủ kín các mặt cột pha tiếp xúc với bê tông
Vệ sinh bên trong cột pha	Bằng mắt	Không còn rác, bùn đất và các chất bẩn khác bên trong cột pha
Độ nghiêng cao độ và kích thước cột pha	Bằng mắt, máy trắc đạc và các thiết bị phù hợp	Không vượt quá các trị số ghi trong bảng 2
Độ ẩm của cột pha gỗ	Bằng mắt	Cột pha gỗ đã được tưới nước trước khi đổ bê tông

**Bảng 8. Sai lệch cho phép đối với cột pha, đà giáo đã lắp dựng xong**

Tên sai lệch	Mức cho phép, mm
1. Khoảng cách giữa các cột chống cột pha, cấu kiện chịu uốn và khoảng cách giữa các trụ đỡ giằng ổn định, neo và cột chống so với khoảng cách thiết kế.	
a) Trên mỗi mét dài	± 25
b) Trên toàn bộ khẩu độ	± 75
2. Sai lệch mặt phẳng cột pha và các đường giao nhau của chúng so với chiều thẳng đứng và độ nghiêng thiết kế	
a) Trên mỗi mét dài	
b) Trên toàn bộ chiều cao của kết cấu:	5
- Móng	
- Tường và cột đỡ tấm sàn toàn khối có chiều cao dưới 5m	20
- Tường và cột đỡ tấm sàn toàn khối có chiều cao trên 5m	10
- Cột khung có liên kết bằng dầm	15
- Dầm và vòm	10
3. Sai lệch trục cột pha so với thiết kế:	5
a) Móng	
b) Tường và cột	15
c) Dầm xà và vòm	8
d) Móng dưới các kết cấu thép	10
4. Sai lệch trục cột pha trượt, cột pha leo và cột pha di động so với trục công trình	Theo quy định của thiết kế
	10

### 3.7. Cây chống, giàn giáo:

#### 3.7.1. Thiết kế:

- Cây chống, giàn giáo, hệ giằng dùng để chống đỡ cốt pha dùng để đổ bê tông, cùng với tất cả các phương tiện phụ phải được tính toán thiết kế theo tiêu chuẩn Việt Nam 296-2004: “Dàn giáo - các yêu cầu về an toàn”. Cây chống, giàn giáo, hệ giằng phải được thi công đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp, không được gây khó khăn cho công việc đặt cốt thép, đổ và đầm bê tông.

#### 3.7.2. Các yêu cầu chung:

- Cây chống, giàn giáo, hệ giằng cần được gia công, lắp dựng sao cho đảm bảo đúng hình dáng và kích thước của kết cấu theo quy định thiết kế.

- Cây chống, giàn giáo, hệ giằng có thể chế tạo tại nhà máy hoặc gia công tại hiện trường. Các loại cốt pha đà giáo tiêu chuẩn được sử dụng theo chỉ dẫn của đơn vị chế tạo.

- Nhà thầu sẽ nộp các bản vẽ biện pháp và thuyết minh tính toán chi tiết của cốt pha và hệ đà giáo, cây chống sử dụng cho công tác bê tông cho TVGS phê duyệt.

- Lắp dựng cây chống, đà giáo cần đảm bảo các yêu cầu sau:

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

+ Trụ chống của đà giáo phải đặt vững chắc trên nền cứng, không bị trượt và không bị biến dạng khi chịu tải trọng và tác động trong quá trình thi công.

- Cây chống, đà giáo khi lắp dựng xong được kiểm tra theo các yêu cầu ở bảng 1, các sai lệch không vượt quá các trị số ghi trong bảng 2.

**Bảng 9. Các yêu cầu kiểm tra cây chống, đà giáo, hệ giằng**

Các yêu cầu kiểm tra	Phương pháp kiểm tra	Kết quả kiểm tra
Kết cấu đà giáo	Bằng mắt, đối chiếu với thiết kế đà giáo	Dàn giáo được lắp dựng đảm bảo kích thước, số lượng và vị trí theo thiết kế
Cột chống đà giáo	Bằng mắt, dùng tay lắc mạnh các cột chống, các nêm ở từng cột chống	Cột chống được kê đệm và đặt lên trên nền cứng đảm bảo ổn định
Độ cứng và ổn định	Bằng mắt, đối chiếu với thiết kế đà giáo	Cột chống được giằng chéo và giằng ngang đủ số lượng, kích thước và vị trí theo thiết kế

- Việc nghiệm thu công tác lắp dựng cây chống, đà giáo, hệ giằng được tiến hành tại hiện trường, kết hợp với việc đánh giá xem xét kết quả kiểm tra theo quy định ở bảng 1.

### 3.8. Công tác đổ bê tông:

#### 3.8.1. Các yêu cầu chung:

### **3.8.1.1. Khái quát:**

- Toàn bộ bê tông phải được trộn bằng máy trong các trạm trộn. Vị trí của trạm trộn phải thỏa thuận trước với Tư vấn giám sát. Nhà thầu phải trình Tư vấn giám sát đề xuất của mình về việc bố trí lưu kho cốt liệu, thùng trộn và cấp phối bê tông trộn. Nhà thầu cũng phải trình các chi tiết về kiểu loại máy hay thiết bị, các tài liệu chứng chỉ, đăng kiểm về máy móc v.v... của trạm trộn sẽ được sử dụng và các kiến nghị của mình về việc vận chuyển bê tông tươi từ trạm trộn đến vị trí đổ tại công trường.

- Bê tông phải được trộn theo định lượng quy định, trừ khi Tư vấn giám sát có chỉ dẫn khác đi. Máy cân đong để định lượng các thành phần của bê tông theo trọng lượng phải có xác nhận của cơ quan có thẩm quyền và được Tư vấn giám sát thông qua, được bảo quản trong điều kiện thích hợp khi sử dụng tại công trường. Nếu Tư vấn giám sát yêu cầu thì phải kiểm tra để xác định xem thiết bị cân đong có hoạt động chính xác hay không. Mỗi máy trộn sẽ được gán một đồng hồ đo nước có độ chính xác tới 1% của lượng nước cần thiết cho một mẻ trộn. Độ chính xác của dụng cụ đo này phải không bị ảnh hưởng do sự thay đổi về áp suất khi cấp nước để đảm bảo chất lượng bê tông. Việc khai thác vận hành máy trộn phải theo đúng chỉ dẫn của nhà sản xuất.

- Trong trường hợp khối lượng cốt liệu được đo theo thể tích, xi măng sẽ được đo theo trọng lượng và nước sẽ được đo theo thể tích. Mỗi cỡ hạt cốt liệu sẽ được đo trong một thùng kim loại, chiều sâu của thùng ít nhất phải tương đương với chiều rộng lớn nhất của thùng. Thùng phải có hình dạng sao cho dung tích chứa trong thùng có thể xác định bằng phương pháp đo.

- Loại thiết bị trộn được chấp nhận phải có một thùng quay theo chiều ngang hoặc quay quanh một trục và phải luôn được bảo quản trong điều kiện tốt. Thùng quay phải có tốc độ quay thích hợp theo sự chấp thuận của Tư vấn giám sát.

- Việc trộn bằng nước lạnh cũng như việc cho thêm chất phụ gia phải được sự chấp thuận của Tư vấn giám sát.

- Khoảng 10% lượng nước yêu cầu cho mẻ trộn sẽ được rót vào thùng trước khi đổ xi măng và cốt liệu vào, lượng nước còn lại sẽ được bổ sung dần dần trong khi trộn cho đến cuối 1/4 thời gian trộn. Bê tông sẽ được trộn cho đến khi cấp phối trộn có màu đồng nhất và đạt được độ đậm đặc yêu cầu. Đối với máy trộn có dung tích 750 lít hoặc ít hơn, việc trộn sẽ phải được tiếp tục đến ít nhất là phút sau khi toàn bộ lượng nước yêu cầu đã được cho vào. Đối với máy trộn có dung tích lớn hơn dung tích của máy trộn nói trên 500 lít thì thời gian trộn tối thiểu phải tăng thêm 15 giây. Khi sử dụng trạm trộn hai thùng công suất cao loại đã được Tư vấn giám sát chấp thuận, thời gian trộn tối thiểu cho phép là 70 giây.

- Lượng bê tông trộn trong bất kỳ mẻ nào đều không được vượt quá công suất thiết kế của máy trộn. Toàn bộ mẻ trộn sẽ được đổ ra trước khi vật liệu của mẻ mới được cho vào thùng. Trong trường hợp ngừng công việc quá 20 phút, máy trộn và toàn bộ thiết bị vận chuyển phải được rửa bằng nước sạch. Các cặn của mẻ bê tông cũ trong thùng phải được rửa sạch bằng cách quay nước trước khi trộn mẻ bê tông mới.

- Bê tông được trộn như quy định ở trên không được phép thay đổi bằng cách bổ sung thêm nước hoặc bằng bất cứ cách nào khác để tiện cho việc vận chuyển bê tông hoặc vì bất cứ một lý do nào khác.

### **3.8.1.2. Đổ và đầm bê tông:**

- Tất cả các phương pháp đổ bê tông đều phải trình để Tư vấn giám sát phê duyệt trước khi đem ra áp dụng.

- Ngay sau khi trộn bê tông phải được vận chuyển đến vị trí đổ trên công trường bằng các phương pháp tránh được hiện tượng phân tầng, mất mát hoặc nhiễm bẩn bởi bất cứ thành phần nào.

- Vận chuyển bê tông từ trạm trộn phải nhanh nhất tới mức có thể và Nhà thầu phải luôn có trách nhiệm để bê tông không bị đông cứng trong

khoảng thời gian từ lúc cho nước cho đến khi được đổ và đầm.

- Trước khi đổ bê tông, ván khuôn phải được làm sạch kỹ càng không còn các chất bẩn, phoi bào, vụn đá hay các mảnh vụn vật liệu khác.
- Các ván khuôn sẽ được xử lý bằng cách quét hoặc tưới vật liệu không màu hoặc nhúng vào nước ngay trước khi đổ bê tông. Đối với các bề mặt lộ ra bên ngoài, ván khuôn sẽ được xử lý bằng một loại vật liệu không màu được Tư vấn giám sát chấp thuận để bê tông không bám chặt vào ván khuôn. Ván khuôn phải được làm sạch không để các chất có thể dính vào hoặc làm biến màu bê tông.
- Bê tông phải được đổ nhẹ nhàng vào vị trí và không được rơi tự do từ khoảng cách lớn hơn 1 mét.
- Bê tông phải được đổ sao cho nước không bị đọng ở đáy, góc và bề mặt ván khuôn.
- Bê tông được đổ và đầm thành các lớp đồng đều với các mẻ trộn được đổ sát nhau.
- Độ dày của các lớp bê tông sau khi đầm dao động trong khoảng 15 - 30 cm đối với bê tông cốt thép và khoảng 45 cm đối với bê tông không cốt thép.
- Bê tông phải được đầm liên tục và cẩn thận, đầm xung quanh cốt thép và các góc của ván khuôn để bê tông bám chặt vào cốt thép và không để lại các lỗ rỗng tổ ong.
- Bê tông phải được đầm bằng đầm dùi hoặc đầm rung cơ khí loại được Tư vấn giám sát chấp thuận. Không cho phép đầm rung quá mạnh bê tông trong ván khuôn bằng các thiết bị đầm rung.
- Đầm dùi phải có đường kính phù hợp với khoảng trống giữa các cốt thép, là loại có tần số đủ cao và phải được công nhân có kinh nghiệm vận hành. Đầm phải ngấp trong bê tông tại các điểm cách đều nhau một khoảng gấp 10 lần đường kính của đầm và hết chiều sâu của lớp bê tông mới đổ. Chú ý cẩn thận để cốt thép không bị dịch chuyển và không làm ảnh hưởng đến sự đông cứng từng phần của bê tông. Trong bất cứ trường hợp nào các máy đầm rung đều không được chạm vào cốt thép. Mỗi lần ấn đầm vào bê tông phải để liên tục cho đến khi bọt khí của vữa không còn xuất hiện trên bề mặt bê tông nhưng không kéo dài quá 30 giây. Đầm phải được rút lên một cách đều đặn theo phương thẳng đứng để không tạo thành túi khí trong bê tông.
- Đầm rung phải có khả năng truyền sự rung động sang bê tông ở tần số không nhỏ hơn 4500 xung trên một phút (75 Hz) và hiệu quả có thể nhận thấy là thu được một cấp phối thiết kế phù hợp với độ sụt 25 mm trong khoảng cách ít nhất là 45 cm từ vị trí đặt đầm rung.
- Nhà thầu phải có số đầm dùi dự phòng đặt tại vị trí cần đầm bê tông và luôn trong tình trạng sẵn sàng làm việc khi cần dùng. Công nhân vận hành đầm bê tông phải có đủ khả năng và kinh nghiệm trong công việc này. Những công nhân không thỏa mãn yêu cầu của Tư vấn giám sát sẽ được thay thế ngay theo yêu cầu của Tư vấn.
- Toàn bộ việc rung, đầm và hoàn thiện phải được kết thúc ngay sau khi bê tông đã đổ đến vị trí cuối cùng và trong mọi trường hợp không được vượt quá thời gian sơ ninh của bất cứ lớp bê tông nào đã được đổ trước đó.
- Bê tông phải được đầm chặt bằng máy đầm rung cơ khí loại có thể hoạt động trong cấp phối vữa bê tông. Khi cần thiết, có thể hỗ trợ việc đầm rung bằng cách sử dụng các dụng cụ cầm tay thích hợp để khuấy bê tông để đảm bảo độ đầm chặt đủ và thích hợp.
- Trong quá trình thi công không được phép đi trộn bê tông mới đổ cho đến khi bê tông đạt đủ độ cứng để có thể đi lại mà không làm lổm bê tông.
- Phải chú ý phần cốt thép chừa ra ngoài lớp bê tông mới đổ không bị lắc hay va chạm làm hỏng hay phá phần bê tông mới đông cứng tiếp xúc

với các cốt thép này.

- Khi bản và dầm cùng làm việc như một kết cấu toàn khối thì phải đổ bê tông thành một lần, trừ khi có quy định khác đã được chấp thuận cho việc tạo mối nối thi công.

- Khi có yêu cầu của Tư vấn giám sát, Nhà thầu phải tiến hành công việc đổ bê tông ở bất cứ bộ phận đặc biệt nào đó của công trình một cách liên tục, không ngắt quãng từ lúc bắt đầu đổ cho đến lúc kết thúc. Trong trường hợp cho phép ngắt quãng thì không được đổ bê tông ướt lên trên mặt hoặc tiếp xúc với lớp bê tông đã đổ trước khi ngắt quãng cho đến khi phần bê tông đổ trước có đủ độ đông cứng để không bị hư hại.

- Để đảm bảo tính liên tục cho công tác đổ bê tông, việc đổ bê tông tại chỗ sẽ không được tiến hành nếu không có đầy đủ khối lượng vật liệu và thiết bị cần thiết. Phải có đủ thiết bị dự phòng trước khi đổ bê tông.

- Bê tông mới đổ phải được che mưa, lốc bụi, các chất hoá học và các tác động có hại của mặt trời, nhiệt độ, gió, nước chảy và va chạm mạnh. Bê tông mới đổ cũng phải được che bằng rào ngăn hoặc bằng các cách khác để ngăn không cho người dẫm lên hoặc bị các vật khác đặt lên hay ném vào. Việc bảo vệ này phải tiếp tục cho đến khi bê tông đủ cứng và không còn bị những yếu tố trên gây hư hại nữa. Tư vấn giám sát có thể quyết định khi nào thì không cần bảo vệ nữa, nhưng trong mọi trường hợp thời gian bảo vệ không được ít hơn 24 giờ đồng hồ sau khi bê tông được đổ.

### **3.8.1.3. Đề phòng thời tiết:**

- Trong điều kiện thời tiết nóng, phải lưu ý đến việc làm lạnh nước trộn bê tông trước khi sử dụng, lựa chọn các phương pháp sản xuất, vận chuyển và bảo dưỡng thích hợp để giảm nhiệt độ của bê tông và giảm tỉ lệ bay hơi nước.

- Trạm trộn bê tông phải có lưới ngăn và lớp che phủ để ngăn gió, mưa và nắng. Các biện pháp phòng ngừa tương tự cũng phải được áp dụng khi vận chuyển, đổ và bảo dưỡng bê tông tùy từng điều kiện cụ thể.

- Khi nhiệt độ không khí trong bóng râm là 35°C và có chiều hướng tăng lên thì phải tiến hành các biện pháp phòng ngừa đặc biệt được Tư vấn giám sát chấp thuận trong quá trình sản xuất bê tông để nhiệt độ của bê tông khi đổ không vượt quá 32°C.

- Việc che phủ cốt liệu và máy trộn, việc làm lạnh nước trộn bê tông và các bước thi công khác phải được tiến hành đúng yêu cầu của Tư vấn giám sát.

- Không đổ bê tông ở nhiệt độ > 35°C.

### **3.8.1.4. Định lượng vật liệu trộn:**

- Việc cân đong vật liệu trộn sẽ được tiến hành tại trạm trộn.

- ❖ Xi măng Poóc-lăng:

- Không được sử dụng một phần xi măng của một bao (bao dờ) cho một mẻ trộn bê tông nào đó trừ khi lượng xi măng đó được cân để xác định khối lượng.

- Độ chính xác trong định lượng vật liệu được phép nằm trong khoảng dung sai 1% so với trọng lượng yêu cầu.

- ❖ Nước:

- Nước có thể được xác định khối lượng theo thể tích hoặc cân nặng. Độ chính xác trong việc xác định khối lượng nước được phép nằm trong

khoảng dung sai 1% so với khối lượng nước yêu cầu.

❖ **Cốt liệu:**

- Các cốt liệu được sản xuất và vận chuyển bằng phương pháp phù hợp với biện pháp tổ chức thi công và các cốt liệu đã được rửa phải được đổ thành đống hoặc đổ vào thùng cho ráo nước ít nhất 12 giờ trước khi cho vào thùng trộn. Trong trường hợp hạt cốt liệu có độ ẩm cao hoặc độ ẩm không đồng đều, Tư vấn giám sát có thể yêu cầu Nhà thầu phải để cốt liệu ráo nước quá 12 giờ.

- Độ chính xác trong định lượng cốt liệu được phép nằm trong khoảng dung sai 2% so với trọng lượng yêu cầu.

❖ **Đóng thùng và cân đong:**

- Trạm trộn bê tông kiểu mẻ trộn phải có các thùng riêng biệt để đựng xi măng rời, cốt liệu mịn và cốt liệu thô các cỡ, một phễu cân, và một cân có thể xác định chính xác trọng lượng mỗi thành phần của mẻ trộn.

- Cân chỉ được phép sai số 1% trong suốt quá trình sử dụng.

❖ **Định lượng vật liệu trộn bê tông:**

- Khi chuyển vật liệu đến trạm trộn, xi măng rời phải được chứa trong các khoang kín nước hoặc đặt giữa cốt liệu mịn và cốt liệu thô. Nếu xi măng được đặt tiếp xúc với cốt liệu ẩm thì cả mẻ trộn đó sẽ bị loại bỏ, trừ phi việc trộn được tiến hành ngay trong khoảng 1,5 giờ đồng hồ kể từ khi xi măng bị đặt tiếp xúc với cốt liệu ẩm. Xi măng đóng bao có thể vận chuyển bằng cách đặt lên trên các đống cốt liệu.

- Các mẻ trộn được đưa đến máy trộn lần lượt từng mẻ và để nguyên cả mẻ. Mỗi mẻ sẽ được đổ vào thùng trộn mà không được để thất thoát vật liệu, và trong trường hợp một xe chở nhiều hơn một mẻ thì vật liệu giữa các mẻ không được tràn lẫn sang nhau từ ngăn này sang ngăn khác.

**3.8.1.5. Vận chuyển:**

- Bê tông có thể được trộn tại trạm trộn hay bằng cách kết hợp trạm trộn với xe trộn bê tông, hoặc kết hợp trạm trộn với xe khuấy bê tông.

- Vận chuyển bê tông phải đều đặn để đảm bảo việc đổ bê tông được liên tục. Khoảng thời gian giữa các lần vận chuyển bê tông không được kéo quá dài khiến cho bê tông bị đông cứng từng phần ngay trong khi đổ, trong bất cứ trường hợp nào khoảng thời gian này cũng không được vượt quá 45 phút.

- Không được phép bổ sung thêm nước hay phụ gia vào cấp phối bê tông trộn trừ phi có sự chỉ dẫn đặc biệt của Tư vấn giám sát và nếu tỉ lệ nước/xi măng trong cấp phối trộn được chấp nhận không bị vượt quá và xe tải trộn được chất tải không quá 70 phần trăm tải trọng cho phép.

- Nếu bê tông không được đổ trong vòng 1 giờ kể từ khi đổ các thành phần trộn vào tang trộn hoặc nếu bê tông đã bắt đầu có hiện tượng đông cứng thì mẻ bê tông đó sẽ không được sử dụng.

**3.8.2. Đổ bê tông:**

**3.8.2.1. Khái quát:**

- Bê tông chỉ được đổ sau khi ván khuôn và cốt thép đã được kiểm tra và đã được Tư vấn giám sát chấp thuận. Phương pháp và trình tự đổ bê tông phải đúng như đã được Tư vấn giám sát chấp thuận.

- Tư vấn giám sát có thể yêu cầu toàn bộ việc trộn, đổ và bảo dưỡng bê tông kết cấu phải được thực hiện trong khu vực có mái che trong điều kiện thời tiết không đảm bảo điều kiện thuận lợi cho công tác thi công.

- Trước khi tiến hành đổ bê tông, tùy theo hạng mục kết cấu, Nhà thầu bố trí phải thêm máy phát điện dự phòng, công suất máy phát dự phòng

phải phù hợp với yêu cầu của hạng mục đang thi công và được Tư vấn giám sát chấp thuận. Việc bố trí thêm máy phát điện dự phòng được xem là nghĩa vụ đương nhiên của Nhà thầu.

- Bề mặt bên ngoài của bê tông phải được hoàn thiện trong quá trình đổ bằng các loại dụng cụ đã được chấp thuận. Công việc phải thực hiện là loại bỏ toàn bộ cốt liệu thô ra khỏi bề mặt và đưa vữa đến thành ván khuôn, như vậy sẽ tạo được một bề mặt hoàn thiện bằng phẳng, không bị đọng nước hay có các lỗ khí, rỗ tổ ong.

