

PHẦN 2. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT
CHƯƠNG V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

5.1.	TỔNG QUAN VỀ DỰ ÁN – GÓI THẦU	3
5.1.1.	Tổng quan về dự án	3
5.1.2.	Tổng quan về gói thầu	5
5.2.	YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG THIẾT BỊ, VẬT LIỆU NHẤT THỨ	6
5.2.1.	CÁC TIÊU CHUẨN.....	6
5.2.2.	MÃ MÁC VÀ KÝ HIỆU PHÂN BIỆT.....	7
5.2.3.	ĐÓNG GÓI	7
5.2.4.	KIỂM TRA VÀ THỬ NGHIỆM.....	7
5.2.5.	VẬT LIỆU VÀ PHỤ KIỆN	7
5.2.6.	TÀI LIỆU KỸ THUẬT, HƯỚNG DẪN LẮP ĐẶT.....	7
5.2.7.	ĐIỀU KIỆN MÔI TRƯỜNG	8
5.2.8.	Điều kiện làm việc:.....	8
5.3.	YÊU CẦU KỸ THUẬT CỤ THỂ THIẾT BỊ, VẬT LIỆU NHẤT THỨ	9
5.3.1.	MÁY CẮT 110KV	9
5.3.2.	DAO CÁCH LY	17
5.3.3.	BIẾN DÒNG ĐIỆN.....	25
5.3.4.	BIẾN ĐIỆN ÁP 110kV:	28
5.3.5.	SÚ ĐÚNG 110kV	32
5.3.6.	PHỤ KIỆN CHUỖI:.....	34
5.3.7.	DÂY DẪN.....	41
5.3.8.	KỆP CỤC THIẾT BỊ.....	44
5.3.9.	TRỤ ĐỠ THIẾT BỊ.....	45
5.3.10.	TÀI LIỆU CHỨNG MINH SỰ PHÙ HỢP CỦA HÀNG HÓA	47
5.4.	BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT	48
5.4.1.	MÁY CẮT 110KV	48
5.4.2.	DAO CÁCH LY 110KV	54
5.4.3.	BIẾN DÒNG ĐIỆN 110KV	60
5.4.4.	BIẾN ĐIỆN ÁP 110KV	65
5.4.5.	SÚ ĐÚNG 110KV	69
5.4.6.	CHUỖI CÁCH ĐIỆN 110kV	72
5.4.7.	KỆP CỤC VÀ KỆP RỄ NHÁNH	74
5.4.8.	DÂY DẪN AAC-500mm2.....	76
5.5.	THỐNG KÊ BÁO CÁO THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH CHO VTTB NHẤT THỨ	77
5.6.	YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT/CHỈ DẪN KỸ THUẬT PHẦN XÂY LẮP	86

5.6.1.	Yêu cầu về mặt kỹ thuật	86
5.6.2.	Các yêu cầu khác đối với công tác xây lắp	146
5.6.3.	Thay đổi thiết kế và xử lý các trường hợp phát sinh	149
5.6.4.	Thông báo công việc, quản lý và giám sát công trình.....	149
5.7.	YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT HỆ THỐNG PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY	150
5.7.1.	Các cơ sở pháp lý và tiêu chuẩn áp dụng	150
5.7.2.	Yêu cầu chung	151
5.7.3.	Yêu cầu kỹ thuật đối với các công việc, VTTB chính và vật liệu đưa vào sử dụng.....	154
5.7.4.	Nghiệm thu bàn giao	163
5.7.5.	Yêu cầu về kiểm định, thí nghiệm, nghiệm thu bàn giao, chạy thử và bàn giao đưa vào sử dụng	164
5.7.6.	Thay đổi thiết kế và xử lý các trường hợp phát sinh	165
5.7.7.	Thông báo công việc, quản lý và giám sát công trình.....	165
5.7.8.	Kiểm tra và nghiệm thu	166
5.8.	TIÊN LƯỢNG MỜI THẦU	166
5.8.1.	Quy định chung	166
5.8.2.	Bảng khối lượng chi tiết và các hạng mục liên quan	170
5.9.	CÁC BẢN VẼ THAM KHẢO	171

5.1. TỔNG QUAN VỀ DỰ ÁN – GÓI THẦU

5.1.1. Tổng quan về dự án

5.1.1.1. Tên dự án

- Lắp đặt 01 ngăn lộ 110kV tại TBA 220kV Yên Bái

5.1.1.2. Mục tiêu của dự án

- Đảm bảo cung cấp điện ổn định lâu dài, tin cậy cho phát triển kinh tế - xã hội tỉnh Yên Bái và các khu công nghiệp trong tỉnh.
- Hỗ trợ cấp điện trạm biến áp 110kV Yên Bái
- Tăng cường độ tin cậy, khả năng truyền tải của lưới điện.
- Giảm tổn thất điện năng trong lưới, tăng hiệu quả sản xuất kinh doanh điện của EVN.

5.1.1.3. Nội dung và quy mô đầu tư xây dựng

Công trình “Lắp đặt 01 ngăn lộ 110kV tại TBA 220kV Yên Bái” được đầu tư xây dựng với quy mô như sau:

▪ Phần điện nhất thứ:

- ♦ Phía 110kV: Sử dụng sơ đồ Hệ thống hai thanh cái có thanh cái vòng hiện có của trạm, lắp bổ sung: 01 ngăn xuất tuyến đấu nối vào đường dây 110kV Yên Bái 220kV-trạm 110kV Nghĩa Lộ. Thiết bị lắp mới gồm: Máy cắt, dao cách ly, biến dòng điện và biến điện áp...
- ♦ Đấu nối ngăn đường dây 110kV (J03), sử dụng dây 1xAAC-500mm²/1 pha.

▪ Phần điện nhị thứ:

- ♦ Trang bị thiết bị điều khiển, bảo vệ cho 01 ngăn đường dây 110kV.
- ♦ Trang bị các thiết bị và phụ kiện phục vụ đấu nối thiết bị điều khiển bảo vệ trang bị mới với hệ thống điều khiển máy tính hiện có.
- ♦ Trang bị hệ thống đo đếm điện năng cho các ngăn lắp mới.
- ♦ Trang bị cáp hạ áp và các phụ kiện đấu nối cho các ngăn lắp mới.
- ♦ Khai báo bổ sung và hiệu chỉnh cấu hình hệ thống điều khiển máy tính phù hợp với quy mô mới của trạm.
- ♦ Thực hiện các công việc thí nghiệm hiệu chỉnh SCADA liên quan đến việc lắp mới các thiết bị.

▪ Phần đo đếm điện năng:

- ♦ Trang bị 01 công tơ cấp chính xác 0,5 cho điểm đo đếm tại ngăn đường dây 110kV lắp mới.
- ♦ Trang bị cáp mạng Lan Cat6 để đấu nối các công tơ lắp mới vào hệ thống đo đếm của trạm.

▪ Phần thông tin:

- ◆ Trang bị các thiết bị thông tin tại đầu trạm biến áp 220kV Yên Bái gồm: hộp nối cáp quang 2 đầu, bộ phân phối sợi quang ODF 24 cổng quang, cáp quang NMOC và dây nhảy quang phục vụ kênh thông tin cho bảo vệ so lệch dọc đường dây (F87L).
- **Hệ thống nối đất, chống sét:**
 - ◆ **Hệ thống chống sét:**
 - Toàn bộ thiết bị và các phần xây dựng của 01 ngăn đường dây lắp mới (J03) đều nằm trong vùng bảo vệ của hệ thống cột thu sét hiện có.
 - ◆ **Hệ thống nối đất:**
 - Hiện tại, lưới nối đất tại trạm biến áp được thiết kế kiểu hệ thống lưới nối đất bằng dây thép mạ kẽm và hệ thống cọc nối đất.
 - Bổ sung lưới nối đất tăng cường tại 01 ngăn đường dây lắp mới, lưới nối đất tăng cường được đấu nối với hệ thống nối đất chung hiện có của trạm.
 - Tất cả các thiết bị lắp mới theo đề án được nối đến hệ thống nối đất chung hiện có của trạm.
 - Toàn bộ thiết bị được nối đất vỏ với hệ thống nối đất của trạm bằng thép tròn $\Phi 14$ và cờ tiếp địa.
- **Phần xây dựng:**
 - ◆ Xây dựng mở rộng nhà điều khiển trung tâm.
 - ◆ Xây dựng móng, trụ đỡ cho các thiết bị của 01 ngăn đường dây 110kV lắp mới.
 - ◆ Xây dựng hệ thống mương cáp phù hợp với các thiết bị lắp mới.
- **Hệ thống PCCC:**
 - ◆ Trang bị hệ thống báo cháy tự động nhà điều khiển trung tâm.

5.1.1.4. Địa điểm thực hiện dự án

Dự án được thực hiện trong hàng rào trạm biến áp 220kV Yên Bái. Vị trí TBA 220/110kV Yên Bái đã được xây dựng trên khu đồi thuộc địa phận xã Tân Thịnh, thành phố Yên Bái, tỉnh Yên Bái.

5.1.1.5. Quản lý dự án

- Chủ đầu tư
 - ◆ Tổng Công ty Truyền tải điện Quốc gia (EVNNPT).
 - ◆ Ban Quản lý dự án Truyền tải điện thay mặt EVNNPT trực tiếp điều hành dự án.
- Nhà thầu Tư vấn thiết kế: Công ty Cổ phần Điện II.
- Nhà thầu Tư vấn thẩm tra thiết kế: Công ty Cổ phần tư vấn thiết kế điện Long Giang.

5.1.1.6. Nguồn vốn

- Vốn tự có của EVNNPT phân bổ theo kế hoạch.

5.1.1.7. Tiến độ thực hiện

- Tổng tiến độ công trình: Phấn đấu hoàn thành năm 2026.

5.1.2. Tổng quan về gói thầu

- Gói thầu số 3 “Cung cấp, vận chuyển VTTB nhất thứ và Xây lắp trạm” cho dự án “Lắp đặt 01 ngăn lộ 110kV tại TBA 220kV Yên Bái”.

5.1.2.1. Quy mô của gói thầu bao gồm:**a) Phần cung cấp VTTB, vật liệu nhất thứ:**

- Cung cấp vật tư thiết bị nhất thứ, dây dẫn, kẹp cực, cách điện, phụ kiện đấu nối nhất thứ các loại như đã mô tả trong Phạm vi cung cấp, và dịch vụ giám sát lắp đặt CB.
- Vận chuyển vật tư thiết bị đến chân công trình (tại TBA 220kV Yên Bái) bao gồm phí bảo hiểm vận chuyển và các chi phí liên quan khác.
- Nhà thầu có trách nhiệm cung cấp toàn bộ các vật tư thiết bị (như đã thể hiện chi tiết trong phần Phạm vi cung cấp) cho dự án và thực hiện các phần việc như đã được mô tả hoặc chưa mô tả tuân theo Các Điều Khoản của Hợp Đồng.

b) Phần xây lắp:**1) Phần xây dựng ngoài trời**

- Xây dựng mở rộng nhà điều khiển trung tâm.
- Xây dựng móng, lắp đặt trụ đỡ cho các thiết bị phân phối 110kV của 01 ngăn đường dây 110kV lắp mới.
- Xây dựng mới, cải tạo hệ thống mương cáp phù hợp với các thiết bị lắp mới.
- Xây dựng hệ thống mương cáp phù hợp với các thiết bị lắp mới.

2) Phần gia công, chế tạo và lắp đặt kết cấu thép

- Gia công chế tạo và lắp đặt trụ đỡ các thiết bị phía 110kV (trừ trụ đỡ máy cắt và dao cách ly được cung cấp đồng bộ với thiết bị).
- Gia công chế tạo và lắp đặt giá đỡ cáp điều khiển đến các thiết bị lắp mới.

3) Lắp đặt phần nhất thứ

- Lắp đặt các thiết bị nhất thứ, vật liệu và phụ kiện phía 110kV (máy cắt, dao cách ly, biến dòng điện, biến điện áp,...);
- Cung cấp và lắp đặt dây tiếp địa cho thiết bị, cấu kiện lắp mới vào hệ thống tiếp địa hiện có;
- Lắp đặt hệ thống dây dẫn cho các ngăn lộ lắp mới.
- Bổ sung hệ thống nối đất phù hợp với quy mô dự án.

- Lắp đặt hệ thống chiếu sáng, điều hòa thông gió trong nhà gian mở rộng nhà điều khiển trung tâm.

4) Cung cấp và lắp đặt phần PCCC

- Cung cấp và lắp đặt hệ thống báo cháy tự động nhà điều khiển trung tâm.
- Nhà thầu phải có trách nhiệm cung cấp và lắp đặt toàn bộ hệ thống PCCC cho dự án: "Lắp đặt 01 ngăn lộ 110kV tại TBA 220kV Yên Bái" theo đúng hồ sơ thiết kế và các tiêu chuẩn, quy phạm, quy định hiện hành; đồng thời, đảm bảo kết nối, tương thích với thiết bị hiện hữu của TBA 220 kV Yên Bái;
- Nhà thầu cung cấp vật tư thiết bị PCCC được kiểm định theo quy định và thực hiện các thủ tục thí nghiệm, nghiệm thu đưa hệ thống PCCC lắp mới vào vận hành (bao gồm cả các công tác lập trình tín hiệu PCCC Tủ trung tâm điều khiển PCCC), thuê xe và Cảnh sát PCCC trực nghiệm thu đóng điện và trong quá trình thi công, cung cấp giấy chứng nhận Cảnh sát PCCC, nghiệm thu hệ thống PCCC, nhà thầu tự tính toán chi phí cho các công tác này để đưa vào tổng giá chào thầu.
- Nhà thầu phải có trách nhiệm cung cấp toàn bộ các tài liệu kỹ thuật của vật tư thiết bị hệ thống PCCC, trình bảng đăng ký vật tư thiết bị PCCC cho chủ đầu tư xem xét và chấp nhận trước khi thi công.
- Nhà thầu phải có trách nhiệm cung cấp toàn bộ các bản vẽ hoàn công hệ thống PCCC trước khi nghiệm thu đóng điện công trình.
- Nhà thầu phải chịu trách nhiệm bồi thường tất cả những hư hỏng hoặc phí sửa chữa đối với đường xá, cầu cống và chướng ngại vật trong quá trình cung cấp và lắp đặt hệ thống PCCC, kể cả trong trạm biến áp (nếu có).

5.1.2.2. Thời gian thực hiện gói thầu

150 ngày (bao gồm thời gian thực hiện các dịch vụ liên quan).

5.2. YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG THIẾT BỊ, VẬT LIỆU NHẤT THỨ

5.2.1. CÁC TIÊU CHUẨN

- Tất cả những vật liệu và phụ kiện cung cấp, lắp đặt cho công trình này phải tuân theo những yêu cầu về chỉ tiêu kỹ thuật cũng như những tiêu chuẩn như quy định chi tiết trong yêu cầu kỹ thuật theo phiên bản mới nhất và phải thích ứng với điều kiện khí hậu nhiệt đới. Để thực hiện được điều này nhà thầu phải đảm bảo duy trì được hệ thống kiểm soát chất lượng theo tiêu chuẩn ISO 9001:2015.
- Trong trường hợp nhà thầu chào các vật liệu và phụ kiện mà nhà thầu không trực tiếp sản xuất hoặc chế tạo thì nhà thầu phải có giấy ủy quyền của nhà chế tạo cho phép họ được cung cấp các vật liệu và phụ kiện đó cho Dự án “Lắp đặt 01 ngăn lộ 110kV tại TBA 220kV Yên Bái”. Chỉ tiêu kỹ thuật, quy định và tiêu chuẩn được trích dẫn ở đây xác định các yêu

cầu tối thiểu về chất lượng các loại vật liệu, sản phẩm cũng như toàn bộ hệ thống.

- Ngôn ngữ được sử dụng trong các quy định cũng như trong các tiêu chuẩn, thiết bị và các tài liệu kỹ thuật, các tài liệu hướng dẫn vận hành và bảo dưỡng bắt buộc phải là tiếng Việt hoặc tiếng Anh.

5.2.2. MÃ MÁC VÀ KÝ HIỆU PHÂN BIỆT

- Mỗi vật liệu và phụ kiện phải ghi thông số, ký hiệu và chủng loại, số sêri, năm sản xuất cùng với thông số và các điều kiện vận hành và bất kỳ thông tin nào khác theo khuyến nghị IEC cũng như các yêu cầu về chỉ tiêu kỹ thuật khác.

5.2.3. ĐÓNG GÓI

- Mọi vật liệu và phụ kiện phải được đóng gói và ghim chặt trong thùng gỗ cứng để chống lại sự va đập, đảm bảo vật liệu và phụ kiện an toàn tuyệt đối khi di chuyển từ nơi sản xuất đến công trình. Ngoài ra cũng phải đưa ra các biện pháp bảo vệ về mặt vật lý cho vật liệu và phụ kiện trong suốt thời gian lắp đặt và lưu kho tạm thời ngoài công trình ở điều kiện thời tiết quanh công trình.
- Để tránh được những ảnh hưởng xấu gây ra bởi nước biển, độ ẩm hoặc các tác động bên ngoài thì tất cả các thiết bị phải được đóng gói kín trong các túi nhựa tổng hợp có độ bền cao. Ngoài ra, để tránh được sự ngưng tụ hơi nước trên bề mặt vật liệu và phụ kiện thì phải sử dụng các túi bằng silic hoặc có thể sử dụng các loại chất hút ẩm đạt yêu cầu.
- Mỗi một thùng hàng phải được đóng số sê ri riêng, tên người mua, số hợp đồng, tên nhà thầu, tên văn phòng đại diện của nhà thầu và địa chỉ liên lạc tại nước của người mua, trọng lượng thô và trọng lượng tịnh tính theo kg, bảng mô tả nội dung, kích thước của vỏ thùng, xuất xứ, cũng như tất cả những thông tin hướng dẫn cần thiết khác. Mỗi một thùng hàng phải có một bảng danh sách để trong phong bì kín chống thấm mô tả chi tiết, đầy đủ các gói có trong thùng.

5.2.4. KIỂM TRA VÀ THỬ NGHIỆM

- Nhà thầu phải chịu trách nhiệm tiến hành các kiểm tra cần thiết đối với vật liệu và phụ kiện cung cấp tại địa điểm do nhà thầu lựa chọn với chi phí của mình. Các kiểm tra này phải chứng minh được các vật liệu và phụ kiện cung cấp cho công trình này hoạt động tốt; Đồng thời nhà thầu cũng phải nộp kèm theo hồ sơ dự thầu các báo cáo kiểm tra của vật liệu và phụ kiện chào.

5.2.5. VẬT LIỆU VÀ PHỤ KIỆN

- Tất cả các vật liệu và phụ kiện cung cấp theo hợp đồng này phải còn mới nguyên, có chất lượng cao nhất và phải được chế tạo từ năm 2026 trở đi với seri và thiết kế mới nhất và phải có khả năng chịu được các ứng suất tác động lên chúng do ảnh hưởng điện trường, cơ học và điều kiện thời tiết khắc nghiệt.

5.2.6. TÀI LIỆU KỸ THUẬT, HƯỚNG DẪN LẮP ĐẶT

- Tất cả những sản phẩm, hàng hóa cung cấp phải kèm theo tài liệu hướng dẫn lắp đặt, biên bản nghiệm thu kiểm tra. Các tài liệu này phải được mô tả đơn giản, rõ ràng và minh họa bằng các bản vẽ, số liệu và hình ảnh.
- Các tài liệu kỹ thuật sẽ được in ra 05 bộ. Tất cả sẽ được gửi đến người mua 1 tháng trước khi các điều cam kết được thực hiện.

5.2.7. ĐIỀU KIỆN MÔI TRƯỜNG

Trên cơ sở các số liệu môi trường trạm và quy định của EVNNPT chọn điều kiện môi trường:

- Nhiệt độ môi trường lớn nhất: 45⁰ C
- Nhiệt độ môi trường trung bình: 25⁰ C
- Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất: 0⁰ C
- Độ ẩm trung bình : 85%
- Độ ẩm lớn nhất : 100%
- Độ cao tuyệt đối : <1000 m
- Hệ số động đất lớn nhất : 0,15 g
- Tốc độ gió lớn nhất : 160 km/h
- Mức độ ô nhiễm : Trung bình
- Nhiệt đới hoá thiết bị : Yêu cầu

5.2.8. Điều kiện làm việc:

Cấp điện áp	110kV
- Điện áp định mức hệ thống	110kV
- Điện áp cực đại hệ thống	123kV
- Điện áp chịu đựng xung sét:	550kV
- Điện áp chịu tần số công nghiệp	230kV
- Dòng ngắn mạch danh định	40kA
- Thời gian chịu dòng ngắn mạch	1s
- Chiều dài dòng dò ngắn nhất:	25mm/kV
- Tiêu chuẩn bảo vệ thiết bị	IP - 41 (thiết bị đặt trong nhà) IP - 55 (thiết bị đặt ngoài trời) IP65 – IEC 60529 (đối với các hộp tiếp điểm rơ le, rơ le trên mặt MBA và các phụ kiện phải đáp ứng tiêu chuẩn chống bụi, chống nước ngoài trời).

- Nguồn tự dùng	380/220V- xoay chiều 220V- một chiều
-----------------	---

5.3. YÊU CẦU KỸ THUẬT CỤ THỂ THIẾT BỊ, VẬT LIỆU NHẤT THỨ

5.3.1. MÁY CẮT 110KV

5.3.1.1. Các yêu cầu chung

a) Định nghĩa máy cắt lưới truyền tải điện

- Máy cắt trên lưới truyền tải điện là thiết bị có khả năng đóng cắt mạch điện cao áp trong chế độ vận hành bình thường, chế độ vận hành không bình thường hoặc sự cố của lưới điện có cấp điện áp danh định của thiết bị. Máy cắt phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt và vận hành.
- Tiêu chuẩn cơ bản để áp dụng thiết kế, chế tạo và thử nghiệm các máy cắt trong lưới truyền tải điện là IEC 62271-100 và IEC 62271-1.

b) Yêu cầu về chứng chỉ chất lượng

- Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO 9001 hoặc tương đương, còn hiệu lực) được áp dụng vào sản xuất các thiết bị của Máy cắt. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn.
- Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Việt Nam về tiết kiệm điện năng, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác trong thương mại và kỹ thuật, ...

5.3.1.2. Yêu cầu đối với các thành phần của máy cắt

a) Máy cắt

- Máy cắt được thiết kế, chế tạo phù hợp với tiêu chuẩn IEC 62271-100 để có thể lắp đặt ngoài trời trong điều kiện vận hành hệ thống điện truyền tải Việt Nam. Các máy cắt trong lưới truyền tải điện thường được áp dụng loại đơn pha, mỗi pha có một bộ truyền động riêng. Ngoài tiêu chuẩn IEC 62271-100, máy cắt phải đáp ứng tiêu chuẩn IEC 62271-1, IEC 62271-101, IEC 60060 và phải đáp ứng yêu cầu về độ bền cách điện, độ tăng nhiệt trong quá trình vận hành lâu dài.
- Máy cắt được thiết kế, chế tạo để đảm bảo vận hành an toàn trong điều kiện bình thường cũng như các trường hợp sự cố, chịu được các hiện tượng quá điện áp khí quyển, quá điện áp thao tác đóng cắt hoặc khi cắt ngắn mạch. Các yêu cầu thông số kỹ thuật về điện áp máy cắt phải đáp ứng được nêu rõ trong “Các thông số kỹ thuật cơ bản máy cắt”.
- Tùy theo vị trí lắp đặt và yêu cầu làm việc của máy cắt, Đơn vị thiết kế phải xác định dòng điện định mức yêu cầu đối với từng máy cắt theo các giá trị được quy định trong tiêu chuẩn IEC 60059 nhưng không được nhỏ hơn giá trị tối thiểu 1250 A. Máy

cắt phải đáp ứng các yêu cầu về dòng điện làm việc lâu dài, dòng cắt theo các điều kiện làm việc khác nhau và dòng cắt ngắn mạch được nêu rõ trong “Các thông số kỹ thuật cơ bản máy cắt” mà không vượt quá giới hạn về nhiệt độ làm việc cho phép được quy định trong IEC 62271-100.

- Chu trình thao tác định mức của các máy cắt truyền tải là O-0,3giây-CO- 3phút-CO với thời gian đóng cắt (opening/closing time) được quy định chi tiết trong “Mục d - Các thông số kỹ thuật cơ bản máy cắt” và thời gian đóng cắt không đồng pha nhỏ hơn hoặc bằng 4 mili-giây.
- Máy cắt phải được thiết kế và chế tạo phù hợp để có thể dễ dàng kiểm tra và thay thế nhanh chóng buồng tiếp điểm và các bộ phận khác bị khiếm khuyết/hư hỏng. Các bộ phận cấu thành máy cắt sau khi tổ hợp không được tạo ra các lỗ hóc tạo điều kiện cho chim làm tổ và có thể là nguyên nhân gây ra sự cố.

b) Buồng cắt

- Các máy cắt cấp điện áp từ 110 kV trở xuống thường chỉ áp dụng loại có 01 buồng dập hồ quang. Môi chất cách điện và dập hồ quang là khí SF₆. Buồng dập hồ quang phải đảm bảo yêu cầu về độ kín chứa khí cách điện SF₆ với mức dò khí không vượt quá 0,5%/năm của toàn bộ khối lượng khí.
- Khí SF₆ sử dụng trong máy cắt phải đáp ứng những yêu cầu chi tiết nêu trong tiêu chuẩn IEC 60376. Tất cả những vật liệu sử dụng trong cấu tạo máy cắt khí SF₆ phải phù hợp với điều kiện làm việc trong môi trường khí SF₆ và những sản phẩm phân hủy của SF₆. Máy cắt phải có khả năng chịu được áp suất lớn nhất có thể xuất hiện ra trong quá trình vận hành mà không bị rò khí hoặc hư hỏng biến dạng.
- Máy cắt được trang bị các thiết bị nạp khí phù hợp với từng chủng loại máy cắt máy cắt SF₆ đang vận hành, thực hiện bảo dưỡng, triển khai lắp đặt trên lưới truyền tải điện.
- Hệ thống khí của buồng cắt phải có đồng hồ đo áp lực khí kèm chức năng bù nhiệt độ, có bộ phận giám sát để phát hiện khí SF₆ rò ở hai mức: mức đầu tiên đưa ra tín hiệu cảnh báo; mức thứ 2 báo tín hiệu cảnh báo và khóa mạch thao tác cắt máy cắt (lockout). Khối lượng và mật độ khí SF₆, các mức cảnh báo cấp 1 và cấp 2 nêu trên phải được ghi rõ trên Bảng thông số máy cắt.
- Mỗi pha của máy cắt được trang bị van một chiều riêng, thuận tiện cho việc nạp và xả khí SF₆.
- Các tiếp điểm của máy cắt được chế tạo bằng vật liệu không bị mài mòn, chịu được tiếp xúc nén, chịu được nhiệt độ cao do hồ quang phát sinh trong buồng cắt và phải đảm bảo vận hành lâu dài trong suốt tuổi thọ của máy cắt.
- Cơ cấu truyền động được chế tạo bằng vật liệu kim loại không bị ăn mòn, có độ bền cơ cao không bị han gỉ. Cơ cấu truyền động phải được trang bị khóa hãm chống trôi trượt các cơ cấu động, kết cấu kín không để côn trùng chui vào. Thanh truyền động chính trong trụ cực máy cắt được làm bằng vật liệu cách điện, có độ bền cao về cơ học, có khả năng kháng ẩm và chịu được tác động của khí SF₆ và sản phẩm phân

hủy từ khí SF6.

c) Sứ cách điện và trụ cực máy cắt

- Trụ cực máy cắt và trụ sứ đỡ máy cắt phải được chế tạo bằng loại sứ cách điện hình trụ liền khối, không chấp vá, tán tròn, màu nâu theo tiêu chuẩn IEC 62155 hoặc tương đương. Sứ cách điện phải đảm bảo các độ bền nhiệt, cơ học, cách điện, vận hành phù hợp với điều kiện môi trường và các đặc tính kỹ thuật nêu trong bảng yêu cầu kỹ thuật tại “Các thông số kỹ thuật cơ bản máy cắt”.
- Trong các khoang của trụ cực phải trang bị bộ phận hút ẩm, hút sản phẩm phân hủy từ khí SF6 và có thể trang bị thêm bộ phận giải phóng áp lực tăng cao bên trong khoang máy cắt để đảm bảo máy cắt không bị nổ khi áp lực tăng đột biến. Liên kết giữa các tầng trụ cực hoặc các bộ phận khác bằng bu-lông.
- Các sứ cách điện và trụ cực máy cắt được chế tạo để đảm bảo khoảng cách từ các phần tử mang điện tới đất và giữa các phần tử mang điện tuân thủ các yêu cầu được nêu chi tiết trong “Các thông số kỹ thuật cơ bản máy cắt”.

d) Tủ truyền động, tủ điều khiển

❖ Tủ truyền động:

- Mỗi máy cắt phải trang bị tủ truyền động tại chỗ có chứa cơ cấu vận hành, các khóa điều khiển và các rơle tương ứng, các công tắc, hàng kẹp cho cáp điều khiển, bộ đếm số lần tác động của máy cắt, đèn led chiếu sáng, điện trở sấy kèm rơ le nhiệt và thiết bị phụ trợ khác.
- Hàng kẹp nhị thứ phải có khả năng mở rộng để hạn chế việc nối nhiều dây dẫn ở một vị trí. Hàng kẹp phải có dự phòng tối thiểu 20% các kẹp đầu nối. Hàng kẹp mạch đóng hoặc mạch cắt không bố trí gần với hàng kẹp nguồn AC hoặc DC.
- Tủ truyền động của máy cắt trang bị các bộ phận sau đây:
 Khóa lựa chọn vị trí thao tác máy cắt Local/Remote (hoặc có thể lắp đặt trong tủ điều khiển theo công nghệ của nhà sản xuất).
 Khóa thao tác đóng/cắt tại chỗ máy cắt (hoặc có thể lắp đặt trong tủ điều khiển theo công nghệ của nhà sản xuất).
 Bộ đếm số lần thao tác đóng - cắt của máy cắt.
 Hệ thống tiếp điểm phụ và công tắc hành trình để điều khiển động cơ tích năng và báo tín hiệu trạng thái tích năng lò xo.
 Có chỉ báo tình trạng tích năng lò xo: dạng biểu tượng/hoặc bằng chữ để nhận biết trạng thái lò xo mạch đóng của máy cắt đã được tích năng và chưa tích năng.
 Bộ chỉ thị trạng thái đóng/mở của máy cắt.
 Số lượng tiếp điểm phụ trong mỗi pha máy cắt phải đảm bảo tuân thủ các yêu cầu được nêu trong “Các thông số kỹ thuật cơ bản của máy cắt”.
- Bộ truyền động có khả năng khóa tại vị trí đóng hoặc mở của máy cắt và phải có khả năng đóng hoặc mở sau khoảng thời gian đóng lặp lại.
- Bộ truyền động và các thiết bị đi kèm phải có khả năng chịu đựng các lực tác động trong quá trình vận hành máy cắt theo tiêu chuẩn IEC 62271-100 và có số lần đóng

cắt cơ khí an toàn ít nhất là 10000 lần.

- Bộ chỉ thị trạng thái đóng/mở của máy cắt và trạng thái tích năng lò xo của cơ cấu truyền động được bố trí ở vị trí dễ dàng nhận biết mà không cần phải mở cửa bộ truyền động.
- Công suất của tất cả các cuộn đóng, công suất của tất cả cuộn cắt máy cắt: không vượt quá 1200 VA cho cả 3 pha. Công suất yêu cầu có thể lớn hơn trong trường hợp áp dụng máy cắt đóng cắt nhanh hơn so với giá trị quy định ở “Mục d - Các thông số kỹ thuật cơ bản máy cắt”.
- Vỏ tủ truyền động có thể được chế tạo bằng vật liệu hợp kim nhôm hoặc thép không gỉ (Inox 304) và có thể sơn bề mặt vỏ tủ phù hợp với đặc tính kỹ thuật chung. Vỏ tủ truyền động có độ dày tối thiểu 2mm. Tủ điều khiển phải chịu được điều kiện thời tiết khắc nghiệt, cấp bảo vệ tối thiểu IP55. Đáy tủ có các lỗ luôn cấp thích hợp với đường kính cáp sử dụng và được trang bị các giác co cổ cáp để đảm bảo độ kín.

❖ **Tủ điều khiển chung:**

- Đối với cấp điện áp từ 110 kV trở xuống, tủ điều khiển có thể tích hợp với tủ truyền động của máy cắt 1 pha hoặc 3 pha.
- Tủ điều khiển chung được chế tạo bằng vật liệu hợp kim nhôm hoặc thép không gỉ (Inox 304), vỏ tủ có độ dày tối thiểu 2 mm. Tủ điều khiển phải chịu được điều kiện thời tiết khắc nghiệt, cấp bảo vệ tối thiểu IP55. Đáy tủ có các lỗ luôn cấp thích hợp với đường kính cáp sử dụng và được trang bị các giác co cổ cáp để đảm bảo độ kín, cánh tủ thiết kế có khóa cài và khóa chìa, gioăng tủ là loại có tuổi thọ cao chịu được môi trường ngoài trời. Khuyến cáo lắp đặt tủ điều khiển tại vị trí gần pha B nhất. Mạch điều khiển, bảo vệ liên kết tủ điều khiển với các tủ truyền động ở các pha khuyến cáo sử dụng cáp và giác cắm chuyên dụng được nhà sản xuất chế tạo và cung cấp đồng bộ kèm theo máy cắt.
- Mạch điều khiển máy cắt sử dụng nguồn điện 220VDC, trong đó phải có:
2 mạch cắt làm việc ở điện áp 220VDC với độ lệch điện áp cho phép (+10%; -30%) được cấp bằng 2 nguồn độc lập;
1 mạch đóng làm việc ở điện áp 220VDC với độ lệch điện áp cho phép (+10%; -25%).
- Các mạch sáng, chiếu sáng trong tủ sử dụng nguồn điện 220VAC với độ lệch điện áp (+10%; -15%) so với giá trị danh định.
- Tủ điều khiển tại chỗ của máy cắt trang bị các bộ phận sau đây:
Khóa lựa chọn vị trí thao tác máy cắt Local/Remote (trong đó: Local: lựa chọn thao tác máy cắt tại chỗ; Remote: lựa chọn thao tác máy cắt từ xa).
Khóa thao tác đóng/cắt tại chỗ máy cắt: có thể dùng loại khóa chuyển mạch tự trở về hoặc các nút ấn “Open/Close”.
- Hàng kẹp nối thứ phải có khả năng mở rộng tại những địa chỉ có nhiều đầu nối để hạn chế việc nối nhiều dây dẫn ở một vị trí. Hàng kẹp phải có dự phòng tối thiểu 20% các kẹp đầu nối. Hàng kẹp mạch đóng hoặc mạch cắt không bố trí gần với hàng

keo nguồn AC hặc DC. Cấp cấp nguồn độc lập với cấp điều khiển.

- Tủ điều khiển phải trang bị các role trung gian, role thời gian, khởi động từ, các mạch bảo vệ quá dòng quá áp cho động cơ nên đặt trong tủ điều khiển chung để tránh hư hỏng do chấn động phát sinh từ các bộ truyền động khi thao tác đóng cắt máy cắt.
- Bên trong tủ điều khiển phải có thanh nối đất chung bằng đồng, có lắp đặt các vị trí để đấu nối tiếp đất và các bu lông đai ốc nối đất đi kèm.
- Tủ điều khiển phải được trang bị các hệ thống: sấy tự động, chiếu sáng tự động bằng đèn led, ổ cắm AC, aptômát có tiếp điểm phụ.

❖ **Những yêu cầu thao tác:**

- Máy cắt lưới truyền tải điện sử dụng các bộ truyền động lò xo có thể được tích năng lò xo bằng tay và bằng động cơ điện. Trong chế độ vận hành bình thường, việc tích năng lại lò xo bằng điện phải bắt đầu ngay và tự động cùng với việc kết thúc một chu trình đóng. Thời gian tích năng lò xo không vượt quá 15 giây. Quá trình tích năng lò xo không được gián đoạn cho đến khi lò xo tích năng hoàn toàn. Khi lò xo đóng chưa tích năng hoàn toàn thì khóa không thao tác đóng máy cắt được.
- Động cơ tích năng lò xo sử dụng nguồn điện áp một chiều 220 VDC và khuyến khích sử dụng thêm nguồn 220 VAC. Động cơ tích năng phải hoạt động bình thường trong điều kiện điện áp nguồn cấp sai lệch trong khoảng (+10%; -15%) so với giá trị định mức khi sử dụng nguồn DC hoặc AC. Động cơ tích năng phải được bảo vệ bằng các mạch bảo vệ quá dòng và quá tải cho động cơ.
- Máy cắt phải có cơ cấu ngăn ngừa việc điều khiển từ xa cùng lúc với điều khiển tại chỗ. Phải có đầy đủ các mạch: chống đóng cắt nhiều lần liên tục, các mạch khóa thao tác (lockout), tín hiệu (alarm); mạch báo tín hiệu lỗi cơ cấu tích năng và mạch bảo vệ động cơ tích năng, mạch bảo vệ làm việc không đồng pha, mạch liên động điện khi xảy ra 1 trong các trường hợp sau: áp suất khí SF6 giảm thấp dưới giá trị định mức, lò xo chưa tích đủ năng, hư hỏng mạch cắt.

❖ **Yêu cầu đối với cáp:**

- Các cáp nguồn AC và DC phải được dẫn bằng cáp riêng biệt, tiết diện không bé hơn 2,5 mm². Cáp điều khiển và cáp tín hiệu sử dụng loại cáp phù hợp với máy cắt của nhà sản xuất, có tiết diện không bé hơn 1,5 mm². Cáp nhị thứ là loại cáp kháng nước, kháng lửa, có lớp chống nhiễu với lõi cáp bằng đồng chất lượng cao, nhiều sợi. Đối với cáp nối giữa các tủ truyền động với tủ điều khiển chung của máy cắt truyền động đơn pha, khuyến nghị sử dụng cáp với giắc cắm được chế tạo sẵn Plug-in và được cung cấp đồng bộ kèm theo máy cắt từ nhà sản xuất máy cắt.

e) **Bố trí lắp đặt**

- Các máy cắt phải được thiết kế phù hợp để gắn trực tiếp trên giá đỡ bằng thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ không nhỏ hơn 80µm. Thép chế tạo trụ đỡ có độ bền cao, chịu được các tải trọng của máy cắt và đáp ứng yêu cầu từ nhà sản xuất máy cắt. Tiết diện mặt cắt của trụ đỡ phải đủ lớn để giảm độ rung khi thao tác máy cắt. Các chi tiết bằng thép (trụ đỡ, xà, giá đỡ, tiếp địa, các bulông, đai ốc v.v.) phải được

- mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007 với bề dày lớp mạ không nhỏ hơn 80 μm , các tiêu chuẩn hiện hành về mạ kẽm nhúng, bu lông, đai ốc.
- Trường hợp tủ truyền động (tủ điều khiển) của máy cắt có thiết kế, lắp đặt với độ cao trên 1,3 m so với mặt đất phải kèm theo giá thao tác.
 - Các phần có kết cấu bằng kim loại không mang điện, vỏ thiết bị, vỏ tủ truyền động, vỏ tủ điều khiển v.v. của máy cắt phải được nối đất trực tiếp vào hệ thống nối đất chung của trạm tại vị trí lắp đặt. Điểm nối đất máy cắt phải có biểu tượng “nối đất”, bố trí tại vị trí thuận tiện nối đất với hệ thống tiếp địa của trạm biến áp. Vỏ tủ và cánh tủ của bộ truyền động, tủ điều khiển được nối đất bằng dây đồng nhiều sợi có vỏ cách điện, tiết diện phần dây đồng không bé hơn 1,5 mm².
 - Máy cắt phải đính kèm Bảng thông số và nhãn hiệu máy cắt được chế tạo bằng vật liệu hợp kim nhôm hoặc thép không gỉ (Inox 304), thể hiện đầy đủ các thông số chính của máy cắt theo tiêu chuẩn IEC 62271-100. Các số liệu trong Bảng thông số và nhãn hiệu máy cắt phải có độ bền cao, không mất màu và luôn đọc rõ trong suốt quá trình vận hành máy cắt.
 - Trong quá trình lắp đặt, phải tuyệt đối tuân thủ quy trình lắp đặt, cài đặt máy cắt theo các hướng dẫn của nhà sản xuất; sử dụng các vật tư phụ kiện cho máy cắt đảm bảo chất lượng, phù hợp với yêu cầu của nhà sản xuất. Toàn bộ quá trình lắp đặt, cài đặt máy cắt phải được thực hiện dưới sự giám sát của chuyên gia đến từ nhà sản xuất hoặc người giám sát phải có chứng chỉ do nhà sản xuất cấp hoặc ủy quyền. Trong biên bản nghiệm thu lắp đặt máy cắt hoặc thí nghiệm cài đặt máy cắt mới phải có chữ ký xác nhận của người giám sát đủ năng lực nêu trên.

f) Phụ kiện

Máy cắt phải được trang bị các phụ kiện đi kèm như sau:

- Các kẹp cực phù hợp để đấu nối dây dẫn và các đầu cốt máy cắt được chế tạo bằng hợp kim nhôm.
- Các bu-lông, đai ốc bằng thép mạ kẽm, vòng đệm kèm theo tương ứng.
- Các hệ thống trụ và giá đỡ của máy cắt.
- Các bình mỡ tiếp xúc, mỡ bôi trơn, giấy chuyên dụng để vệ sinh bề mặt tiếp xúc tiếp điểm, các gioăng cao su dự phòng, khí SF₆ đủ cho nạp khí lần đầu cho máy cắt tại hiện trường.
- Các dụng cụ chuyên dụng đặc thù theo máy cắt: dụng cụ lắp đặt, dụng cụ thao tác bằng tay cho máy cắt và cho bộ phận tích năng cơ cấu truyền động.

g) Yêu cầu khác

- Thiết bị được cung cấp phải mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa (CO) rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.
- Nhà sản xuất cam kết bảo hành thiết bị theo quy định hiện hành về thương mại cũng như theo quy định về đảm bảo tuổi thọ kỹ thuật của thiết bị được nêu trong “Mục -

Yêu cầu về tuổi thọ thiết bị”.

5.3.1.3. Các yêu cầu về tính toán khi mua sắm, chế tạo

- Khi thực hiện chế tạo máy cắt, nhà sản xuất phải tính toán kiểm tra lại các thông số của máy cắt để đảm bảo máy cắt được chế tạo phải đáp ứng các tiêu chuẩn sản xuất và các yêu cầu thử nghiệm được nêu rõ trong quy định và trong yêu cầu bổ sung của Hồ sơ mời thầu.

5.3.1.4. Yêu cầu về tuổi thọ thiết bị

- Yêu cầu về độ tin cậy cũng như yêu cầu về tuổi thọ của máy cắt được xác định với các điều kiện tối thiểu sau đây:
 - + Số lần thao tác đóng cắt cơ khí an toàn không ít hơn 10000 lần (tương đương với class M2).
 - + Số lần đóng cắt dòng điện định mức không ít hơn 2500 lần.
 - + Số lần thao tác chu trình định mức O-t-CO-ta-CO không ít hơn 500 lần.
 - + Số lần cắt dòng ngắn mạch tương ứng giá trị 50% dòng cắt ngắn mạch định mức không ít hơn 30 lần.
 - + Số lần cắt dòng ngắn mạch tương ứng giá trị 100% dòng cắt ngắn mạch định mức không ít hơn 10 lần.

5.3.1.5. Yêu cầu về thử nghiệm máy cắt

a) Các yêu cầu chung về tài liệu thử nghiệm

- Các máy cắt được cung cấp phải đi kèm với đầy đủ tài liệu chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật được nêu trong Quy định này cũng như tiêu chuẩn IEC đặc thù quy định cho từng thành phần của thiết bị.
- Nhà sản xuất và/hoặc nhà cung cấp các thiết bị máy cắt có trách nhiệm cung cấp đầy đủ các biên bản, kết quả thử nghiệm điển hình (Type test), thử nghiệm xuất xưởng (thử nghiệm thường xuyên - Routine test) thể hiện khả năng đáp ứng yêu cầu làm việc đối với các thiết bị được cung cấp, trong đó:
 - + Các biên bản thử nghiệm Type test phải do Đơn vị thử nghiệm độc lập thuộc hiệp hội STL (Shorting Testing Liasion) phát hành.
 - + Các biên bản thử nghiệm Routine Test của máy cắt do nhà sản xuất máy cắt tự thực hiện và ban hành các kết quả thử nghiệm.

b) Các yêu cầu về thử nghiệm đối với máy cắt

- Khi thiết kế, chế tạo và thử nghiệm các máy cắt phải tuân thủ tiêu chuẩn IEC 62271-100 trở lên. Nhà sản xuất phải cung cấp các tài liệu thử nghiệm sau:

❖ Thử nghiệm Type test:

Đối với những máy cắt 110 kV là loại thông dụng đã có trên lưới truyền tải điện Việt Nam, yêu cầu cung cấp các tài liệu chứng minh đáp ứng 7 loại thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 62271-100 sau:

- Thử nghiệm điện môi (Dielectric tests).