#### **3.8.2.2. Máng chuyên và ống xả bê tông:**

- Bê tông phải được đổ sao cho vật liệu không bị phân tầng và không dịch chuyển cốt thép.
- Toàn bộ máng chuyên, ống xối, ống dẫn phải được giữ sạch và không bị bám vữa đông cứng bằng cách xả nước kỹ sau mỗi lần sử dụng. Nước sử dụng để xả phải xả sạch vữa bê tông đã đông cứng trong ống. Không cho phép sử dụng máng chuyên, ống xối, ống dẫn làm bằng nhôm.
- Các hạt cốt liệu thô không được ở sát ván khuôn mà phải ở xung quanh cốt thép nhưng không được làm dịch chuyển các thanh cốt thép.

#### **3.8.3. Mỗi nôi:**

##### **3.8.3.1. Khái quát:**

- Theo nguyên tắc, các mỗi nôi thi công phải được giới hạn ở các vị trí chỉ ra trên bản vẽ và phải tuân theo quy định kỹ thuật.
- Trong khi thi công các khe co giãn phải bảo vệ tránh rác bẩn hay các vật liệu hoặc hoá chất khác có thể rơi xuống làm ảnh hưởng đến chất lượng và độ khốp của mỗi nôi.
- Việc đổ bê tông tại các mỗi nôi này phải được tiến hành liên tục.

##### **3.8.3.2. Mỗi nôi thi công:**

- Mỗi nôi thi công chỉ được đặt ở các vị trí: Quy định trong bản vẽ thiết kế, quy định trong tài liệu này hoặc theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát. Trong trường hợp khi đổ bê tông bị hỏng hóc hoặc bị chậm trễ không lường trước và không tránh được, Tư vấn giám sát sẽ chỉ thị rõ có phải nôi hay không.

- Tại các vị trí mỗi nôi trước khi đổ bê tông khối mới, bề mặt khối trước phải được tạo nhám và làm sạch. Công tác đổ bê tông chỉ tiến hành khi được Tư vấn giám sát kiểm tra và chấp thuận.

- Gờ của tất cả các mỗi nôi tại bề mặt lộ ra ngoài có thể nhìn thấy phải được hoàn thiện cẩn thận đúng đường thẳng và cao độ. Các khoá chống cắt phải được tạo bên trong hay bên ngoài bề mặt lớp bê tông đã đổ từ trước hoặc sử dụng các chốt thép khi cần thiết.

##### **3.8.3.3. Các mỗi nôi không dính kết:**

- Các mỗi nôi thi công không dính kết được làm bằng cách xử lý bê tông đã đổ từ trước để tạo một bề mặt chuẩn, đồng đều. Sau khi bê tông đã đông cứng, bê tông mới sẽ được đổ sát vào lớp bê tông cũ, đầm nén kỹ để đảm bảo lớp bê tông mới tiếp xúc hoàn toàn với lớp bê tông cũ mà không cần phải tạo dính kết giữa lớp bê tông mới và lớp bê tông cũ.

#### **3.8.4. Hoàn thiện bê tông:**

##### **3.8.4.1. Hoàn thiện bề mặt bê tông:**

- Tất cả các bề mặt bê tông phải thỏa mãn yêu cầu của tiêu chuẩn TCVN 4453-1995 “Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối”.

#### **3.8.4.2. Sửa chữa bề mặt đã hoàn thiện:**

- Bất kỳ công tác sửa chữa nào đối với các bề mặt đã hoàn thiện phải được kiểm tra và thống nhất với Tư vấn giám sát sau khi dỡ ván khuôn và phải được tiến hành không chậm trễ.
- Bất cứ khối bê tông nào có bề mặt được xử lý lại trước khi Tư vấn giám sát kiểm tra đều có thể bị loại bỏ.

#### **3.8.4.3. Cố định các bộ phận bằng thép:**

- Toàn bộ các giá đỡ, các vít đầu vuông hoặc các bộ phận bằng sắt khác có thể để lại các lỗ hổng trong bê tông của công trình phải được phụt vữa vào đúng vị trí của chúng một cách cẩn thận.

#### **3.8.4.4. Thi công lại các bộ phận công trình bị sai sót:**

- Trong trường hợp sau khi dỡ ván khuôn, bất kỳ một vị trí nào đó của công trình có biểu hiện thi công không tốt do thiếu tay nghề hoặc có các khiếm khuyết khác, hoặc các thí nghiệm nén vỡ trên các mẫu lấy từ công trình cho kết quả là bê tông ở vị trí đó không đạt yêu cầu, những bộ phận đó phải được tháo dỡ, cắt bỏ và thi công lại theo quy định hoặc xem xét của Tư vấn giám sát. Trong trường hợp có những sai sót làm thay đổi cường độ hoặc kích thước kết cấu đã được phê duyệt trong thiết kế kỹ thuật, phải báo cáo với chủ đầu tư và Tư vấn thiết kế trước khi xử lý. Tùy mức độ sai sót và mức độ xử lý mà đệ trình cấp có thẩm quyền phê duyệt.

#### **3.8.5. Bảo dưỡng:**

- Tất cả bê tông mới đổ đều phải được bảo dưỡng, công tác bảo dưỡng phải bắt đầu ngay sau khi hoàn thiện và kéo dài liên tục trong vòng ít nhất là 7 ngày. Công tác bảo dưỡng phải đảm bảo sao cho luôn giữ được độ ẩm trên bề mặt bê tông, và công tác bảo dưỡng được coi là một phần không thể thiếu trong hoạt động đổ bê tông.
- Bê tông được bảo dưỡng không thỏa đáng sẽ bị coi là bê tông có khiếm khuyết, và Tư vấn giám sát có thể cho dừng mọi hoạt động đổ bê tông của Nhà thầu cho đến khi nào Nhà thầu áp dụng một quy trình bảo dưỡng thích hợp.
- Nhà thầu phải có các biện pháp phòng ngừa các chênh lệch nhiệt độ không vượt quá 20°C giữa bất kỳ các bộ phận nào của kết cấu trong giai đoạn đang đổ và bảo dưỡng bê tông.
- Phương pháp được mô tả trong các mục dưới đây sẽ được sử dụng để bảo dưỡng phần mặt ngoài bê tông trừ phi Tư vấn giám sát có các yêu cầu hoặc chấp thuận khác.
- Khi được Tư vấn giám sát chấp thuận bằng văn bản, Nhà thầu có thể sử dụng một trong những phương pháp sau đây hoặc kết hợp các phương pháp đó với nhau như quy định dưới đây để bảo dưỡng phần mặt ngoài của bê tông.

##### **3.8.5.1. Điều chỉnh độ ẩm:**

- Phương pháp này bao gồm việc điều chỉnh độ ẩm bằng cách ngâm nước, phun nước hoặc phun hơi nước. Phải dùng bao tải ướt phủ lên bề mặt để giữ lượng nước được phun. Không được sử dụng mùn cưa và những vật liệu bao phủ có thể làm cho bê tông biến màu. Bất kỳ phương pháp nào làm cho bê tông lúc ướt lúc khô sẽ bị coi là phương pháp bảo dưỡng không thích hợp. Phải phủ vải ướt càng nhanh càng tốt sau khi kết thúc công tác hoàn thiện và chưa có nguy cơ làm cho bề mặt bê tông bị hư hại. Vải phủ phải được giữ ẩm liên tục.

##### **3.8.5.2. Chống mất mát độ ẩm:**

- Phương pháp này bao gồm việc ngăn ngừa sự mất mát độ ẩm của bê tông. Thất thoát độ ẩm có thể ngăn ngừa bằng cách sử dụng giấy không

thấm nước, các tấm vải nhựa hoặc hỗn hợp bảo dưỡng có dạng màng chất lỏng, trừ những chỗ cấm sử dụng hỗn hợp này. Nếu bề mặt được đánh bóng, bê tông phải được giữ ẩm trước và trong suốt quá trình đánh bóng và sẽ bắt đầu bảo dưỡng ngay khi bắt đầu đánh bóng trong khi bề mặt bê tông vẫn còn ẩm. Vật liệu giữ ẩm phải bão hòa nước và toàn bộ diện tích cần giữ ẩm phải được phủ bằng giấy không thấm nước hoặc các tấm vải nhựa.

#### **3.8.5.3. Giấy không thấm nước:**

- Khổ rộng của giấy càng lớn càng tốt và các tấm gần kề nhau phải chồng lên nhau ít nhất là 15 cm và phải được ép chặt vào nhau bằng thước nặng, bằng matít, keo dán hoặc các phương pháp được chấp thuận khác để tạo một lớp không thấm nước trên toàn bộ bề mặt bê tông. Giấy phải được ép chặt để không bị gió làm dịch chuyển. Nếu có phần nào đó của giấy bị rách trước khi kết thúc thời hạn bảo dưỡng thì phần giấy rách đó phải được thay thế ngay lập tức. Những đoạn giấy không đảm bảo chất lượng chống thấm nước sẽ không được sử dụng.

#### **3.8.5.4. Vải nhựa:**

- Cách thức sử dụng vải nhựa giống như cách thức sử dụng giấy không thấm nước nói trên.

#### **3.8.5.5. Hỗn hợp bảo dưỡng:**

- Chỉ có 2 loại hỗn hợp bảo dưỡng bằng màng chất lỏng phù hợp với các yêu cầu của TCVN 8828-2011 có thể sử dụng được khi Tư vấn giám sát chấp thuận để bắt đầu và kết thúc bảo dưỡng kết cấu bê tông. Nếu màng chất lỏng bị phá vỡ hoặc bị hỏng vào bất cứ thời điểm nào trong suốt quá trình bảo dưỡng thì khu vực đó phải được phủ lại màng chất lỏng như yêu cầu ban đầu. Hỗn hợp bảo dưỡng phải được phun vào những khu vực không có ván khuôn ngay sau khi không còn các ánh nước trên bề mặt bê tông, hoặc ngay sau khi ván khuôn được tháo khỏi bề mặt không cần đánh bóng. Hỗn hợp bảo dưỡng không được dùng ở những nơi cần đánh bóng bề mặt. Nếu xảy ra chậm trễ trong việc phun hỗn hợp bảo dưỡng thì bề mặt bê tông phải được giữ ẩm cho đến khi phun hỗn hợp này.

- Hợp chất bảo dưỡng phải được phun bằng một thiết bị có khả năng phun một lớp mịn, và tất cả các hỗn hợp đều phải được khuấy đều và kỹ trước khi sử dụng. Bề mặt bê tông sẽ được phun lại ngay tại các góc vuông trong lần phun đầu tiên. Lượng hỗn hợp sử dụng trong mỗi lần phun không ít hơn 1 lít trên mét vuông bề mặt. Chú ý cẩn thận để tránh phun hỗn hợp này vào các mối nối cần có sự liên kết giữa bê tông và cốt thép hoặc vào các mối nối sẽ đổ chất bịt mối nối.

#### **3.8.5.6. Ván khuôn:**

- Ván khuôn gỗ bao phủ lớp bê tông sẽ được tạo ẩm bằng nước tưới theo chu kỳ đều đặn để tránh bị khô trong suốt thời gian bảo dưỡng. Ván khuôn kim loại lộ ra ngoài phải được che chắn để không tiếp xúc trực tiếp với ánh nắng mặt trời, được sơn trắng hoặc bảo vệ bằng cách nào đó trong suốt thời gian bảo dưỡng. Nếu ván khuôn được tháo ra vào trước ngày bảo dưỡng thứ 7, Nhà thầu phải tiến hành các bước bảo dưỡng quy định liên tục cho đến hết ngày thứ 7.

### **3.8.6. Cấu kiện bê tông đúc sẵn:**

#### **3.8.6.1. Mô tả:**

- Trình tự công tác giám sát, đánh giá chất lượng và nghiệm thu sản phẩm phù hợp với “TCVN 9115:2019: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép lắp ghép - thi công và nghiệm thu”. Ngoài ra cần tuân thủ các phần dưới đây:

- Nhà thầu phải cung cấp, lắp đặt các cấu kiện bê tông đúc sẵn, chuẩn bị tất cả các vật liệu, nhân công, thiết bị và thực hiện các công việc yêu

cầu như trong Bản vẽ thiết kế và các quy định dưới đây hoặc các mục quy định kỹ thuật áp dụng được Tư vấn giám sát hướng dẫn.

- Việc thi công các cấu kiện đúc sẵn sẽ bao gồm, nhưng không hạn chế việc chuẩn bị và lắp đặt các chi tiết, thành phần bê tông đúc sẵn, trát vữa và toàn bộ các phụ kiện yêu cầu khác cho việc lắp đặt.

#### **3.8.6.2. Vật liệu:**

- Vật liệu được sử dụng để sản xuất các cấu kiện bê tông hoặc bê tông cốt thép đúc sẵn phải tuân thủ các yêu cầu như được mô tả ở phần vật liệu mục này hoặc những mục Quy định kỹ thuật thi công - nghiệm thu phù hợp khác và phải là loại bê tông như đã chỉ ra trong thiết kế.

#### **3.8.6.3. Sản xuất và lắp dựng:**

- Quá trình sản xuất, vận chuyển, xếp kho, nghiệm thu các cấu kiện bê tông và bê tông cốt thép đúc sẵn phải tuân thủ theo tiêu chuẩn TCVN 9115:2019: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép lắp ghép - thi công và nghiệm thu.

- Các cấu kiện đúc sẵn sẽ được hoàn thiện thô sau khi tháo dỡ khuôn.

- Để đảm bảo sự liên kết, dính bám tốt với các kết cấu khác, bề mặt tiếp giáp với kết cấu đó phải được tạo nhám lộ cốt liệu thô. Tại thời điểm bắt đầu đông cứng, cần phải loại bỏ toàn bộ vụn vữa tới chiều sâu không nhỏ hơn 3 mm để lộ ra cốt liệu bê tông.

- Trước khi thi công, Nhà thầu phải trình và nhận được chấp thuận của Tư vấn giám sát đối với các bản vẽ, bản tính và công nghệ thi công hoặc tổ chức thi công bao gồm bãi đúc, phương pháp vận chuyển, lắp đặt cho tất cả các thành phần hoặc các cấu kiện đúc sẵn.

- Các cấu kiện đúc sẵn được sản xuất xa hiện trường sẽ không được vận chuyển trước khi bê tông đạt cường độ 28 ngày.

- Tất cả các chi tiết đúc sẵn khi vận chuyển phải được móc cầu tại các điểm chỉ ra trên Bản vẽ thiết kế hoặc được Tư vấn giám sát chấp thuận.

- Các hạng mục đúc sẵn khi nâng, hạ hoặc vận chuyển lắp đặt không được gây ra các hư hại như nứt, gãy, cong vênh, có kích thước hình dạng khác so với thiết kế. Bất cứ hư hại nào đối với các chi tiết, cấu kiện đúc sẵn trong quá trình vận chuyển hoặc lắp đặt sẽ được kiểm tra bởi Tư vấn giám sát và phải báo cáo với các bên liên quan. Tùy theo mức độ hư hại, Tư vấn giám sát có thể từ chối các chi tiết đúc sẵn nếu những hư hại đó có ảnh hưởng đến chất lượng, cường độ hoặc hình thức bê tông.

### **3.9. Công tác vữa xây**

#### **3.9.1. Vật liệu:**

- Hỗn hợp vữa bao gồm chất kết dính vô cơ, cốt liệu mịn và nước, được trộn theo tỷ lệ phù hợp với mục đích được sử dụng như xây, lót và lát nền, trát hoàn thiện bề mặt v.v... Trong một số trường hợp, có thể sẽ phải bổ sung phụ gia.

#### **3.9.1.1. Xi măng:**

- Trừ khi được chỉ dẫn đặc biệt trên bản vẽ hoặc của Tư vấn giám sát, xi măng được sử dụng để sản xuất vữa có thể là loại poóc lăng hoặc poóc lăng hỗn hợp, tương ứng với các tiêu chuẩn TCVN 2682-2020 đối với xi măng poóc lăng và TCVN 6260-2020 dành cho xi măng poóc lăng hỗn hợp.

#### **3.9.1.2. Cấp phối hạt mịn:**

- Cấp phối hạt mịn dùng cho vữa có thể là cát được khai thác trong tự nhiên. Tùy mục đích và yêu cầu của hạng mục được thiết kế mà chọn độ lớn của cát thông qua đặc trưng mô đun độ lớn. Cát được sử dụng cho công trình phải thỏa mãn yêu cầu trong TCVN 7570:2006 - cốt liệu cho bê tông và vữa. Trong trường hợp thiết bị thí nghiệm tương thích với tiêu chuẩn AASHTO M45 thì cấp phối hạt mịn phải có thành phần lọt qua

sàng 2,36 mm) (No. 8) là 100% và lọt qua sàng 0,15 mm không vượt quá 10%.

#### **3.9.1.3. Nước xây dựng:**

- Nước được sử dụng vào mục đích trộn vữa sẽ phải được kiểm tra và chấp thuận của Tư vấn giám sát. Nước phải không chứa các tạp chất có hại như: dầu, muối, axit, kiềm, đường, rác và cặn cứng. Trong trường hợp được yêu cầu hoặc đã chỉ ra trên bản vẽ, Nhà thầu phải tiến hành các thí nghiệm cần thiết để kiểm tra chất lượng nước và so sánh với nước sạch được sản xuất bằng phương pháp lọc.

#### **3.9.1.4. Phụ gia:**

- Nếu không được chỉ dẫn trên bản vẽ hoặc chấp thuận bằng văn bản của Tư vấn giám sát, phụ gia sẽ không được đưa vào sử dụng trong thành phần của vữa. Nhà thầu phải trình nộp mẫu và tiêu chuẩn kỹ thuật của phụ gia dự kiến đưa vào công trình trước 28 ngày.  
- Phụ gia được sử dụng có thể là loại chống mất nước, tăng cường độ dính bám, xử lý bề mặt, chống thấm v.v...

### **3.9.2. Yêu cầu thi công:**

#### **3.9.2.1. Thiết kế mác vữa và thí nghiệm:**

- Căn cứ vào hạng mục sử dụng vữa và mục đích, yêu cầu hoàn thiện được thể hiện trên bản vẽ, Nhà thầu phải tiến hành thiết kế, trộn thử và thí nghiệm nhằm xác định thành phần chuẩn của vữa xây dựng được sử dụng cho Dự án.

- Kết quả thiết kế và thí nghiệm sẽ được trình nộp lên Tư vấn giám sát ít nhất là 07 ngày trước khi thi công, báo cáo thiết kế và thí nghiệm sẽ bao gồm:

- + Vật liệu (Xi măng, cốt liệu mịn, vôi, nước, phụ gia).
- + Thành phần phối hợp và mác vữa tương ứng.
- + Kết quả thí nghiệm (Giới hạn bền khi uốn, giới hạn bền khi nén, độ dính bám nền, độ lưu động và độ hút nước).

#### **3.9.2.2. Thi công:**

##### **❖ Chuẩn bị:**

- Trước khi tiến hành thi công, các công tác chuẩn bị như tập kết vật liệu, thiết bị đo lường và trộn vữa, đà giáo v.v... sẽ phải được kiểm tra.

##### **❖ Bảo vệ các hạng mục liền kề:**

- Tất cả các hạng mục hoặc một phần hạng mục đã thi công hoàn thiện hoặc chưa hoàn thiện không liên quan sẽ phải được bảo vệ tránh văng vữa, hư hại do bất cẩn trong quá trình thi công. Nhà thầu có thể có những biện pháp che chắn, phủ bằng bạt, phen v.v...

##### **❖ Cân đong vật liệu và trộn vữa:**

- Nếu sử dụng trạm trộn để trộn vữa, các bộ thiết bị phải được kiểm tra để đảm bảo tính chính xác như thông số của trạm trước khi tiến hành trộn.

- Khi khối lượng sử dụng không lớn, cho phép sử dụng máy trộn lưu động hoặc trộn bằng thủ công, cốt liệu có thể được cân đong bằng thùng, xô tiêu chuẩn, ngoại trừ phụ gia phải sử dụng dụng cụ cân đong chính xác tới 1%.

- Tất cả các loại vật liệu trừ nước sẽ được trộn cho đến khi hỗn hợp có màu đồng đều, sau đó đong, đổ nước và trộn đều cho tới khi đạt độ linh động cần thiết.

- Vữa sẽ được trộn chỉ với số lượng yêu cầu cho sử dụng ngay. Vữa thành phẩm nếu không được sử dụng ngay trong vòng 90 phút tính từ thời

điêm trộn với nước thì phải bỏ đi.

### **3.10. Công tác kết cấu thép**

#### **3.10.1. Tổng Quát**

##### **3.10.1.1. Phạm vi**

- Phần này gồm các yêu cầu chung cho việc thiết kế, chế tạo, vận chuyển, lắp đặt, sơn phủ và các yêu cầu chung khác không lường trước để cung cấp tất cả các công tác kim loại theo hợp đồng.

- Các ống thép, thép không rỉ, phụ kiện ống và van không bao gồm trong phần này.

##### **3.10.1.2. Độ trình**

- Nhà thầu phải chuẩn bị các bản vẽ chế tạo thể hiện các chi tiết hoàn chỉnh, tiết diện và mặt bằng của các bộ phận, lắp ráp, danh mục vật liệu, các thành phần, các chi tiết nối và chống đỡ, mối quan hệ giữ các kết cấu trên cơ sở các bản vẽ. Các bản vẽ chế tạo phải theo sự phê duyệt của Tư vấn

##### **3.10.1.3. Các tiêu chuẩn**

- Trừ khi có hướng dẫn khác đã cung cấp đặc biệt trong Yêu cầu kỹ thuật này, các công tác thép sẽ được chế tạo, gia công và lắp đặt theo các điều khoản mới nhất của tiêu chuẩn Việt Nam TCVN hoặc TCXDVN được Tư vấn phê duyệt.

- Các vật liệu được Nhà thầu cung cấp phải mới và có chất lượng tốt nhất trong cùng chủng loại. Trừ khi có hướng dẫn khác đã quy định trong Yêu cầu Kỹ thuật này, các vật liệu và các phương pháp gia công sẽ làm theo các tiêu chuẩn được liệt kê trong Bảng sau đây:

- Các tiêu chuẩn cho công tác thép loại

+ Thép sử dụng cho kết cấu TCVN 1765:75, TCVN 1766:75, TCVN 5709:2009

+ Bu lông và đai ốc TCVN 1916:1995

+ Que hàn điện TCVN 3223:2000 loại E42 đối với thép carbon thấp

+ Thép hộp ASTM C1513

#### **3.10.2. Gia Công Và Thi Công**

##### **3.10.2.1. Tổng quát**

- Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về tính đúng đắn và hoàn chỉnh của các bản vẽ chế tạo và đối với các phụ kiện lắp ráp và các chi tiết nối hiện trường. Công tác sẽ được gắn kết lại và lắp ráp tại xưởng theo thực tế, làm theo các chi tiết trên bản vẽ chế tạo được duyệt .

- Khi cần thiết, các kim loại sẽ được cách ly tránh bị điện phân do tiếp xúc giữa các kim loại không đồng dạng và ngăn sự ăn mòn do tiếp xúc giữa các kim loại và khối xây hay bê tông. Việc cách ly sẽ được thực hiện bằng cách sơn Bitum hay các phương tiện khác đã được phê duyệt.

- Phụ kiện lắp ráp bulông neo và các phụ kiện dùng để gia công và lắp dựng sẽ được Nhà thầu cung cấp. Các liên kết trần sẽ được làm gọn gàng, khoảng cách đều và số lượng tối thiểu. Các đầu cắm gỗ sẽ không được phép.

- Kỹ thuật gia công phải ngang với một xưởng kỹ thuật hiện trường hiện đại tất cả các mối nối và các cấu kiện giao nhau sẽ được lắp đặt chính xác và tất cả các công tác sẽ được gia công đúng trên các mặt bằng với các liên kết phù hợp.

### **3.10.2.2. Gia công**

#### **a) Tổng quát**

- Trước và sau khi gia công, tất cả mọi vật liệu phải thẳng trừ khi yêu cầu có hình dạng cong, và không bị vênh xoắn. Nói chung, sai số gia công phải theo TCXD 170:2007, ngoại trừ các lưu ý dưới đây:
  - + Đế tựa, song, các khớp nối, các đoạn cần phải đúng với khuôn và phải được duỗi thẳng, làm bằng hoặc tạo hình chính xác theo yêu cầu để đạt được sai số nói trên. Các tấm nối phải có độ dày tối thiểu 8 mm;
  - + Góc gia cường cố định hoặc các tấm bản nối với ngàm, hoặc các mặt bích các đoạn ống cần được tạo hình chính xác để khớp với chiều dài của cấu kiện gia cường;
  - + Nhà thầu phải đảm bảo các bộ phận chi tiết kết cấu lắp ghép chính xác và phải lắp ráp tạm thời tại xưởng của Nhà thầu để kiểm tra sự cân xứng của các chi tiết thỏa mãn yêu cầu của Tư vấn về độ chính xác của chế tạo;
  - + Các cao trình và cắm mốc các kết cấu hiện hữu cần được kiểm tra trước khi chế tạo công việc mới;
  - + Bất kỳ biến dạng nào vượt quá các sai số cho phép và những biến dạng này được Tư vấn phát hiện thì phải chỉnh sửa để không ảnh hưởng đến chất lượng vật liệu.

#### **b) Đục lỗ**

- Không được tạo các lỗ để liên kết bulông bằng quy trình cắt bằng khí.
- Các lỗ để liên kết bulông phải được khoan theo đường kính tương đương với đường kính danh nghĩa của thân bulông hoặc ống tùy thuộc vào sự sai số trong phạm vi 0 đến 0.2mm.
  - Các lỗ trong các góc và tấm đầu nối, ngoại trừ các bộ nối, cũng như các cấu kiện bên trên mái và khung ánh sáng sẽ được đục lỗ toàn bộ qua vật liệu dày không quá 12mm, trừ những nơi được yêu cầu đối với dung sai chặt hoặc chốt ống.
  - Các lỗ xuyên qua trên hai lớp vật liệu như các trụ kép, mặt bích dầm sẽ được khoan sau khi các cấu kiện được lắp ráp và kẹp chặt hoặc được liên kết bulông với nhau. Việc đục lỗ có thể được phép trước khi lắp đặt với điều kiện là các lỗ được đục với đường kính nhỏ 2mm so với kích cỡ yêu cầu và được khoan rộng thêm đến đường kính hoàn chỉnh sau khi lắp đặt. Chiều dày vật liệu được đục lỗ không được lớn hơn 15mm.
  - Khi các lỗ được khoan trong 1 hoạt động thông qua 2 hoặc nhiều hơn các bộ phận riêng biệt, các bộ phận này phải được tách rời sau khi khoan và phải gỡ bỏ các râu ria.

#### **c) Cắt thép**

- Thực hiện cắt thép bằng cách cắt, xén, cưa hoặc cắt bằng lửa cơ khí theo các yêu cầu sau đây:
  - + Những chỗ đầu cuối của cấu kiện chịu nén ở đầu phải được làm lạnh và cơ khí hoá để các tải trọng được truyền đều trên toàn bộ mặt cắt;
  - + Những chỗ mà đầu cuối của cấu kiện không chịu nén hoặc nếu không thì cần phải cắt cấu kiện vết hình chữ V hoặc lỗ, có thể phải cưa lạnh hoặc cưa nóng. Việc cắt bằng thủ công hay bằng máy có thể chỉ được phép sử dụng khi được Tư vấn phê duyệt.
  - Các râu ria còn lại bởi sự mài nguội hoặc cưa nóng cần được gỡ bỏ và việc cắt bằng khí (nếu được chấp thuận) phải được làm rạch khỏi các kim loại oxy hóa đạt tay nghề và gọn gàng chấp nhận được.

#### **d) Mài giũa**

- Việc mài giũa sẽ bao gồm loại bỏ các bề mặt thô hoặc lỗi ra của công tác thép hoặc công tác sơn bị hư hại.

#### **3.10.2.3. Liên kết bulông**

- Tất cả các bulông, đai ốc, vòng đệm phải được xi mạ, trừ khi có quy định khác trên bản vẽ và phải có độ dài tối thiểu là 6mm mỗi thân bulông xuyên qua cấu kiện khi được siết chặt. Tất cả các bulông phải có các vòng đệm dưới đỉnh ốc và phải ôm chặt đến phần tiện ren không tựa lên độ dày kết nối. Ở những nơi đầu bulông hoặc đỉnh ốc tựa lên các bề mặt hình vát thì phải có các vòng đệm côn hình vuông để tạo một hình vuông đệm với trục bulông.

- Nhà thầu phải cung cấp các chứng chỉ kiểm tra đối với tất cả các chốt kết cấu bàn giao tới công trường. Ngoài ra, Nhà thầu phải thử nghiệm 2% các chốt kết cấu để xác định rằng lớp sơn phủ phù hợp với các yêu cầu của tiêu chuẩn liên quan.

- Tất cả các bề mặt tiếp xúc phải được làm sạch toàn bộ bằng cách đánh bóng bằng tay hoặc bằng các phương pháp tương tự ngay trước khi chúng được liên kết với nhau. Sau khi siết chặt, các đầu bulông, đai ốc, vòng đệm phải được làm sạch hoàn toàn và các bề mặt lộ ra phải được sơn bằng loại sơn chống axit 2 lớp theo hệ thống sơn và sơn lót phù hợp.

- Nhà thầu phải có trách nhiệm đảm bảo độ kín của các liên kết bulông và khi hoàn thành công việc chúng phải được kiểm tra bởi Tư vấn.

#### **3.10.2.4. Hàn**

##### **a) Tổng quát**

- Tất cả các mối hàn phải được hàn tay bằng công nghệ hàn kim loại phủ hoặc hàn tự động bằng phương pháp hàn phủ hoặc ngấu.

- Nhà Thầu phải đệ trình quy trình hàn cho Tư vấn phê duyệt như thủ tục đệ trình Bản vẽ. Sau khi quy trình hàn được phê duyệt, Nhà thầu phải lưu chúng trong chỉ định vận hành và bảo trì. Kích cỡ và loại mối hàn sẽ được Nhà thầu ghi chú trong Bản vẽ thi công của Nhà thầu tại các vị trí thực hiện công tác hàn.

- Các bản thép được nối hàn phải được cắt chính xác theo kích thước và uốn cong thích hợp liên tục từ mép. Việc uốn mép bằng cách gia nhiệt dọc theo đường cong là không được phép. Kích thước và hình dạng của các mép để nối phải được gia công sao cho khi hàn, mối hàn được thổi kín và ngấu hoàn toàn vào cạnh của mép nối của bản thép, nó cũng được gia công sao cho thích hợp với các điều kiện hàn khác nhau. Bề mặt của bản thép với khoảng cách 25mm từ mép phải được vệ sinh khỏi bụi bẩn, dầu mỡ và gỉ sạch sẽ cho tới lớp kim loại gốc.

- Thông thường không cho phép hàn ngoài hiện trường. Tuy nhiên, dù đã có sự cho phép của Tư vấn cho việc hàn tại hiện trường, công tác hàn cũng không được thực hiện trong thời tiết, nhiệt độ, độ ẩm và gió không thuận lợi trừ khi công tác hàn được che chắn thích hợp theo cách được Tư vấn chấp thuận.

##### **b) Tay nghề thợ hàn và Thợ vận hành máy hàn**

- Tất cả thợ hàn và thợ vận hành máy hàn được phân công cho công trình phải vượt qua được cuộc thi thợ hàn, có hiệu lực trong vòng sáu tháng, theo tiêu chuẩn AWS hay tương đương. Nhà thầu phải cung cấp cho Tư vấn ba (3) bản sao chứng nhận kết quả thí nghiệm cơ học của mối hàn trong cuộc kiểm tra cho Tư vấn. Nếu sản phẩm hàn của bất kỳ thợ hàn nào bị nghi ngờ, anh ta sẽ được yêu cầu thi chứng nhận lại. Tất cả chi phí cho việc thi chứng nhận thợ hàn sẽ được Nhà Thầu chịu.

##### **c) Que hàn**

- Các que hàn phải phù hợp với tiêu chuẩn, loại phủ hydrogen thấp hoặc tương đương
- Các kim loại được hàn bằng thép không rỉ, được sử dụng chỗ ngăn nước thấm thấu, sẽ được sử dụng que hàn có gốc niken. Loại, thành phần hóa học phải tuân thủ AWS hoặc tương đương.

#### **d) Kiểm tra mối hàn**

- Các mối hàn phải được Tư vấn kiểm tra bằng mắt thường và phải theo sự phê duyệt của Tư vấn.
- Các chỗ hàn ve tròn chính phải được kiểm tra bằng tia X, từ trường hoặc siêu âm theo sự chấp thuận của Tư vấn, của công ty hoặc đơn vị được duyệt, mà theo ý kiến của Tư vấn là có đủ năng lực và độc lập. Chi phí cho các thử nghiệm đó phải do Nhà thầu chịu.
- Sự thất bại của bất kỳ việc kiểm tra ngẫu nhiên nào hoặc trong khi thực hiện các kết quả kiểm tra nội bộ cần thiết có thể sẽ bị bác bỏ hạng mục hàn hoặc phải thực hiện các thử nghiệm hàn bổ sung, kiểm tra, chụp phim bổ sung, các báo cáo kiểm tra, vv bằng chi phí của Nhà thầu.

#### **e) Sửa chữa mối hàn**

- Mối hàn không được Tư vấn chấp thuận sẽ được đục đến lớp lớp kim loại gốc, thí nghiệm và sửa chữa với quy trình được Tư vấn chấp thuận trước khi tiến hành công tác sửa chữa khuyết tật.

### **3.10.2.5. Lắp đặt**

#### **a) Tổng quát**

- Các kim loại phải được đánh dấu riêng biệt trước khi giao hàng, phù hợp với sơ đồ đánh dấu và phải phù hợp với các đánh dấu khác để thuận tiện cho việc lắp đặt.
- Các bộ phận phải được lắp ráp theo cách sao cho chúng không bị vênh hoặc bị hư hại và phải chuẩn bị các xà vòng cụ thể nếu có.
- Tất cả các đầu của các cấu kiện hình ống phải được bịt kín để tránh độ ẩm xâm thực vào bên trong cấu kiện.

#### **b) Lưu chứa và vận chuyển**

- Nhà thầu phải chịu trách nhiệm bảo vệ các kết cấu thép và các lớp sơn cần thiết của các kết cấu thép cho đến khi chúng được phê duyệt khi hoàn thành công trình bởi Tư vấn. Nhà thầu phải giữ cho các công tác thép sạch sẽ sau khi lắp đặt và phải thực hiện tất cả các hoạt động lau chùi bằng chi phí của mình. Tất cả các vật liệu phải được lưu chứa để tránh bị biến dạng, ăn mòn hoặc bất kỳ hư hại và/hoặc sự hư hỏng nào. Bộ lót chắc chắn, giằng néo phù hợp, gia cố, các vật dụng gia cường hoặc các phương tiện khác hoặc gổ đỡ khác phải được cung cấp để vận chuyển.

#### **c) Sự ổn định kết cấu**

- Nhà thầu phải chịu trách nhiệm đối với sự ổn định của kết cấu và bất kỳ kết cấu hiện hữu nào trong quá trình lắp đặt và phải có các biện pháp cần thiết bằng cách bổ sung giằng néo và dây chằng tạm thời nhằm đảm bảo kháng lại lực gió, vv...

#### **d) Lắp đặt**

- Nói chung, sai số lắp đặt phải phù hợp với TCXD 170:2007.
- Tất cả các giai đoạn của quy trình lắp đặt (bao gồm siết chặt) phải tùy thuộc vào sự chấp thuận của Tư vấn. Sự chấp thuận của Tư vấn về quy trình lắp đặt sẽ không làm miễn trách nhiệm của Nhà thầu theo Hợp đồng.
- Cụ thể và để không ảnh hưởng tính tổng quát của Điều này, Nhà thầu phải đảm bảo đáp ứng các yêu cầu sau đây:
  - + Kết cấu phải chuẩn kích thước thể hiện trên bản vẽ sau khi lắp đặt hoàn chỉnh và các công tác hoàn thiện bề mặt được bổ sung;

- + Các bulông vĩnh cửu sẽ không được sử dụng như là các bulông dịch vụ trong quá trình lắp đặt vì việc sử dụng này có thể làm hư hại đến việc xử lý bảo vệ đối với bulông;
- Nhà thầu phải chịu trách nhiệm đối với bất kỳ mất mát, hư hỏng nào có thể gây ra do việc vận chuyển, lắp đặt kết cấu thép hoặc do bất kỳ máy móc thiết bị nào của Nhà thầu. Nhà thầu phải báo cáo bất kỳ hư hỏng nào đối với bất kỳ phần nào của kết cấu. Thép hoặc vật liệu vì hư hỏng sẽ không được sử dụng trong công trình trừ khi được Tư vấn chấp thuận.

### **3.11. Công tác sửa chữa, bảo trì các kết cấu thép hiện hữu**

#### **3.11.1. Công tác sơn dầu, sơn chống gỉ sét**

- Các kết cấu thép đều có sử dụng sơn chống gỉ, sơn dầu bảo vệ cấu kiện, cần chú ý tránh việc va chạm làm trầy lớp sơn, lộ bề mặt vật liệu thép ra bên ngoài môi trường. Cấu kiện sẽ bị oxy hóa làm gỉ sét, dẫn đến hư hỏng, mất khả năng chịu lực. Đặc biệt là các hệ vì kèo, xà gồ, li tô, lan can cầu thang bằng thép.
- Khi phát hiện các cấu kiện bằng thép này bị bong tróc lớp sơn, cần tiến hành sơn lại theo quy trình.
- Tuổi thọ bề mặt lớp bảo, sơn, quét vôi, sơn dầu theo các đặc tính kỹ thuật trong hồ sơ thiết kế từ 36 - 60 tháng (5 năm) khi được bảo vệ đúng yêu cầu kỹ thuật, (cần xem xét lại theo chỉ dẫn của nhà sản xuất sơn được dùng cho công trình). Sau thời gian này, phải tiến hành cạo bỏ lớp bảo sơn cũ và làm lại mới. Căn cứ vào tình hình thực tế, đơn vị sử dụng công trình quyết định cần phải tiến hành sơn lại ngay hay thay thế vào thời gian thích hợp khác, công tác sơn lại tiến hành theo TCVN5674-1992, hoặc tiêu chuẩn mới hiện hành.
- Trong thời gian sử dụng, nếu phát hiện có những dấu hiệu khác thường như bong rộp, có vết nứt, rêu mốc, cần tiến hành kiểm tra tìm nguyên nhân và kịp thời sửa chữa cấu kiện, loại bỏ những nguyên nhân gây ra hư hỏng trên cho các loại kết cấu tương tự khác.

#### **3.11.2. Các phương pháp sửa chữa, gia cường kết cấu thép**

- \* Phương pháp sửa chữa đối với các vết gỉ sét do ảnh hưởng của môi trường:
  - Sửa chữa bề mặt: Làm sạch bề mặt, sơn chống gỉ lại toàn bộ các cấu kiện bị gỉ sét, sơn màu hoàn thiện.
  - Sửa chữa cục bộ: các phương pháp sử dụng là phương pháp gia cường bằng thép hình hoặc thép tấm tại các vị trí kết cấu xuất hiện các biến dạng do sự giảm khả năng chịu lực của kết cấu.
- \* Giảm nội lực kết cấu:
  - Phương pháp thường dùng có thể là giảm tải hoặc không chế tải trọng sử dụng, làm kết cấu giảm nội lực bằng cách tăng thêm gối tựa hoặc tăng thanh chống giảm khẩu độ của kết cấu.
- \* Tăng cường kết cấu:
  - Các phương pháp thường dùng là: tăng tiết diện kết cấu (làm sàn dày thêm, tăng chiều cao dầm, v.v...), kỹ thuật gia cường dán bản thép hoặc bản composite.
- \* Các phương pháp khác:
  - Tháo dỡ làm lại, cải thiện điều kiện sử dụng kết cấu

## 4. Quy trình vận hành và bảo trì, bảo dưỡng

### 4.1. Công tác chuẩn bị

- Làm vệ sinh trạm xử lý.
- Chuẩn bị Clo khử trùng.
- Kiểm tra tình trạng làm việc của máy móc, thiết bị và các công trình xử lý, đảm bảo ở tình trạng hoạt động tốt.

### 4.2. Vận hành

#### 4.2.1. Bể lọc

Nước vào bể lọc qua tháp Oxy hóa. Trong quá trình hoạt động của bể lọc, cặn bản lắng đọng trong lớp vật liệu lọc làm khả năng lọc giảm dần, tổn thất áp lực tăng lên. Khi tổn thất áp lực đạt tới giá trị giới hạn lưu lượng lọc bắt đầu giảm, thì tiến hành rửa lọc, việc rửa lọc sẽ được thực hiện khi xảy ra 1 trong 2 trường hợp sau:

- Tổn thất áp lực tăng quá giới hạn thiết kế:
- Chất lượng nước lọc không đạt tiêu chuẩn (hàm lượng cặn không tan  $> 5 \text{ mg/l}$ ).

Việc rửa lọc sẽ tiến hành tự động từng ngăn một. Rửa các ngăn lọc bằng gió và nước kết hợp theo trình tự sau:

- Mở van xả nước của ngăn lọc đến mép tường tràn thu nước rửa lọc.
- Đóng van thu nước lọc.
- Mở van dẫn gió vào ngăn lọc rồi khởi động bơm gió (cường độ gió  $18 \text{ l.s/m}^2$ ).
- Sau khi sục gió được 1 - 2 phút cho mở van đưa nước vào rửa lọc. Khởi động 1 bơm nước rửa lọc, trong 4 - 6 phút, cường độ rửa nước khoảng  $6 \text{ l/m}^2$ .
- Tắt bơm gió.
- Đóng van dẫn gió.
- Khởi động thêm 1 máy bơm nước rửa lọc.
- Sau khi rửa sạch thì tắt cả 2 máy bơm rửa, đóng van đưa nước vào rửa lọc, van xả rửa lọc, mở van xả nước lọc đầu khoảng 5 phút để xả cặn trong hầm thu nước lọc (cho đến khi nước trong).
- Ngăn lọc lại bước vào chu kỳ hoạt động mới.

#### **\* Lưu ý:**

- Lớp vật liệu lọc sau một thời gian hoạt động có thể bị hao hụt, phải bổ sung cho đủ chiều dày làm việc theo thiết kế ban đầu (dày 1,3m).
- Trong lúc rửa phải quan sát các ngăn lọc, một hiện tượng không đồng đều trên mặt bể lọc có thể do những nguyên nhân sau:
  - + Lớp vật liệu lọc bị xáo trộn.
  - + Đan lọc bị hư hỏng cần tiến hành kiểm tra và có biện pháp sửa chữa ngay.

#### 4.2.2. Châm Clo

Sau khi nước sạch đã vào bể chứa, tiến hành khởi động hệ thống châm Clo.

- Mở van trên đường ống hút và ống đẩy của bơm tiếp áp.
- Khởi động bơm tiếp áp.
- Quá trình diễn ra tiếp theo: Nước chảy qua Ejector tạo chân không làm mở van một chiều trong bộ hòa khí, chân không được dẫn đến bộ điều chỉnh, ở đó sự khác biệt về áp suất làm mở van bên trong, khi bắt đầu đi qua bộ điều chỉnh. Khí dưới trạng thái chân không đi qua lưu lượng kế, van điều chỉnh, ống chân không để đến bộ hòa khí, ở đây khí được trộn với nước để thành dung dịch.
  - Thông qua lưu lượng kế và van điều chỉnh để điều chỉnh lượng Clo cần dùng (khoảng 2 mg/l, để lượng Clo dư trong nước sau khi ra khỏi bể chứa khoảng 0,3 mg/l).

##### **\* Lưu ý về an toàn:**

- Không để bình Clo trống rỗng lắp vào máy châm.
- Không để bình Clo ở nơi có nhiệt độ cao.
- Trước khi vào phòng Clo phải bật quạt hút, đeo mặt nạ phòng độc và báo cho người thứ 2 biết.
- Khi có dấu hiệu rò rỉ khí Clo (nồng độ Clo trong không khí cao, mùi nặng) phải đeo mặt nạ phòng độc trước khi vào phòng Clo kiểm tra. Nếu rò rỉ do các mối nối thì phải khẩn trương đóng van an toàn trên bình Clo, làm kín các mối nối, nếu rò rỉ do bình thì phải phun nước làm mưa liên tục trong khu vực sự cố và khẩn trương đưa bình Clo nhúng vào dung dịch xô đa hoặc hồ tôi vôi (tùy thuộc điều kiện nhà máy).