- Đo lường điện trở của mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuits).
- Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise test).
- Thử nghiệm khả năng chịu đựng dòng điện ngắn mạch và dòng điện đỉnh (Short time withstand current and peak withstand current tests).
- Thử nghiệm dòng điện đóng và cắt ngắn mạch (Short-circuit current making and breaking tests).
- Thử nghiệm mạch phụ và mạch điều khiển (Additional tests on auxiliary and control circuits).
- Thử nghiệm truyền động cơ tại nhiệt độ môi trường, cấp M1; (Mechanical operation test at ambient temperature, class M1).

❖ **Thử nghiệm Routine test:**

Nhà sản xuất máy cắt phải cung cấp các biên bản thử nghiệm xuất xưởng chứng minh đáp ứng 6 loại thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 62271-100 sau:

- Thử nghiệm điện môi trên mạch chính (Dielectric test on the main circuit).
- Thử nghiệm mạch phụ và mạch điều khiển (Tests on auxiliary and control circuits).
- Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit).
- Thử nghiệm độ kín (Tightness test).
- Kiểm tra thiết kế và kiểm tra bên ngoài (Design and visual checks).
- Thử nghiệm truyền động cơ (Mechanical operating tests).

Nhà sản xuất có trách nhiệm phải cung cấp tất cả các biên bản và kết quả các thử nghiệm nêu trên.

5.3.1.6. Yêu cầu về vận chuyển máy cắt

- Máy cắt phải được chế tạo để dễ dàng tháo rời, đóng gói từng bộ phận riêng với bảng liệt kê số lượng vật tư trong từng kiện đóng gói, dễ dàng lưu kho, vận chuyển bằng máy móc hay thủ công, và phải cho phép lắp đặt và vận hành trở lại một cách dễ dàng.
- Đi kèm với mỗi máy cắt phải có bảng liệt kê số lượng các vật tư trong từng kiện đóng gói. Có biện pháp ngăn chặn sự xâm nhập của hơi ẩm, các tác động của nước biển, mưa giông cũng như các yếu tố ảnh hưởng từ môi trường khác.

5.3.1.7. Yêu cầu về tài liệu cho máy cắt

- Nhà sản xuất có trách nhiệm cung cấp đầy đủ về các tài liệu sau đây:
 - + Bảng các thông số yêu cầu đối với máy cắt.
 - + Bản vẽ mô tả cấu trúc, kích thước, mặt cắt các thành phần chính của thiết bị: máy cắt, trụ cực, tủ truyền động, tủ điều khiển; số lượng, bản vẽ, quy cách của các gioăng máy cắt và các phụ kiện máy cắt.
 - + Bản vẽ nguyên lý và đấu nối nội bộ tủ điều khiển, tủ truyền động.
 - + Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt (bao gồm bản vẽ giá đỡ thiết bị).

- + Các biên bản thử nghiệm đáp ứng quy định đặc tính và tiêu chuẩn IEC.
- + Các chứng chỉ hệ thống quản lý chất lượng, xuất xứ sản phẩm, phụ kiện.
- + Catalog của nhà sản xuất và quy định về khí SF6 áp dụng trong máy cắt.
- + Các tài liệu hướng dẫn, khuyến cáo khi thực hiện: đóng gói, vận chuyển, lắp đặt, vận hành, kiểm tra, bảo dưỡng thiết bị và phụ kiện, đại tu, thí nghiệm định kỳ, thí nghiệm tăng cường (như tần suất thực hiện, nội dung công việc); các khiếm khuyết hư hỏng thường gặp và cách xử lý các trục trặc hư hỏng thường gặp.

5.3.1.8. **Giám sát thi công lắp đặt/ cài đặt**

- Trong quá trình lắp đặt máy cắt tại công trình, nhà thầu phải cử chuyên gia nhà chế tạo hoặc người giám sát có đủ chứng chỉ được cấp bởi nhà chế tạo hoặc được nhà chế tạo ủy quyền thực hiện công tác giám sát lắp đặt máy cắt. Công tác thực hiện giám sát lắp đặt theo quy định tại văn bản số 2878/EVNNPT-KT ngày 17/08/2018.

5.3.1.9. **Yêu cầu khác cho máy cắt**

- Các hạng mục không được nêu trong “Quy định đặc tính kỹ thuật cơ bản máy cắt 110 kV trên lưới truyền tải điện” sẽ phải áp dụng theo Quy định kỹ thuật EVN, EVNNPT, các tiêu chuẩn TCVN, IEC hoặc tiêu chuẩn tương đương.

Theo Quyết định số 272/QĐ-EVN ngày 24/07/2019 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật máy cắt 35kV, 110kV và 220kV trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.

Theo Quyết định số 1677/QĐ-EVNNPT ngày 24/08/2025 của Tổng công ty Truyền tải điện Quốc gia về việc ban hành Quy định đặc tính kỹ thuật cơ bản của máy cắt 500 kV, 220 kV, 110 kV trên lưới truyền tải điện.

5.3.1.10. **Thông số kỹ thuật máy cắt:**

Thông số kỹ thuật cơ bản của máy cắt như bảng dữ liệu kỹ thuật

5.3.2. **DAO CÁCH LY**

5.3.2.1. **Các yêu cầu chung**

a) **Định nghĩa dao cách ly lưới truyền tải điện**

- Dao cách ly trên lưới truyền tải điện là thiết bị có khả năng tham gia trong mạch đóng cắt điện cao áp trong chế độ vận hành bình thường, chỉ thực hiện đóng cắt mạch điện cao áp khi không có dòng điện hoặc dòng điện nhỏ hơn khả năng chịu đựng của thiết bị, tạo khoảng cách an toàn giữa các bộ phận mang điện và bộ phận không mang điện. Dao cách ly trên lưới truyền tải điện phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt và vận hành trạm biến áp.
- Tiêu chuẩn cơ bản để áp dụng thiết kế, chế tạo và thử nghiệm các dao cách ly trong lưới truyền tải điện là IEC 62271-102 và IEC 62271-1.
- Đối với dao cách ly có tích hợp chức năng cắt mạch điện thì áp dụng bổ sung tiêu chuẩn IEC 62271-108.

b) Yêu cầu về chứng chỉ chất lượng:

- Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO 9001:2015 hoặc tương đương, còn hiệu lực) được áp dụng vào sản xuất các thiết bị của Dao cách ly.
- Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ các thử nghiệm xuất xưởng đối với thiết bị.
- Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Việt Nam về tiết kiệm điện năng, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác trong thương mại và kỹ thuật, ...

5.3.2.2. Yêu cầu đối với các thành phần của dao cách ly**a) Dao cách ly**

- Dao cách ly 110 kV lắp đặt trên lưới truyền tải điện là loại Dao cách ly 03 pha hoặc 01 pha, được thiết kế, chế tạo phù hợp với tiêu chuẩn IEC 62271-102 để có thể lắp đặt ngoài trời trong điều kiện vận hành hệ thống điện truyền tải Việt Nam. Ngoài tiêu chuẩn IEC 62271-102, dao cách ly phải đáp ứng tiêu chuẩn IEC 62271-1, IEC 60060 và phải đáp ứng yêu cầu về độ bền cách điện, độ tăng nhiệt trong quá trình vận hành lâu dài.
- Dao cách ly được thiết kế, chế tạo để đảm bảo vận hành an toàn trong điều kiện bình thường cũng như các trường hợp sự cố, chịu được các hiện tượng quá điện áp khí quyển, quá điện áp thao tác đóng cắt. Các yêu cầu kỹ thuật về điện áp đối với dao cách ly được nêu rõ trong “Các thông số kỹ thuật cơ bản dao cách ly”.
- Tùy theo vị trí lắp đặt và yêu cầu làm việc của dao cách ly, Đơn vị thiết kế phải xác định dòng điện định mức yêu cầu đối với từng dao cách ly theo các giá trị được quy định trong tiêu chuẩn IEC 60059 nhưng không được nhỏ hơn giá trị tối thiểu 1250A. Dao cách ly phải đáp ứng các yêu cầu về dòng điện làm việc lâu dài và dòng ngắn mạch được nêu rõ trong “Các thông số kỹ thuật cơ bản dao cách ly” mà không vượt quá giới hạn về nhiệt độ làm việc cho phép được quy định trong IEC 62271-102
- Dao cách ly phải được thiết kế và chế tạo phù hợp để không thể tự đóng hoặc tự mở bởi các xung lực có thể xuất hiện từ bên ngoài. Khoảng cách an toàn cho Dao cách ly trong vị trí tĩnh (trạng thái tĩnh) được Quy định tại “Các thông số kỹ thuật cơ bản dao cách ly”. Trong trường hợp thực hiện thao tác, nếu các khoảng cách giữa các bộ phận của DCL không đáp ứng các khoảng cách an toàn trong trạng thái tĩnh, thì thiết bị phải đảm bảo khả năng cách điện chịu được điện áp tần số công nghiệp đáp ứng các giá trị điện áp cho DCL có trang bị DTĐ được quy định trong “ Các thông số kỹ thuật cơ bản dao cách ly”
- Dao cách ly phải được thiết kế và chế tạo phù hợp để có thể dễ dàng kiểm tra và thay thế nhanh chóng các tiếp điểm và các bộ phận khác bị khiếm khuyết/hư hỏng. Các bộ phận cấu thành dao cách ly và giá đỡ sau khi tổ hợp không được tạo ra các lỗ hóc tạo điều kiện cho chim làm tổ và có thể là nguyên nhân gây ra sự cố, làm ảnh hưởng đến tuổi thọ của dao cách ly.
- Các bộ phận của dao cách ly phải được thiết kế và chế tạo để trong suốt quá trình vận hành ở điều kiện môi trường trong TBA không được xảy ra hiện tượng quá nhiệt

và phải đáp ứng các yêu cầu về độ tăng nhiệt độ các thành phần của dao cách ly được quy định trong các tiêu chuẩn IEC 62271-1:2017 và IEC 60137:2017.

- Dao cách ly cấp điện áp 110 kV là loại dao mở ngang. Dao cách ly có thể vận hành bằng động cơ điện và/hoặc bằng tay quay.

b) Dao tiếp địa

- Dao tiếp địa lắp kèm dao cách ly được chế tạo phù hợp với tiêu chuẩn IEC 62271-102 để có thể lắp đặt ngoài trời trong điều kiện vận hành hệ thống điện truyền tải Việt Nam.
- Tùy theo vị trí lắp đặt và yêu cầu làm việc, mỗi dao cách ly có thể không trang bị dao tiếp địa hoặc trang bị 01 dao tiếp địa hoặc 02 dao tiếp địa. Dao tiếp địa phải đáp ứng các yêu cầu về dòng ngắn mạch chịu đựng được nêu rõ trong “Các thông số kỹ thuật cơ bản dao cách ly” mà không vượt quá giới hạn về nhiệt độ làm việc cho phép theo quy định trong tiêu chuẩn IEC 62271- 102.
- Đối với dao cách ly cho các đường dây có chiều dài lớn hơn 50 km hoặc đường dây nhiều mạch vận hành song song, dao tiếp địa phải có khả năng đóng cắt các dòng điện dung cảm ứng tĩnh điện và dòng điện cảm ứng điện từ với giá trị được nêu rõ trong Mục 8.2 và 8.3 tại Bảng thông số kỹ thuật cơ bản dao cách ly để đáp ứng quy định theo IEC 62271- 102.
- Dao tiếp địa phải được thiết kế và chế tạo phù hợp để không thể tự đóng hoặc tự mở bởi các xung lực có thể xuất hiện từ bên ngoài.
- Bộ phận chuyển động của dao tiếp địa phải được nối đất vào bộ DCL bằng dây đồng mềm hoặc lá đồng có tiết diện không nhỏ hơn 50 mm², đảm bảo không bị đứt hoặc cản trở hoạt động của dao tiếp.

c) Trụ cực dao cách ly

- Trụ cực (trụ sứ đỡ) dao cách ly phải được chế tạo bằng loại sứ cách điện, hình trụ liền khối, không chắp vá, tán tròn, màu nâu theo tiêu chuẩn IEC 60273 hoặc tương đương. Sứ cách điện phải đảm bảo các độ bền nhiệt, cơ học, cách điện, vận hành phù hợp với điều kiện môi trường và các đặc tính kỹ thuật nêu trong bảng Yêu cầu kỹ thuật tại “Các thông số kỹ thuật cơ bản dao cách ly”
- Các sứ cách điện dao cách ly được chế tạo để đảm bảo khoảng cách từ các phần tử mang điện tới đất và giữa các phần tử mang điện tuân thủ các yêu cầu được nêu chi tiết trong “Các thông số kỹ thuật cơ bản dao cách ly” .
- Sứ cách điện của dao cách ly phải có khả năng chịu được các lực tải trọng tác động được quy định chi tiết trong “Các thông số kỹ thuật cơ bản dao cách ly”.
- Việc liên kết sứ dao cách ly với lưỡi dao được thực hiện bằng bulông hoặc hàn công nghiệp để đảm bảo không phát nhiệt trong quá trình vận hành lâu dài.

d) Bộ truyền động

- Bộ truyền động và các thiết bị đi kèm phải có khả năng chịu đựng được các lực tác động quá trình vận hành dao cách ly theo tiêu chuẩn IEC 62271-102. Bộ truyền động

của DCL phải có số lần đóng cắt cơ khí an toàn ít nhất là 2000 lần (tương đương với class M1). Bộ truyền động của DTĐ phải có số lần đóng cắt cơ khí an toàn ít nhất là 1000 lần (tương đương với class M0).

- Các tiếp điểm của dao cách ly và dao tiếp địa phải được chế tạo bằng các vật liệu như đồng, hợp kim đồng hoặc hợp kim nhôm mạ bạc/niken.
- Các tay truyền động được chế tạo bằng vật liệu kim loại hoặc hợp kim không bị han gỉ, có các chốt khóa cố định chống xô dịch tại các khớp nối.
- Mạch động cơ truyền động của dao cách ly sử dụng nguồn điện 220 VDC với độ lệch điện áp cho phép (+10%; -15%) so với giá trị danh định. Các động cơ truyền động phải được trang bị bảo vệ quá dòng, quá tải.

e) Tủ truyền động, tủ điều khiển

- Tủ điều khiển có thể tích hợp với tủ truyền động của dao cách ly.
- Mỗi dao cách ly phải trang bị tủ truyền động tại chỗ có chứa cơ cấu vận hành (đối với dao cách ly 3 pha có thể sử dụng chung 01 tủ truyền động), các khóa điều khiển, các role và công tắc tương ứng, tiếp điểm phụ, tiếp điểm hành trình, hàng kẹp cho cáp điều khiển, đèn led chiếu sáng, điện trở sấy, ổ cắm điện, aptomat có tiếp điểm phụ, lỗ thông gió và thiết bị phụ trợ khác.
- Vỏ tủ truyền động, tủ điều khiển có thể được chế tạo bằng vật liệu hợp kim nhôm hoặc thép không gỉ (Inox 304) hoặc thép mạ kẽm và có thể sơn bề mặt vỏ tủ phù hợp với yêu cầu kỹ thuật chung. Vỏ tủ có độ dày tối thiểu 2mm. Tủ phải chịu được điều kiện thời tiết môi trường khu vực lắp đặt thiết bị, cấp bảo vệ tối thiểu IP55. Đáy tủ có các lỗ luồn cáp thích hợp với đường kính cáp sử dụng và được trang bị các giắc co cổ cáp để đảm bảo độ kín.
- Tủ truyền động được lắp đặt trên giá đỡ chắc chắn để đảm bảo khi thực hiện thao tác đối với DCL và DTĐ sẽ không làm rung cả bộ DCL quá mức, bất thường, là nguyên nhân ảnh hưởng đến tuổi thọ của DCL.
- Tủ điều khiển dao cách ly, dao tiếp địa phải đặt ở vị trí thích hợp để hồ quang có thể phát sinh khi thao tác không gây ảnh hưởng cho người vận hành thực hiện thao tác, đồng thời cho phép người vận hành dễ dàng quan sát hành trình di động của tiếp điểm trong quá trình thao tác.
- Tủ điều khiển dao cách ly, dao tiếp địa được trang bị các bộ phận sau:
 Khóa lựa chọn vị trí thao tác dao cách ly Local/Remote (trong đó: Local: lựa chọn thao tác dao cách ly tại chỗ; Remote: lựa chọn thao tác dao cách ly từ xa).
 Khóa thao tác đóng/cắt tại chỗ dao cách ly: có thể dùng loại khóa chuyển mạch tự trở về hoặc các nút ấn “Open/Close”.
 Các role bảo vệ quá dòng, quá tải cho động cơ nên đặt trong tủ điều khiển.
- Hệ thống tiếp điểm phụ và công tắc hành trình để điều khiển động cơ thao tác. Mỗi DCL/DTĐ được trang bị bộ tiếp điểm phụ theo trạng thái của tiếp điểm chính DCL/DTĐ.
- Hàng kẹp đầu dây và hàng kẹp đầu nối của khối tiếp điểm phụ, tiếp điểm hành trình

trong tủ truyền động/tủ điều khiển phải được chế tạo bằng thép không gỉ hoặc bằng kim loại được xử lý để không han gỉ. Hàng kẹp nhứ phải có khả năng mở rộng tại những địa chỉ có nhiều đầu nối để hạn chế việc nối nhiều dây dẫn ở một vị trí. Số lượng tiếp điểm phụ và yêu cầu kỹ thuật đối với mỗi tiếp điểm phụ cho dao cách ly, dao tiếp địa phải đảm bảo tuân thủ các yêu cầu được nêu trong “Các thông số kỹ thuật cơ bản dao cách ly”.

- Mạch điều khiển dao cách ly sử dụng nguồn điện 220 VDC với độ lệch điện áp cho phép (+10%; -15%) so với giá trị danh định;
- Các mạch sấy, chiếu sáng trong tủ sử dụng nguồn điện 220VAC với độ lệch điện áp (+10%; -15%) so với giá trị danh định.
- Tủ điều khiển phải có thanh nối đất chung bằng đồng được bố trí các lỗ khoan sẵn và các bu lông đai ốc nối đất đi kèm.

f, Những yêu cầu thao tác:

- Dao cách ly và dao tiếp địa có thể thao tác đóng cắt bằng tay và/hoặc bằng điện để điều khiển dao về trạng thái đóng hoặc mở.
- Động cơ thao tác DCL/DTĐ sử dụng nguồn điện áp một chiều 220 VDC.
- Dao cách ly phải có cơ cấu ngăn ngừa việc điều khiển từ xa cùng lúc với điều khiển tại chỗ. Phải có đầy đủ các mạch: mạch khóa thao tác liên động bằng điện (interlock); mạch báo tín hiệu lỗi động cơ; mạch bảo vệ động cơ; mạch cảnh báo làm việc không đồng pha (đối với DCL/DTĐ loại 1 pha), mạch cảnh báo nhảy aptomat nguồn cấp AC, DC cho mạch sấy, chiếu sáng, động cơ, điều khiển...
- Dao cách ly và dao tiếp địa phải được trang bị đầy đủ các hệ thống liên động cơ khí và liên động điện (cấm thực hiện đóng DTĐ phía DCL đang mang điện) để ngăn ngừa trường hợp thao tác nhằm không mong muốn, đảm bảo an toàn cho người vận hành và cho thiết bị trong điều kiện vận hành. Ngoài ra các liên động cơ khí phải hoạt động tin cậy, tránh việc gây kẹt cơ khi liên động điện vận hành cho phép.
- Lực yêu cầu để thao tác DCL và DTĐ không được vượt quá 250 N nếu chỉ yêu cầu thao tác quay một vòng và không vượt quá 120 N nếu yêu cầu quay nhiều vòng (trong trường hợp thao tác bằng tay) theo tiêu chuẩn IEC 62271- 102.

g) Yêu cầu đối với cáp

- Các cáp nguồn AC và DC phải được dẫn bằng cáp riêng biệt, tiết diện không nhỏ hơn 2,5 mm². Cáp điều khiển và cáp tín hiệu sử dụng loại cáp phù hợp với dao cách ly của nhà sản xuất, có tiết diện không nhỏ hơn 1,5 mm². Cáp nhứ là loại cáp kháng nước, kháng lửa, có lớp chống nhiễu với lõi cáp bằng đồng chất lượng cao, nhiều sợi.

h) Bố trí lắp đặt

- Các dao cách ly phải được thiết kế phù hợp để lắp đặt trực tiếp trên giá đỡ bằng thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ không nhỏ hơn 80µm.
- Thép chế tạo trụ đỡ có độ bền cao, chịu được các tải trọng của dao cách ly. Tiết diện

- mặt cắt của trụ đỡ phải đủ lớn, đáp ứng yêu cầu từ nhà sản xuất dao cách ly để đảm bảo khi thực hiện thao tác đối với DCL và DTĐ sẽ không làm rung cả bộ DCL quá mức, bất thường và là nguyên nhân ảnh hưởng đến tuổi thọ của DCL.
- Các chi tiết bằng thép (trụ đỡ, xà, giá đỡ, tiếp địa, các bulông, đai ốc...) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007 với bề dày lớp mạ không nhỏ hơn 80µm, các tiêu chuẩn hiện hành về mạ kẽm nhúng, bu lông, đai ốc.
 - Trường hợp tủ truyền động (tủ điều khiển) của dao cách ly có thiết kế, lắp đặt có độ cao vị trí thao tác trên 1,3m so với mặt đất phải kèm theo giá thao tác.
 - Các phần có kết cấu bằng kim loại không mang điện, vỏ thiết bị, vỏ tủ truyền động, vỏ tủ điều khiển v.v. của dao cách ly phải được nối đất trực tiếp vào hệ thống nối đất chung của trạm tại vị trí lắp đặt. Điểm nối đất dao cách ly phải có biểu tượng “nối đất”, bố trí tại vị trí thuận tiện nối đất với hệ thống tiếp địa của trạm biến áp. Vỏ tủ và cánh tủ của bộ truyền động, tủ điều khiển được nối đất bằng dây đồng nhiều sợi có vỏ cách điện, tiết diện phần dây đồng không bé hơn 1,5 mm².
 - Dao cách ly phải đính kèm Bảng thông số và nhãn hiệu dao cách ly được chế tạo bằng vật liệu hợp kim nhôm hoặc thép không gỉ (Inox 304), thể hiện đầy đủ các thông số chính của dao cách ly theo tiêu chuẩn IEC 62271-102. Các số liệu trong Bảng thông số và nhãn hiệu dao cách ly phải có độ bền cao, không mất màu và luôn đọc rõ trong suốt quá trình vận hành dao cách ly.
 - Trong quá trình lắp đặt, phải tuyệt đối tuân thủ quy trình lắp đặt dao cách ly theo các hướng dẫn của nhà sản xuất; sử dụng các vật tư phụ kiện cho dao cách ly đảm bảo chất lượng, phù hợp với yêu cầu của nhà sản xuất. Toàn bộ quá trình lắp đặt dao cách ly trong TBA phải được thực hiện theo đúng trình tự lắp đặt do nhà sản xuất quy định.

i) Phụ kiện

Dao cách ly phải được trang bị các phụ kiện đi kèm như sau:

- Các bu-lông, đai ốc bằng thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng với bề mặt lớp mạ không nhỏ hơn 80 µm, vòng đệm, vòng chống rơi bu lông kèm theo tương ứng.
- Các kẹp bu-lông sử dụng cho nối đất tương tích với dây đồng.
- Các kẹp cực phù hợp để đấu nối dây dẫn/thanh dẫn và các đầu cốt các loại được chế tạo bằng hợp kim nhôm phù hợp, đúc nguyên khối.
- Các hệ thống trụ và giá đỡ của dao cách ly.
- Các bình mỡ tiếp xúc, mỡ bôi trơn, giấy chuyên dụng để vệ sinh bề mặt tiếp xúc tiếp điểm.
- Các dụng cụ chuyên dụng đặc thù theo dao cách ly: dụng cụ lắp đặt, dụng cụ thao tác bằng tay cho dao cách ly và dao tiếp địa (quay tay hoặc cần thao tác).

k) Yêu cầu khác

- Thiết bị được cung cấp phải mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết.