#### 4.2.3. Bể chứa nước sạch

- Khu vực đặt bể chứa nước phải được bảo vệ nghiêm ngặt. Cửa vào bể chứa nước phải khóa. Khi niêm phong nắp bể phải có mặt nhân viên bảo vệ, chìa khóa do người trực tiếp phụ trách giữ. Ban đêm phải có đủ ánh sáng bảo vệ.
- Hàng năm và khi có sự giảm đột ngột chất lượng nước phải xả hết nước để thau rửa và sát trùng bể nước.
- Công nhân hoặc cán bộ kiểm tra vào bể làm việc phải mặc quần áo bảo hộ lao động đã sát trùng.
- Sau khi kiểm tra thấy nước trong bể bảo đảm chất lượng yêu cầu, mới được phép cấp nước vào mạng phân phối.
- Công tác quản lý bể chứa nước bao gồm:
  - + Hằng ngày kiểm tra chất lượng nước.
  - + Thường xuyên theo dõi mực nước.
  - + Kiểm tra tình trạng khóa ở nắp, ống tràn, ống thông hơi, ống van xả, v.v...
  - + Hàng năm phải thử bể chứa nước, để phát hiện sụt lún rò rỉ. Phải tính đến lượng nước rò rỉ và tìm biện pháp ngăn chặn kịp thời.

#### 4.2.4. Đường ống, van khóa và các thiết bị đo lường

- Các van khóa trên đường ống phải có:
  - + Ghi số thứ tự trên sơ đồ đường ống kỹ thuật và chỉ dẫn.
  - + Chỉ hướng tay quay.

- Việc quản lý, bảo dưỡng đường ống, van khóa là trách nhiệm của công nhân trực, công việc bao gồm:
  - + Xem xét, tra dầu mỡ, kiểm tra độ đóng mở của các van theo sơ đồ chỉ dẫn.
  - + Hằng ngày kiểm tra độ kín hở của các vòng đệm chỗ ống nối.
  - + Cứ ba tháng 1 lần, kiểm tra các gói đỡ.
  - + Phải phục hồi sơn lại chỗ bề mặt bị rỉ, bị xây xát.
  - + Kiểm tra và siết lại các ốc vít...
  - + Các chi tiết van khóa, có các phụ tùng thay thế.
- Ở mỗi máy bơm phải có:
  - + Đồng hồ hoặc thiết bị chỉ mức dầu ở các ổ bi và ổ trục.
  - + Nếu dùng dầu với thiết bị tuần hoàn thì phải có đồng hồ áp lực của dầu trước ổ bi, nhiệt kế đo nhiệt độ vào và ra khỏi ổ bi.
  - + Đồng hồ đo lưu lượng và áp lực kiểu tự ghi.
- Các thiết bị kiểm tra mà số chỉ của nó liên quan tới việc đánh giá chất lượng công tác thì phải kẹp chì.
- Các thiết bị đo lường phải có giới hạn đo cho phù hợp với khoảng dao động của các giá trị quản lý. Để tránh hỏng hóc kim chỉ của đồng hồ áp lực phải có trong khoảng 1/2 đến 1/3 khoảng đo. Việc lau chùi, sửa chữa các đầu kim của thiết bị tự ghi phải do thợ chuyên môn thực hiện theo chỉ dẫn của nhà máy chế tạo. Việc lau chùi bảo dưỡng các thiết bị khác phải thực hiện theo đúng sự phân công, hướng dẫn và có chỉ dẫn riêng cho từng loại thiết bị.
  - Hằng ngày phải xem xét về sự làm việc và độ chính xác của thiết bị đo lường. Công nhân trực phải chịu trách nhiệm bảo vệ các máy móc, thiết bị do trong phạm vi mình phụ trách.
  - Hằng ngày công nhân trực phải ghi vào sổ trực những hỏng hóc và sự bất thường của những thiết bị đó.
  - Đến kỳ hạn phải kiểm tra lại các thiết bị đo lường.
  - Quản lý chính xác hoạt động của đồng hồ đòi hỏi phải kiểm tra thường xuyên và phát hiện kịp thời những yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng đo.
    - Tất cả các đồng hồ đặt ở trạm bơm và ống dẫn phải được kiểm tra và kẹp chì với sự có mặt của bộ phận tính toán nước.
    - Hằng tháng từ 1 đến 2 lần bộ phận tính toán nước cùng với trạm trưởng ghi lại số đo của đồng hồ để tính toán chính xác lượng nước cấp hàng tháng, hàng quý.
      - Hằng ngày trạm phải ghi số đo của đồng hồ và các biểu đồ tự ghi để làm tài liệu gửi cho bộ phận tính toán nước.
      - Hằng năm nhà máy nước phải tổng kiểm tra các thiết bị tự ghi của các đồng hồ và các thiết bị tính toán với sự có mặt của cơ quan quản lý cấp trên.
        - Khi hộ tiêu thụ chưa có đồng hồ cần làm hợp đồng cụ thể dựa trên số nhân khẩu, mức độ trang bị vệ sinh, v.v. để xác định lượng nước sử dụng.
        - Bộ phận tính toán nước phải phụ trách cả công tác kiểm tra việc sử dụng nước ở nơi tiêu thụ.

- Trường hợp phát hiện ra những sai sót trong việc sử dụng, nhân viên kiểm tra phải yêu cầu đình chỉ và sửa chữa theo đúng các yêu cầu ghi trong hợp đồng.

### **4.3. Quy trình bảo trì công trình**

#### **4.3.1. Hướng dẫn chung công tác bảo trì công trình**

- Công tác bảo trì công trình xây dựng được Chủ đầu tư, Cơ quan quản lý sử dụng công trình có trách nhiệm thường xuyên kiểm tra, thực hiện các hướng dẫn kỹ thuật, áp dụng liên tục cho đến hết niên hạn sử dụng công trình.

- Mục đích của công tác bảo trì nhằm duy trì những đặc trưng kiến trúc, công năng công trình, đảm bảo công trình được vận hành và khai thác phù hợp yêu cầu của thiết kế trong suốt quá trình sử dụng.

#### **4.3.2. Nội dung, trình tự thực hiện công tác vận hành, bảo trì công trình**

- Nội dung công tác vận hành, bảo trì công trình bao gồm các bước chính như sau:

##### **4.3.2.1. Công tác kiểm tra**

- Kiểm tra ban đầu: Là quá trình khảo sát thiết kế bằng trực quan (nhìn, gõ, nghe) hoặc bằng các phương tiện đơn giản và xem xét hồ sơ hoàn công để phát hiện sai sót chất lượng sau khi thi công so với yêu cầu thiết kế. Từ đó tiến hành khắc phục ngay để đảm bảo công trình sử dụng đúng theo yêu cầu thiết kế.

- Kiểm tra thường xuyên: Là quá trình thường ngày xem xét công trình, bằng mắt hoặc bằng các phương tiện đơn giản để phát hiện kịp thời dấu hiệu xuống cấp.

- Kiểm tra định kỳ: Là quá trình khảo sát công trình theo chu kỳ để phát hiện các dấu hiệu xuống cấp cần khắc phục sớm.

- Kiểm tra bất thường: Là quá trình khảo sát đánh giá công trình khi có hư hỏng đột xuất (như công trình bị hư hỏng do gió bão, lũ lụt, động đất, cháy, v.v...). Kiểm tra bất thường đi kèm với kiểm tra chi tiết cấu kiện.

- Kiểm tra chi tiết: Là quá trình khảo sát, đánh giá mức độ hư hỏng công trình nhằm đáp ứng yêu cầu của các loại hình kiểm tra trên. Kiểm tra chi tiết cần đi liền với việc xác định cơ chế xuống cấp và đi đến giải pháp sửa chữa cụ thể.

##### **4.3.2.2. Phân tích cơ chế xuống cấp**

- Trên cơ sở các số liệu kiểm tra, cần xác định xem xuống cấp đang xảy ra theo cơ chế nào. Từ đó xác định hướng giải quyết khắc phục.

##### **4.3.2.3. Đánh giá mức độ và tốc độ xuống cấp**

- Sau khi phân tích được cơ chế xuống cấp thì đánh giá xem mức độ và tốc độ xuống cấp đã đến đâu và yêu cầu phải sửa chữa đến mức nào, hoặc có thể sẽ phá dỡ. Cơ sở để đánh giá mức độ xuống cấp là công năng hiện có của kết cấu.

##### **4.3.2.4. Xác định giải pháp sửa chữa**

- Xuất phát từ mức yêu cầu phải sửa chữa để thiết kế giải pháp sửa chữa cụ thể.

##### **4.3.2.5. Sửa chữa**

- Bao gồm quá trình thực thi thiết kế và thi công sửa chữa hoặc gia cường kết cấu.

#### **4.4. Trình tự công tác vận hành, bảo trì công trình như sau**

##### **4.4.1. Công tác bảo, sơn, quét vôi**

Đối với cấu kiện bảo, sơn bên trong nhà, trong quá trình sử dụng, tránh va chạm, gây trầy, xước, hoặc bị tác động trực tiếp của nước, hơi ẩm, nhiệt độ cao >50°C thường xuyên sẽ làm cho cấu kiện bị rêu, mốc, bong, tróc làm giảm tuổi thọ và thẩm mỹ của lớp bảo vệ này.

Cần thường xuyên lau chùi sạch sẽ, giữ bề mặt cấu kiện khô, thoáng. Những vết trầy, xước trong quá trình sử dụng, cần tiến hành bảo, sơn, quét vôi lại như lúc làm mới như sau:

- Cạo bỏ phần bảo sơn bị trầy xước, phần cạo bỏ mở rộng ra 2 bên một khoảng đủ thao tác của dụng cụ.
- Lau chùi sạch sẽ lớp bụi bám dính trên bề mặt, cọ rửa, làm sạch rêu mốc, tẩy sạch dầu mỡ bám dính.
- Tiến hành bảo, sơn, quét vôi lại theo đúng yêu cầu kỹ thuật theo TCVN 5674-1992, hoặc tiêu chuẩn mới hiện hành. Cần chú ý lưu giữ mã hiệu, màu sơn, các yêu cầu kỹ thuật của lớp bảo, sơn hay lớp vôi, theo hồ sơ hoàn công để công việc bảo, sơn hay quét vôi lại cùng màu sắc. Lớp bảo, sơn, quét vôi lại có đặc tính kỹ thuật tương đương hoặc cao hơn lớp sơn hiện tại.
- Những bề mặt bảo sơn bên ngoài, chịu tác động thường xuyên của thời tiết, dễ bị co ngót và rạn nứt. Bề mặt này phải sử dụng loại sơn chống kiềm, chống nấm mốc, chịu được nhiệt.

##### **4.4.2. Công tác sơn dầu, sơn chống gỉ sét**

- Các kết cấu thép đều có sử dụng sơn chống gỉ, sơn dầu bảo vệ cấu kiện, cần chú ý tránh việc va chạm làm trầy lớp sơn, lộ bề mặt vật liệu thép ra bên ngoài môi trường. Cấu kiện sẽ bị oxy hóa làm gỉ sét, dẫn đến hư hỏng, mất khả năng chịu lực. Đặc biệt là các hệ vì kèo, xà gồ, li tô, lan can cầu thang bằng thép.
- Khi phát hiện các cấu kiện bằng thép này bị bong tróc lớp sơn, cần tiến hành sơn lại theo quy trình.
- Tuổi thọ bề mặt lớp bảo, sơn, quét vôi, sơn dầu theo các đặc tính kỹ thuật trong hồ sơ thiết kế từ 36 - 60 tháng (5 năm) khi được bảo vệ đúng yêu cầu kỹ thuật, (cần xem xét lại theo chỉ dẫn của nhà sản xuất sơn được dùng cho công trình). Sau thời gian này, phải tiến hành cạo bỏ lớp bảo sơn cũ và làm lại mới. Căn cứ vào tình hình thực tế, đơn vị sử dụng công trình quyết định cần phải tiến hành sơn lại ngay hay thay thế vào thời gian thích hợp khác, công tác sơn lại tiến hành theo TCVN5674-1992, hoặc tiêu chuẩn mới hiện hành.
- Trong thời gian sử dụng, nếu phát hiện có những dấu hiệu khác thường như bong rộp, có vết nứt, rêu mốc, cần tiến hành kiểm tra tìm nguyên nhân và kịp thời sửa chữa cấu kiện, loại bỏ những nguyên nhân gây ra hư hỏng trên cho các loại kết cấu tương tự khác.

##### **4.4.3. Công tác trần thạch cao**

- Đặc tính kỹ thuật của trần thạch cao là vật liệu kỵ nước, có tính co ngót, do đó trong sử dụng, không để nước tác dụng lên trần hoặc vách thạch cao này. Vào đầu mùa mưa, cần kiểm tra hệ thống thoát nước xem có bị thấm dột lên trần này không. Những chỗ giáp nối giữa các tấm trần, giữa trần và tường dễ bị vết rạn nứt do co ngót và chịu tác động lực bên ngoài.
- Khi xuất hiện vết rạn nứt nhỏ, cần tiến hành kiểm tra toàn bộ trần để tìm nguyên nhân, và khắc phục vết rạn nứt này bằng việc xử lý các mối nối bằng bột và vật liệu mối nối chuyên dụng thi công đúng yêu cầu kỹ thuật.
- Trong quá trình sử dụng, thường xuyên lau chùi trần, vách thạch cao sạch sẽ bằng vải mềm. Tuổi thọ của tấm trần > 7 năm khi thi công đúng kỹ thuật và sử dụng đúng yêu cầu trên.

- Sau thời gian này, căn cứ vào tình hình thực tế, đơn vị sử dụng công trình quyết định cần phải tiến hành thay thế lại ngay hay vào thời gian thích hợp khác.

#### **4.4.4. Công tác cửa sắt kính, nhôm kính, khung nhôm vách kính, cửa gỗ, tay vịn gỗ**

- Cửa sắt kính, cửa nhôm, vách kính, tay vịn sắt, inox:

+ Cửa đi, cửa sổ khung sắt, lắp kính có cấu tạo khung bằng sắt hình, được lắp kính che chắn và tạo thẩm mỹ công trình. Khung sắt cần được sơn chống gỉ và sơn bảo vệ như sơn dầu, sơn chống gỉ sét. Khung sắt hình có lỗ rỗng bên trong nên rất dễ bị gỉ sét từ trong ra bên ngoài, nên rất khó phát hiện, cần bịt kín các lỗ rỗng khung bao sắt này, chú ý không để đọng nước, hơi ẩm tác dụng thường xuyên lên các cấu kiện thép có lỗ rỗng này. Đặc biệt là tay vịn ban công, lan can sẽ làm giảm khả năng chịu lực, gây mất an toàn trong sử dụng.

+ Kính là vật liệu rất giòn, dễ vỡ khi có tác động ngoại lực, kính được lắp cần kiểm tra kỹ các nẹp cố định vào khung bằng các vít. Tiến hành lau chùi kính, khung bao thường xuyên bằng vải mềm cho sạch sẽ.

+ Định kỳ hằng năm kiểm tra số lượng các vít, mối liên kết này đảm bảo chắc chắn, kiểm tra các joint cách nước nằm kín khí vào khe, bơm lại keo chắn nước.

+ Trong quá trình sử dụng, nếu bị tác động làm kính bị vết nứt lớn thì tiến hành thay thế kính mới ngay, những rạn nứt nhỏ, cần có biện pháp khắc phục như dán keo kết dính lại, tránh cửa đóng mạnh hay gió lùa làm kính vỡ, rơi ra ngoài, nguy hiểm cho người sử dụng.

- Khung nhôm, vách kính:

+ Khung nhôm, vách kính vừa là kết cấu bao che, vừa là cấu kiện trang trí, thường đặt ở những vị trí bên ngoài công trình và ở trên cao. Đây là cấu kiện chịu tác động trực tiếp và thường xuyên của thời tiết trong suốt quá trình sử dụng.

+ Cần thường xuyên kiểm tra bản lề liên kết của các ô cửa bật trên trên khung vách kính, các chốt, nẹp liên kết, gioăng cao su, keo silicon theo số lượng và độ chắc chắn của các liên kết này.

+ Cấu kiện chịu tác động của nắng, mưa, gió bão thường xuyên và thay đổi đột ngột, nên vật liệu sẽ nhanh chóng bị lão hóa. Định kỳ 6 tháng, phải tiến hành kiểm tra các yêu cầu nêu trên, nhất là trước mùa mưa, sau khi bị gió bão, để sớm phát hiện và có biện pháp sửa chữa hoặc thay thế.

+ Định kỳ 5 năm, tháo dỡ toàn bộ khung vách để lau chùi sạch sẽ, thay thế các chốt vít, gioăng cao su và keo silicon.

- Cửa gỗ, tay vịn gỗ:

+ Các cấu kiện bằng gỗ, dễ bị cong vênh dưới tác dụng của nước, dễ bị mối mọt, nấm mốc làm hư hỏng và đặc biệt là dễ cháy.

+ Trong quá trình sử dụng cần lau chùi bề mặt gỗ thường xuyên bằng vải mềm, không thấm nước, kiểm tra bề mặt trái của cấu kiện, nơi dễ có mối mọt. Đối với cửa gỗ, định kỳ 3 tháng tra dầu mỡ vào các bản lề. Những bề mặt bị hư hỏng nặng cần thay thế, những vết nứt nhỏ, thì dùng bột gỗ và keo vá lại ngay, tránh để lâu ngày, mối mọt sẽ làm hỏng bên trong cấu kiện.

#### **4.4.5. Công tác hoàn thiện**

- Công tác trát tường, dầm:

- + Công tác trát tường, dầm, trát các kết cấu bê tông các loại khác là công tác bao che bảo vệ bề mặt kết cấu. Bề mặt trát này được lớp bả, sơn phủ che bên ngoài nên không nhìn thấy. Lớp vữa trát trong thiết kế sử dụng vữa xi măng và cát với độ dày lớp trát là khoảng 1,5 cm. Những bề mặt trát bị rạn nứt chân chim thường do co ngót và chịu nhiệt độ môi trường.
- + Bề mặt bị rạn nứt lớn, vết nứt thành các đường dài thường do mối liên kết giữa tường gạch và bê tông, do cấu kiện bị lún không đều gây ra. Đối với các vết nứt này, thường xuất hiện ở thời gian đầu đưa công trình vào sử dụng, nên cần có thời gian theo dõi kết hợp với theo dõi lún của móng sẽ nói ở phần kết cấu, đến khi nào nền móng lún ổn định sẽ tiến hành sửa chữa, trát lại theo yêu cầu kỹ thuật trát.
- Công tác láng nền sàn:
  - + Láng nền sàn là công tác láng vữa xi măng - cát trên bề mặt kết cấu bê tông, bao gồm láng trên nền nhà, sàn nhà, láng sân nô mái, láng mặt trên ô văng, láng mặt trong hồ chứa nước v.v...
  - + Lớp láng này có tác dụng chống thấm cho bề mặt và thường chịu ảnh hưởng của thời tiết. Trong thời gian sử dụng, phải tạo sự thoát nước tốt, tránh bụi bẩn, ẩm ướt dễ tạo rêu, mốc phát triển làm hỏng bề mặt này. Khi bề mặt láng bị rạn nứt, cần vệ sinh sạch sẽ, chèn khe nứt và láng lại theo đúng yêu cầu kỹ thuật như lúc làm mới, tham khảo TCXDVN 33-2006, hoặc tiêu chuẩn mới hiện hành.
  - + Định kỳ 1 năm, vào thời gian trước mùa mưa, cần có biện pháp kiểm tra bề mặt láng các cấu kiện trên, nhất là cấu kiện ở chỗ khuất, ở trên cao, để đảm bảo bề mặt láng đạt yêu cầu kỹ thuật chống thấm và thoát nước tốt.
  - + Trong thời gian 5 năm, công trình sẽ được tiến hành kiểm tra định kỳ, đối với tất cả các bề mặt trát, láng, để kịp thời phát hiện những hư hỏng mà các kiểm tra thông thường không thể biết được.
- Công tác lát nền gạch, ốp gạch, đá các loại:
  - + Công tác lát nền gạch các loại: Công tác lát gạch nền gồm nền gạch trong nhà và nền gạch ngoài nhà. Nền gạch trong nhà gồm nền ở trong các phòng, nền khu vệ sinh và nền hành lang. Nền lát gạch ngoài nhà gồm nền khu hành lang, nền sảnh, nền gạch trên mái, nền gạch sân đường, v.v...
  - + Trong quá trình sử dụng, nền lát gạch cần được lau chùi sạch sẽ, nhất là các đường joint thường bị lõm xuống, dễ đọng nước, bụi, tạo thành nấm, mốc.
  - + Hạn chế việc kéo lê các vật nhọn, dụng cụ trực tiếp, trên bề mặt gạch lát, tránh để mặt lát tiếp xúc với hoá chất có tính ăn mòn như axit, kiềm và muối sẽ gây hỏng bề mặt, làm mất thẩm mỹ chung. Những vị trí nền gạch bị nứt, lún, vỡ, hư hỏng khác, thì tùy điều kiện cụ thể, đơn vị sử dụng cần thay thế kịp thời, theo đúng yêu cầu kỹ thuật.
- Công tác ốp gạch, đá các loại:
  - + Công tác ốp gạch, đá bao gồm ốp bên trong và bên ngoài nhà. Việc sử dụng và bảo trì các cấu kiện ốp gạch, đá, giống như công tác lát nền. Tuy nhiên, công tác ốp gạch, đá, đặc biệt là cấu kiện ở trên cao, nơi có thường xuyên người qua lại, cần kiểm tra chặt chẽ hơn các bước sau:
    - + Định kỳ 6 tháng, cần kiểm tra độ bám dính của vữa gắn kết, hay các pat liên kết giữa gạch, đá với cấu kiện được ốp.

- + Biện pháp kiểm tra là kiểm tra các đường joint xem có bị rạn nứt không, dùng búa gõ gõ nhẹ theo phương vuông góc lên bề mặt viên gạch, đá ốp xem có bị bong rộp không. Khi phát hiện những viên gạch có dấu hiệu không an toàn, cần tiến hành sửa chữa, ốp lại hoặc thay thế khi cần thiết.