- Trong Hồ sơ mời thầu hoặc Hợp đồng mua sắm thiết bị phải có Điều khoản yêu cầu Nhà sản xuất cam kết xuất xứ hàng hóa, chứng nhận chất lượng hàng hóa, tài liệu liên quan kèm theo và bảo hành thiết bị theo quy định hiện hành về thương mại cũng như theo quy định về đảm bảo tuổi thọ kỹ thuật của thiết bị được nêu trong “Yêu cầu về tuổi thọ thiết bị” của Quy định này.

5.3.2.3. Yêu cầu về tuổi thọ thiết bị

Yêu cầu về độ tin cậy cũng như yêu cầu về tuổi thọ của dao cách ly được xác định với các điều kiện tối thiểu sau đây:

- Số lần thao tác đóng cắt cơ khí an toàn không ít hơn 2000 lần (tương đương với class M1) đối với Dao cách ly.
- Số lần thao tác đóng cắt cơ khí an toàn không ít hơn 1000 lần (tương đương với class M0) đối với Dao tiếp địa.
- Thời gian vận hành an toàn trước khi thực hiện đại tu: đối với DCL tối thiểu 10 năm hoặc theo class M1, đối với DTĐ tối thiểu 10 năm hoặc theo class M0 (tùy điều kiện nào đến trước).
- Tuổi thọ vận hành đối với DCL: tối thiểu 25 năm.

5.3.2.4. Các yêu cầu về tính toán khi mua sắm, chế tạo

- Khi thực hiện chế tạo dao cách ly, nhà sản xuất phải tính toán kiểm tra lại các thông số của dao cách ly để đảm bảo dao cách ly được chế tạo phải đáp ứng các tiêu chuẩn sản xuất và các yêu cầu thử nghiệm được nêu rõ trong quy định và trong yêu cầu, yêu cầu bổ sung (nếu có) của Hồ sơ mời thầu.
- Nhà cung cấp/nhà chế tạo giá đỡ dao cách ly phải tính toán kiểm tra lại các thông số yêu cầu về khả năng chịu lực của Dao cách ly để đảm bảo sau khi thực hiện các thao tác đóng cắt DCL, DTĐ không xảy ra rung lắc bất thường.

5.3.2.5. Yêu cầu về thử nghiệm dao cách ly

a) Các yêu cầu chung về tài liệu thử nghiệm

- Các dao cách ly được cung cấp phải đi kèm với đầy đủ tài liệu chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật được nêu trong Quy định này cũng như tiêu chuẩn IEC đặc thù quy định cho từng thành phần của thiết bị.
- Nhà sản xuất hoặc nhà cung cấp các thiết bị dao cách ly có trách nhiệm cung cấp đầy đủ các biên bản, kết quả thử nghiệm điển hình (Type test), thử nghiệm thường xuyên (thử nghiệm xuất xưởng - Routine test) thể hiện khả năng đáp ứng yêu cầu làm việc đối với các thiết bị được cung cấp, trong đó:
 - + Các biên bản thử nghiệm Type test phải do các Đơn vị thử nghiệm thuộc hiệp hội STL (Shorting Testing Liasion) phát hành hoặc chứng kiến hoặc xác nhận.
 - + Các biên bản thử nghiệm Routine Test của dao cách ly do Nhà sản xuất dao cách ly tự thực hiện và ban hành các kết quả thử nghiệm.

b) Các yêu cầu về thử nghiệm đối với dao cách ly

Khi thiết kế, chế tạo và thử nghiệm các dao cách ly phải tuân thủ tiêu chuẩn IEC 62271-102. Nhà sản xuất phải cung cấp các tài liệu thử nghiệm sau:

❖ **Thử nghiệm Type test:**

Trong quá trình mua sắm dao cách ly mới, yêu cầu cung cấp các tài liệu chứng minh đáp ứng 5 loại thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 62271-102 sau:

- Thử nghiệm điện môi (Dielectric tests).
- Đo lường điện trở của mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuits).
- Thử nghiệm dòng điện làm việc liên tục (Continuous Current Test).
- Thử nghiệm khả năng chịu đựng dòng điện ngắn mạch và dòng điện đỉnh (Short time withstand current and peak withstand current tests).
- Thử nghiệm độ bền cơ (Mechanical endurance test).

❖ **Thử nghiệm Routine test:**

- Nhà sản xuất dao cách ly phải cung cấp các biên bản thử nghiệm thường xuyên (Routine test - Thử nghiệm xuất xưởng) chứng minh đáp ứng 6 loại thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 62271-102 sau:
 - + Thử nghiệm điện môi trên mạch chính (Dielectric test on the main circuit).
 - + Thử nghiệm mạch phụ và mạch điều khiển (Tests on auxiliary and control circuits).
 - + Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit).
 - + Kiểm tra thiết kế và kiểm tra bên ngoài (Design and visual checks).
 - + Thử nghiệm truyền động cơ khí (Mechanical operating tests).
 - + Thử nghiệm chức năng nối đất (Verification of earthing function): áp dụng đối với DCL có trang bị DTĐ.
- Nhà sản xuất có trách nhiệm phải cung cấp tất cả các biên bản và kết quả các thử nghiệm nêu trên.

5.3.2.6. Yêu cầu về vận chuyển dao cách ly

- Dao cách ly phải được chế tạo để dễ dàng tháo rời, đóng gói từng bộ phận riêng với bảng liệt kê số lượng vật tư trong từng kiện đóng gói, dễ dàng lưu kho, vận chuyển bằng máy móc hay thủ công, phải cho phép lắp đặt và vận hành trở lại một cách dễ dàng.
- Đi kèm với mỗi dao cách ly phải có bảng liệt kê số lượng các vật tư trong từng kiện đóng gói. Có biện pháp ngăn chặn sự xâm nhập của hơi ẩm, các tác động của nước biển, mưa giông cũng như các yếu tố ảnh hưởng từ môi trường khác.

5.3.2.7. Yêu cầu về tài liệu cho dao cách ly

- Nhà sản xuất có trách nhiệm cung cấp đầy đủ về các tài liệu sau đây:
 - Bảng các thông số yêu cầu đối với dao cách ly.
 - Bản vẽ mô tả cấu trúc, kích thước, mặt cắt các thành phần chính của thiết bị: dao

cách ly, lưỡi dao chính, lưỡi tiếp địa, trụ cực, tủ truyền động, tủ điều khiển, kẹp cực, giá đỡ; số lượng, bản vẽ, quy cách của các phụ kiện dao cách ly.

Bản vẽ nguyên lý và đấu nối nội bộ tủ điều khiển, tủ truyền động.

Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt (bao gồm bản vẽ giá đỡ thiết bị DCL, DTĐ).

Các biên bản thử nghiệm đáp ứng Quy định này và tiêu chuẩn IEC.

Các chứng chỉ hệ thống quản lý chất lượng, xuất xứ sản phẩm, phụ kiện.

Các tài liệu hướng dẫn, khuyến cáo khi thực hiện: đóng gói, vận chuyển, lắp đặt, vận hành, kiểm tra, bảo dưỡng thiết bị và phụ kiện; đại tu, thí nghiệm định kỳ, thí nghiệm tăng cường (như tần suất thực hiện, nội dung công việc); các khiếm khuyết hư hỏng thường gặp và cách xử lý các trục trặc hư hỏng thường gặp.

5.3.2.8. Yêu cầu khác cho DCL

- Các hạng mục không được nêu trong “Quy định đặc tính kỹ thuật cơ bản dao cách ly 500 kV, 220 kV, 110 kV trên lưới truyền tải điện” sẽ phải áp dụng theo Quy định kỹ thuật EVN, EVNNPT, các tiêu chuẩn TCVN, IEC hoặc tiêu chuẩn tương đương.
- Theo Quyết định số 271/QĐ-EVN ngày 24/07/2019 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật dao cách ly 35kV, 110kV và 220kV trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.
- Quyết định số 91/QĐ-HĐTV ngày 18/8/2023 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc sửa đổi, bổ sung Tiêu chuẩn kỹ thuật dao cách ly 35 kV, 110 kV và 220 kV trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.
- Quyết định 1676/QĐ-EVNNPT ngày 24/08/2025 của Tổng công ty Truyền tải điện Quốc gia về việc ban hành Quy định đặc tính kỹ thuật cơ bản dao cách ly 500 kV, 220 kV, 110 kV trên lưới truyền tải điện.

5.3.2.9. Thông số kỹ thuật dao cách ly

Thông số kỹ thuật cơ bản của dao cách ly như bảng dữ liệu kỹ thuật

5.3.3. BIẾN DÒNG ĐIỆN

5.3.3.1. Các yêu cầu chung

- Máy biến dòng điện (CT – Current Transformer) kiểu 1 pha, ngâm trong dầu, lắp đặt đứng đảm bảo vận hành ngoài trời và nơi có môi trường ô nhiễm nặng hoặc nhiễm mặn, có đầy đủ vị trí niêm phong, dùng cho đo lường điện trong hệ thống điện có trung tính nối đất trực tiếp, cấp điện áp danh định 110 kV.
- Máy biến dòng điện được thiết kế, chế tạo và thử nghiệm theo tiêu IEC 61869-1, IEC 61869-2 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, đáp ứng các thông số trong bảng mô tả đặc tính kỹ thuật tại Điều 9.
- Phía mạch thứ cấp của CT phải được thiết kế có vị trí niêm phong kẹp chì riêng cho các cuộn (core) đo lường lắp đặt bên trong hộp đấu dây của CT.

5.3.3.2. Thiết kế và kết cấu:

- Cuộn sơ cấp của CT được thiết kế làm việc được với dòng điện định mức và chịu đựng được dòng sự cố yêu cầu mà không bị hư hỏng. CT có khả năng chịu dòng điện phía sơ cấp khi phía thứ cấp hở mạch. Tại bất kỳ cuộn thứ cấp hở mạch có điện áp đầu cực vượt quá 2,5kV, cần được bảo vệ giới hạn điện áp phù hợp.
- Cuộn thứ cấp của CT dùng cho đo lường có đặc tính bão hòa đảm bảo các thiết bị đo lường được đấu nối không bị hư hỏng do dòng sự cố. Việc thay đổi tỉ số CT được thực hiện trên các cuộn thứ cấp. Các đầu dây cuộn thứ cấp phải được bố trí theo hàng (đo lường – bảo vệ) có ký hiệu, đánh dấu và được đấu nối đến các khối hàng kẹp trên tủ đầu dây trung gian MK (Marshalling Kiosk) hoặc tủ điều khiển bảo vệ.
- CT dùng để bảo vệ phải đáp ứng đầy đủ yêu cầu đối với đặc tính quá độ phù hợp với các tiêu chuẩn liên quan.
- Các khối hàng kẹp đầu dây của mạch thứ cấp dùng cho đo lường trong hộp đầu dây của CT phải được thiết kế tách rời phân biệt với mạch thứ cấp dùng cho bảo vệ và có vị trí niêm phong kẹp chì riêng cho các hàng kẹp đầu dây mạch thứ cấp dùng cho đo lường này.
- Hộp đầu dây phải được chế tạo bằng nhôm hoặc hợp kim nhôm hoặc thép không gỉ có khả năng chịu được sự thay đổi của thời tiết và có cấp độ làm kín tối thiểu IP55.

5.3.3.3. **Bố trí lắp đặt:**

- Biến dòng điện được thiết kế phù hợp cho việc gắn trực tiếp trên giá đỡ bằng thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ không nhỏ hơn 80 μ m.
- Mỗi máy biến dòng điện đều phải được cấp kèm các kẹp cực phù hợp phục vụ việc đấu nối với các tiết diện dây dẫn sử dụng.
- Mỗi máy biến dòng điện đều phải có các chi tiết, vị trí nối đất tại tất cả các phần có kết cấu bằng kim loại không mang điện để đấu nối vào hệ thống nối đất của trạm.

5.3.3.4. **Các yêu cầu về thử nghiệm:**

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 61869-1, IEC 61869-2 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Kiểm tra việc ghi nhãn (Verification of markings).
- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp trên cuộn sơ cấp (Power-frequency voltage withstand test on primary terminals).
- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp trên cuộn thứ cấp (Power-frequency voltage withstand test on secondary terminals).
- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp giữa các cuộn (Power-frequency voltage withstand test between sections).
- Đo phóng điện cục bộ (Partial discharge measurement).
- Thử nghiệm quá điện áp vòng dây (inter-turn overvoltage test).

- Kiểm tra cấp chính xác (Tests for accuracy).
- Kiểm tra độ kín vỏ tại nhiệt độ môi trường (Enclosure tightness test at ambient temperature).

b. Thử nghiệm điển hình (Type test):

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 và phải là thành viên của Hiệp hội thử nghiệm ngắn mạch (STL) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 61869-1, IEC 61869-2 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Thử nghiệm khả năng chịu ngắn mạch (Short-time current test).
- Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature-rise test).
- Thử nghiệm khả năng chịu đựng xung sét trên cuộn sơ cấp (Impulse voltage withstand test on primary terminals).
- Thử nghiệm cấp chính xác (Test for accuracy).
- Thử nghiệm ướt đối với máy biến áp loại lắp đặt ngoài trời (Wet test for outdoor type transformers).
- Thử nghiệm cấp bảo vệ của hộp đấu dây nhị thứ (Verification of the degree of protection by enclosures).
- Kiểm tra độ kín vỏ tại nhiệt độ môi trường (Enclosure tightness test at ambient temperature).

5.3.3.5. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:

Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:

- Bản vẽ tổng quan về kích thước, khối lượng, khả năng chịu lực các hướng của biến dòng điện.
- Bản vẽ mô tả kết cấu.
- Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt (bao gồm bản vẽ giá đỡ thiết bị).
- Bản vẽ nguyên lý và đấu nối hộp đấu dây nhị thứ.
- Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.
- Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

5.3.3.6. Chứng nhận phê duyệt mẫu:

- Thiết bị phải được chứng nhận phê duyệt mẫu phương tiện đo của Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng Việt Nam (STAMEQ).

5.3.3.7. Yêu cầu về vận chuyển biến dòng

- Khi vận chuyển không cho phép tháo và đóng gói riêng từng bộ phận biến dòng.
- Phải có giải pháp ngăn chặn sự xâm nhập của độ ẩm và tác động của nước biển với BDD.

5.3.3.8. Yêu cầu về cấp chính xác

- Đối với cuộn nhị thứ có cấp chính xác 0,5: độ lệch về dòng điện, độ lệch pha đo tại cuộn nhị thứ ở công suất (25% ~ 100%) công suất danh định, có sai số không vượt giá trị trong Bảng 11, tiêu chuẩn IEC 60044-1 (hoặc Bảng 201, tiêu chuẩn IEC 61689-2).
- Đối với cuộn nhị thứ có cấp chính xác 5P: độ lệch về dòng điện, độ lệch pha đo tại cuộn nhị thứ ở công suất (25% ~ 100%) công suất danh định, có sai số không vượt giá trị trong Bảng 14, tiêu chuẩn IEC 60044-1 (hoặc Bảng 205, tiêu chuẩn IEC 61689-2).

5.3.3.9. Bảng thông số và nhãn hiệu biến dòng

- Phải làm bằng vật liệu không han gỉ. Nét chữ không bị phai mờ trong thời gian vòng đời của biến dòng.
- Nội dung trên bảng thông số phải thể hiện đầy đủ các thông số chính và sơ đồ đấu nối biến dòng, đáp ứng các tiêu chuẩn: IEC 60044-1, IEC 61689-2, IEC 61689-1.

5.3.3.10. Yêu cầu về thí nghiệm biến dòng

- Thí nghiệm Type test, Special test, Routine test cho biến dòng phải đáp ứng yêu cầu theo IEC 60044-1, IEC 61869-1, IEC 61869-2 và phải có đủ các biên bản thí nghiệm đi kèm biến dòng. Phải có biên bản thử nghiệm dầu và các phụ kiện biến dòng.

5.3.3.11. Yêu cầu khác:

- Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết với đầy đủ các chứng nhận về nguồn gốc xuất xứ rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm theo các tài liệu liên quan khác chứng minh thiết bị đáp ứng phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.
- Các chi tiết bằng thép (trụ đỡ, xà, giá đỡ, tiếp địa, các bulông, đai ốc v.v.) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007 và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng nóng. Bề dày lớp mạ không được nhỏ hơn 80 μ m.

5.3.3.12. Thông số kỹ thuật biến dòng điện

Thông số kỹ thuật cơ bản của biến dòng điện như bảng dữ liệu kỹ thuật

5.3.4. BIẾN ĐIỆN ÁP 110kV:

5.3.4.1. Yêu cầu chung về BĐA

- Là biến điện áp kiểu tụ (CVT) một pha, dùng giấy tẩm dầu, lắp đặt đứng đảm bảo vận hành ngoài trời và nơi có môi trường ô nhiễm nặng hoặc nhiễm mặn, có đầy đủ vị trí niêm phong, dùng cho đo lường điện trong hệ thống điện có trung tính nối đất trực tiếp, cấp điện áp danh định 110 kV.
- CVT được thiết kế và chế tạo theo tiêu chuẩn IEC 61869-1, IEC 61869-5 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, đáp ứng các thông số trong bảng mô tả đặc tính kỹ thuật tại Điều 9.
- Phía mạch thứ cấp của CVT phải được thiết kế có vị trí niêm phong kẹp chì riêng

cho các cuộn (core) đo lường lắp đặt bên trong hộp đấu dây của CVT)

5.3.4.2. **Thiết kế và kết cấu:**

- CVT dùng để bảo vệ phải đáp ứng đầy đủ yêu cầu đối với đặc tính quá độ phù hợp với các tiêu chuẩn liên quan.
- Các đầu dây cuộn thứ cấp phải được bố trí theo hàng (đo lường – bảo vệ) có ký hiệu, đánh dấu và được đấu nối đến các khối hàng kẹp trên tủ đấu dây trung gian MK (Marshalling Kiosk) hoặc tủ điều khiển bảo vệ.
- Các khối hàng kẹp đầu dây của mạch thứ cấp dùng cho đo lường trong hộp đấu dây của CVT phải được thiết kế tách rời phân biệt với mạch thứ cấp dùng cho bảo vệ và có vị trí niêm phong kẹp chì riêng cho các hàng kẹp đầu dây mạch thứ cấp dùng cho đo lường này.
- Hộp đấu dây phải được chế tạo bằng nhôm hoặc hợp kim nhôm hoặc thép không gỉ có khả năng chịu được sự thay đổi của thời tiết và có cấp độ làm kín tối thiểu IP55.

5.3.4.3. **Bố trí lắp đặt:**

- Biến điện áp được thiết kế phù hợp cho việc gắn trực tiếp trên giá đỡ bằng thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ không nhỏ hơn 80 μ m.
- Mỗi máy biến điện áp đều phải được cấp kèm các kẹp cực phù hợp phục vụ việc đấu nối với các tiết diện dây dẫn sử dụng.
- Mỗi máy biến điện áp đều phải có các chi tiết, vị trí nối đất tại tất cả các phần có kết cấu bằng kim loại không mang điện để đấu nối vào hệ thống nối đất của trạm.

5.3.4.4. **Các yêu cầu về thử nghiệm:**

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 61869-1, IEC 61869-5 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Kiểm tra việc ghi nhãn (Verification of markings).
- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp trên cuộn sơ cấp (Power-frequency voltage withstand test on primary terminals).
- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp trên cuộn thứ cấp (Power-frequency voltage withstand test on secondary terminals).
- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp giữa các cuộn (Power-frequency voltage withstand test between sections).
- Đo phóng điện cục bộ (Partial discharge measurement).

- Kiểm tra cấp chính xác (Test for accuracy).
- Kiểm tra cộng hưởng sắt từ (Ferro – resonance check).
- Kiểm tra độ kín vỏ tại nhiệt độ môi trường (Enclosure tightness test at ambient temperature).

b. Thử nghiệm điển hình (Type test):

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 và phải là thành viên của Hiệp hội thử nghiệm ngắn mạch (STL) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 61869-1, IEC 61869-5 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Thử nghiệm khả năng chịu đựng ngắn mạch (Short-circuit withstand capability test).
- Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature-rise test).
- Đo điện dung và tanδ tại tần số công nghiệp (Capacitance and tanδ measurement at power-frequency).
- Thử nghiệm khả năng chịu đựng xung sét trên cuộn sơ cấp (Impulse voltage withstand test on primary terminals).
- Thử nghiệm xung cắt (Chopped impulse test).
- Thử nghiệm cấp chính xác (Test for accuracy).
- Thử nghiệm cộng hưởng sắt từ (Ferro – resonance test).
- Thử nghiệm ướt đối với máy biến áp lắp đặt ngoài trời (Wet test for outdoor type transformers).
- Thử nghiệm cấp bảo vệ của hộp đấu dây nhị thứ (Verification of the degree of protection by enclosures).
- Kiểm tra độ kín vỏ tại nhiệt độ môi trường (Enclosure tightness test at ambient temperature).

5.3.4.5. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:

Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:

- Bản vẽ tổng quan về kích thước, khối lượng, khả năng chịu lực các hướng của biến điện áp.
- Bản vẽ mô tả kết cấu.
- Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt (bao gồm bản vẽ giá đỡ thiết bị).
- Bản vẽ nguyên lý và đấu nối hộp đấu dây nhị thứ.
- Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.
- Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

5.3.4.6. Chứng nhận phê duyệt mẫu:

Thiết bị phải được chứng nhận phê duyệt mẫu phương tiện đo của Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng Việt Nam (STAMEQ).

5.3.4.7. Yêu cầu khác:

- Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết với đầy đủ các chứng nhận về nguồn gốc xuất xứ rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm theo các tài liệu liên quan khác chứng minh thiết bị đáp ứng phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.
- Các chi tiết bằng thép (trụ đỡ, xà, giá đỡ, tiếp địa, các bulông, đai ốc v.v) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007 và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng nóng. Bề dày lớp mạ không được nhỏ hơn 80µm.

5.3.4.8. Yêu cầu về cấp chính xác cho BĐA

- Với các cấp chính xác 0.5: Sai số điện áp và góc lệch pha không được vượt quá giá trị trong Bảng 501, Tiêu chuẩn IEC 61869-5.
- Với cấp chính xác 3P: Sai số điện áp và góc lệch pha không được vượt quá giá trị theo Bảng 502, Tiêu chuẩn IEC 61869-5.

5.3.4.9. Nối đất BĐA

- Điểm nối đất trung tính BĐA phải có biểu tượng “Nối đất” tuân thủ theo tiêu chuẩn IEC 60417, được bố trí tại vị trí thuận tiện cho việc nối đất với hệ thống tiếp địa của hệ thống.
- Với tủ trung gian: Bên trong phải có thanh nối đất chung bằng đồng được bố trí với các lỗ khoan sẵn và có đủ ê cu, bu lông, long đen.

5.3.4.10. Bảng thông số và nhãn hiệu BĐA

- Phải làm bằng vật liệu Inox 304 (hợp kim không han gỉ). Nét chữ không bị phai mờ trong thời gian vòng đời của BĐA
- Nội dung trên bảng thông số phải thể hiện đầy đủ các thông số chính và sơ đồ đấu nối BĐA đáp ứng theo Mục 6.13.501, tiêu chuẩn IEC 61869-5.

5.3.4.11. Yêu cầu về vận chuyển BĐA

- Khi vận chuyển không cho phép tháo và đóng gói riêng từng bộ phận BĐA.
- Phải có biện pháp ngăn chặn độ ẩm xâm nhập BĐA và ngăn chặn sự tác động của nước biển.

5.3.4.12. Yêu cầu về đơn vị thực hiện thử nghiệm BĐA

- Các thử nghiệm Type Test, Special test, Routine Test phải do phòng thử nghiệm độc lập thực hiện hoặc có sự chứng kiến của phòng thử nghiệm độc lập được cấp chứng chỉ ISO/IEC 17025: 2005.
- Giấy chứng nhận phê duyệt mẫu, giấy chứng nhận kiểm định phương tiện đo do Trung tâm tiêu chuẩn đo lường chất lượng Việt Nam cấp.

5.3.4.13. Yêu cầu về phụ kiện BĐA

- Phải có dụng cụ lấy mẫu dầu. Phải có dầu dự phòng cho BĐA phục vụ cho việc sửa chữa (nếu khối lượng BĐA lớn và dầu là loại không thông dụng).

- Kẹp cực đầu cốt cao áp là loại sử dụng không bé hơn 6 bu long, bu long bằng thép có cường độ cao mạ kẽm nhúng nóng

5.3.4.14. Thông số kỹ thuật biến điện áp 110kV

Thông số kỹ thuật cơ bản của biến điện áp như bảng dữ liệu kỹ thuật

5.3.5. SỨ ĐỨNG 110kV

5.3.5.1. Yêu cầu chung

Tuân thủ Tiêu chuẩn kỹ thuật sứ đứng theo Quyết định số 103/QĐ-EVNNPT ngày 11/07/2019 của EVNNPT về việc ban hành quy định đặc tính kỹ thuật sứ đứng 500kV, 220kV trên lưới truyền tải điện.

Tiêu chuẩn: IEC 60071-1: 2001, IEC 60071-2: 2018; IEC 60168: 2001; IEC-60273: 1990; IEC 60437: 1997; IEC 60507: 2013; IEC 60660: 1999; IEC 60815-1: 2008; IEC 60815-2: 2008; IEC 60815-3: 2008.

5.3.5.2. Thông số cơ bản của sứ đứng cách điện

✓ Sứ đứng cách điện 110kV:

- Các đặc tính vật lý cơ bản của sứ đứng cách điện:

Các đặc tính về cơ lý học:

- Lực uốn nhỏ nhất : $\geq 6000N$
- Lực xoắn nhỏ nhất : $\geq 4000N.m$

Các đặc tính môi trường và các đặc tính khác:

- Đặc điểm nhiều và chống nhiều sóng vô tuyến.
- Các đặc tính chịu được các dạng ô nhiễm nhân tạo.

- Các đặc tính kỹ thuật về điện áp đối với sứ đứng cách điện:

Điện áp định mức: 110kV

Điện áp cao nhất đối với thiết bị, Um: 123kV

Điện áp chịu đựng thời gian ngắn (60s) ở tần số 50Hz : 230kV

Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) : 550kVpeak

Chiều dài dòng rò tối thiểu: 25mm/kV

5.3.5.3. Quy định về bề mặt sứ cách điện:

- Đối với sứ cách điện sử dụng vật liệu gốm hoặc thủy tinh: yêu cầu phải sử dụng loại sứ cách điện có lớp men bề mặt đồng đều, đồng màu, không rỗ, không rạn, không có đốm; vật liệu sử dụng để chế tạo lõi và bề mặt sứ cách điện phải đồng nhất không thay đổi trong suốt chiều dài trụ sứ.

5.3.5.4. Yêu cầu về thử nghiệm, kiểm tra, bảo dưỡng sứ cách điện:

- Thử nghiệm các loại sứ cách điện phải đáp ứng các yêu cầu theo IEC 60168:2001 và phải có đủ các biên bản thí nghiệm đi kèm theo SCĐ.
- Các thử nghiệm Type test, Special test phải do phòng thử nghiệm độc lập thực hiện và ban hành hoặc có sự tham gia của phòng thử nghiệm độc lập được cấp chứng chỉ ISO/IEC 17025:2005 chứng kiến và ban hành.

- Việc bảo dưỡng SCD phải được tuân thủ nghiêm ngặt các yêu cầu, khuyến cáo của nhà sản xuất, cũng như các quy trình vận hành và bảo dưỡng chung của đơn vị quản lý vận hành.

5.3.5.5. Yêu cầu về vận chuyển sứ cách điện:

- SCD phải được chế tạo để dễ dàng tháo rời, đóng gói các phần từ, dễ dàng lưu kho, vận chuyển bằng máy móc hay thủ công và phải cho phép lắp đặt, vận hành trở lại một cách dễ dàng.
- Đi kèm với mỗi SCD phải có bảng liệt kê số lượng các vật tư trong từng kiện đóng gói. Có biện pháp ngăn chặn sự xâm nhập của hơi ẩm, các tác động của nước biển, mưa giông cũng như các yếu tố ảnh hưởng từ môi trường khác.

5.3.5.6. Quy định về bề mặt SCD

- Đối với SCD sử dụng vật liệu gốm hoặc thủy tinh: yêu cầu phải sử dụng loại SCD có lớp men bề mặt đồng đều, đồng màu, không rỗ, không rạn, không có đốm; vật liệu sử dụng để chế tạo lõi và bề mặt SCD phải đồng nhất không thay đổi trong suốt chiều dài trụ sứ.

5.3.5.7. Yêu cầu về thử nghiệm, kiểm tra, bảo dưỡng sứ cách điện

- Thử nghiệm các loại sứ cách điện phải đáp ứng các yêu cầu theo IEC 60168:2001 và phải có đủ các biên bản thí nghiệm đi kèm theo sứ cách điện.
- Các thử nghiệm Type Test, Special Test phải do phòng thử nghiệm độc lập thực hiện và ban hành hoặc có sự chứng kiến của phòng thử nghiệm độc lập được cấp chứng chỉ ISO/IEC 17025:2005 chứng kiến và ban hành.
- Việc bảo dưỡng sứ cách điện phải được tuân thủ nghiêm ngặt các yêu cầu, khuyến cáo của nhà sản xuất, cũng như các quy trình vận hành và bảo dưỡng chung của đơn vị quản lý vận hành.

5.3.5.8. Yêu cầu về tài liệu

- Thông tin về nhà chế tạo, bảng tóm tắt các thông số của SCD, xuất sứ các phụ kiện và các giấy chứng nhận quản lý chất lượng.
- Phải có đủ các biên bản thí nghiệm.
- Các bản vẽ tổng thể với kích thước, bản vẽ mặt cắt, bản vẽ cấu trúc, bản vẽ chi tiết cấu tạo SCD và các phụ kiện đi kèm.
- Các tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng.
- Tài liệu khuyến cáo khi thực hiện bảo dưỡng và thí nghiệm định kỳ: về tần suất thực hiện, nội dung công việc, các khiếm khuyết hư hỏng thường gặp và cách xử lý.

5.3.5.9. Yêu cầu khác

a, Yêu cầu khác cho sứ cách điện:

- Các hạng mục khác được áp dụng theo Quyết định 0103/QĐ-EVNNPT ngày 11/07/2019 về “Quy định đặc tính kỹ thuật sứ đứng cách điện 500kV và 220kV trên

lưới truyền tải”.

- Các hạng mục không được nêu trong Quyết định 0103/QĐ-EVNNPT ngày 11/07/2019 về ”Quy định đặc tính kỹ thuật sứ đứng cách điện 500kV và 220kV trên lưới truyền tải” sẽ áp dụng theo tiêu chuẩn IEC hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

b, Thông số kỹ thuật cơ bản

-Các đặc tính vật lý cơ bản của sứ đứng cách điện:

- + Các đặc tính về cơ lý học:
 - Lực uốn nhỏ nhất : $\geq 6000N$
 - Lực xoắn nhỏ nhất : $\geq 4000N.m$
- + Các đặc tính môi trường và các đặc tính khác:
 - Đặc điểm nhiễu và chống nhiễu sóng vô tuyến.
 - Các đặc tính chịu được các dạng ô nhiễm nhân tạo.
- Các đặc tính kỹ thuật về điện áp đối với sứ đứng cách điện:
 - + Điện áp định mức: 110kV
 - + Điện áp cao nhất đối với thiết bị, Um: 123kV
 - + Điện áp chịu đựng thời gian ngắn (60s) ở tần số 50Hz : 230kV
 - + Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) : 550kVpeak
 - + Chiều dài dòng rò tối thiểu: 25mm/kV

5.3.6. PHỤ KIỆN CHUỖI:

5.3.6.1. Các tài liệu liên quan áp dụng

- [1] Quyết định số 1769/QĐ-EVNNPT ngày 09/09/2025 về việc ban hành Quy định đặc tính kỹ thuật cơ bản của cách điện thủy tinh, gồm; cách điện composite; phụ kiện đường dây và đèn báo hiệu đường dây trên không 220kV, 500kV trên lưới truyền tải điện.
- [2] IEC 61284 (1997-09): Đường dây điện trên không - Các yêu cầu và thử nghiệm phụ kiện (Overhead lines - Requirements and tests for Fittings).
- [3] IEC 61854 (1998-09): Đường dây điện trên không - Các yêu cầu và thử nghiệm khung định vị (thanh phân cách) (Overhead lines - Requirements and tests for spacers).
- [4] IEC 61897 (1998-09): Đường dây điện trên không - Các yêu cầu và thử nghiệm cho tạ chống rung kiểu Stockbridge (Overhead lines - Requirements and tests for Stockbridge type aeolian vibration dampers).
- [5] IEC 60120 (1984-01): Kích thước của vòng treo đầu tròn và mắt nối đơn của cách điện đơn.
- [6] IEC 60372 (1984-01): Khóa nối cho mắt nối đơn và vòng treo đầu tròn Amendment Nr.1 (1991-09): Chuỗi cách điện - Kích thước và thử nghiệm.
- [7] IEC CISPR/TR 18-3 Ed.3.0en 2017: Các tính chất nhiễu sóng vô tuyến của đường dây trên không và thiết bị cao áp. Phần 3: Quy trình kỹ thuật để giảm thiểu độ sóng vô tuyến.

- [8] BS 729: 1971: Tiêu chuẩn yêu cầu mạ kẽm phụ kiện nhúng nóng (Hot-Dip Galvanized Coating on Iron & Steel Articles)
- [9] Quyết định số 32/QĐ-HĐTV ngày 04/02/2025 về việc ban hành Quy trình vận hành và sửa chữa đường dây trên không điện áp 220 kV, 500 kV của Hội đồng thành viên EVNNPT.
- [10] Quyết định số 20/QĐ-EVNNPT ngày 08/3/2018 của Tổng công ty Truyền tải điện Quốc gia về việc ban hành Bộ Quy trình vận hành sửa chữa.
- [11] IEC 60060-1: Kỹ thuật thử nghiệm điện cao áp, Phần 1: Định nghĩa chung và yêu cầu thử nghiệm (High Voltage test Techniques, Part 1: General definitions and test requirement).
- [12] IEC 60437 Ed.2: 1997-09: Thử nghiệm nhiễu sóng Radio điện áp cao cho cách điện (Radio interference test on high voltage Insulators).
- [13] IEC/TR 61467 Ed 1.0 2008-08: Cách điện cho đường dây trên không với điện áp danh định trên 1000V-AC. Thử nghiệm hồ quang điện cho bộ chuỗi cách điện (Insulators for overhead lines with nominal voltage above 1000V-AC. Power arc test on insulator sets).
- [14] IEC 60071-1 Ed.8: 2011-03: Phối hợp cách điện. Phần 1: Định nghĩa, nguyên lý và quy tắc (Insulation co-ordination - Part1: definitions, principles and rules).
- [15] IEC 60071-2 Ed.8: 1996-12: Phối hợp cách điện. Phần 2: Hướng dẫn áp dụng (Insulation co-ordination - Part2: Application Guide).

5.3.6.2. Các yêu cầu chung

- Các loại phụ kiện đường dây trang bị trên lưới truyền tải điện được thiết kế sử dụng ngoài trời, phù hợp để vận hành trong điều kiện khí hậu nhiệt đới ẩm ướt, mưa nhiều có sương mù, vùng ven biển, sương muối, vùng ô nhiễm công nghiệp, vùng ô nhiễm do hóa chất sử dụng trong nông nghiệp, vùng nhiệt độ thấp có tuyết phủ, vùng có mật độ giông sét lớn.
- Các loại phụ kiện đường dây sử dụng trên lưới truyền tải điện được thiết kế chế tạo thử nghiệm, sản xuất bằng vật liệu và công nghệ đảm bảo đáp ứng các quy chuẩn, tiêu chuẩn của Việt Nam, ngành điện, IEC,... các tiêu chuẩn tương đương và phù hợp với khí hậu của Việt Nam.
- Phụ kiện đường dây này bao gồm: Phụ kiện dây dẫn; Phụ kiện chuỗi cách điện đỡ.
- Các loại phụ kiện đường dây bao gồm như sau:
 - Khóa đỡ dây dẫn.
 - Phụ kiện chuỗi cách điện đỡ.
 - Phụ kiện chuỗi cách điện đỡ gồm các thành phần chi tiết được thiết kế để lắp ráp đồng bộ cùng với các bất các điện thành bộ chuỗi cách điện theo yêu cầu của từng dự án. Các thành phần chính chi tiết của phụ kiện chuỗi cách điện theo thiết kế thông thường bao gồm: Cụm bắt chuỗi đỡ, néo; Móc treo chữ U (U Bolt); Mất nối điều chỉnh; Mất nối thi công (Mất nối lắp ráp); Vòng treo đầu tròn; Mất nối đơn/Mất nối kép; Mỏ phóng - vòng đẳng thế (sừng phóng điện); Mất nối chuyển hướng; Khánh

treo/đỡ dây; ...

5.3.6.3. Khóa đỡ dây dẫn

a, Các yêu cầu về kết cấu, kỹ thuật:

- Khóa đỡ dây được thiết kế để lắp ráp đồng bộ với chuỗi cách điện đỡ để treo đỡ dây tương ứng với từng loại dây theo yêu cầu.
- Khóa đỡ dây được thiết kế chế tạo có đặc tính kỹ thuật phải phù hợp với từng loại dây dẫn có tiết diện tương ứng.
- Khóa đỡ phải nhẹ và có kết cấu giảm rung lắc. Khóa đỡ phải chịu được lực phá hủy cơ điện tương đương với chuỗi cách điện đỡ tương ứng. Khóa đỡ được cấu tạo kiểu gối khớp để trợ giúp dây dẫn. Thân Khóa có thể quay quanh 1 trục và trục này trùng với tâm dây dẫn.
- Thân Khóa đỡ có thể xoay ít nhất 45 độ theo hướng lên hoặc xuống theo phương dọc. Khóa đỡ phải làm bằng vật liệu chịu được tải trọng phá hủy tương ứng với chuỗi cách điện. Nhà thầu phải đảm bảo các tính toán và thiết kế phù hợp với Khóa đỡ tương ứng đối với từng loại dây xác định và đảm bảo trong vận hành tránh cộng hưởng giữa Khóa đỡ với dây dẫn, dây chống sét khi bị rung do gió.
- Trên thân khóa đỡ phải được ghi nhãn. Việc ghi nhãn được quy định trong bảng thông số kỹ thuật chào thầu.

Yêu cầu kiểm tra và thử nghiệm:

Các yêu cầu kiểm tra, thử nghiệm chấp nhận phải đáp ứng các yêu cầu theo tiêu chuẩn IEC 61284 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

* Thử nghiệm điển hình (Type test):

Biên bản thử nghiệm này thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 61284, tối thiểu bao gồm các hạng mục:

- Thử nghiệm lực phá hủy.
- Thử nghiệm độ bền kẹp giữ dây.

Thử nghiệm điển hình (Type test) phải được thực hiện tại các phòng thí nghiệm độc lập Quốc tế. Các phòng thí nghiệm này phải được chứng nhận cấp chứng chỉ phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 17025.

Trong trường hợp biên bản thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi nhà sản xuất thì phòng thí nghiệm này phải đáp ứng: i) Phòng thí nghiệm của nhà sản xuất phải phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 17025; ii) Kết quả thử nghiệm phải được sự chứng kiến và xác nhận của một trong các phòng thí nghiệm độc lập Quốc tế (như: KEMA, PEHLA, CESI, STLA, ASTA, SATS, ESEF, STLNA, POWER TECH LAB, STL, JSTC, A2LA, UKAS hoặc các phòng thí nghiệm thuộc G8, Châu Âu).

Biên bản thử nghiệm điển hình phải được thực hiện trên sản phẩm có cùng nhà sản xuất, nước sản xuất.

Biên bản thử nghiệm điển hình phải trình bày thể hiện các thông tin sau: (i) Tên, địa chỉ, chữ ký/con dấu của phòng thí nghiệm, số chứng nhận đạt chuẩn ISO/IEC 17025; (ii) Sản phẩm thử nghiệm, hạng mục thử nghiệm, tiêu chuẩn áp dụng, khách hàng, ngày thử nghiệm, ngày phát hành, nơi thử nghiệm, chi tiết thử nghiệm, phương pháp thử nghiệm, kết quả thử nghiệm, ...; (iii) Loại, nhà sản xuất, nước sản xuất của sản phẩm thử nghiệm.

** Thử nghiệm thường xuyên (Routine test):*

Khi giao hàng, nhà thầu phải cung cấp cho bên mua biên bản thử nghiệm thường xuyên được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm cung cấp tại nhà máy của nhà sản xuất để chứng minh sản phẩm giao phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hợp đồng. Biên bản này được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 61284, tối thiểu bao gồm các hạng mục:

- Kiểm tra ngoại quan bằng mắt thường các sản phẩm.
- Kiểm tra đo lường kích thước và xác minh vật liệu.

Ngoài những thử nghiệm trên khi khóa đỡ được lắp ráp đồng bộ với chuỗi cách điện thì phải thử nghiệm để đảm bảo đạt yêu cầu của các thử nghiệm của hợp bộ chuỗi cách điện theo quy định.

b, Thông số cơ bản của phụ kiện

Thông số kỹ thuật cơ bản của phụ kiện như bảng dữ liệu kỹ thuật

5.3.6.4. Các quy định đối với phụ kiện chuỗi cách điện đỡ.

a, Các yêu cầu về kết cấu, kỹ thuật

Yêu cầu kỹ thuật này áp dụng cho các phụ kiện để lắp ráp hợp bộ với các loại chuỗi cách điện phù hợp với từng loại dây dẫn trên đường dây và trạm biến áp 110 kV. Chuỗi cách điện đỡ 110 kV theo thiết kế thông thường bao gồm các khâu thành phần như sau:

- Cụm bắt chuỗi đỡ, néo.
- Móc treo chữ U (U Bolt).
- Mất nối thi công (Mất nối lắp ráp).
- Mất nối điều chỉnh.
- Vòng treo đầu tròn.
- Mất nối đơn/Mất nối kép.
- Khánh treo/đỡ dây.
- Khóa đỡ.
- Cách điện (thủy tinh, gốm và composite).

Đối với cách điện thủy tinh, gốm và composite: Các yêu cầu kỹ thuật và thử nghiệm áp dụng theo Quy định liên quan khác.

Các thành phần còn lại của chuỗi cách điện nêu trên (viết tắt là phụ kiện chuỗi cách điện) sẽ được yêu cầu kỹ thuật cụ thể theo thiết kế kỹ thuật của từng dự án.

Tất cả các phụ kiện chuỗi cách điện mà nhà thầu cung cấp phải được thiết kế chế tạo giống như trong bản vẽ và yêu cầu của hồ sơ mời thầu.

Nhà sản xuất phải cung cấp bản tính toán thiết kế kỹ thuật, bản vẽ chế tạo, trong đó thể hiện các yêu cầu kỹ thuật trong hồ sơ dự thầu và phải được đơn vị tư vấn thiết kế cùng chủ đầu tư phê duyệt.

Các chốt chẻ của phụ kiện phải được làm bằng thép không gỉ.

Các phụ kiện lắp ráp của chuỗi phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN, ISO hoặc BS 729,... hoặc các tiêu chuẩn quốc gia tương đương.

Lớp mạ kẽm phải phẳng, sạch, có bề dày đồng nhất và không có khuyết tật.

Trên thân của phụ kiện phải được ghi nhãn. Việc ghi nhãn được quy định trong bảng thông số kỹ thuật theo yêu cầu.

b, Yêu cầu kiểm tra và thử nghiệm

Các yêu cầu kiểm tra, thử nghiệm chấp nhận sản phẩm tuân theo tiêu chuẩn IEC 61284 và các tiêu chuẩn liên quan hoặc tiêu chuẩn tương đương.

c, Thử nghiệm điển hình (Type test):

Thử nghiệm được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 61284, tối thiểu bao gồm hạng mục thử nghiệm lực phá hủy và các yêu cầu, hạng mục thử nghiệm theo bảng 1 - IEC 61284 (Table 1- Tests on fittings).

Thử nghiệm điển hình (Type test) phải được thực hiện tại các phòng thí nghiệm độc lập Quốc tế. Các phòng thí nghiệm này phải được chứng nhận cấp chứng chỉ phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 17025.

Trong trường hợp biên bản thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi nhà sản xuất thì phòng thí nghiệm này phải đáp ứng: i) Phòng thí nghiệm của nhà sản xuất phải phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 17025; ii) Kết quả thử nghiệm phải được sự chứng kiến và xác nhận của một trong các phòng thí nghiệm độc lập Quốc tế (như: KEMA, PEHLA, CESI, STLA, ASTA, SATS, ESEF, STLNA, POWER TECH LAB, STL, JSTC, A2LA, UKAS hoặc các phòng thí nghiệm thuộc G8, Châu Âu).