#### **4.5. Vận hành, bảo trì bộ phận kết cấu công trình**

- Phần này hướng dẫn phương pháp vận hành, kiểm tra chi tiết, xác định cơ chế và mức độ xuống cấp, sửa chữa và gia cường kết cấu bê tông cốt thép bị hư hỏng do các nguyên nhân thuộc về thiết kế, thi công và sử dụng công trình. Ở đây đề cập đến các vấn đề chủ yếu như: tải trọng và tác động, khả năng chịu lực và khả năng sử dụng bình thường của kết cấu từ khi xây dựng và trong suốt quá trình khai thác sử dụng.

- Đề công trình sử dụng bền lâu, đảm bảo tuổi thọ theo thiết kế, cần phải vận hành công trình theo các chức năng cụ thể (chức năng dự định) theo thiết kế ban đầu.

- Trong thời gian sử dụng công trình, cần phải thường xuyên kiểm tra, vận hành công trình theo từng chức năng cụ thể, đảm bảo phòng ngừa sự cố, việc vận hành và bảo trì các kết cấu chủ yếu các cấu kiện sau:

##### **4.5.1. Kết cấu nền**

- Nền nhà và công trình gồm có nền trong nhà và nền ngoài nhà. Nền được cấu tạo từ lớp bê tông đá 1x2, có kẻ joint để tạo khe co giãn.
- Trong quá trình sử dụng, cần khai thác công trình theo đúng công năng thiết kế của công trình, trong đó cần chú ý đến tải trọng tác động lên nền trong và ngoài nhà không quá tải trọng thiết kế. Không được cho xe có tải trọng >1T chạy trên nền này, sẽ gây lún cục bộ, hư hỏng bề mặt nền.
- Khi nền bị lún, đọng nước, cần có biện pháp tạo dốc, thoát nước, tránh để đọng nước gây nấm mốc, và mất thẩm mỹ công trình.

##### **4.5.2. Kết cấu móng**

- Kết cấu móng công trình bao gồm móng trên trên nền gia cố cừ tràm và móng cọc sâu BTCT.
- Tất cả các loại móng đều thường xuyên kiểm tra, quan trắc lún cho phép xác định độ lún tuyệt đối và tốc độ phát triển của độ lún của công trình theo thời gian. Tốc độ lún của công trình được theo dõi bằng cách định kỳ đo độ lún của các mốc gắn trên công trình so với mốc chuẩn (được coi là không lún).

- Công tác quan trắc có thể thực hiện bằng phương pháp thủy chuẩn hình học, thủy chuẩn lượng giác, thủy chuẩn tĩnh hoặc kết hợp bằng phương pháp chụp ảnh. Trong điều kiện thông thường nên áp dụng phương pháp của TCXD 271:2002, hoặc tiêu chuẩn mới hiện hành.

- Chu kỳ đo: Khoảng thời gian giữa 2 lần tiến hành quan trắc lún phụ thuộc vào tốc độ lún và cấp đo lún. Khi cấp độ lún nhỏ thì khoảng thời gian giữa 2 lần đo phải đủ lớn mới có thể xác định được chính xác độ lún. Ngược lại, nếu tốc độ lún lớn thì có thể đo với chu kỳ dày hơn. Thông thường, khoảng thời gian giữa 2 lần đo là 1 - 3 tháng.

- Bố trí mốc đo lún: Đề thực hiện quan trắc cần lắp đặt hệ thống mốc chuẩn và các mốc đo lún.
- Mốc chuẩn được bố trí bên ngoài công trình và phải đảm bảo không bị lún trong suốt thời gian thực hiện quan trắc. Trong điều kiện cụ thể của từng công trình, cần đặt 2 - 3 mốc chuẩn. Nên sử dụng mốc chuẩn loại B cho các công trình thông thường (theo phân loại mốc chuẩn của TCXD 271:2002), hoặc tiêu chuẩn mới hiện hành.

- Các mốc đo lún được gắn trên công trình tại các vị trí phù hợp để có thể đánh giá được tình trạng lún của công trình nói chung và xác định

được biên dạng của kết cấu. Vị trí gắn móc đo lún trên một số loại kết cấu thường gặp như sau:

- + Kết cấu tường chịu lực: Tại các vị trí giao nhau giữa tường ngang và tường dọc.
- + Kết cấu khung: Tại các chân cột.
- Khoảng cách giữa các móc đo lún không nên lớn hơn 15m. Móc có thể bố trí dày hơn quanh khe lún và tại các vị trí có biến động của điều kiện đất nền, thay đổi tải trọng cũng như tại các vị trí quan sát thấy sự thay đổi của tốc độ lún.
- Để công trình sử dụng bình thường, không bị hư hỏng do xuống cấp và lún của nền móng, cơ quan sử dụng công trình phải vận hành công trình theo công năng, mục đích thiết kế ban đầu. Trong đó, chú ý đến các vấn đề sau:
  - Chỉ được thay đổi công năng, mục đích sử dụng các phòng, khi không làm tăng tải trọng so với thiết kế ban đầu. Những thay đổi đều phải báo cho cơ quan quản lý chất lượng công trình và đơn vị tư vấn thiết kế để được hướng dẫn, kiểm tra.
  - Trong quá trình vận hành công trình, không để các tải trọng bên ngoài như: xe tải trọng lớn  $> 5T$  hoạt động quá gần công trình làm ảnh hưởng nền móng, hạn chế đào các hầm, hồ có khoảng cách  $< 3m$  cạnh móng công trình làm sạt lở đất bên dưới móng công trình.
  - Trong thời gian 5 năm, công trình sẽ được tiến hành kiểm tra định kỳ, đối với công tác nền móng cần thu thập các số liệu sau:
    - + Độ lún tuyệt đối móng so với móc đo lún, đặc biệt khi có độ chênh lệch  $\geq 8$  cm, móng ở vị trí khe lún giữa các khối nhà, độ lún lệch giữa các trục móng gần nhau  $\Delta S/L < 0,001$ .
    - Trong đó  $\Delta S$  là hiệu số độ lún tuyệt đối của 2 móng gần nhau, L là nhịp tính toán của 2 móng đó.
    - Khi những móng vượt quá các trị số nêu trên cần có biện pháp kiểm tra móng như tiến hành đào móng điển hình hay một số móng có sự khác thường, tùy theo yêu cầu của chủ công trình để kiểm tra chi tiết móng gồm các công việc theo đề cương khảo sát như: hình dáng ngoài, cường độ bê tông, mực nước ngầm (nếu có), các vết nứt, sự ăn mòn cốt thép v.v... để có biện pháp bảo trì thích hợp theo tiêu chuẩn TCXDVN 318-2004, hoặc tiêu chuẩn mới hiện hành.
    - Trong mọi trường hợp, sau khi kiểm tra và thực hiện biện pháp gia cường, khả năng làm việc của kết cấu móng gia cường phải cao hơn thiết kế ban đầu. Công tác kiểm tra định kỳ, đơn vị quản lý sử dụng công trình cần báo cho cơ quan quản lý chất lượng công trình xây dựng, cơ quan thiết kế để đánh giá tổng thể công trình và đưa ra những giải pháp sửa chữa, gia cường phù hợp nhằm duy trì khả năng làm việc bình thường của kết cấu móng.

#### **4.5.3. Kết cấu cột, dầm, sàn bê tông cốt thép**

- Trong quá trình sử dụng, cần phải sử dụng công trình theo đúng công năng và mục đích sử dụng ban đầu theo thiết kế được duyệt.
- Kiểm tra công trình trong suốt thời gian sử dụng, theo dõi các cấu kiện, có dấu hiệu xuống cấp, bất thường như xuất hiện vết nứt, bị võng, bị nghiêng, bị ăn mòn, bị tác động thiên tai như gió bão, lốc xoáy, hỏa hoạn.
  - Khi phát hiện các cấu kiện có dấu hiệu bất thường nêu trên, cần nhanh chóng áp dụng biện pháp giảm tải công trình, bảo vệ và hạn chế khai thác khu vực đó trước khi có các biện pháp hoặc báo với cơ quan có chức năng kiểm tra và xử lý.
  - Công tác đánh giá, tìm nguyên nhân, đưa giải pháp sửa chữa, gia cường kết cấu khi xuất hiện những dấu hiệu bất thường cần được người có chuyên môn kỹ thuật với chuyên ngành xây dựng thực hiện.
  - Định kỳ 5 năm, công trình sẽ được tiến hành kiểm tra định kỳ để đánh giá toàn bộ khả năng chịu lực của công trình, đối với kết cấu cột, dầm,

sàn, cầu thang cần thu thập được các số liệu sau:

- + Đối với cấu kiện cột, cần kiểm tra các cột có tải trọng lớn, momen uốn lớn, cột vượt nhịp, cột đầu hồi nhà, cột góc nhà, cần tiến hành dỡ bỏ các lớp bao che để kiểm tra các vết nứt, bề rộng khe nứt đầu và chân cột, nút khung, độ lệch tim trục so với thiết kế, sự bong tróc lớp bê tông bảo vệ, sự gỉ cốt thép (nếu có)... để làm cơ sở quyết định có kiểm tra chi tiết hay không hoặc gia cường kết cấu ở mức độ nào.
- + Đối với cấu kiện dầm, sàn, cầu thang, chịu tải trọng lớn, dầm vượt nhịp > 6m, dầm trục giao, ô bản lớn, cần tiến hành kiểm tra thu thập số liệu về độ võng, vết nứt, để có biện pháp bảo trì thích hợp theo TCXDVN 318-2004, hoặc tiêu chuẩn mới hiện hành.
- + Đối với kết cấu sê nô, hồ chứa nước, đây là cấu kiện tiếp xúc và chứa nước trong thời gian dài nên dễ bị rêu mốc, thấm nước, đặc biệt là trong mùa mưa. Do đó, thời gian kiểm tra định kỳ các cấu kiện này 1 năm/1 lần vào thời điểm trong mùa mưa. Khi kiểm tra, cần có biện pháp phát hiện cấu kiện bị rêu mốc, bị thấm nước thì tiến hành làm sạch và chống rêu mốc, chống thấm theo đúng quy trình theo TCVN 5718-1993, hoặc tiêu chuẩn mới hiện hành. Tham khảo vật liệu chống thấm có đặc tính theo TCXDVN 367-2006.
- Khi tiến hành công tác kiểm tra định kỳ, đơn vị quản lý sử dụng công trình cần báo cho cơ quan quản lý chất lượng công trình xây dựng và cơ quan thiết kế để đánh giá tổng thể công trình và đưa ra những giải pháp sửa chữa, gia cường phù hợp nhằm duy trì khả năng làm việc bình thường của kết cấu cũng như đảm bảo công năng và tuổi thọ của công trình.

#### **4.5.4. Kết cấu thép**

- Kết cấu thép gồm các cấu kiện chính sau: Dầm thép định hình, dầm thép tổ hợp hàn, xà gồ, cầu phong, li tô bằng thép, khung bao cửa và khung bảo vệ bằng thép.
- Trong quá trình sử dụng, cần phải sử dụng công trình theo đúng công năng và mục đích sử dụng ban đầu theo thiết kế được duyệt.
- Trong thời gian sử dụng, thường xuyên kiểm tra theo dõi cơ chế xuống cấp của cấu kiện thép bao gồm: Sơn chống gỉ, sự nguyên vẹn mối nối hàn, số lượng các đinh ốc, bu lông, tình trạng mối liên kết, độ võng của cấu kiện, sự ổn định ngoài mặt phẳng. Đây là kết cấu dễ bị ảnh hưởng của môi trường nóng ẩm. Do đó, thời gian kiểm tra đối với các cấu kiện này là 1 năm/1 lần, để kịp thời có những giải pháp bảo trì thích hợp. Trong đó, chú ý đến lớp sơn bảo vệ, nếu bị bong tróc cần phải có biện pháp sơn lại theo đúng yêu cầu kỹ thuật như mục sơn cấu kiện.
- Tuổi thọ của lớp sơn trên kết cấu thép, có đặc tính kỹ thuật theo hồ sơ thiết kế là 5 năm. Vì vậy, sau 5 năm là phải sơn lại lớp sơn mới. Quy trình sơn lại được thực hiện như đối với cấu kiện sơn mới, cạo bỏ lớp sơn cũ, làm sạch bề mặt thép, lau chùi bụi bám dính, lau khô bề mặt, làm sạch vết dầu mỡ, nghiệm thu rồi mới tiến hành sơn lót trước, sau đó sơn phủ 2 lớp để chống gỉ theo TCXDVN 334-2005, hoặc tiêu chuẩn mới hiện hành.
- Đối với các hư hỏng khác như mối nối hàn bị bong, đường hàn có vết nứt, cấu kiện bị võng, bị cong vênh, biến dạng, v.v. thì phải báo với cơ quan quản lý chất lượng công trình xây dựng và đơn vị tư vấn thiết kế để kiểm tra, xử lý.
- Trong thời gian 5 năm, công trình sẽ được tiến hành kiểm tra định kỳ, đối với tất cả các kết cấu bằng thép, để kịp thời phát hiện những hư hỏng mà các kiểm tra thông thường không thể biết được.
- Công tác kiểm tra định kỳ, đơn vị quản lý sử dụng công trình cần báo cho cơ quan quản lý chất lượng công trình xây dựng và cơ quan thiết kế để đánh giá tổng thể công trình và đưa ra những giải pháp sửa chữa, gia cường phù hợp.

#### **4.5.5. Sửa chữa kết cấu hư hỏng do các nguyên nhân thuộc về thi công và sử dụng công trình**

- Có ba loại hư hỏng công trình do các nguyên nhân thuộc về kết cấu và tải trọng bao gồm:
  - + Hư hỏng do sai sót thuộc về thi công, sử dụng công trình.
  - + Hư hỏng do nguyên nhân lún nền móng.
  - + Hư hỏng do tác động của các yếu tố khí hậu nóng ẩm.
- Các biểu hiện của hư hỏng công trình:
  - + Nứt kết cấu.
  - + Biến dạng vượt quá giới hạn cho phép của công trình do độ cứng của kết cấu hoặc do công nghệ thi công không đảm bảo.
  - + Khả năng chịu lực của kết cấu hoặc cấu kiện không đủ, tuy chưa gây ra nứt nghiêm trọng hay phá hoại kết cấu, nhưng để lại khuyết tật bên trong cần phải gia cường.

#### **4.5.6. Các phương pháp sửa chữa, gia cường kết cấu bê tông cốt thép**

- \* Phương pháp sửa chữa đối với các vết nứt đã ổn định:
  - Sửa chữa bề mặt: phương pháp thường dùng là đục xung quanh vết nứt rồi trát phẳng, sơn chất kết dính epoxy, phun vữa xi măng hoặc bê tông đá nhỏ, tăng tính toàn khối của lớp mặt, neo nứt bằng bu-lông thép.
  - Sửa chữa cục bộ: các phương pháp sử dụng là phương pháp đắp, đục bỏ một phần bê tông để đổ lại.
  - Phun áp lực vữa xi măng: là phương pháp phù hợp với các vết nứt ổn định có bề rộng khe nứt lớn hơn 0,5 mm.
- \* Giảm nội lực kết cấu:
  - Phương pháp thường dùng có thể là giảm tải hoặc không chế tải trọng sử dụng, làm kết cấu giảm nội lực bằng cách tăng thêm gối tựa hoặc tăng thanh chống giảm khẩu độ của kết cấu.
- \* Tăng cường kết cấu:
  - Các phương pháp thường dùng là: tăng tiết diện kết cấu (làm sàn dày thêm, tăng chiều cao dầm...), kỹ thuật bọc ngoài bằng bê tông, kỹ thuật bọc ngoài bằng thép hình, kỹ thuật gia cường dán bản thép.
- \* Các phương pháp khác:
  - Tháo dỡ làm lại, cải thiện điều kiện sử dụng kết cấu.

#### **4.5.7. Các phương pháp sửa chữa, gia cường kết cấu thép**

- \* Phương pháp sửa chữa đối với các vết gỉ sét do ảnh hưởng của môi trường:
  - Sửa chữa bề mặt: Làm sạch bề mặt, sơn chống gỉ lại toàn bộ các cấu kiện bị gỉ sét, sơn màu hoàn thiện.
  - Sửa chữa cục bộ: các phương pháp sử dụng là phương pháp gia cường bằng thép hình hoặc thép tấm tại các vị trí kết cấu xuất hiện các biến dạng do sự giảm khả năng chịu lực của kết cấu.
- \* Giảm nội lực kết cấu:
  - Phương pháp thường dùng có thể là giảm tải hoặc không chế tải trọng sử dụng, làm kết cấu giảm nội lực bằng cách tăng thêm gối tựa hoặc

tăng thanh chống giảm khâu độ của kết cấu.

\* Tăng cường kết cấu:

- Các phương pháp thường dùng là: tăng tiết diện kết cấu (làm sàn dày thêm, tăng chiều cao dầm, v.v...), kỹ thuật gia cường dán bản thép hoặc bản composite.

\* Các phương pháp khác:

- Tháo dỡ làm lại, cải thiện điều kiện sử dụng kết cấu.

#### **4.5.8. Sửa chữa kết cấu hư hỏng do lún nền móng:**

Giải pháp khắc phục sự xuống cấp của công trình do nguyên nhân lún nền móng.

\* Mở rộng móng:

- Mục đích của phương pháp mở rộng móng là tăng diện tích móng, qua đó giảm áp lực tác dụng lên đất nền tại đáy móng.

\* Gia cường kết cấu bên trên:

- Được áp dụng khi các kết quả tính toán và quan trắc chứng tỏ độ lún còn lại của công trình là tương đối nhỏ. Nội dung của phương pháp này là tăng cường độ cứng của kết cấu công trình bằng cách bổ sung một số giằng thép hoặc bê tông cốt thép tại các vị trí thích hợp để tiếp thu các nội lực phát sinh khi công trình bị lún không đều.

#### **4.6. Vận hành, bảo trì phần hệ thống điện chiếu sáng và thiết bị**

- Để đảm bảo quy trình vận hành và bảo trì hệ thống điện chiếu sáng có hiệu quả, yêu cầu đơn vị sử dụng công trình cần tuân thủ theo các tiêu chuẩn sau:

+ TCVN 7447-2004: Hệ thống lắp đặt điện của các toà nhà (tương đương tiêu chuẩn IEC60364-2001).

+ TCXDVN 394-2007: Thiết kế lắp đặt trang thiết bị điện trong các công trình xây dựng - Phần an toàn điện.

+ TCXD 25-1991: Đặt đường dây dẫn điện trong nhà ở và công trình công cộng - Tiêu chuẩn thiết kế (vị trí, cách đi dây, ống luồn dây...).

+ TCXD 27-1991: Đặt thiết bị điện trong nhà ở và công trình công cộng - Tiêu chuẩn thiết kế (hệ số sử dụng, suất phụ tải tính toán, vị trí đặt thiết bị điện, nổi đất, nổi không...).

+ TCXDVN 33-2005: Chiếu sáng nhân tạo bên ngoài các công trình công cộng và kỹ thuật hạ tầng đô thị (chiếu sáng đường, chiếu sáng các khu trường học, bệnh viện và các trụ sở)

+ TCXD 16-1986: Chiếu sáng nhân tạo trong công trình dân dụng (chiếu sáng sự cố, bảo vệ).

+ TCVN 5828-1994: Đèn điện chiếu sáng đường phố - Yêu cầu kỹ thuật chung, quy định về quang điện, kết cấu bảo vệ, an toàn điện.

- Kiểm tra ban đầu để đưa vào vận hành sử dụng hệ thống điện:

+ Tất cả các trang thiết bị điện trong công trình cần phải được kiểm tra trong quá trình lắp đặt và sau khi hoàn thành công trình trước khi đưa vào khai thác sử dụng.

+ Khi mở rộng hoặc thay đổi trang thiết bị điện đã có trong công trình cần phải kiểm tra xem việc mở rộng hay thay đổi có ảnh hưởng các tính năng hoạt động bình thường của trang thiết bị hiện có hay không.

- + Công tác kiểm tra phải được thực hiện bởi người có chuyên môn chuyên ngành và phải được cấp có thẩm quyền cho phép. Trong quá trình kiểm tra luôn chú ý đến biện pháp an toàn cho người và thiết bị.
- Kiểm tra trong quá trình sử dụng:
  - + Kiểm tra bằng cách quan sát bằng mắt:
    - Kiểm tra các dây dẫn, thiết bị đã lắp đặt theo đúng hồ sơ thiết kế, cách lắp đặt sử dụng theo hướng dẫn của nhà sản xuất và theo yêu cầu lắp đặt của tiêu chuẩn áp dụng.
    - Kiểm tra các biện pháp chống điện giật. Đặc biệt chú ý đến những nơi có nguy cơ cháy nổ cao như như gần kho giấy, máy móc nhiều.
    - Chú ý là không có thiết bị cắt đơn cực trên dây trung tính. Cần có biện pháp nhận biết dây trung tính và dây bảo vệ. Ví dụ, đối với mạng điện xoay chiều 3 pha, Pha A: Sơn vàng; pha B, sơn màu xanh lá cây; pha C, sơn màu đỏ. Thanh trung tính thì sơn màu trắng cho mạng điện trung tính cách ly, sơn màu đen cho mạng điện trung tính nối đất trực tiếp.
    - Dây nối đất bảo vệ (PE) và dây nối đất bảo vệ kết hợp với dây trung tính (PEN), nếu được cách điện thì phải được đánh dấu bằng 1 trong 2 cách sau:
      - Màu xanh lục/vàng trên suốt chiều dài dây, ngoài ra đánh dấu bằng màu xanh da trời ở các đầu cuối.
      - Màu xanh da trời trên suốt chiều dài dây, ngoài ra đánh dấu bằng màu xanh lục/vàng tại các đầu cuối. Cần đọc kỹ các sơ đồ, các cảnh báo và thông tin về mạng điện và thiết bị khi đưa vào sử dụng.
    - Cần đánh dấu các thiết bị khẩn cấp, cũng như khả năng tiếp cận dễ dàng, dễ hiểu và nhanh chóng.
  - + Kiểm tra bằng cách đo lường: Việc kiểm tra bằng các thí nghiệm và đo lường phải được tiến hành định kỳ là 12 tháng và theo trình tự thực hiện sau:
    - Kiểm tra tính liên tục của các dây bảo vệ và các mạng liên kết đẳng thế chính và phụ.
    - Điện trở cách điện của các thiết bị điện trong công trình.
    - Cần tiến hành đo điện trở cách điện giữa từng dây tải điện (dây trung tính và dây pha) với đất.
    - Thường xuyên đo điện trở cách điện cho các trang thiết bị công trình ngay tại đầu nguồn. Khi kết quả đo không đạt theo bảng sau thì tiến hành phân chia trang thiết bị điện trong công trình thành từng nhóm và tiến hành đo riêng theo từng nhóm.