Biên bản thử nghiệm điển hình phải được thực hiện trên sản phẩm có cùng nhà sản xuất, nước sản xuất.

Biên bản thử nghiệm điển hình phải trình bày thể hiện các thông tin sau: (i) Tên, địa chỉ, chữ ký/con dấu của phòng thí nghiệm, số chứng nhận đạt chuẩn ISO/IEC 17025;

(ii) Sản phẩm thử nghiệm, hạng mục thử nghiệm, tiêu chuẩn áp dụng, khách hàng, ngày thử nghiệm, ngày phát hành, nơi thử nghiệm, chi tiết thử nghiệm, phương pháp thử nghiệm, kết quả thử nghiệm, ...; (iii) Loại, nhà sản xuất, nước sản xuất của sản phẩm thử nghiệm.

d, Thử nghiệm thường xuyên (Routine test):

Khi giao hàng, nhà thầu phải cung cấp cho bên mua biên bản thử nghiệm thường xuyên được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm cung cấp tại nhà máy của nhà sản xuất để chứng minh sản phẩm giao phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hợp đồng. Biên bản này được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 61284, và các tiêu chuẩn tương đương, tối thiểu bao gồm các hạng mục:

- Kiểm tra ngoại quan bằng mắt thường các sản phẩm.
- Kiểm tra đo lường kích thước sản phẩm.
- Kiểm tra lớp mạ.

Và các yêu cầu, hạng mục thử nghiệm theo bảng 1 - IEC 61284 (Table 1- Tests on fittings).

e, Thử nghiệm mẫu (Sample test):

Thử nghiệm mẫu được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 61284 với các yêu cầu và các hạng mục như bảng 1 - IEC 61284 (Table 1- Tests on fittings).

* Thử nghiệm cho phụ kiện bộ chuỗi cách điện (Insulator set fittings Sample test) gồm các hạng mục:

- Kiểm tra bằng mắt thường các thuộc tính đặc trưng (Visual examination);
- Kiểm tra xác định kích thước, vật liệu (Dimensional and material verification);
- Kiểm tra mạ kẽm nhúng nóng (Hot dip galvanizing);
- Thử nghiệm không phá hủy theo thỏa thuận giữa người mua và nhà cung cấp (Non-destructive testing);
- Thử nghiệm tải trọng phá hủy cơ (Mechanical tests - damage and failure load);
- Thử nghiệm tải trọng hư hỏng lắp ráp theo thỏa thuận giữa người mua và nhà cung cấp (Damage and failure load test of the attachment point used during erection).

* Thử nghiệm cho khóa đỡ (Suspension clamps Sample test) gồm các hạng mục:

- Kiểm tra bằng mắt thường các thuộc tính đặc trưng (Visual examination);
- Kiểm tra xác định kích thước, vật liệu (Dimensional and material verification);
- Kiểm tra mạ kẽm nhúng nóng (Hot dip galvanizing);
- Thử nghiệm không phá hủy theo thỏa thuận giữa người mua và nhà cung cấp (Non-destructive testing);

- Thử nghiệm tải trọng phá hủy cơ (Mechanical tests - damage and failure load);
- Thử nghiệm độ kẹt trượt máng đỡ (Slip test);
- Thử nghiệm độ xiết chặt bulong với thuộc tính đặc trưng (Clamp bolt tightening test).

f, Các yêu cầu kỹ thuật khác

Các phụ kiện đường dây áp dụng cho các loại dây dẫn khác với dây dẫn trong quy định này có thể áp dụng các yêu cầu kỹ thuật, kiểm tra thử nghiệm như trong quy định này và EVNNPT sẽ xem xét quyết định từng trường hợp cụ thể.

Yêu cầu mạ kẽm đối với các chi tiết phụ kiện cần phải mạ kẽm: Mạ kẽm phải phù hợp với tiêu chuẩn ISO hoặc BS 729, ... hoặc các tiêu chuẩn tương đương và được áp dụng cho quá trình mạ kẽm nhúng nóng để đạt được độ dày lớp bao bọc của kẽm không nhỏ hơn 610 g/sp.m trên bề mặt thanh thép, bản, ... Những nơi có ren phải có trọng lượng kẽm mạ 305 g/sq.m.

5.3.6.5. Yêu cầu về ghi nhãn đóng gói phụ kiện đường dây

Tất cả các hàng hóa được đóng gói cẩn thận sao cho có thể vận chuyển bằng đường biển, hàng không, đường sắt và đường bộ, đảm bảo các phụ kiện được bảo vệ chống lại các điều kiện thời tiết bất lợi kể cả trong vận chuyển và bảo quản lưu kho.

Tất cả các vỏ thùng, bao bì đóng gói hàng hóa phải được ghi rõ ở bên ngoài các thông tin: tổng trọng lượng, vị trí chịu tải, ... và có dấu hiệu nhận diện liên quan đến các chứng từ vận tải thích hợp.

Mỗi thùng hoặc gói hàng sẽ chứa một danh sách đóng gói từng mục hàng trong một phong bì không thấm nước. Tất cả các mục hàng phải được đánh dấu rõ ràng để dễ dàng kiểm tra, đối chiếu.

Các thông tin trong danh sách đóng gói hàng hóa phụ kiện gồm có:

- Chung loại, ký mã hiệu sản phẩm.
- Khối lượng tổng cộng.
- Tên nhà sản xuất.
- Năm sản xuất.
- Tên và số hiệu dự án, công trình.
- Vị trí móc buộc cầu chịu tải.
- Các dấu hiệu nhận diện liên quan đến các chứng từ vận tải thích hợp.

5.3.6.6. Yêu cầu về vận chuyển

Khi vận chuyển phải được đóng gói theo từng kiện hàng bằng thùng gỗ có thiết kế phù hợp theo nhà sản xuất. Kiện hàng phải được chằng buộc cố định bằng dây tránh

rung lắc xô lệch khi vận chuyển.

5.3.6.7. Yêu cầu về bảo quản

Các phụ kiện đường dây được đóng gói theo kiện hàng bằng thùng gỗ và xếp ngay ngắn trên giá đỡ và được bảo quản trong kho kín.

Trên công trường thi công khi chưa lắp đặt phải được bảo quản tạm thời bằng kho kín hoặc kho hở và xếp ngay ngắn được kê cao hơn so với mặt đất đảm bảo chất lượng.

5.3.6.8. Yêu cầu về tài liệu

Thông tin về nhà chế tạo, bảng tóm tắt các thông số của hàng hóa, xuất xứ, giấy chứng nhận quản lý chất lượng.

Phải có đủ các biên bản thử nghiệm.

Các bản vẽ tổng thể với kích thước chi tiết cấu tạo từng loại phụ kiện.

Các tài liệu hướng dẫn vận chuyển, lắp đặt và các cảnh báo trong sử dụng.

5.3.7. DÂY DẪN

5.3.7.1. Các yêu cầu chung

- Dây dẫn được thiết kế chế tạo bằng vật liệu và công nghệ đảm bảo đáp ứng các quy chuẩn, tiêu chuẩn của Việt Nam, ngành điện, IEC và phù hợp với khí hậu của Việt Nam.
- Dây dẫn điện sử dụng trong dự án là loại dây nhôm trần nhiều sợi bên xoắn được thiết kế ngoài trời, phù hợp để vận hành trong điều kiện khí hậu nhiệt đới ẩm ướt, vùng ven biển, sương muối, vùng ô nhiễm công nghiệp, vùng nhiệt độ thấp có tuyết phủ, vùng có mật độ giông sét lớn.

5.3.7.2. Yêu cầu về kết cấu và thành phần nguyên vật liệu

a) Yêu cầu về kết cấu dây dẫn

- Kết cấu bề mặt: Bề mặt đồng đều, các sợi bên không chùng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng. Tại các đầu và cuối của dây dẫn phải có chụp đầu cáp hoặc đai chống bung xoắn.
- Các lớp xoắn: Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và được xoắn chặt với nhau, lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải.
- Mối nối: Trong quá trình bện dây cho phép nối sợi nhôm bị đứt tuy nhiên mối nối phải tuân thủ theo quy định của IEC 61089. Mối nối phải được hàn bằng phương pháp hàn điện rồi ép nguội.
- Ruột dẫn điện (phần dẫn điện) của dây nhôm gồm nhiều sợi dây nhôm nhỏ xoắn tròn.
- Mỡ bảo vệ dây: Dây dẫn được bôi mỡ theo quy định TCVN 6483- 1999 hoặc IEC 61089:1991. Mỡ bảo vệ dây là loại trung tính chịu nhiệt, có nhiệt độ chảy giọt nhỏ nhất là 120°C. Các lớp mỡ phải đồng đều không có chỗ khuyết.

a Yêu cầu về nguồn gốc, chất lượng nguyên vật liệu

- Dùng nhôm thỏi hoặc dùng sợi nhôm quy chuẩn 9.5mm.

- Nguồn gốc nhập nhôm (tên và địa chỉ Nhà sản xuất). Yêu cầu đối với Nhà cung cấp nhôm thời phải có mã hiệu nhôm đã được đăng ký chất lượng tại thị trường chứng khoán kim loại màu Luân Đôn (LME registered).
- Trước khi chế tạo, Nhà sản xuất phải xuất trình đầy đủ các giấy tờ hợp pháp chứng minh nguồn gốc nhập nguyên liệu.
- Nhôm thời:
- Hàm lượng nhôm tối thiểu : 99.7%
- Hàm lượng thép tối đa : 0.2%
- Hàm lượng Si tối đa : 0.1%
- Các thành phần khác :
- Sợi nhôm 9.5 mm
- Độ dẫn điện tối thiểu : 61.3%
- Ứng suất đứt : (70 -170) N/mm²
- Độ dẫn dài : (2 -18)%

5.3.7.3. Yêu cầu về kiểm tra và thử nghiệm

- Thử nghiệm dây dẫn phải đáp ứng các yêu cầu theo các tiêu chuẩn IEC 61089, IEC 61395, TCVN 8090: 2009 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.
- Các thử nghiệm phải do phòng thử nghiệm độc lập thực hiện và ban hành hoặc có sự chứng kiến của phòng thử nghiệm độc lập. Các phòng thử nghiệm này phải được chứng nhận phù hợp với tiêu chuẩn, chứng chỉ ISO/IEC 17025 theo quy định.
- Biên bản thử nghiệm điển hình phải thực hiện trên mỗi loại dây dẫn của lô sản phẩm được cung cấp theo hợp đồng và có cùng nhà sản xuất, nước sản xuất.
- Biên bản thử nghiệm điển hình phải trình bày các thông tin sau: (i) Tên, địa chỉ, chữ ký/con dấu của phòng thí nghiệm; (ii) Sản phẩm thử nghiệm, hạng mục thử nghiệm, tiêu chuẩn áp dụng, khách hàng, ngày thử nghiệm, ngày phát hành, nơi thử nghiệm, chi tiết thử nghiệm, phương pháp thử nghiệm, kết quả thử nghiệm,...; (iii) Chung loại, nhà sản xuất, nước sản xuất của sản phẩm thử nghiệm.

a Thử nghiệm điển hình (Type test)

- Biên bản thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi phòng thử nghiệm độc lập trên mỗi sản phẩm tương tự sản phẩm theo yêu cầu thiết kế kỹ thuật của hồ sơ mời thầu để chứng minh sản phẩm yêu cầu cung cấp phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hồ sơ thiết kế.
- Báo cáo thử nghiệm điển hình (Type test report): Nhà thầu phải cung cấp Type test report cho mỗi loại dây dẫn theo hồ sơ mời thầu; Đơn vị thử nghiệm phải là đơn vị thử nghiệm độc lập, hợp pháp. Đơn vị thử nghiệm độc lập hợp pháp là đơn vị có chức năng thử nghiệm theo quy định và độc lập tổ chức, độc lập về tài chính đối với nhà sản xuất, nhà cung cấp.
- Biên bản thử nghiệm phải phù hợp theo tiêu chuẩn IEC, TCVN hoặc tương đương. Các thử nghiệm bao gồm các nội dung chính theo sau:

- + Thử nghiệm lực kéo đứt (Breaking strength of conductor theo IEC 61089).
- + Thử nghiệm đường cong ứng suất - độ biến dạng (Stress-strain curves theo IEC 61089).
- + Thử nghiệm độ rã của dây dẫn (Creep test theo IEC 61395: 1998)
- + Thử nghiệm chứng minh mối nối riêng lẻ của sợi nhôm (Joints in aluminum wires theo IEC 61089).

5.3.7.4. Các yêu cầu khác

- Dây dẫn điện lắp đặt vận hành trên lưới truyền tải điện bằng cách treo và néo trên xà, cột của đường dây nên phải có giải pháp giảm thiểu rung lắc của dây dẫn tránh hư hỏng tại các điểm treo dây.
- Khi thực hiện dự án, đơn vị Tư vấn thiết kế phải tính toán và cung cấp bảng tính toán chi tiết lắp đặt chống rung dây dẫn cho toàn tuyến đường dây.
- Khi thực hiện hợp đồng cung cấp vật tư thiết bị cho dự án Nhà thầu cung cấp dây dẫn có trách nhiệm căn cứ theo yêu cầu kỹ thuật của hồ sơ mời thầu để tính toán và cung cấp bảng tính toán, số lượng chống rung cho dây dẫn thuộc phạm vi cung cấp của hợp đồng.

5.3.7.5. Yêu cầu về đóng gói và ghi nhãn.

Dây dẫn điện (cáp) sẽ được đặt trong rulô có khung bằng thép. Mỗi chủng loại cáp sẽ được quấn trên một rulô độc lập. Đường kính ngoài của trục rulô phải đảm bảo đủ lớn để tránh gập gãy hư hỏng dây dẫn trong suốt quá trình quấn dây hoặc kéo rải dây.

Khung rulô phải được chế tạo chắc chắn để tránh gây nguy hiểm đến dây dẫn trong suốt quá trình vận chuyển và thao tác. Bành dây dẫn phải có tấm che phủ và các bộ phận phụ trợ khác bảo vệ cáp trong suốt quá trình vận chuyển cũng như lưu trữ trong kho. Đinh và các vật nhọn kim loại khác sử dụng để đóng nan bề mặt rulô không được gây nguy hiểm tổn thương cho dây dẫn.

Các đầu dây dẫn phải được bịt kín bằng đầu bịt hoặc có đai xiết không cho đầu dây dẫn bung ra. Khi quấn dây dẫn vào rulô, các đầu phải được cố định vào tang trống (bành dây dẫn) của rulô. Có tấm phủ bảo vệ lớp ngoài cùng của bành dây dẫn, tấm phủ này không được tháo dỡ ra cho đến khi dây dẫn được lắp đặt.

Bành dây dẫn phải được ghi đầy đủ thông tin như sau:

- + Loại và kích thước của dây dẫn
- + Chiều dài dây dẫn (mét)
- + Khối lượng tổng cộng
- + Số bành dây dẫn
- + Tên nhà sản xuất
- + Năm sản xuất

- + Tên và số hiệu dự án
- + Mũi tên xác định chiều quay bàn dây dẫn
- + Vị trí móc buộc cầu chịu tải
- + Các dấu hiệu nhận diện liên quan đến các chứng từ vận tải thích hợp

5.3.7.6. Yêu cầu về vận chuyển

Khi vận chuyển phải được đóng gói theo từng rulô hoàn thiện và phải đặt đúng chiều theo hướng dẫn của nhà sản xuất. Kệ hàng phải được chằng buộc cố định bằng dây tránh rung lắc xô lệch khi vận chuyển.

5.3.7.7. Yêu cầu về bảo quản

- Dây dẫn điện được đóng gói theo rulô xếp ngay ngắn trên mặt bằng chịu lực có chèn tránh tự lăn và được bảo quản trong kho hoặc sân bãi có mái che.
- Khi bốc dỡ, sắp xếp không được quăng, lăn đẩy, phải dùng cầu hoặc xe nâng và chằng buộc cố định các lô dây.

5.3.7.8. Yêu cầu về tài liệu

- Thông tin về nhà chế tạo, bảng tóm tắt các thông số của dây dẫn, xuất xứ, giấy chứng nhận quản lý chất lượng.
- Chứng nhận quản lý chất lượng (ISO) còn hiệu lực của nhà sản xuất dây dẫn sẽ cung cấp theo yêu cầu.
- Phải có đủ các biên bản thử nghiệm.
- Các bản vẽ tổng thể với kích thước, bản vẽ mặt cắt, bản vẽ cấu trúc, bản vẽ chi tiết cấu tạo liên quan của dây dẫn.
- Các tài liệu hướng dẫn vận chuyển, lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng dây dẫn.

5.3.8. KỆ CỤC THIẾT BỊ

- Kệ cục thiết bị được chế tạo bằng hợp kim nhôm và có các đặc tính kỹ thuật phù hợp với tiêu chuẩn IEC 60694, NEMA CC1.
- Kệ cục phải có khả năng mang dòng định mức phù hợp với khả năng mang dòng điện định mức của dây mà nó đấu nối đến.
- Kệ cục phải có khả năng chịu dòng ngắn mạch tối thiểu 40kA/1s cho cấp điện 110 kV.
- Kệ cục thiết bị cho dây nhôm phải được thiết kế và chế tạo cho phép giảm thiểu hiện tượng vàng quang, hiện tượng quá nhiệt. Bề mặt các tấm giữ dây hoặc ống phải được mài nhẵn để tăng cường bề mặt tiếp xúc và được xử lý để đấu nối với các vật liệu khác nhau và không gây ra hiệu ứng điện hoá.
- Các tấm giữ bu lông phải được thực hiện bằng phương pháp tôi rèn, không thực hiện bằng phương pháp đúc để đảm bảo độ bền cơ học.
- Bu lông, đai ốc của kệ cục phải được làm bằng thép mạ kẽm với cấp cường độ bu

lông A2F80 theo tiêu chuẩn DIN 267 với lực siết 45 kN (cho bu lông M10) và 75 kN (cho bu lông M12) và phải bao gồm các vòng đệm chống rơi và tự động khoá chặt khi siết đủ lực, đảm bảo không bị rơi bu lông do rung động gây ra.

- Trên thân kẹp cực thiết bị phải dập nổi các thông tin về tên nhà sản xuất, mã thiết bị và lực siết bu lông và đường kính lỗ cho dây dẫn.
- Kẹp cực thiết bị do nhà thầu đệ trình phải có đầy đủ các thông tin về khả năng mang dòng điện định mức, khả năng chịu dòng ngắn mạch, cấp điện áp...

- Mỡ tiếp xúc:

Mỡ dẫn điện đặc biệt phải được trang bị cùng với kẹp cực thiết bị để bảo vệ bề mặt của kẹp cực nhằm chống lại các hiện tượng ăn mòn do oxy hoá và sự gia tăng điện trở tiếp xúc do các lớp oxit kim loại gây ra đồng thời giảm thiểu sự ăn mòn do ma sát gây ra.

Mỡ tiếp xúc phải chứa các phần tử kim loại cho phép dẫn điện để đảm bảo tính dẫn điện giữa các phần tử tiếp xúc với nhau và có điện dẫn xuất nhỏ hơn hoặc bằng điện trở suất của vật liệu dẫn điện.

- Thử nghiệm: Các kẹp cực phải được thử nghiệm bởi các phòng thí nghiệm độc lập đạt tiêu chuẩn quốc tế theo EN ISO/IEC 17025:2005. Các thử nghiệm điển hình (Type test) bao gồm:

Thử nghiệm không phá hủy.

Thử nghiệm khả năng chịu đựng dòng ngắn mạch và dòng ngắn mạch định.

Thử nghiệm độ tăng nhiệt độ.

Thử nghiệm sức trượt của bu lông kẹp.

5.3.9. TRỤ ĐỠ THIẾT BỊ

5.3.9.1. Yêu cầu chung

- Các kết cấu trụ đỡ sẽ được cung cấp kèm theo thiết bị như quy định trong phần Phạm vi cung cấp.
- Tất cả các kết cấu trụ đỡ cho thiết bị phải là thép hình chữ H.
- Tất cả các bộ phận thép phải là loại thép mạ kẽm nhúng nóng, chất lượng theo tiêu chuẩn ASTM-123-89a hay 18TCN-04-92 hoặc tương đương, thép có độ bền cao chịu được tải trọng động của thiết bị và phải đáp ứng yêu cầu của nhà chế tạo. Lớp mạ kẽm phải nhẵn, sạch sẽ, có độ dày đồng đều ít nhất 80µm và không có khuyết tật. Việc chuẩn bị cho mạ kẽm và mạ kẽm phải không làm ảnh hưởng xấu đến tính chất cơ học của vật liệu được mạ. Tất cả các bộ phận khoan, đục lỗ, cắt và uốn phải được hoàn thiện và các gờ chi tiết phải được mài nhẵn trước khi tiến hành quy trình mạ kẽm.
- Các liên kết bulong, vít,... cũng được mạ kẽm nhúng nóng để chống nguy cơ ăn mòn, với độ dày tối thiểu 80µm bao gồm cả phần đường ren. Tất cả các đai ốc cũng phải được mạ kẽm ngoại trừ các đường ren sẽ được bôi dầu mỡ. Bulong chế tạo theo tiêu chuẩn TCVN 5571 - 1991, đai ốc - vòng đệm theo tiêu chuẩn TCVN 1096-76.
- Các vật liệu bị hỏng lớp mạ kẽm được phát hiện sau khi được giao công trường xây

dụng, phải được mạ kẽm lại trừ khi, theo ý kiến của Người mua hoặc đại diện của Người mua, hư hỏng là nhỏ, cục bộ và có thể được sửa chữa bằng cách sơn phủ một lớp sơn giàu kẽm. Sơn sửa chữa này không được làm ảnh hưởng xấu đến lớp phủ cuối cùng của kết cấu.

- Vị trí lớp phủ bổ sung phải được chuẩn bị bằng cách xử lý hóa chất trước khi sơn.
- Bề mặt kết cấu thép phải được kiểm tra bằng mắt. Các vết vá, nổi cục, phòng giộp hoặc tạp chất trên bề mặt sẽ bị từ chối.
- Lớp mạ kẽm của tất cả các phần kết cấu mạ kẽm phải được kiểm tra và thử nghiệm trong xưởng của nhà sản xuất theo tiêu chuẩn 18TCN 04-92 (hoặc tương đương).
- Đối với cột, bu lông, đinh vít, đinh tán, đai ốc, vòng đệm: chế tạo theo TCVN 1889-76, TCVN 1897:76, TCVN 2067-77, TCVN 130-77 (hoặc tương đương).
- Độ dày của lớp phủ phải theo các yêu cầu kỹ thuật chung.
- Các kiểm tra việc mạ được thực hiện như các thử nghiệm lấy mẫu. Nguyên tắc lấy mẫu phải được thống nhất với Người mua.