	<b>Điện áp đo (V)</b>	<b>Điện trở cách điện (MΩ)</b>
Mạch điện cực thấp	250	≥ 250
Mạch điện áp định mức dưới 500V	500	≥ 0,5

- Kiểm tra khả năng chống giật do tiếp xúc gián tiếp bằng cách tự ngắt nguồn cung cấp điện.
- Kiểm tra chức năng của các thiết bị điều khiển, khoá liên động, cách điện...
- + Kiểm tra bằng các thí nghiệm chức năng: Khi thí nghiệm hoặc đo lường không đạt yêu cầu thì phải tìm nguyên nhân và sửa chữa, sau đó

làm lại thí nghiệm hoặc đo lường để tránh bị ảnh hưởng sai lệch trong công tác đo.

- + Kiểm tra định kỳ trong vận hành: Kiểm tra định kỳ trong vận hành trang thiết bị điện nhằm xem xét, đánh giá tính năng hoạt động, tuổi thọ của thiết bị hay các hư hỏng nếu có trong quá trình sử dụng. Kiểm tra định kỳ đối với từng loại thiết bị điện khác nhau có thời gian kiểm tra khác nhau, trong kiểm tra định kỳ, kết hợp việc quan sát bằng mắt thường, chạy thử và đo đạc để kiểm tra. Kiểm tra định kỳ bao gồm các công tác chủ yếu sau:
  - Quan sát các biện pháp bảo vệ chống giật, các biện pháp phòng chống cháy nổ.
  - Đo điện trở cách điện.
  - Kiểm tra các mối nối.
  - Kiểm tra sự hoạt động của các thiết bị bảo vệ bằng dòng điện dư.
  - Kiểm tra các thiết bị bảo vệ qua dòng điện.
  - Đo điện trở nối đất.

Công tác vận hành, bảo trì đối với các thiết bị điện cụ thể như sau:

- Bóng đèn điện chiếu sáng:
  - + Điện áp bật sáng bóng đèn là 165V, điện áp sử dụng 220V, cần sử dụng thiết bị đúng chủng loại tăng phô (ballast) phù hợp với công suất của bóng đèn, sử dụng chuốt (starter) để khởi động. Chú ý đấu dây nóng vào công tắc, dây nguội vào bóng đèn để tránh hiện tượng chớp tắt ở hai đầu bóng đèn.
  - + Vệ sinh bộ đèn theo định kỳ 3 tháng/1 lần, công việc này nhằm tránh bụi bám vào làm giảm độ sáng của bóng đèn, tránh côn trùng trú ẩn, làm đứt dây điện bên trong máng đèn gây chập mạch, lau chùi khô, tránh ẩm ướt.
  - + Cần phải đảm bảo nguồn điện ổn định, hạn chế số lần bật tắt, nên đổi đầu của bóng đèn lại khi qua một thời gian sử dụng khoảng 1 năm.
  - + Tuổi thọ của bóng đèn khoảng 10.000 giờ sử dụng, nếu 1 ngày dùng chiếu sáng 8 - 10 tiếng thì khoảng 2 - 3 năm thì phải thay bóng đèn. Tuổi thọ của tăng phô khoảng 3 - 5 năm.
- Công tắc điều khiển:
  - + Thường xuyên vệ sinh công tắc, kiểm tra các mối nối, tránh hở mối nối gây cháy, tránh côn trùng vào bên trong làm hư hỏng, chạm điện, định kỳ kiểm tra 3 tháng / lần.
  - + Tuổi thọ của công tắc khoảng 15.000 chu kỳ đóng ngắt, nếu sử dụng ngày 4 lần/ngày thì sau 5 năm phải thay công tắc mới, để đảm bảo an toàn điện.
- Automat điều khiển:
  - + Các mối nối, bắt vít dây vào lỗ cần liên kết chắc chắn, tránh ẩm, nước vào Automat gây hiện tượng rò rỉ điện. Vệ sinh automat, tránh côn trùng vào bên trong gây hư hỏng, gây chạm điện, định kỳ kiểm tra 3 tháng/lần.
  - + Tuổi thọ của Automat là khoảng 20.000 chu kỳ đóng cắt, nếu sử dụng ngày 4 - 6 lần/ngày thì khoảng 7 - 10 năm phải thay thiết bị mới.
- Ổ cắm điện:

- + Khi dùng các phích cắm để cắm vào ổ điện cần chú ý đến khoảng cách giữa hai tâm lỗ cắm của ổ cắm cố định và khoảng cách giữa 2 chân phích cắm phải tương xứng nhau, khi chân phích cắm không đồng bộ với ổ cắm, trong quá trình sử dụng sẽ tạo ra hồ quang, gây ra phát nhiệt mạch đế của ổ cắm làm nhựa sẽ chảy, gây ra cháy nổ. Cần phải sửa lệch cỡ này, để không gây thiệt hại như nguồn điện sẽ chập chòn, tuổi thọ của các loại máy móc sử dụng như tủ lạnh, máy vi tính, tivi...giảm sút, dễ bị hư hỏng.
- + Cần vệ sinh, lau chùi ổ cắm, tránh côn trùng chui vào bên trong lỗ cắm, định kỳ kiểm tra 3 tháng/lần.
- Đồng hồ điện:
  - + Điện áp định mức sử dụng của đồng hồ điện là: 220V, tần số 50 Hz, chịu được nhiệt độ từ 25°C - 55°C.
  - + Bảo vệ đồng hồ tránh ẩm, ướt, tránh tác động cơ học lên thiết bị. Vệ sinh, lau chùi 3 tháng/lần. Kiểm tra định kỳ hằng năm, cân chỉnh lại đồng hồ để đảm bảo thiết bị hoạt động bình thường.
  - + Tuổi thọ của đồng hồ điện khoảng 15 - 20 năm. Sau thời gian này, tùy tình hình thực tế, đơn vị sử dụng tiến hành thay thế mới để đảm bảo hiệu quả sử dụng, tránh tổn thất điện và an toàn điện.
- Máy điều hoà không khí:
  - + Máy điều hoà không khí có tác dụng điều hoà không khí trong phòng, chủ yếu là hạ thấp nhiệt độ trong phòng, lọc bụi trong không khí và khi cần thiết bổ sung không khí ngoài trời vào trong phòng, đảm bảo cho người sống ở trong phòng có được môi trường dễ chịu, do có chức năng quan trọng trên nên cần phải sử dụng máy điều hoà đúng cách và bảo dưỡng thường xuyên như sau:
    - + Thường xuyên rửa sạch lưới lọc không khí khoảng 1 tháng /lần, tiến hành tháo mặt máy, rút lưới lọc ra, để lưới lọc ở dưới máy nước và phun rửa sạch, lưới lọc làm bằng ni lông, không được dùng nước nóng (trên 40°C) để rửa, và không được sấy (rửa nước nóng và sấy sẽ bị biến dạng, hỏng). Vẩy lưới cho khô nước rồi cắm vào mặt máy lắp lại.
    - + Bảo vệ tốt phiến toả nhiệt của bộ ngưng toả lạnh và bộ toả nhiệt. Các phiến toả nhiệt đó làm bằng nhôm mỏng 0,15mm lồng vào ống đồng. Nó rất mỏng nên không chịu được sự va chạm.
    - + Bảo vệ hệ thống làm lạnh, bên trong hệ thống làm lạnh chứa đầy chất ga làm lạnh, nếu làm hỏng các linh kiện, hoặc ống dẫn mà hệ thống làm lạnh gây rò rỉ ga làm lạnh thì máy điều hoà không thể làm lạnh được.
    - + Phải sử dụng Automat đúng quy cách theo chỉ tiêu kỹ thuật đã ghi trong thuyết minh kỹ thuật của máy.
    - + Sau khi tắt máy (hoặc mất điện) phải đợi 2 phút sau mới được mở máy nếu chưa đủ 2 phút đã mở máy thì sự thăng bằng áp lực của hệ thống chưa đạt yêu cầu. Khi đó, khởi động máy thì máy không hoạt động, dòng điện tăng lên rất lớn, nhảy Automat, hại máy hoặc hỏng máy điều hoà nhiệt độ.
    - + Chú ý phòng chống ẩm các mạch điện, phải luôn trong tình trạng khô ráo không ẩm ướt, không bị rò điện, không bị mốc mục.
    - + Phải chú ý đến những âm thanh lạ phát ra từ máy điều hoà như tiếng va đập, lạch cạch, tiếng kêu của động cơ có điện hoặc vỏ máy rung động...phải lập tức ngừng máy tìm nguyên nhân, không dùng cố, khi có tiếng lạ phát ra, tránh để máy hỏng nặng thêm.
    - + Khoảng 6 tháng/lần dùng chổi lông mềm quét bộ phận bên ngoài một lần cho hết bụi bẩn, cho cả dàn nóng. Mỗi năm cho dầu mỡ ổ trục quạt gió một lần. Bộ làm lạnh, không cần xử lý chỉ cần chải quét bụi bẩn bên ngoài.

- + Khi không sử dụng điều hoà, ngoài việc tắt điều khiển trên máy, còn phải tắt nguồn điện cung cấp cho máy điều hoà không khí từ automat, để tiết kiệm điện và bảo vệ máy, kéo dài tuổi thọ máy.
- Hệ thống dây dẫn điện:
  - + Kiểm tra vỏ bọc dây dẫn, kiểm tra điện trở cách điện của dây, điện trở cách điện thấp (dễ gây rò rỉ điện), điện trở dây dẫn điện cao (làm cho đường dây dễ nóng, hao điện, có thể gây cháy nổ), các mối hàn, mối nối, các mặt tiếp xúc điện cần kín khít, chắc chắn.
  - + Kiểm tra dây dẫn điện thường xuyên, xem có khả năng chịu tải được hay không. Có thể sử dụng bút thử điện để kiểm tra các thiết bị điện xem có bị rò rỉ điện. Định kỳ 6 tháng/lần dùng đồng hồ đo kiểm tra điện áp các dây dẫn điện và thiết bị. Nếu có sự chênh lệch cần tìm nguyên nhân để khắc phục.
  - + Khi có bổ sung thay đổi thiết bị, cần chú ý đến công suất của thiết bị, tránh tập trung làm quá tải đường dây. Các thay đổi phải được sự đồng ý của cơ quan chủ quản và lưu hồ sơ bảo dưỡng, bảo trì công trình.
  - + Trước và trong mỗi mùa mưa, cần kiểm tra lại đường dây dẫn trong hộp gen, dây dẫn trên trần, xem có bị, mối mọt, côn trùng làm hỏng vỏ bảo vệ, gây rò rỉ, chập mạch điện, kiểm tra bằng mắt quan sát, kết hợp đo điện trở để kiểm tra.
- Hệ thống chống sét và thiết bị: Để đảm bảo quy trình vận hành và bảo trì hệ thống chống sét có hiệu quả cao, yêu cầu đơn vị sử dụng công trình cần tuân thủ theo tiêu chuẩn sau:
  - + TCXD 46-2007: Hướng dẫn thiết kế, kiểm tra và bảo trì hệ thống.
  - + Trong 2 năm đầu sử dụng công trình cần thường xuyên theo dõi chỗ đặt bộ phận nối đất, nhất là sau các đợt mưa lớn, nếu lún sụt, lở đất thì phải lấp lại đất ngay.
  - + Bộ phận thu sét:
    - Kiểm tra định kỳ là 12 tháng, vào thời điểm trước mùa mưa. Sau khi ngắt việc nối đất bảo vệ sét đánh, nên đo kiểm tra để đảm bảo rằng kết nối đã bị ngắt, sử dụng thiết bị kiểm tra điện áp nhạy.
    - Kiểm tra kỹ các bulon truyền từ kim thu và dây dẫn xuống đất, liên kết phải chắc chắn. Đinh kim thu sét phải cao hơn các ngọn cây gần công trình, hay các tháp, loa phát thanh (nếu có).
    - Tuổi thọ của kim thu là khoảng 10 năm, sau thời gian này, căn cứ vào điều kiện thực tế sử dụng công trình, đơn vị sử dụng có kế hoạch thay thế phù hợp.
  - + Bộ phận dây dẫn sét, điểm kiểm tra đo đạc và mạng nối đất:
    - Các mối nối của dây dẫn sét phải được liên kết thật chặt, càng ít mối nối càng tốt. Dây dẫn sét đặt trong ống bảo vệ, liên kết an toàn vào tường hoặc cột.
    - Điểm kiểm tra đo đạc: Bố trí cách mặt đất khoảng 1,5m, sơn chống gỉ tất cả các điểm kiểm tra, thường xuyên kiểm tra lớp chống gỉ, cần lắp đặt bản chỉ vị trí, số lượng và kiểu của các cực nối đất trên để dễ kiểm tra.
    - Mạng dây ngang nối đất: được đặt trong ống bảo vệ, sơn chống gỉ, mối liên kết các mối nối phải chắc, khoảng cách chùng mối nối ít nhất 20 mm, phủ lớp sơn chống gỉ bảo vệ.

- Tất cả mạng nối đất nên có điện trở nối đất tổng hợp không vượt quá  $10\Omega$  và không kể đến bất kỳ một liên kết nào với các thiết bị khác.
- Khi các bộ phận dây dẫn bị mòn, gỉ sét còn lại 70% tiết diện so với tiết diện quy định thì phải thay thế.
- Nếu trị số điện trở nối đất tăng từ 20% so với trị số đã đo lúc ban đầu thì phải đóng thêm cọc nối đất bổ sung. Trường hợp tăng gấp đôi thì phải đào lên kiểm tra toàn bộ, tìm nguyên nhân để có biện pháp sửa chữa, thay thế kịp thời
- Định kỳ 12 tháng, trước mùa mưa, kiểm tra tất cả các thiết bị trên về môi nối, sơn chống gỉ, đo tiết diện dây và điện trở.

+ Bộ phận cực nối đất (thanh nối đất):

- Kiểm tra điện trở trước và sau khi lắp đặt ghi chép để đối chiếu cho lần kiểm tra sau.
- Không được nhồi muối vào đất xung quanh cực nối đất để giảm điện trở.
- Khi điện trở của toàn bộ hệ thống chống sét vượt quá  $10\Omega$ , có thể giảm giá trị đó bằng cách kéo dài hoặc thêm vào các điện cực hoặc bằng cách liên kết các cực nối đất riêng rẽ của các dây xuống với một dây dẫn được đặt sâu ít nhất 0,6m dưới mặt đất, được gọi là cực nối đất mạch vòng.
- Kiểm tra sự ăn mòn hoặc các điều kiện có khả năng dẫn tới ăn mòn.
- Các thay đổi và các bổ sung tới kết cấu có thể ảnh hưởng tới hệ thống chống sét (ví dụ những thay đổi trong việc sử dụng ngôi nhà, việc lắp đặt các rãnh trần hoặc việc dựng các ăng ten vô tuyến truyền thanh và truyền hình), cần phải có sự cho phép của cơ quan quản lý chất lượng công trình, tránh ảnh hưởng đến khả năng chống sét của thiết bị.
- Cách đo đạc: Khi hoàn thành quá trình lắp đặt hoặc bất cứ chỉnh sửa nào, nên thực hiện các phép đo cách ly và kết hợp hoặc cách kiểm tra sau đây. Các kết quả được ghi trong sổ theo dõi hệ thống chống sét.
- Điện trở nối đất của mỗi điện cực đất cục bộ với đất và bổ sung điện trở nối đất của hệ thống nối đất hoàn chỉnh.
- Mỗi điện cực đất cục bộ nên được đo tách biệt với điểm kiểm tra giữa dây xuống và điện cực đất trong vị trí tách rời (phép đo cách ly).
- Tiến hành đo tại điểm đo ở vị trí nối (phép đo kết hợp). Nếu có bất kỳ sự khác biệt đáng kể trong các phép đo liên quan tới các vị trí khác, nên điều tra nguyên nhân của sự khác nhau này.
- Các kết quả của việc kiểm tra tất cả các dây dẫn, lắp ghép và mỗi nối hoặc tính liên tục về điện trở đo được.
- Nếu điện trở nối đất của một hệ thống chống sét vượt quá  $10\Omega$  thì nên giảm giá trị này, ngoại trừ các kết cấu trên đá. Nếu điện trở nhỏ hơn  $10\Omega$  nhưng cao hơn đáng kể so với lần kiểm tra trước, nên điều tra nguyên nhân và thực hiện các biện pháp khắc phục cần thiết. Cần ghi thêm thông tin về hệ thống kiểm tra như sau:
- Trạng thái tự nhiên của đất và bất kỳ lắp ráp nối đất đặc biệt nào.
- Loại và vị trí của các điện cực đất, bao gồm các điện cực tham chiếu.
- Các thay đổi, bổ sung hoặc sửa chữa hệ thống.
- Tên của người chịu trách nhiệm lắp đặt hoặc bảo dưỡng.
- Nên dán nhãn tại điểm gốc của nguồn lắp điện trong đó ghi như sau:

- “Công trình này được lắp đặt một hệ thống chống sét, phù hợp với TCXDVN 46:2007. Các liên kết với các bộ phận khác của công trình và các liên kết đẳng thế chính cần được bảo trì một cách phù hợp.”
- Định kỳ 12 tháng, trước mùa mưa, tiến hành kiểm tra hệ thống nối đất theo các phương pháp đo đạc như trên, để có biện pháp sửa chữa thích hợp, đảm bảo an toàn chống sét.

#### **4.7. Vận hành và bảo trì hệ thống đường ống cấp nước**

- Đường ống cấp nước là một bộ phận cơ bản của mạng tuyến ống liên quan với các phụ tùng nối ống, các thiết bị van, xả cặn, đồng hồ lưu lượng và các công trình khác phục vụ cho việc quản lý và sử dụng.
  - Đường ống cấp nước dùng ống thép thì tráng kẽm, sơn quanh ống chống gỉ khi đặt ngầm xuống đất.
  - Định kỳ 2 năm kiểm tra lớp sơn chống gỉ, 5 năm thì phải cạo sơn lại như đối với kết cấu sơn sắt thép đã nêu phần trên. Kiểm tra các mối nối bằng ren, gioăng đệm, thử lại áp lực nước để kiểm tra mức độ rò rỉ nước trong ống và các mối nối.
  - Đối với đường ống trong nhà dùng ống nhựa các loại, đặt đường ống vào các vị trí hộp gen, tránh va chạm, tránh nắng trực tiếp làm giòn ống, dễ gây nứt vỡ ống, các ống cấp chính phải chừa lỗ kiểm tra (lỗ thăm) ở mỗi tầng nhà ở các vị trí thích hợp. Đối với nguồn nước phèn, nguồn nước có độ pH < 6, cần tiến hành xả nước, có hoạt chất hay bằng cơ học, xúc rửa các đường ống 1 năm/1 lần, đảm bảo nước vệ sinh, an toàn cho đường ống và nước trong sử dụng.
    - Cần tiến hành thử áp lực nước 2 năm/lần, để kiểm tra rò rỉ nước, cần phát hiện và sửa chữa, thay thế kịp thời, tránh tổn thất nguồn nước, gây lãng phí. Định kỳ 1 năm kiểm tra đường ống, mối nối, van khoá để xem xét khả năng làm việc bình thường, độ rò rỉ nước để có biện pháp sửa chữa, thay thế kịp thời.
    - Tuổi thọ đường ống khoảng 15 - 25 năm. Sau thời gian này, căn cứ vào điều kiện thực tế sử dụng công trình, đơn vị sử dụng có kế hoạch thay thế phù hợp.
      - + Kiểm tra thường xuyên tình trạng làm việc của các van, khoá và đường ống.
      - + Thường xuyên kiểm tra độ kín tại các mối nối ống và phụ tùng.
      - + Kiểm tra độ rò rỉ, tối thiểu 6 tháng một lần.
      - + Kiểm tra định kỳ các van và van xả khí 1 - 2 lần trong năm, thấy có kẹt, tắc hoặc hư hỏng phải sửa chữa kịp thời bảo đảm các van làm việc bình thường.
      - + Kiểm tra đồng hồ lưu lượng hằng ngày, bảo đảm mặt số đọc rõ ràng chính xác.
        - Quản lý hành lang tuyến.
        - Kiểm tra việc đục phá trên nguyên tắc cấu tạo mạng từ cấp 2, cấp 3 vào hệ thống phân phối vào nhà.
        - Theo dõi sự làm việc của mạng lưới và các thiết bị trên tuyến.
        - Việc theo dõi sự làm việc của mạng tuyến ống và các thiết bị trên nó thường được thực hiện theo chu kỳ hoặc đột xuất mỗi năm ít nhất 2 lần. Khi đi kiểm tra cần xem lại các van khoá còn tốt hay không, siết lại các bu lông ở chỗ mối nối mặt bích, nếu có gì hư hỏng cần kịp thời sửa chữa, bảo đảm độ kín khít đóng mở nhẹ nhàng.

- Kiểm tra định kỳ các van xả khí 1 - 2 lần trong năm, thấy có kẹt, tắc hoặc hư hỏng phải sửa chữa kịp thời bảo đảm các van làm việc bình thường.
  - Quản lý việc đấu nối theo kế hoạch mạng ống dịch vụ và đầu máy vào các tuyến ống nhánh.
- + Theo dõi sự làm việc của hệ thống đường ống và các thiết bị. Tất cả các công tác được kiểm tra và được ghi chép và lưu lại trên sổ được gọi là “sổ nhật ký bảo trì”.
- + Công tác kiểm tra thường xuyên nhằm đảm bảo tuyến ống cấp nước hoạt động được suôn sẻ. Những hỏng hóc sắp được xảy ra của một bộ phận nào đó có thể được phát hiện trong quá trình bảo vệ hệ thống và hành động khắc phục kịp thời sẽ giúp tránh được sự cố đáng tiếc.
- + Hư hỏng đường ống: Do áp lực quá lớn hoặc do lâu ngày, đường ống bị ăn mòn bởi hóa chất hoặc do tác động từ bên ngoài. Cần thường xuyên kiểm tra thay thế đường ống định kỳ.
- + Thất thoát nước: Do rò rỉ, do vỡ đường ống, cần kiểm tra lại hệ thống.
- + Thử nghiệm độ rò rỉ, tối thiểu 6 tháng một lần.
- + Sửa chữa các chỗ hư hỏng trên tuyến các mối nối và phụ tùng.
- + Tẩy rửa và xúc xả đường ống theo chu kỳ hoặc đột xuất đối với các tuyến ống bị giảm hệ số tổn thất thủy lực bất thường.
- + Vận hành mạng lưới cấp nước bao gồm các công việc liên quan như điều tiết phân phối nước cho các khu vực thông qua hệ thống van, đồng hồ đo nước.
- + Kiểm tra và sửa chữa các chỗ hư hỏng.
- + Phát hiện và xử lý rò rỉ chống thất thoát, chống thất thu.
- + Một vấn đề quan trọng quản lý mạng lưới đường ống phân phối cấp nước là việc xác định nguyên nhân và sự hao hụt nước trên mạng lưới và tìm cách khắc phục. Hao hụt nước thường do các mối nối hở, do đường ống nứt rạn hoặc bị vỡ, hoặc các thiết bị trên mạng bị rò rỉ. Quản lý đồng hồ đo lưu lượng trên các tuyến và đồng hồ đo nước lắp trên ống dịch vụ, trên đầu máy vào từng hộ cũng là một biện pháp phát hiện tình trạng thất thoát nước. Tìm các chỗ nước rò rỉ dùng các thiết bị dò tìm như các máy nghe nước rò rỉ hoặc phát hiện các chỗ đất thấm hơn chỗ xung quanh thì chỗ đó có rò rỉ, hoặc kiểm tra trên các đoạn có sự mất áp lực thông qua các điểm có lắp đặt đồng hồ đo áp lực hoặc qua các số đo của đồng hồ đo lưu lượng khu vực.
- + Trong quá trình làm việc, đường ống bị đóng cặn. Vì vậy đường ống phải được tẩy rửa để khôi phục khả năng vận chuyển của nước. Việc tẩy rửa thường tiến hành một năm từ 1 - 2 lần tùy từng theo từng đoạn ống khi rửa thấy nước bắn chảy ra. Tẩy rửa bằng cách sử dụng áp lực làm việc của tuyến ống. Tẩy rửa đường ống cần chú ý tới các đoạn ống có vận tốc làm việc nhỏ.
- + Đơn vị quản lý sử dụng phải tổ chức các đội sửa chữa chuyên nghiệp thường trực. Khi được báo có chỗ hư hỏng đội công nhân này lập tức đến ngay chỗ hư hỏng và mang theo các dụng cụ cần thiết để sửa chữa kịp thời.
- + Công tác vận hành và khai thác mạng lưới cấp nước phải tuân theo các chỉ dẫn như đã nêu trong TCXD 66-1999 về vận hành khai thác hệ thống cấp thoát nước, yêu cầu an toàn đối với đường ống và các công trình trên nó.
- + Trong quá trình vận hành và bảo dưỡng chương trình nâng cao năng lực của đội ngũ CBCNV sẽ được thực thi cho tất cả các nhân viên

của công ty liên quan đến quá trình vận hành và khai thác.

- + Nói chung mạng lưới đường ống cấp nước và các công trình trên nó thường hàng năm phải tổ chức duy tu bảo trì và sửa chữa nhỏ trên cơ sở các yêu cầu đã nêu trên, công tác sửa chữa lớn tùy thuộc vào mức độ hư hỏng, theo kinh nghiệm thì khoảng 3 - 5 năm một lần. Trong đó đặc biệt quan trọng là duy tu, bảo trì sửa chữa những hư hỏng của van, họng cứu hỏa, đồng hồ đo lưu lượng, những vị trí xung yếu (qua hồ, ao, kênh rạch) những hư hỏng thuộc hố ga, trụ đỡ, gôl đỡ.
- + Công tác duy tu bảo trì công trình được thực hiện tốt thường xuyên chính là biện pháp hữu hiệu tránh xuống cấp của công trình, nâng cao hiệu quả đầu tư.

#### **4.8. Vận hành và bảo trì các thiết bị cơ khí**

Quy trình vận hành, bảo trì các thiết bị sẽ do các nhà thầu cung cấp thiết bị thực hiện, ở phần này chỉ nêu sơ bộ và các quy định chung đối với các thiết bị, chi tiết công tác vận hành, bảo trì sẽ được thực hiện theo chỉ dẫn của nhà cung cấp.

- Đồng hồ nước: Định kỳ 12 tháng kiểm tra đồng hồ nước bằng cách đo thủ công để phát hiện sai số của đồng hồ, nếu quá trị số cho phép cần đi đăng kiểm hoặc thay mới. Chu kỳ kiểm định đồng hồ là 5 năm. Chú ý vệ sinh đồng hồ, đặt nơi khô thoáng, không đặt gần nguồn nóng hoặc bị ngâm nước.

- Máy bơm nước:

- + Dao động điện áp của máy bơm nước phải giữ trong mức 10% của điện áp định sẵn. Nếu không sức bền của máy có thể bị giảm. Đặt máy nơi khô thoáng, tránh ẩm thấp, gần nguồn nhiệt.
- + Định kỳ 3 tháng bảo dưỡng bơm, động cơ, ổ bi, ổ đỡ trục phải đủ mỡ bôi trơn, khi hỏng van một chiều, hỏng phao tự động (trong bồn nước), hỏng phốt chặn, cánh quạt và hỏng bạc đạn cần nhanh chóng sửa ngay để đảm bảo an toàn và bảo vệ máy bơm.
- + Tuổi thọ của máy bơm khoảng 5 - 7 năm, Sau thời gian này, căn cứ vào điều kiện thực tế sử dụng công trình, đơn vị sử dụng có kế hoạch thay thế phù hợp.

#### **4.9. Ghi chép và lưu trữ hồ sơ**

Tất cả các công việc quan sát, khảo sát, đo đạc từ lúc kiểm tra ban đầu, kiểm tra thường xuyên, kiểm tra định kỳ, kiểm tra bất thường hay kiểm tra chi tiết cấu kiện đều được ghi chép lại đầy đủ, cẩn thận, đơn vị quản lý sử dụng phải lưu giữ lâu dài hồ sơ này cùng với hồ sơ hoàn công công trình phục vụ cho những lần kiểm tra tiếp theo. Trong mỗi công tác kiểm tra, cần ghi chép chủ yếu các mục sau:

- Đối với kiểm tra ban đầu: Toàn bộ kết quả khảo sát, đánh giá chất lượng kết cấu chịu lực, vỏ bao che, hệ thống kỹ thuật, suy đoán khả năng làm việc của kết cấu và cấu kiện được ghi chép và lưu giữ lại.

- Đối với kiểm tra thường xuyên:

- + Những sự cố hoặc hư hỏng đã phát hiện, vị trí xảy ra, các số liệu đo nếu có.
- + Biện pháp khắc phục và kết quả khắc phục hư hỏng xảy ra.
- + Số liệu kiểm tra chi tiết nếu có.
- + Giải pháp và kết quả sửa chữa sau kiểm tra chi tiết.

- + Tình trạng kết cấu sau khi đã khắc phục hư hỏng.
- Đối với kiểm tra định kỳ:
  - + Toàn bộ kết quả khảo sát, đánh giá chất lượng kết cấu chịu lực, vỏ bao che, hệ thống kỹ thuật, suy đoán khả năng làm việc của kết cấu và cấu kiện được ghi chép và lưu giữ lại.
  - + Các phân tích sự làm việc bình thường của kết cấu, vỏ bao che, hệ thống kỹ thuật, những giải pháp, sửa chữa, gia cường. Các cấu kiện được thay thế, các cấu kiện hết tuổi thọ, niên hạn làm việc, những số liệu, tính chất kỹ thuật của vật liệu, cấu kiện thay thế đều được lưu giữ.
  - + Cần đánh giá tổng thể công trình về công năng sử dụng, tuổi thọ đạt được, những giải pháp để duy trì và nâng cao tuổi thọ trong điều kiện và tình hình mới.
- Đối với kiểm tra bất thường: Toàn bộ kết quả khảo sát, đánh giá, phân tích số liệu đo được, quá trình thực hiện sửa chữa cần phải được ghi chép đầy đủ và lưu trữ.
- Đối với kiểm tra chi tiết: Mọi diễn biến của công tác kiểm tra chi tiết đều phải được ghi chép đầy đủ dưới dạng biên bản, sổ nhật ký, bản vẽ. Trong đó bao gồm, kết quả khảo sát, phân tích đánh giá, thuyết minh, giải pháp sửa chữa hoặc gia cường đều được lưu giữ lâu dài.

## **5. Phương án bảo vệ môi trường, pccc & an toàn lao động**

### **5.1. Phương án bảo vệ môi trường**

- Khối lượng chủ yếu trên công trình là đào đất, đổ bê tông, xây lắp đặt ống, phụ kiện và thiết bị, gia công,... chính vì vậy cần xác lập, duy trì nội quy về việc đảm bảo vệ sinh môi trường và được áp dụng trong suốt quá trình thi công.

#### **5.1.1. Giảm thiểu tiếng ồn**

Do công tác thi công yêu cầu sử dụng nhiều máy thi công nên gây nhiều tiếng ồn cho khu vực xung quanh. Cần thực hiện đồng bộ các biện pháp sau để giảm thiểu tiếng ồn:

- Cách ly khu vực thi công bằng hàng rào kín, có khả năng giảm thiểu tiếng động khi thi công;
- Sử dụng máy thi công hiện đại, độ ồn thấp;
- Máy thi công phải có bộ phận giảm âm riêng biệt;
- Tránh thi công vào buổi tối, hay vào các giờ nghỉ ngơi của người dân.

#### **5.1.2. Giảm thiểu bụi khói**

- Hàng ngày khi hết giờ nhà thầu có trách nhiệm làm vệ sinh khu vực thi công, phun, rửa sạch đất, phế liệu rơi vãi, thu dọn dụng cụ thi công vào nơi quy định.

- Trong công trình luôn có kế hoạch phun tưới nước làm ẩm mặt đường để tránh bụi lan ra khu vực xung quanh. Xung quanh công trình theo chiều cao được phủ lưới ngăn bụi để chống bụi cho người và công trình (nếu thấy cần thiết).

- Không dùng máy xả khói với dung lượng lớn gây ô nhiễm môi trường. Xe, máy chở vật liệu ra vào công trình theo giờ quy định, đi đúng

tuyên, thùng xe có phủ bạt chống bụi.

- Cuối tuần làm tổng vệ sinh toàn công trường. Đường đi chung lân cận công trường được tưới nước thường xuyên đảm bảo sạch sẽ và chống bụi.

### **5.1.3. Giảm thiểu rung**

- Tránh không sử dụng các thiết bị có độ rung lớn có thể gây ảnh hưởng đến các công trình lân cận. Thiết bị rung phải được đặt trên đế chống rung.

- Sử dụng thiết bị chuyên dụng, có chất lượng tốt để chống hiện tượng rung lắc khi vận hành.

### **5.1.4. Kiểm soát nước thải**

- Hệ thống thoát nước thi công trên công trường được thoát theo đường ống thoát nước chung qua lưới chắn rác vào các hố ga sau đó dẫn nổi ra đường thoát nước chung. Cuối ca, cuối ngày, yêu cầu công nhân dọn dẹp vị trí làm việc, lau chùi, rửa dụng cụ làm việc và bảo quản vật tư, máy móc.

### **5.1.5. Kiểm soát rò rỉ dầu mỡ hóa chất**

- Trên công trường thường xuyên thực hiện vệ sinh công nghiệp. Đường đi lại phải thông thoáng, nơi tập kết và bảo quản ngăn nắp gọn gàng. Đường vào vị trí làm việc thường xuyên được quét dọn sạch sẽ đặc biệt là vấn đề VSMT vì trong quá trình xây dựng các khu vực bên cạnh vẫn làm việc bình thường.

- Dầu mỡ được chứa vào ngăn riêng, có hệ thống thu gom và phòng chống cháy nổ riêng.

- Có khu vệ sinh thiết bị và sửa chữa thiết bị thi công riêng biệt với hệ thống phòng ngừa dầu mỡ chảy tràn.

- Hóa chất thi công được chứa trong khu vực cách ly riêng biệt, chỉ những người có phận sự mới được tiếp nhận các khu vực này. Có hệ thống rửa hóa chất khi có sự cố riêng đảm bảo an toàn lao động.

### **5.1.6 Kiểm soát nước thải, vệ sinh nhà tạm**

- Khu lán trại, quy hoạch chỗ để quần áo, chỗ nghỉ trưa, chỗ vệ sinh công cộng sạch sẽ, đầy đủ, thực hiện vệ sinh đúng chỗ. Rác thải thường xuyên được dọn dẹp, không để bùn lầy, nước đọng nơi đường đi, gạch vỡ ngôn ngang và đồ đạc bừa bãi trong văn phòng. Vỏ bao, dụng cụ hỏng phải đưa về đúng nơi quy định.

### **5.1.7. Đảm bảo giao thông**

- Trước khi khởi công phải thông báo cho chính quyền địa phương biết để hỗ trợ cho đơn vị thi công phòng trường hợp ùn tắc lưu thông xảy ra (nếu có).

- Bố trí lán trại, tập trung xe máy không làm ảnh hưởng giao thông trong khu vực.

- Gắn biển giảm tốc độ và khoanh vùng đang thi công.

### **5.1.8 Vệ sinh môi trường**

- Không để vật liệu rơi vãi khi vận chuyển, nếu có rơi vãi thì phải dọn dẹp sạch sẽ ngay.

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

- Không xả tự do nước ra đường, xả dầu và các chất liệu thi công độc hại vào môi trường xung quanh.
- Khi công trình ngang qua hoặc nằm cạnh khu dân cư, khu vực công trường phải được che chắn cẩn thận không ảnh hưởng xấu đến vệ sinh chung của khu vực.
- Khi xong công việc mỗi ngày, cho công nhân dọn dẹp sạch sẽ, không để rác, đất, vật tư, phế thải trên công trình

## **5.2. Phương án phòng chống cháy nổ**

### **5.2.1 Nguyên nhân gây cháy nổ công trường**

- Điện sử dụng trong công trình là điện xoay chiều với hiệu điện thế 220V hay 110V lấy từ mạng lưới điện chung của khu vực. Những nguyên nhân gây cháy điện có thể kể đến bao gồm:

**Cháy do dùng điện quá tải.** Quá tải là hiện tượng tiêu thụ điện quá mức tải của dây dẫn. Khi mắc điện, người ta đã tính nhu cầu cấp điện có các loại thiết bị, máy móc với tổng công suất điện cần thiết, từ đó xác định được dây dẫn có tiết diện phù hợp sao cho tất cả các dụng cụ tiêu thụ điện đều sử dụng dây vẫn không quá mức quy định và vẫn đảm bảo an toàn. Nếu dùng thêm nhiều dụng cụ tiêu thụ điện khác mà không được tính trước, điện phải cung cấp nhiều, cường độ của dây dẫn lên cao và gây hiện tượng quá tải.

**Cháy do chập mạch.** Chập mạch là hiện tượng các pha chập vào nhau, dây nóng chạm vào dây nguội, dây nóng chạm đất làm điện trở mạch ngoài rất nhỏ, dòng điện trong mạch tăng rất lớn làm cháy lớp cách điện của dây dẫn và làm cháy thiết bị tiêu thụ điện.

**Cháy do nối dây không tốt (lỏng, hở).** Dòng điện đang chạy bình thường với mật tiết diện dây dẫn nhất định nhưng khi đi qua chỗ nối, nếu chỗ nối không chặt, chỉ có một vài tiếp điểm tiếp giáp thì điện trở ở dây tăng, làm cho điểm nóng đỏ lên và đốt dây làm cháy các vật liệu khác kề bên. Mặt khác ở mỗi nối lỏng, hở sẽ có hiện tượng phóng điện qua không khí. Hiện tượng tia lửa điện thường xuất hiện ở những vị trí có tiếp giáp không chặt như ở điểm nối dây, cầu chì, cầu dao, công tắc,... Tia lửa điện thường xuất hiện trong trường hợp đóng mở cầu dao, công tắc, máy móc nối dây với nhau.

**Cháy do tia lửa tĩnh điện.** Tĩnh điện phát sinh ra do sự ma sát giữa các vật cách điện với nhau hoặc giữa các vật cách điện và vật dẫn điện, do va đập của các chất lỏng cách điện (xăng, dầu) hoặc va đập của chất lỏng cách điện với kim loại. Tĩnh điện còn tạo ra ở trên các hạt nhỏ rắn cách điện trong quá trình nghiền nát.

**Trường hợp máy bị cháy.** Động cơ điện là máy biến điện năng thành cơ năng. Muốn cho máy chạy phải có nguồn điện cung cấp cho nó. Những điện năng đó không phải hoàn toàn biến thành cơ năng mà một phần biến thành nhiệt năng. Máy chạy càng nhanh thì sức phản điện động càng lớn, điện năng hao phí thành nhiệt càng ít. Máy chạy càng chậm thì sức phản điện động càng nhỏ, điện năng hao phí về nhiệt càng nhiều. Nếu có nguồn điện vào mà máy đứng im không chạy thì không còn thế phản điện động, cường độ tăng lên rất lớn làm cho dây cuốn trong động cơ không chịu đựng được sẽ bị cháy.

Cháy do sét đánh.

### **5.2.2 Phương án phòng chống cháy nổ công trường**

#### **Kiểm soát các nguồn gây cháy nổ**

- Quy định khu vực được phép hút thuốc lá tại những nơi riêng biệt và lắp đặt các dụng cụ điện an toàn tại khu vực này;
- Không cho bất kì cá nhân nào mang các vật dụng có khả năng phát sinh lửa vào khu vực đã được quy định. Ngoài ra, phải có biển cấm lửa

tại các nơi dễ cháy như thùng chứa nhiên liệu, kho vật tư, điện nước, kho xăng dầu;

- Hệ thống nước phục vụ thi công, phục vụ công tác PCCC phải được cung cấp đầy đủ, bố trí hợp lý và thuận tiện;
- Xây dựng các bảng hướng dẫn quy trình nghiêm ngặt trong việc bảo trì, sửa chữa các thiết bị máy móc tại các khu vực thi công xây dựng;
- Công trường sẽ lập một tổ chữa cháy không chuyên và huấn luyện công tác chữa cháy khi có sự cố xảy ra, lực lượng này được huy động tham gia chữa cháy, công nhân vận hành Nhà máy, thủ kho cũng được huấn luyện chữa cháy bằng bình xịt. Phổ biến cho công nhân vận hành khi phát hiện ra cháy báo ngay về Ban điều hành công trường và trên bàn điện thoại Ban điều hành phải có số điện thoại của lực lượng chữa cháy của địa phương;
- Nên bố trí 4 bình chữa cháy, đặt tại kho vật tư điện nước 2 cái và tại phòng máy phát điện 2 cái (nếu có). Ngoài ra, cát và nước cũng được dùng trong công tác chữa cháy nếu có sự cố xảy ra;
- Đường ra vào và trong nội bộ công trường được bố trí thuận tiện cho xe chữa cháy thực hiện nhiệm vụ khi có sự cố;
- Kho bãi chứa vật liệu phải được sắp xếp hợp lý, thuận tiện, an toàn đúng theo quy định về PCCC;
- Khu vực đun nấu phải tách xa nơi thi công, kho vật tư và những nguồn dễ cháy như xăng, dầu...
- Những vật liệu dễ gây cháy nổ hoặc dễ lan truyền lửa như cốp pha gỗ, xăng dầu chạy máy thi công, vật tư điện nước,... phải được bảo quản kỹ lưỡng, xếp riêng biệt;
- Hệ thống cấp điện cho Nhà máy xử lý nước và hệ thống chiếu sáng bảo vệ được thiết kế độc lập, an toàn, có bộ phận ngắt mạch khi có sự cố chập mạch trên đường dây tải điện.
- Ban hành nội quy PCCC ở các tổ, đội, văn phòng, có biển cấm ở khu vực có sử dụng xăng dầu, cốp pha, nhà đặt máy biến thế. Xây dựng nội quy an toàn về sử dụng, vận hành máy móc thiết bị kỹ thuật. Định kỳ kiểm tra công tác phòng chống cháy nổ tại công trình, bố trí bảo vệ công trường và lực lượng ứng chiến khẩn cấp khi có hỏa hoạn.
- Phương châm phòng hơn chống, cán bộ nhân viên thường xuyên được phổ biến nội quy, tuyên truyền giáo dục, kiểm tra đôn đốc, nhắc nhở tinh thần nâng cao cảnh giác, tích cực ngăn ngừa và thực hiện tốt pháp lệnh PCCC.
- Tuyệt đối tuân thủ các quy định về phòng chống cháy nổ hiện hành.
- Chuẩn bị đầy đủ các phương tiện chữa cháy tạm thời tại hiện trường như bình chữa cháy, bao tải ướt, cát... để dập lửa khi xảy ra cháy.
- Tập trung các loại vật liệu dễ gây cháy trong cùng một khu vực và khi thi công được vận chuyển theo trình tự không để ứ đọng, vương vãi khắp nơi.
- Lán trại tập trung nhân công vào giờ nghỉ không được đun nấu gần vật liệu dễ phát hoả. Sau giờ làm việc phải bảo quản xe máy không để người không phận sự trèo, phá máy móc,...
- Phối hợp chặt chẽ với cảnh sát PCCC, phòng chống và xử lý kịp thời khắc phục sự cố nếu có xảy ra.