5.3.9.2. Các yêu cầu mạ kẽm

- Ngoại trừ trường hợp quy định ngược lại, tất cả sắt thép được sử dụng trong việc xây dựng của hợp đồng phải được mạ kẽm sau khi cưa, cắt, khoan, đục lỗ, làm đầy, uốn cong và gia công hoàn tất.
- Việc mạ kẽm phải được thực hiện theo tiêu chuẩn 18TCN 04-92 (hoặc tương đương). Hàm lượng kẽm trong lớp mạ kẽm phải đạt 98,5%. Lớp phủ kẽm đều phải thống nhất, sạch sẽ, nhẵn mịn và không bị phòng giộp. Việc mạ phải được thực hiện theo quy trình nhúng nóng và phải bao gồm một lớp phủ có độ dày tối thiểu như được thể hiện trong bảng dưới đây:

Độ dày lớp mạ (μm)	
Các kết cấu thép	80
Bu lông, đinh vít, đai ốc, vòng đệm	80

- Vật liệu kết cấu thép phải được xử lý bằng Natri dicromat ($\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) hoặc Preton W20 sau khi mạ kẽm để ngăn chặn sự hình thành của nấm.
- Bulông, đai ốc, vòng đệm, đinh tán và chi tiết tương tự phải được mạ kẽm phù hợp với các tiêu chuẩn có liên quan.

5.3.9.3. Công tác chuẩn bị cho việc mạ kẽm

- Tất cả các vật liệu được mạ kẽm phải được làm sạch các gỉ sắt, bụi bẩn, dầu, mỡ và các tạp chất khác. Đặc biệt phải làm sạch xỉ khỏi khu vực hàn.
- Việc chuẩn bị cho mạ kẽm và thiết bị mạ phải không được làm biến dạng hoặc ảnh hưởng xấu đến tính chất cơ học của vật liệu. Sau khi mạ, phải tháo các nút bịt tại các lỗ.

5.3.9.4. Sửa chữa lớp mạ

- Vật được mạ kẽm đã bị hư hỏng sẽ được nhúng lại trừ khi hư hỏng là nhỏ, cục bộ và có thể được sửa chữa bằng cách hàn hoặc bằng cách dùng một hợp chất sơn giàu kẽm, trong trường hợp này, hợp chất này được thực hiện theo hướng dẫn của nhà sản xuất.
- Hàn được thực hiện với sắt hàn sử dụng chất hàn 50/50% (thiếc và chì). Chất gây cháy hoặc axit thừa phải được rửa sạch kịp thời và công việc phải được thực hiện để không làm hỏng lớp phủ liền kề hoặc chính kết cấu kim loại. Bất kỳ chi tiết nào ở trên mà lớp phủ mạ kẽm bị hư hỏng sau khi đã được nhúng hai lần sẽ bị loại.
- Nếu bất kỳ phần mạ kẽm nào được tìm thấy là không hoàn thiện sẽ được thay thế. Toàn bộ các chi phí liên quan đến việc thay thế phần không hoàn thiện sẽ do Nhà thầu.
- Nhà thầu phải cung cấp công cụ để kiểm tra độ dày lớp mạ kẽm, ví dụ như Elcometer, hoặc có thoả thuận khác với Bên mua một phương pháp kiểm tra lớp mạ kẽm đã được phê duyệt, trên công trường.

5.3.10. TÀI LIỆU CHỨNG MINH SỰ PHÙ HỢP CỦA HÀNG HÓA

Nhà thầu nộp các tài liệu sau đây để chứng minh sự phù hợp của hàng hóa chào:

- Thông tin về kinh nghiệm của nhà sản xuất.
- Bảng kê khai (tóm tắt) các thông số kỹ thuật và xuất xứ VTTB theo mẫu quy định trong Hồ sơ mời thầu - tiêu chuẩn kỹ thuật của vật tư thiết bị.
- Bản cam kết: (i) tuổi thọ vận hành cho từng chủng loại thiết bị; (ii) tỷ lệ (xác suất) khiếm khuyết và hỏng hóc của từng chủng loại thiết bị và cam kết có mặt tại hiện trường để điều tra, xác định nguyên nhân khiếm khuyết, hỏng hóc, sự cố và phải khắc phục nếu do lỗi của nhà sản xuất khi chủ đầu tư yêu cầu.
- Catalogue và/hoặc bản vẽ tổng thể của thiết bị chào.
- Bản sao Giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO của nhà sản xuất.
- Bản sao các biên bản thử nghiệm điển hình (Type test) cho hàng hóa chào (hoặc tương tự) theo yêu cầu tại Chương V của E-HSMT.

Trong trường hợp không cung cấp đầy đủ tất cả các thông tin, tài liệu cũng như các yêu cầu khác được nêu trong hồ sơ mời thầu thì hồ sơ dự thầu có thể dẫn đến bị loại do được đánh giá là không đáp ứng.

5.4. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT**5.4.1. MÁY CẮT 110KV**

STT	Bảng thông số kỹ thuật máy cắt	Giá trị yêu cầu
	Thông số kỹ thuật	110 kV
	Nhà sản xuất/Nơi sản xuất	Nêu rõ
	Mã hiệu	Nêu rõ
1	Tiêu chuẩn áp dụng chế tạo và thử nghiệm	IEC 62271-100, 62271-1
2	Tần số danh định hệ thống - Rated frequency, Hz	50
3	Nối đất trung tính	Trực tiếp
4	Chủng loại máy cắt: lắp đặt ngoài trời	3 pha
	Các thông số về điện áp máy cắt	
5	Điện áp danh định hệ thống, kV	110
6	Điện áp vận hành lớn nhất của hệ thống điện, kV	121
7	Điện áp định mức thiết bị tối thiểu - Rated voltage, kV	123
8	Điện áp chịu tần số công nghiệp ngắn hạn, kV Rated short-duration power-frequency withstand voltage	230
9	Điện áp chịu đựng xung sét định mức (1,2/50 μ s- BIL), kV peak Rated lightning impulse withstand voltage	550
10	Điện áp chịu đựng xung đóng cắt định mức, kV peak Rated switching impulse withstand voltage + Giữa pha với đất - Phase-to-Earth + Qua khoang cắt khi mở -Across the isolating distance + Giữa các pha - Between phases	-
11	Giá trị điện áp phục hồi quá độ cực đại, kV TRV peak values of transient recovery voltage + Sự cố tại đầu cực - Terminal fault + Sự cố đường dây ngắn - Short-line fault	183 141

STT	Bảng thông số kỹ thuật máy cắt	Giá trị yêu cầu
	Thông số kỹ thuật	110 kV
	+ Sự cố ngược pha - Out-of-Phase	251
	Các thông số về dòng điện máy cắt	
12	Dòng điện định mức, A Rated normal current	≥ 1250
13	Dòng điện ngắn mạch định mức, kA rms Rated short-time withstand current	≥ 40
14	Thời gian duy trì dòng ngắn mạch định mức, s Rated duration of short-circuit	≥ 1
15	Dòng chịu đựng đỉnh định mức, kA peak Rated peak withstand current	≥ 100
16	Khả năng cắt dòng nạp đường dây, A rms Rated line-charging breaking current	$\geq 31,5$
17	Khả năng cắt dòng nạp cáp ngầm, A rms Rated cable-charging breaking current	≥ 140
18	Khả năng cắt dòng dung, A rms Rated capacitive breaking current	≥ 400
19	Khả năng cắt dòng ngắn mạch với thành phần DC, % DC component of short-circuit breaking current	Nêu rõ
20	Điện trở tiếp xúc của mạch chính, $\mu\Omega$	Nêu rõ
21	Chủng loại cơ cấu tích năng	Lò xo (có chỉ thị tích năng, tích năng được cả bằng tay và điện)
22	Mức ồn tối đa theo IEC 62271-37-082 khi máy cắt hoạt động, dB	Nêu rõ
23	Bộ chỉ thị trạng thái đóng cắt máy cắt - On/Off Indicator	có
24	Khả năng hoạt động của máy cắt	
24.1	Bộ truyền động của máy cắt	3 pha

STT	Bảng thông số kỹ thuật máy cắt	Giá trị yêu cầu
	Thông số kỹ thuật	110 kV
24.2	Tổng số lần đóng cắt cơ khí, không cần bảo dưỡng	≥ 10000
24.3	Số lần đóng cắt dòng điện định mức	≥ 2500
24.4	Số lần đóng cắt dòng ngắn mạch bằng 50% định mức	≥ 30
24.5	Số lần đóng cắt dòng ngắn mạch bằng 100% định mức	≥ 10
25	Thời gian đóng cắt	
25.1	Thời gian cắt - Opening time, ms	≤ 35
25.3	Thời gian đóng / cắt không đồng pha, ms	≤ 4
26	Chu trình đóng – cắt định mức	O-0,3sec-CO-3min-CO
27	Khoảng cách tối thiểu	
27.1	Giữa các pha, mm	≥ 1100
27.2	Giữa pha với đất, mm	≥ 1100
28	Sứ cách điện của trụ cực máy cắt	
28.1	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 62155 hoặc tương đương
28.2	Vật liệu	Sứ gốm nâu
28.3	Chiều dài đường rò nhỏ nhất bề mặt cách điện, mm/kV Tùy môi trường lắp đặt, theo lựa chọn của thiết kế	≥ 25
28.4	Tổng chiều dài đường rò, mm	Nêu rõ
28.5	Tải trọng tác động tối đa khi máy cắt vận hành, kN	Nêu rõ
28.6	Khả năng chịu tải của đầu cực máy cắt, kN	Nêu rõ
29	Các hệ thống khoang cắt, trụ cực máy cắt	
29.1	Có bộ phận hút ẩm, sản phẩm phân hủy và bộ phận giải phóng áp lực tăng cao bên trong	Đáp ứng
29.2	Liên kết giữa các tầng trụ cực hoặc các bộ phận khác bằng bu-lông	Đáp ứng

STT	Bảng thông số kỹ thuật máy cắt	Giá trị yêu cầu
	Thông số kỹ thuật	110 kV
30	Buồng cắt và dập hồ quang	
30.1	Cấu trúc buồng dập hồ quang	buồng dập không nối đất (live tank)
30.2	Số lượng buồng dập hồ quang	01
30.3	Hệ số tắt sạch hồ quang của cực đầu tiên, pu First-pole-to-clear factor	1,5
	+ Sự cố phía đầu cực-Terminal fault	1,3
	+ Sự cố đường dây ngắn-Short-line fault	1
	+ Sự cố ngược pha-Out-of-phase	2
30.4	Môi chất dập hồ quang	
30.5	Tụ song song buồng dập hồ quang	Không yêu cầu
30.6	Số tụ trong 1 pha	Không yêu cầu
30.7	Yêu cầu về điện trở đóng trước	Không yêu cầu
31	Số lượng cuộn đóng trong một pha	01
32	Số lượng cuộn cắt trong một pha	02
33	Số lượng tiếp điểm phụ cho 1 pha	
33.1	Tiếp điểm thường hở (NO)	≥ 12 NO
33.2	Tiếp điểm thường kín (NC)	≥ 12 NC
34	Hệ thống khí SF6	
34.1	Đồng hồ chỉ mật độ khí	- Loại bù nhiệt; - Có 01 đồng hồ cho 1 pha đối máy cắt đơn pha hoặc 01 đồng hồ chung cho 3 pha đối với máy cắt ba pha;

STT	Bảng thông số kỹ thuật máy cắt	Giá trị yêu cầu
	Thông số kỹ thuật	110 kV
		Có mạch cảnh báo khí SF6 cấp 1, cấp 2;
34.2	Van một chiều nạp và xả khí SF6	Có
34.3	Tỷ lệ rò khí SF6 trên tổng khối lượng khí mỗi năm	$\leq 0,5\%/năm$
34.4	Độ tinh khiết	$\geq 98,5\%$ thể tích
34.5	Nhiệt độ điểm sương	Theo IEC 60376
34.6	Khối lượng khí SF6 cho một máy cắt (3 pha)	Nêu cụ thể
34.7	Mật độ khí SF6 định mức	Nêu cụ thể
34.8	Ngưỡng mật độ khí SF6 cấp 1	Nêu cụ thể
34.9	Ngưỡng mật độ khí SF6 cấp 2	Nêu cụ thể
35	Tủ điều khiển tại chỗ máy cắt	
35.1	Vật liệu làm vỏ tủ	Hợp kim nhôm hoặc thép không rỉ, có thể sơn phủ hợp với thiết kế
35.2	Cấp bảo vệ IP tối thiểu của tủ	IP55
35.3	Độ dày tối thiểu của vỏ tủ, mm	≥ 2
35.4	Khóa lựa chọn điều khiển tại chỗ, từ xa	Có
35.5	Cơ cấu thao tác đóng/mở máy cắt	Có
35.6	Bộ đếm số lần thao tác máy cắt - Counter	Có
35.7	Các mạch chức năng khác tùy theo loại máy cắt (như mạch giám sát cuộn cắt, trạng thái cấp nguồn, lò xo tích năng v.v.)	Có
35.8	Mạch chống đóng lại liên tiếp máy cắt nhiều lần (Anti-pumping circuit)	Có

STT	Bảng thông số kỹ thuật máy cắt	Giá trị yêu cầu
	Thông số kỹ thuật	110 kV
35.9	Mạch bảo vệ không đồng pha	Có
35.10	Có mạch bảo vệ quá dòng và quá tải cho động cơ	Có
35.11	Chỉ thị lò xo đã được tích năng, chưa được tích năng (Spring Charge Indicator)	Có
35.12	Hệ thống sấy, chiếu sáng bằng đèn led, aptômat	Có
35.13	Cơ cấu tích năng	Lò xo tích năng (động cơ và tay quay)
35.14	Thời gian tích năng lò xo tối đa, s	15
36	Điện áp thao tác	
36.1	Động cơ tích năng, VDC Khuyến khích có thêm VAC	220VDC(+10%; -15%) 220VAC (+10%; -15%)
36.2	Mạch đóng: VDC	220(+10%; -15%)
36.3	Mạch cắt: VDC	220(+10%; -30%)
36.4	Sấy và chiếu sáng, VAC	220(+10%; -15%)
36.5	Công suất tối đa các cuộn đóng hoặc cắt cho cả 3 pha, VA	1200
37	Vật liệu giá đỡ máy cắt	Thép mạ kẽm
38	Kẹp cực đấu nối máy cắt với dây dẫn	
38.1	Vật liệu	Hợp kim nhôm
38.2	Kích thước	Phù hợp với dây dẫn thiết kế
38.3	Bulông kẹp cực	Thép mạ kẽm
39	Tài liệu kỹ thuật đi kèm	Tiếng Anh/Tiếng Việt
40	Các thông số còn lại và yêu cầu về thử nghiệm tuân theo Quyết định 272/QĐ-EVN, 190/QĐ-HĐTV ngày 04/12/2024 Quyết định của EVN và Quyết định 1677/QĐ-EVNNPT ngày 20/08/2025 của EVNNPT	Đáp ứng

5.4.2. DAO CÁCH LY 110KV

STT	Bảng thông số kỹ thuật máy cắt	Giá trị yêu cầu
	Thông số kỹ thuật	110 kV
	Nhà sản xuất/Nơi sản xuất	Nêu rõ
	Mã hiệu	Nêu rõ
1	Tiêu chuẩn áp dụng chế tạo và thử nghiệm	IEC 62271-102
2	Tần số danh định hệ thống - Rated frequency, Hz	50
3	Nối đất trung tính	Trực tiếp
4	Loại dao cách ly	Lắp đặt ngoài trời
4.1	Cấu tạo nội bộ	1 pha/3 pha
4.2	Kiểu lưỡi dao mở	Mở ngang
4.3	Số lượng dao tiếp địa có thể trang bị cho DCL	0 DTĐ/1 DTĐ/ 2 DTĐ
5	Các thông số điện áp dao cách ly	
5.1	Điện áp danh định hệ thống, kV	110
5.2	Điện áp vận hành lớn nhất của hệ thống điện, kV	121
5.3	Điện áp định mức thiết bị - Rated voltage, kV	123
5.4	Điện áp chịu tần số công nghiệp ngắn hạn, kV Rated short-duration power-frequency withstand voltage Giữa pha với đất- Phase-to-Earth	230
	Cách điện tại vị trí mở - Across the isolating distance Giữa các pha - Between phase	265
5.5	Điện áp chịu đựng xung sét định mức (1,2/50 μ s-BIL), kV peak Rated lightning impulse withstand voltage Giữa pha với đất- Phase-to-Earth Cách điện tại vị trí mở - Across the isolating distance	550 630

STT	Bảng thông số kỹ thuật máy cắt	Giá trị yêu cầu
	Thông số kỹ thuật	110 kV
	Giữa các pha - Between phase	
5.6	Điện áp chịu đựng xung đóng cắt, kV-peak Rate switching impluse voltage Giữa pha với đất- Phase-to-Earth Cách điện tại vị trí mở - Across the isolating distance Giữa các pha - Between phase	-
6	Các thông số về dòng điện dao cách ly	
6.1	Dòng điện định mức I_r , A Rated normal current	
	Ngăn J03	≥ 1250
6.2	Dòng điện ngắn mạch định mức, kA rms Rated short-time withstand current	≥ 40
6.3	Thời gian chịu đựng dòng ngắn mạch định mức, s Rated duration of short-circuit	≥ 1
6.4	Dòng chịu đựng đỉnh định mức, kA peak Rated peak withstand current	≥ 100
7	Điện trở tiếp xúc của mạch chính, $\mu\Omega$	Nêu rõ
8	Các thông số đối với dao tiếp địa	
8.1	Dòng điện ngắn mạch chịu đựng của DTĐ, kA Rated short-circuit making current	40
8.2	Dòng điện dung cảm ứng tĩnh điện cho DTĐ đường dây theo Mục b, khoản 2 điểm b, A rms Rated induced current of electrostatic coupling	Không áp dụng
8.3	Dòng điện cảm ứng điện từ cho DTĐ đường dây theo Mục b, khoản 2 điểm b, A rms Rated induced current of electro magnetic coupling	Không áp dụng
	Điện áp chịu đựng an toàn cho DCL có trang bị	≥ 160

STT	Bảng thông số kỹ thuật máy cắt	Giá trị yêu cầu
	Thông số kỹ thuật	110 kV
8.4	DTĐ, kV Rated withstand voltage between insulated terminals and bases earthed	
9	Khả năng hoạt động của dao cách ly, dao tiếp địa	
9.1	Bộ truyền động của dao cách ly	Đơn pha/ 3 pha
9.2	Cấp độ bền cơ học	
	Dao cách ly	M1
	Dao tiếp địa	M0
9.3	Tổng số lần đóng cắt cơ khí, không cần bảo dưỡng	
	Dao cách ly	≥ 2000
	Dao tiếp địa	≥ 1000
9.4	Cần thao tác để đóng mở DCL, DTĐ	có
9.5	Cơ cấu liên động cơ khí giữa DCL và DTĐ	có
10	Tổng trọng lượng, kg	Nêu cụ thể
11	Khoảng cách an toàn	
11.1	Giữa các pha, mm	≥ 1100
11.2	Giữa pha với đất, mm	≥ 1100
12	Trụ đỡ cách điện của dao cách ly	
12.1	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60273 hoặc tương đương
12.2	Vật liệu	Trụ sứ gốm nâu
12.3	Chiều dài đường rò nhỏ nhất bề mặt cách điện, mm/kV	≥ 25
12.4	Tổng chiều dài đường rò, mm	Nêu rõ

STT	Bảng thông số kỹ thuật máy cắt	Giá trị yêu cầu
	Thông số kỹ thuật	110 kV
12.5	<p>Khả năng chịu tải của sứ tại đầu cực dao cách ly</p> <p>- Trường hợp DCL/DTĐ 3 pha</p> <p>+ Lực tĩnh theo chiều dọc, kN Straight load Fa1, Fa2</p> <p>+ Lực tĩnh theo chiều ngang, kN Cross load Fb1, Fb2</p> <p>- Trường hợp DCL/DTĐ 1 pha</p> <p>+ Lực tĩnh theo chiều dọc, kN Straight load Fa1, Fa2</p> <p>+ Lực tĩnh theo chiều ngang, kN Cross load Fb1, Fb2</p> <p>Lực thẳng đứng, kN Vertical Force, Fc</p>	<p>0.5: $I_r \leq 1600A$</p> <p>0.6: $I_r > 1600A$</p> <p>0.17: $I_r \leq 1600A$</p> <p>0.2: $I_r > 1600A$</p> <p>0.8: $I_r \leq 1600A$</p> <p>1.0: $I_r > 1600A$</p> <p>0.2: $I_r \leq 1600A$</p> <p>0.3: $I_r > 1600A$</p> <p>1.0</p>
12.6	Tải trọng tác động tối đa khi dao cách ly vận hành, kN	Nêu rõ
12.7	<p>Khoảng cách không khí tối thiểu trọng trạng thái tĩnh:</p> <p>Giữa pha-đất, mm</p> <p>Giữa 2 cực trong cùng 1 pha, mm</p>	<p>1100</p> <p>1100</p>
13	Vật liệu sử dụng làm tiếp điểm chính	Đồng, hợp kim đồng hoặc hợp kim nhôm mạ bạc/niken
14	Bộ truyền động	
14.1	Dao cách ly	Động cơ và/hoặc thao tác bằng tay
14.2	Dao tiếp địa	Thao tác bằng tay và/hoặc động cơ
15	Tủ điều khiển tại chỗ dao cách ly, dao tiếp địa	
		Hợp kim nhôm hoặc thép không rỉ (Inox 304) hoặc

STT	Bảng thông số kỹ thuật máy cắt	Giá trị yêu cầu
	Thông số kỹ thuật	110 kV
15.1	Vật liệu làm vỏ tủ	thép mạ kẽm và có thể sơn bề mặt vỏ tủ phù hợp với yêu cầu
15.2	Cấp bảo vệ IP tối thiểu của tủ	IP55
15.3	Độ dày tối thiểu của vỏ tủ, mm	≥ 2
15.4	Số tiếp điểm hành trình của DCL	$\geq (2NO+2NC)$
15.5	Số tiếp điểm phụ của DCL	$\geq (8NO+8NC)$
15.6	Số tiếp điểm phụ của DTĐ	$\geq (6NO+6NC)$
15.7	Dòng điện một chiều lâu dài cho phép của tiếp điểm phụ	10A
15.8	Dòng điện một chiều chịu đựng ngắn hạn của tiếp điểm phụ	100A/30ms
15.9	Khóa lựa chọn điều khiển tại chỗ, từ xa	Có
15.10	Nút ấn khóa đóng/mở dao cách ly, dao tiếp địa	Có
15.11	Động cơ và aptomat có tiếp điểm phụ cấp nguồn riêng biệt	Có
15.12	Trang bị bảo vệ quá dòng và quá tải cho động cơ	Có
15.13	Hệ thống sấy với cảm biến nhiệt, chiếu sáng bằng đèn led, aptomat có tiếp điểm phụ cấp nguồn riêng biệt mạch sấy và chiếu sáng	Có
15.14	Các liên điện động điện giữa DCL và DTĐ	Có
16	Điện áp thao tác	
16.1	Động cơ truyền động, VDC	220 (+10%; -15%)
16.2	Điều khiển đóng cắt DCL/DTĐ, VDC	220 (+10%;-15%)
16.3	Sấy và chiếu sáng, VAC	220 (+10%;-15%)
17	Vật liệu giá đỡ dao cách ly	Thép mạ kẽm
18	Kẹp cực đầu nối dao cách ly với dây dẫn, thanh cái	