### **5.2.3. Công tác phòng cháy chữa cháy**

#### ***Công tác chuẩn bị ban đầu***

Ngay trong quá trình xây dựng cơ sở hạ tầng, chủ dự án sẽ phải chú trọng đến việc xây dựng các hạng mục công trình nhằm đảm bảo các điều kiện PCCC:

- Thiết kế các hạng mục ở bậc chịu lửa, khoảng cách an toàn PCCC, lối thoát nạn, lắp đặt hệ thống điện,... sẽ được thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN 2622 - 95 và tiêu chuẩn 11 TCVN 18-14 do chính phủ Việt Nam quy định về công tác PCCC
- Thiết kế đường xe chạy xung quanh công trình.
- Trong nhà điều hành có trang bị đầy đủ dụng cụ phòng cháy chữa cháy, có phương án PCCC và tuân theo mọi quy định nghiêm ngặt về PCCC. Thường xuyên huấn luyện, diễn tập theo phương án PCCC có sự phê duyệt của cơ quan PCCC địa phương. Ngoài ra, áp dụng các biện pháp phòng ngừa, hạn chế thiệt hại về người và của khi xảy ra sự cố, các biện pháp cụ thể là:
  - Các máy móc, thiết bị có lý lịch kèm theo và sẽ được đo đạc theo dõi thường xuyên các thông số kỹ thuật.;
  - Thường xuyên kiểm tra các biển báo, biển cấm lửa, nội quy PCCC, phương tiện PCCC;
  - Toàn bộ công nhân viên trong công trình sẽ được huấn luyện và thực hành thao tác đúng cách khi có sự cố và luôn luôn có mặt tại vị trí của mình, thao tác và kiểm tra, vận hành đúng kỹ thuật;
  - Tiến hành sửa chữa định kỳ. Trong những trường hợp có sự cố, công nhân vận hành sẽ được hướng dẫn và thực tập xử lý theo quy tắc an toàn;
  - Tổ chức thường xuyên các đợt tập dợt chữa cháy cho công nhân.
  - Công tác phòng cháy chữa cháy sẽ được thực hiện dưới sự tư vấn và kiểm tra của Công an PCCC.

### 5.2.3 Phòng chống cháy do các sự cố về điện

Phòng chống cháy điện có thể thực hiện bằng những biện pháp sau đây:

**Phòng chống cháy do dùng điện quá tải.** Để tránh hiện tượng quá tải điện, có thể áp dụng các biện pháp sau đây:

- Khi sử dụng không được dùng thêm quá nhiều dụng cụ tiêu thụ điện có công suất lớn nếu mạng điện không được tính cho việc dùng thêm những dụng cụ đó;
- Chú ý kiểm tra nhiệt độ các máy móc thiết bị không để nóng quá mức quy định;
- Những nơi cách điện bị dập, nhựa cách điện bị biến màu là những nơi dễ phát lửa khi dòng điện bị quá tải, cần được thay dây mới;
- Khi sử dụng mạng điện và các máy móc thiết bị phải có những bộ phận bảo vệ như cầu chì, rò le,...

**Phòng chống cháy do chập mạch.** Để đề phòng chập mạch, có thể áp dụng các biện pháp sau đây:

- Khi mắc dây điện, chọn và sử dụng máy móc thiết bị điện phải theo đúng tiêu chuẩn kỹ thuật an toàn;
- Nếu dây dẫn tiếp xúc với kim loại sẽ bị mòn, vì vậy cấm dùng đinh, dây thép để buộc giữa dây điện;
- Các dây điện nối vào phích cắm, đui đèn, máy móc phải chắc và gọn, điện nối vào mạch rẽ ở hai đầu dây nóng và nguội không được trùng lên nhau.

Phòng chống cháy do nối dây không tốt (lỏng, hở).

Để phòng chống cháy do nối dây không tốt, các điểm nối dây phải đúng kỹ thuật. Khi thấy nơi quần băng dính bị khô và cháy sáng thì phải kiểm tra ngay và nối chặt lại điểm nối. Không được co kéo dây điện hay treo các vật nặng lên dây. Đường dây dẫn điện, các cầu chì, cầu dao không để bị gỉ, nếu bị gỉ thì nơi gỉ là nơi phát nhiệt lớn.

**Phòng cháy do tia lửa tĩnh điện.** Để đề phòng cháy do tia lửa tĩnh điện có thể áp dụng các biện pháp sau:

- Truyền điện tích tĩnh điện đi bằng cách tiếp đất cho các thiết bị máy móc, các bể chứa, các ống dẫn;
- Tăng độ ẩm tương đối của không khí tại các khu vực có nguy hiểm tĩnh điện lên 70% (vì phần lớn các vụ cháy, nổ do tích điện gây ra khi độ ẩm của không khí thấp trong khoảng 30 - 40% và dẫn điện kém), ion hóa không khí để nâng cao tính dẫn điện của không khí;

Phòng chống cháy trong trường hợp máy bị cháy.

Khi cho nguồn điện vào động cơ mà không thấy máy chạy cần phải ngắt điện và sửa chữa kịp thời nếu không sẽ cháy động cơ.

Biện pháp chữa cháy thiết bị điện.

Trước khi chữa cháy thiết bị điện phải cắt nguồn điện rồi mới tiến hành cứu chữa. Nếu cháy nhỏ có thể dùng bình CO<sub>2</sub> để cứu chữa. Khi đám cháy đã phát triển lớn thì tùy tình hình cụ thể mà quyết định phương pháp cứu chữa thích hợp.

Khi cắt điện, người chữa cháy phải được trang bị các dụng cụ bảo hộ như sào cách điện, bục cách điện, ủng, găng tay và kéo cắt điện. Những dụng cụ này phải ghi rõ điện áp cho phép sử dụng

### **5.3. An toàn lao động**

Phổ biến kiến thức an toàn lao động cho toàn cán bộ và công nhân thông suốt trước khi thi công.

- Cử cán bộ chuyên trách, theo dõi, xử lý, báo cáo và đề xuất công tác an toàn lao động thường xuyên suốt thời gian thi công.
- Phân công trách nhiệm an toàn lao động cho đội trưởng và tổ trưởng chịu trách nhiệm an toàn lao động trong khu vực và công tác mình thi công.
- Mọi cá nhân phải được trang bị đầy đủ vật dụng an toàn lao động trong khi làm việc hoặc trong khu làm việc. Sử dụng đúng loại thợ cho từng thiết bị máy móc.

- Công nhân vận hành máy xúc, máy cẩu, xe ben tải phải có giấy phép hay chứng chỉ vận hành, không có các bệnh về nhãn khoa và tim mạch. Trang bị các dụng cụ phòng hộ cho công nhân như: nón, ủng, áo quần, găng tay....

- Trang bị máy phát điện và đèn chiếu sáng khi làm việc ban đêm.
- Các thiết bị, máy móc phải được kiểm định, có đủ lý lịch máy và được cấp giấy phép sử dụng theo đúng quy định của Bộ lao động và TBXH.
- Phải có biển báo nguy hiểm để cảnh báo cho các phương tiện lưu thông trên tuyến
- Đối với các hố đào, sau khi thi công xong phải có rào chắn và luôn có thiết bị chiếu sáng về ban đêm.
- Hệ thống chiếu sáng sử dụng đường dây dẫn điện có bao bọc, dây dẫn máng lên cao không để trần và ngập trong nước mưa, nước vũng, không nằm trong tầm với của trẻ em hoặc phương tiện giao thông và thi công.

## 6. Yêu cầu kỹ thuật của thiết bị

Stt	Hạng mục
<b>I</b>	<b>THIẾT BỊ</b>
<b>1</b>	<b>Nâng cấp hệ thống châm Clo Hệ thống châm và chuyển bình clo tự động Địa điểm: Nhà máy 1 Bao gồm:</b>
1.1	Đầu châm clo dùng cho 01 bình clo nằm, loại gắn trên đường ống, công suất châm 0-5kg/h <b>Xuất xứ: Sản xuất tại các nước G7</b> Có tích hợp thước thủy đo lưu lượng 0-5kg/h và van điều chỉnh lưu lượng
1.2	Ejector thu khí <b>Xuất xứ: Sản xuất tại các nước G7</b> Dùng kết hợp với đầu châm công suất 0-5kg/h Kèm bộ phụ kiện lắp đặt cho Ejector (inlet, outlet)
1.3	Bộ thước thủy <b>Xuất xứ: Sản xuất tại các nước G7</b> Dùng kết hợp với bộ máy châm công suất 0-5kg/h
1.4	Van bi điện <b>Xuất xứ: Sản xuất tại các nước G7</b> Kết nối ren 3/4" NPT" Công suất: 6W Điện áp: 220VAC 50/60Hz Nhiệt độ hoạt động -30° C ~ 60° C Cấp bảo vệ IP67 Vật liệu: + Thân van: thép cacbon + Ball & stem: monel
1.5	Đồng hồ đo áp suất có tích hợp bộ điều chỉnh <b>Xuất xứ: Sản xuất tại các nước G7</b> Áp suất đo được tối đa 20 bar Mặt đồng hồ đường kính 100mm

	<p>Vỏ đồng hồ bằng thép không gỉ  Nhiệt độ hoạt động -20° ~ 60°C  Kết nối 1/4" FPT  Bộ điều chỉnh 30 W / 50 VA, 250 VAC, 20 mA</p>
1.6	<p>Bộ lọc  <b>Xuất xứ: Sản xuất tại các nước G7</b>  Kết nối: Đầu vào / đầu ra 1"NPT  Vật liệu lọc: Sợi thủy tinh  Bộ lọc khí C-100 được làm bằng gang xám đúc có cường độ kéo 25,000 lbs  Áp suất làm việc 560 PSI.</p>
1.7	<p>"Bộ ống góp dùng cho 01 bình clo nằm  <b>Xuất xứ: Sản xuất tại các nước G7</b>  Mỗi bộ bao gồm:"  + Bộ hâm nhiệt điện áp 25W/240 VAC - 01 cái  + Van đầu bình clo - 02 cái  + Bộ ống dẫn khí clo bằng đồng loại dài 1.8 mét FX- 06 - 01 cái  + Van an toàn IVH-100-500 - 01 cái  - Bộ phụ kiện lắp đặt hoàn chỉnh hoạt động được trong môi trường Clo (thiết bị treo tường, ống thép, co thép, tê thép...)</p>
1.8	<p>Tủ điện điều khiển chuyển bình Clo tích hợp kết nối SCADA  Vị trí lắp đặt: Phòng vận hành  Bao gồm:  + Các thiết bị chính, <b>sản xuất tại các nước G7 và Châu Á</b>: Màn hình hiển thị HMI 7 inch, Bộ lập trình điều khiển PLC 24IO, module mở rộng analog, CB 2P cấp nguồn, relay trung gian kèm chân đế, nút nhấn và đèn báo các loại,..  + Các vật tư phụ: bộ nguồn, terminal, dây cáp, dây tín hiệu  + Vỏ tủ điện dày 1.5mm, sơn tĩnh điện, gia công tại Việt Nam  Tủ điện điều khiển tại phòng vận hành được trang bị 01 HMI thể hiện các thông số và trạng thái vận hành của của hệ châm như:  Trạng thái bình nào đang cung cấp khí, trọng lượng của bình còn lại,....  - Chế độ chạy: có 2 chế độ:  + Chế độ Man: nhấn nút đóng/mở trên tủ điện để chuyển đổi bình Clo  + Chế độ Auto: Tự động chuyển đổi bình, khi bình clo số 1 hết sẽ tự động chuyển sang bình số 2 để chạy và ngược lại.  (Đã bao gồm chi phí lắp đặt tủ điện, cài đặt, lập trình các thiết bị trong tủ và vận chuyển đến nhà máy)</p>

1.9	<p>Bình Clo loại 500Kg (Đã nạp 450kg khí) <b>Xuất xứ: Châu Á</b></p> <p>Bình đã được kiểm định an toàn lao động và cấp phép sử dụng theo quy định hiện hành của luật Việt Nam. Van Xuất xứ: <b>Sản xuất tại các nước G7</b> Đã bao gồm chi phí vận chuyển bình clo đến nhà máy cấp nước</p>
1.10	<p>Hệ thống Palang điện 1 tấn Bao gồm: - Palang điện 1 tấn <b>Xuất xứ: Châu Á</b></p> <p>Tải trọng 01 tấn Bao gồm tời xích điện và xe con điện 1 ray (lên xuống, qua lại) Tốc độ nâng 4.7m/p Tốc độ ngang 20m/p - Cài tạo nhà clo hiện hữu và gia công khung đà lắp Palang tải trọng 01 tấn + Cài tạo đường ống xử lý trung hòa clo hiện hữu để lắp Palang điện + Cài tạo lắp đặt dầm, đà Palang điện + Tháo dỡ dàn phun mưa cũ không sử dụng - Thanh nâng bình clo 1 tấn</p>
1.11	<p>Cân bình clo tải trọng 1 tấn - Đầu cân hệ thống đa năng được trang bị 4 input đầu vào và 6 output đầu ra, Analog 4-20mA / 0-5Vdc / 0-10Vdc kết nối PLC + <b>Xuất xứ: sản xuất tại các nước G7.</b></p> <p>- 04 bộ Loadcell tải trọng 01 tấn, vật liệu SS304 + <b>Xuất xứ: Châu Á</b></p> <p>- Bàn cân + Tải trọng cân: 2 t x 0.5kg + Kích thước bàn cân phủ bên ngoài: 1m2 x 0.8m, Có 2 bánh lăn ở mỗi trục. + Thân cân thiết kế toàn bộ bằng thép không gỉ ( Inox 304) 1 lớp + Bàn cân chịu lực 2 tấn + Xuất xứ: Việt Nam</p> <p>Kèm hộp nối Hộp nối 4 load cell VNS A 51 Inox 304, Xuất xứ: Châu Á và dây tín hiệu</p>

1.12	<p>Tủ điện cấp nguồn cho hệ cân và palang          Vị trí lắp đặt: phòng chứa clo          Bao gồm:          + Các thiết bị chính, <b>xuất xứ: sản xuất tại các nước G7 và Châu Á</b>: CB 2P 10A cấp nguồn          + Các vật tư phụ: Domino và phụ kiện đầu nối lắp đặt, dây cáp, dây tín hiệu          + Vỏ tủ điện dày 1,5mm, sơn tĩnh điện, <b>gia công tại Việt Nam</b></p>
2	<p><b>Nâng cấp hệ thống châm Clo</b>  <b>Hệ thống châm và chuyển bình clo tự động</b>  <b>Địa điểm: Nhà máy 2</b>  <b>Bao gồm:</b></p>
2.1	<p>Đầu châm clo dùng cho 01 bình clo nằm, loại gắn trên đường ống, công suất châm 0-5kg/h  <b>Xuất xứ: Sản xuất tại các nước G7</b>          Có tích hợp thước thủy đo lưu lượng 0-5kg/h và van điều chỉnh lưu lượng</p>
2.2	<p>Ejector thu khí  <b>Xuất xứ: Sản xuất tại các nước G7</b>          Dùng kết hợp với đầu châm công suất 0-5kg/h          Kèm bộ phụ kiện lắp đặt cho Ejector (inlet, outlet)</p>
2.3	<p>Bộ thước thủy  <b>Xuất xứ: Sản xuất tại các nước G7</b>          Dùng kết hợp với bộ máy châm công suất 0-5kg/h</p>
2.4	<p>Van bi điện  <b>Xuất xứ: Sản xuất tại các nước G7</b>          Kết nối ren 3/4" NPT"          Công suất: 6W          Điện áp: 220VAC 50/60Hz          Nhiệt độ hoạt động -30° C ~ 60° C          Cấp bảo vệ IP67          Vật liệu:          + Thân van: thép cacbon          + Ball &amp; stem: monel</p>

2.5	<p>Đồng hồ đo áp suất có tích hợp bộ điều chỉnh  <b>Xuất xứ: Sản xuất tại các nước G7</b>          Áp suất đo được tối đa 20 bar          Mặt đồng hồ đường kính 100mm          Vỏ đồng hồ bằng thép không gỉ          Nhiệt độ hoạt động -20° ~ 60°C          Kết nối 1/4" FPT          Bộ điều chỉnh 30 W / 50 VA, 250 VAC, 20 mA</p>
2.6	<p>Bộ lọc  <b>Xuất xứ: Sản xuất tại các nước G7</b>          Kết nối: Đầu vào / đầu ra 1"NPT          Vật liệu lọc: Sợi thủy tinh          Bộ lọc khí C-100 được làm bằng gang xám đúc có cường độ kéo 25,000 lbs          Áp suất làm việc 560 PSI.</p>
2.7	<p>Bộ ống góp dùng cho 01 bình clo năm  <b>Xuất xứ: Sản xuất tại các nước G7</b>          Mỗi bộ bao gồm:          + Bộ hâm nhiệt điện áp 25W/240 VAC - 01 cái          + Van đầu bình clo - 02 cái          + Bộ ống dẫn khí clo bằng đồng loại dài 1.8 mét FX- 06 - 01 cái          + Van an toàn IVH-100-500 - 01 cái          - Bộ phụ kiện lắp đặt hoàn chỉnh hoạt động được trong môi trường Clo (thiết bị treo tường, ống thép, co thép, tê thép...)</p>
2.8	<p>Tủ điện điều khiển chuyên bình Clo tích hợp kết nối SCADA          Vị trí lắp đặt: Phòng vận hành          Bao gồm:          + Các thiết bị chính, <b>xuất xứ: sản xuất tại các nước G7 và Châu Á</b>: Màn hình hiển thị HMI 7 inch, Bộ lập trình điều khiển PLC 24IO, module mở rộng analog, CB 2P cấp nguồn, relay trung gian kèm chân đế, nút nhấn và đèn báo các loại,..          + Các vật tư phụ: bộ nguồn, terminal, dây cáp, dây tín hiệu          + Vỏ tủ điện dày 1.5mm, sơn tĩnh điện, <b>gia công tại Việt Nam</b>          Tủ điện điều khiển tại phòng vận hành được trang bị 01 HMI thể hiện các thông số và trạng thái vận hành của của hệ châm như:          Trạng thái bình nào đang cung cấp khí, trọng lượng của bình còn lại,....          - Chế độ chạy: có 2 chế độ:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Chế độ Man: nhấn nút đóng/mở trên tủ điện để chuyển đổi bình Clo</li> <li>+ Chế độ Auto: Tự động chuyển đổi bình, khi bình clo số 1 hết sẽ tự động chuyển sang bình số 2 để chạy và ngược lại.</li> </ul> <p>(Đã bao gồm chi phí lắp đặt tủ điện, cài đặt, lập trình các thiết bị trong tủ và vận chuyển đến nhà máy)</p>
2.9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bình Clo loại 500Kg</li> <li>(Đã nạp 450kg khí)</li> <li>+ <b>Xuất xứ: Châu Á.</b></li> <li>+ Bình đã được kiểm định an toàn lao động và cấp phép sử dụng theo quy định hiện hành của luật Việt Nam.</li> <li>- Van</li> <li>+ <b>Xuất xứ: sản xuất tại các nước G7.</b></li> <li>+ Đã bao gồm chi phí vận chuyển bình clo đến nhà máy cấp nước</li> </ul>
2.10	<p>Hệ thống Palang điện 1 tấn</p> <p>Bao gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Palang điện 1 tấn</li> <li>+ <b>Xuất xứ: Châu Á</b></li> <li>+ Tải trọng 01 tấn</li> <li>+ Bao gồm tời xích điện và xe con điện 1 ray (lên xuống, qua lại)</li> <li>+ Tốc độ nâng 4.7m/p</li> <li>+ Tốc độ ngang 20m/p</li> <li>- Cải tạo nhà clo hiện hữu và gia công khung đà lắp Palang tải trọng 01 tấn</li> <li>+ Cải tạo đường ống xử lý trung hòa clo hiện hữu để lắp Palang điện</li> <li>+ Cải tạo lắp đặt dầm, đà Palang điện</li> <li>- Thanh nâng bình clo 1 tấn</li> </ul>
2.11	<p>Cân bình clo tải trọng 1 tấn</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đầu cân hệ thống đa năng được trang bị 4 input đầu vào và 6 output đầu ra, Analog 4-20mA / 0-5Vdc / 0-10Vdc kết nối PLC</li> <li>+ <b>Xuất xứ: sản xuất tại G7.</b></li> <li>- 04 bộ Loadcell tải trọng 01 tấn, vật liệu SS304</li> <li>+ <b>Xuất xứ: Châu Á.</b></li> <li>- Bàn cân</li> <li>+ Tải trọng cân: 2t x 0.5kg</li> <li>+ Kích thước bàn cân phủ bên ngoài: 1m2 x0.8m, Có 2 bánh lăn ở mỗi trục.</li> <li>+ Thân cân thiết kế toàn bộ bằng thép không gỉ (Inox 304) 1 lớp</li> <li>+ Bàn cân chịu lực 2 tấn</li> </ul>

	<p>+ <b>Xuất xứ: Việt Nam</b></p> <p>Kèm hộp nối Hộp nối 4 load cell VNS A 51 Inox 304, xuất xứ: Châu Á và dây tín hiệu</p>
2.12	<p>Tủ điện cấp nguồn cho hệ cân và palang</p> <p>+ Các thiết bị chính, <b>xuất xứ: sản xuất tại các nước G7 và Châu Á</b>: CB 2P 10A cấp nguồn</p> <p>+ Các vật tư phụ: Domino và phụ kiện đấu nối lắp đặt, dây cáp, dây tín hiệu</p> <p>+ Vỏ tủ điện dày 1.5mm, sơn tĩnh điện, <b>gia công tại Việt Nam</b></p>
<b>II.</b>	<b>VAN - ĐẠN LỌC</b>
1	<p>Cát lọc thạch anh</p> <p>Size D=0.7-1.6mm</p> <p><b>Xuất xứ: Việt Nam</b></p>
2	<p>Đạn lọc</p> <p><b>Xuất xứ: Châu Á.</b></p> <p>Vật liệu: HDPE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiểu: U 2 tầng dùng để lọc bỏ cặn (chất rắn)</li> <li>- Vật Liệu: HDPE</li> <li>- Tình trạng: Mới 100%</li> </ul> <p>Kích thước tiêu chuẩn:</p> <p>Chiều dài (L): 1224 mm</p> <p>Bề ngang (W): 270mm</p> <p>Chiều cao (H): 320mm</p> <p>Bao gồm tấm đỡ vật liệu lọc</p>
3	<p>Van bướm điều khiển bằng điện</p> <p><b>Xuất xứ: Châu Á</b></p> <p>DN200-PN10</p> <p>Động cơ điện loại ON/OFF</p> <p>Điện áp 3 pha, 380V, 50Hz</p>
4	<p>Van cổng</p> <p><b>Xuất xứ: Châu Á</b></p> <p>DN250-PN10</p> <p>Loại ty chìm, nắp chụp</p>

#### **MỤC IV. CÁC BẢN VẼ:**

Liệt kê các bản vẽ (*được đính kèm E-HSMT trên hệ thống*).