STT	Bảng thông số kỹ thuật máy cắt	Giá trị yêu cầu
	Thông số kỹ thuật	110 kV
18.1	Vật liệu	Hợp kim đồng/ nhôm
18.2	Kích thước	Phù hợp với dây dẫn thiết kế
18.3	Bulông, kẹp cực	Thép không rỉ hoặc vật liệu khác theo nhu cầu
18.4	Tài liệu kỹ thuật đi kèm	Tiếng Anh/ Tiếng Việt
19	Các thông số còn lại và yêu cầu về thử nghiệm tuân theo quy định của EVN tại Quyết định số 271/QĐ-EVN ngày 24/07/2019, Quyết định số 91-HĐTV ngày 18/8/2023 và quy định của EVNNPT tại Quyết định số 1676/QĐ-EVNNPT ngày 20/08/2025	Đáp ứng

5.4.3. BIẾN DÒNG ĐIỆN 110KV

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Đặc tính kỹ thuật chung		Đáp ứng phần III – Yêu cầu chung
5	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 61869-1, IEC 61869-2 hoặc tương đương
6	Chủng loại		1 pha, lắp đặt ngoài trời, ngâm dầu, bố trí cuộn dây trên đỉnh CT (top core) hoặc chân CT (bottom core)
7	Điện áp danh định hệ thống	kV	110
8	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	123
9	Tần số định mức	Hz	50
10	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s)	kV _{peak}	≥ 550
11	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp, 50 Hz, 01 phút	kV _{rms}	
	-Cuộn sơ cấp		≥ 230
	-Cuộn thứ cấp		$\geq 3,0$
12	Khoảng cách tối thiểu pha-đất	mm	≥ 1.100
13	Dòng điện định mức sơ cấp (I _{pr})	A	400-800-1200
14	Tỉ số biến đổi		400-800-1200/1-1-1-1-1A

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
15	Khả năng chịu đựng dòng ngắn mạch định mức (Ith)	kArms	≥ 40
16	Thời gian chịu đựng ngắn mạch định mức	giây	≥ 1
17	Khả năng chịu quá dòng (chế độ liên tục)		$\geq 1,2$ lần dòng định mức cuộn sơ cấp ($1,2 \times I_{pr}$)
18	Dòng điện ổn định động định mức (Idyn)	kApeak	$\geq 2,5 \times I_{th}$
19	Mức phóng điện cục bộ lớn nhất tại điện áp hệ thống lớn nhất	pC	≤ 10
20	Tổng trở cuộn thứ cấp	Ohm	Nêu cụ thể
21	Tan δ (tổn hao điện môi) đo tại tần số 50Hz được thực hiện trên CT hoàn chỉnh		
a)	Tại nhà máy do Nhà sản xuất thực hiện (routine test)	%	$\leq 0,5$
b)	Tại hiện trường sau khi lắp đặt hoàn chỉnh	%	$\leq 0,5$
22	Bộ chỉ thị báo mức dầu CT		Có
23	Các đặc tính cuộn dây: Tỉ số, công suất định mức và cấp chính xác		
	Cuộn 1		400-800-1200/1A 10VA – Cl 0,5Fs10
	Cuộn 2		400-800-1200/1A 10VA – Cl 0,5Fs10

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Cuộn 3		400-800-1200/1A 20VA - 5P20
	Cuộn 4		400-800-1200/1A 20VA - 5P20
	Cuộn 5		400-800-1200/1A 20VA - 5P20
24	Vật liệu làm hộp đấu dây		- Nhôm/Hợp kim nhôm hoặc thép không gỉ. - Cấp bảo vệ tối thiểu IP55
25	Thay đổi tỉ số biến CT		Thay đổi tại cuộn thứ cấp
26	Tổng trọng lượng CT	Kg	Nêu cụ thể
27	Thông số nhãn		Đáp ứng theo tiêu chuẩn IEC 61869-1, IEC 61869-2 hoặc tương đương
28	Sứ cách điện dùng cho CT		
	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC62155 hoặc tương đương
	Vật liệu chế tạo		Sứ gốm nâu
	Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện	mm/kV	≥ 25
	Tổng chiều dài đường rò	mm	Nêu cụ thể
	Khả năng chịu tải trọng cơ khí	kN	Nêu cụ thể
29	Giá đỡ CT		
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Vật liệu chế tạo		Thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tối thiểu 80 μ m
30	Kẹp cực đầu nối		
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu chế tạo		Hợp kim nhôm
	Kích thước (số lỗ, kích thước lỗ,...)		Phù hợp với dây dẫn đầu nối và đầu cực CT
	Số lượng kẹp cho mỗi CT	Cái	02
	Bu lông, đai ốc cho kẹp cực		Bằng thép không gỉ
31	Điều kiện vận hành		Đáp ứng theo yêu cầu tại Điều 3
32	Tài liệu kỹ thuật đi kèm		Đáp ứng yêu cầu tại Điều 8 – Khoản 6 Tài liệu bằng Tiếng Anh/Tiếng Việt
33	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9001: 2008 hoặc phiên bản cập nhật cao hơn
34	Yêu cầu về thử nghiệm		Đáp ứng yêu cầu tại Điều 8 – Khoản 5
35	Chứng nhận phê duyệt mẫu phương tiện đo do STAMEQ cấp		Cung cấp
36	Các thông số còn lại và yêu cầu về thử nghiệm tuân theo quy		Đáp ứng

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	định tại Quyết định số 105/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của EVN		

5.4.4. BIẾN ĐIỆN ÁP 110KV

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Đặc tính kỹ thuật chung		Đáp ứng Yêu cầu chung
5	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 61869-1, IEC 61869-5 hoặc tương đương
6	Chủng loại		1 pha, kiểu tụ, lắp đặt ngoài trời, ngâm dầu
7	Thân sứ cách điện		Liên thân, không khớp nối
8	Điện áp danh định hệ thống	kV	110
9	Điện áp làm việc cao nhất của thiết bị	kV	123
10	Tần số định mức	Hz	50
11	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s)	kVpeak	≥ 550
12	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp, 50 Hz, 01 phút	kVrms	
	-Cuộn sơ cấp		≥ 230
	-Cuộn thứ cấp		$\geq 3,0$
13	Khoảng cách tối thiểu pha-đất	mm	≥ 1.100
14	Hệ số quá áp định mức		
	-Liên tục		$\geq 1,2$
	-30 giây		$\geq 1,5$
15	Điện dung định mức	pF	Nêu cụ thể

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
16	Giới hạn đảm bảo điện dung định mức	%	Nêu cụ thể
17	Mức phóng điện cục bộ lớn nhất tại điện áp hệ thống lớn nhất	pC	≤ 10
18	Mật độ từ thông tại điện áp định mức	Tesla	Nêu cụ thể
19	Tan δ (tổn hao điện môi) đo tại tần số 50Hz:		
a)	Tại nhà máy do Nhà sản xuất thực hiện trên bộ CVT hoàn chỉnh, trên bộ tụ phân áp và trên bộ chuyển đổi điện từ trước khi giao hàng (routine test) đảm bảo các giá trị sau:	%	
	-Bộ tụ phân áp		$\leq 0,5$
	-Bộ chuyển đổi điện từ		Nêu cụ thể
	-Bộ CVT hoàn chỉnh		≤ 1
b)	Tại hiện trường sau khi lắp đặt hoàn chỉnh	%	≤ 1
20	Tỉ số biến, công suất tải định mức và cấp chính xác		
	Cuộn 1		110: $\sqrt{3}$ kV / 110: $\sqrt{3}$ V, 15VA - cI 0.5
	Cuộn 2		110: $\sqrt{3}$ kV / 110: $\sqrt{3}$ V, 15VA - cI 0.5
	Cuộn 3		110: $\sqrt{3}$ kV / 110: $\sqrt{3}$ V, 50VA - 3P

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
21	Vật liệu làm hộp đấu dây		-Nhôm/Hợp kim nhôm hoặc thép không gỉ. -Cấp bảo vệ tối thiểu IP55
22	Chỉ thị mức dầu và van xả dầu		Có
23	Thông số nhãn		Đáp ứng theo tiêu chuẩn IEC 61869-1, IEC 61869-5 hoặc tương đương
24	Tổng trọng lượng CVT	kg	Nêu cụ thể
25	Sứ cách điện dùng cho CVT		
	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC62155 hoặc tương đương
	Vật liệu chế tạo		Sứ gốm nâu
	Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện	mm/kV	≥ 25
	Tổng chiều dài đường rò	mm	Nêu cụ thể
	Khả năng chịu tải trọng cơ khí	kN	Nêu cụ thể
26	Giá đỡ CVT		
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu chế tạo		Thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tối thiểu 80 μ m
27	Kẹp cực đấu nối		
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu chế tạo		Hợp kim nhôm

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Kích thước (số lỗ, kích thước lỗ,...)		Phù hợp với dây dẫn đấu nối và đầu cực CVT
	Số lượng kẹp cho mỗi CVT	Cái	01
	Bu lông, đai ốc cho kẹp cực		Bằng thép không gỉ
28	Điều kiện vận hành		Đáp ứng theo yêu cầu vận hành
29	Tài liệu kỹ thuật đi kèm		Đáp ứng yêu cầu Tài liệu bằng Tiếng Anh/Tiếng Việt
30	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9001: 2008 hoặc phiên bản cập nhật cao hơn
31	Biên bản thử nghiệm điển hình		Đáp ứng yêu cầu thiết kế
32	Giấy chứng nhận phê duyệt mẫu phương tiện đo do STAMEQ cấp		Cung cấp

5.4.5. SỨ ĐỨNG 110KV

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60273, IEC 60168
5	Loại sứ đỡ		Sứ đỡ dây dẫn
6	Kí hiệu theo IEC (IEC designation)		C6-550
7	Vật liệu		Sứ gốm
8	Điện áp định mức	kV	≥ 123
9	Tần số định mức	Hz	50
10	Kích thước		
	-Chiều cao	mm	Nêu cụ thể
	-Đường kính	mm	Nêu cụ thể
11	Chiều dài đường rò	mm/kV	≥ 25
12	Đặc tính điện:		
	- Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp (50Hz, 1 phút)	kVrms	≥ 230
	- Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s)	kVp	≥ 550
	-Điện áp phóng điện (Flashover voltage):		
	+Phóng điện khô, 50Hz(Dry flashover voltage)	kV	Nêu cụ thể

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	+Phóng điện ướt, 50Hz(Wet flashover voltage)	kV	Nêu cụ thể
13	Đặc tính cơ		
	-Tải trọng uốn phá hủy(Failing load-Bending)	kN	≥ 10
	-Tải trọng xoắn phá hủy (Failing moment torsion)	kN-m	≥ 4
14	Màu cách điện		Nêu cụ thể
15	Khối lượng của sứ đỡ	kg	Nêu cụ thể
16	Kẹp cực đầu nổi		
16.1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
16.2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
16.3	Vật liệu kẹp cực		Hợp kim nhôm
16.4	Lắp đặt		Phù hợp với dây dẫn AAC 500
16.5	Yêu cầu kỹ thuật của kẹp cực		Chi tiết theo đặc tính kỹ thuật của phân kẹp nhôm cao thế
16.6	Bu lông kẹp cực, đai ốc,vòng đệm...		Bằng thép không gỉ
17	Giá đỡ lắp đặt sứ đỡ		
17.1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
17.2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
17.3	Vật liệu chế tạo		Thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tối thiểu 80 μ m
18	Điều kiện vận hành		Đáp ứng theo yêu cầu tại Mục 5.2.8

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
19	Tài liệu kỹ thuật đi kèm		Đáp ứng theo yêu cầu tại Mục 5.3.5 Tài liệu bằng Tiếng Anh/Tiếng Việt (nộp kèm hồ sơ dự thầu)
20	Phụ kiện kèm theo sứ đỡ		Đáp ứng theo yêu cầu tại 5.3.5
21	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9001: 2008 hoặc cao hơn (nộp kèm hồ sơ dự thầu)
22	Biên bản thử nghiệm điển hình		Theo yêu cầu tại Mục 5.3.5 (nộp kèm hồ sơ dự thầu)
23	Các thông số còn lại và yêu cầu về thử nghiệm tuân theo quy định tại Quyết định số 104/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của EVN		Đáp ứng

5.4.6. CHUỖI CÁCH ĐIỆN 110kV

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Đáp ứng của nhà thầu
1	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất - Cách điện - Phụ kiện		Nêu cụ thể	
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
	Cách điện đỡ		Nêu cụ thể	
3	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7998-2, IEC 60305, IEC 60471, IEC 60120, IEC 60383-2, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương	
4	Đặc tính của 01 bát cách điện			
4.1	Kiểu khớp nối		Lựa chọn theo thiết kế, là kiểu (i) Khớp nối kiểu móc treo đầu tròn (Ball and Socket, IEC 60120) hoặc (ii) Khớp nối kiểu chốt bi (Clevis and Tongue, IEC 60471)	
4.2	Vật liệu cách điện		Thủy tinh cường lực (hoặc thủy tinh cường lực an toàn)	
	Kích thước:		Theo thiết kế, phù hợp với bảng đặc tính kỹ	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Đáp ứng của nhà thầu
			thuật của cách điện (bảng 1.1, bảng 1.2)	
	+ Chiều cao bát cách điện	mm	Nêu cụ thể	
	+ Đường kính	mm	Nêu cụ thể	
	+ Chiều dài dòng rò	mm	Nêu cụ thể	
4.3	Độ bền điện:			
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50 Hz, 1 phút (trạng thái khô)	kVrms	≥ 70	
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50 Hz, 1 phút (trạng thái ướt)	kVrms	≥ 40	
	Điện áp chịu đựng xung sét	kVpeak	≥ 100	
	Điện áp đánh thủng nhỏ nhất	kVrms	≥ 120	
4.4	Độ bền cơ (tải trọng phá hủy):			
	Chuỗi cách điện treo	kN	Theo thiết kế, phù hợp với bảng đặc tính kỹ thuật của cách điện (bảng 1.1, bảng 1.2)	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Đáp ứng của nhà thầu
5	Các thành phần chính của 01 chuỗi cách điện			
5.1	Chuỗi cách điện đỡ:		Theo bản vẽ thiết kế dự án	
	Gu-dông treo chuỗi		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng. Tải trọng phá hủy theo giá trị tính toán	
	Móc treo chữ U			
	Vòng treo đầu tròn			
	Mắt nối trung gian			
	Khóa đỡ dây dẫn			
	Phụ kiện mạ kẽm		Đáp ứng	
	Số bát cách điện	bát	9	
6	Các thông số kỹ thuật khác và yêu cầu về thử nghiệm tuân thủ Quyết định số 1769/QĐ-EVNNPT ngày 07/09/2025		Yêu cầu	

5.4.7. KỆP CỤC VÀ KỆP RỄ NHÁNH

TT	Miêu tả	Yêu cầu kỹ thuật	Đáp ứng của nhà thầu
1	Nhà sản xuất	Ghi cụ thể	
2	Mã hiệu		
3	Kiểu loại		

TT	Miêu tả	Yêu cầu kỹ thuật	Đáp ứng của nhà thầu
	Bảo hành	5 năm đối với sản phẩm xuất xứ từ nước ngoài 3 năm đối với sản phẩm xuất xứ trong nước	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	NEMA CC, TCVN	
5	Kiểu đầu nối		
	Phía dây dẫn	Quy định rõ	
	Phía thiết bị/Dây dẫn	Quy định rõ	
6	Vật liệu chế tạo		
	Thân kẹp cực	Nhôm (chiếm 90% trở lên)	
	Bulong mạ kẽm nhúng nóng cấp	Quy định rõ	
	Vòng đệm	Thép lò xo mạ	
	Tám lưỡng kim (nếu có)		
7	Dòng điện định mức	Theo dòng định mức của ngăn lô	
8	Độ tăng nhiệt độ lớn nhất khi mang tải định mức	< 90°C	
9	Độ nhám bề mặt đầu nối thiết bị	Phẳng, bóng	
10	Điều kiện vận hành	Ngoài trời	
11	Khả năng chịu dòng ngắn mạch	40 kA/1s	
12	Biên bản thí nghiệm điển hình	Có	
13	Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ kèm theo	Có	

5.4.8. DÂY DẪN AAC-500mm²

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Đáp ứng
1	Nhà sản xuất/ Nơi sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Loại		AAC-500	
3	Tiêu chuẩn		IEC 61089	
4	Tiết diện tổng	mm ²	500	
5	Đường kính ngoài	mm	Nêu cụ thể	
6	Hệ số giãn nở nhiệt		Nêu cụ thể	
7	Điện trở dây ở 20°C	Ω/km	Nêu cụ thể	
8	Trọng lượng tổng	kg/km	Nêu cụ thể	
9	Trọng lượng mỡ		Nêu cụ thể	
10	Dòng điện cho phép	A	Nêu cụ thể	
11	Lực kéo đứt nhỏ nhất	N	80900	
12	Khối lượng dây dẫn	kg/km	Nêu cụ thể	
13	Hệ số giãn nở nhiệt	1/°C	23x10 ⁻⁶	
14	Điện trở dây ở 20°C	Ω/Km	0,059	
15	Dòng điện cho phép ở nhiệt độ vận hành 90°C		Nêu cụ thể	
16	Dòng điện cho phép ở nhiệt độ môi trường 25°C		Nêu cụ thể	
17	Yêu cầu về các thử nghiệm theo phần đặc tính kỹ thuật HSMT		Cung cấp đầy đủ và thống kê theo bảng kê mục 5	
18	Catalog dây dẫn		Có	

5.5. THÔNG KÊ BÁO CÁO THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH CHO VTTB NHẤT THỬ

Đối với mỗi loại hàng hóa được quy định trong phạm vi cung cấp và các yêu cầu chi tiết về kỹ thuật cho từng loại hàng hóa, Nhà thầu được yêu cầu cung cấp bảng thông kê các báo cáo thử nghiệm của thiết bị theo yêu cầu của HSMT (kèm theo HSDT) được mô tả như bảng sau:

TT	Tên thiết bị	Mã thiết bị và nhà chế tạo cho thiết bị chào thầu	Loại thử nghiệm	Phòng thử nghiệm và số thử nghiệm.	Thử nghiệm cho thiết bị/ mã hiệu	Tiêu chuẩn áp dụng
1	2	3	4	5	6	7
1	MÁY CẮT 110KV					
1.			Thử nghiệm điện môi (Dielectric tests).			
2.			Đo lường điện trở của mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuits).			
3.			Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise test).			
4.			Thử nghiệm khả năng chịu đựng dòng điện ngắn mạch và dòng điện đỉnh (Short time withstand current and peak withstand current tests).			
5.			Thử nghiệm dòng điện đóng và cắt ngắn mạch (Short-circuit current making and breaking tests).			
6.			Thử nghiệm mạch phụ và mạch điều khiển (Additional tests on auxiliary and			

TT	Tên thiết bị	Mã thiết bị và nhà chế tạo cho thiết bị chào thầu	Loại thử nghiệm	Phòng thử nghiệm và số thử nghiệm.	Thử nghiệm cho thiết bị/ mã hiệu	Tiêu chuẩn áp dụng
1	2	3	4	5	6	7
			control circuits).			
7.			Thử nghiệm truyền động cơ tại nhiệt độ môi trường, cấp M1; (Mechanical operation test at ambient temperature, class M1).			
8.					
2	DAO CÁCH LY 110KV					
			Thử nghiệm điện môi (Dielectric tests).			
			Đo lường điện trở của mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuits).			
			Thử nghiệm dòng điện làm việc liên tục (Continuous Current Test).			
			Thử nghiệm khả năng chịu đựng dòng điện ngắn mạch và dòng điện đỉnh (Short time withstand current and peak withstand current tests).			
			Thử nghiệm độ bền cơ (Mechanical			

TT	Tên thiết bị	Mã thiết bị và nhà chế tạo cho thiết bị chào thầu	Loại thử nghiệm	Phòng thử nghiệm và số thử nghiệm.	Thử nghiệm cho thiết bị/ mã hiệu	Tiêu chuẩn áp dụng
1	2	3	4	5	6	7
			endurance test).			
			...			
3	BIẾN DÒNG ĐIỆN 110KV					
1			Thử nghiệm khả năng chịu ngắn mạch (Short-time current test).			
2			Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature-rise test).			
3			Thử nghiệm khả năng chịu đựng xung sét trên cuộn sơ cấp (Impulse voltage withstand test on primary terminals).			
4			Thử nghiệm cấp chính xác (Test for accuracy).			
5			Thử nghiệm ướt đối với máy biến áp loại lắp đặt ngoài trời (Wet test for outdoor type transformers).			
6			Thử nghiệm cấp bảo vệ của hộp đấu dây nhị thử (Verification of the degree of protection by enclosures).			

TT	Tên thiết bị	Mã thiết bị và nhà chế tạo cho thiết bị chào thầu	Loại thử nghiệm	Phòng thử nghiệm và số thử nghiệm.	Thử nghiệm cho thiết bị/ mã hiệu	Tiêu chuẩn áp dụng
1	2	3	4	5	6	7
7			Kiểm tra độ kín vỏ tại nhiệt độ môi trường (Enclosure tightness test at ambient temperature).			
					
4	BIẾN ĐIỆN ÁP 110KV					
1			Thử nghiệm khả năng chịu đựng ngắn mạch (Short-circuit withstand capability test).			
2			Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature-rise test).			
3			Đo điện dung và tanδ tại tần số công nghiệp (Capacitance and tanδ measurement at power-frequency).			
4			Thử nghiệm khả năng chịu đựng xung sét trên cuộn sơ cấp (Impulse voltage withstand test on primary terminals).			
5			Thử nghiệm xung cắt (Chopped impulse test).			

TT	Tên thiết bị	Mã thiết bị và nhà chế tạo cho thiết bị chào thầu	Loại thử nghiệm	Phòng thử nghiệm và số thử nghiệm.	Thử nghiệm cho thiết bị/ mã hiệu	Tiêu chuẩn áp dụng
1	2	3	4	5	6	7
6			Thử nghiệm cấp chính xác (Test for accuracy).			
7			Thử nghiệm cộng hưởng sắt từ (Ferro – resonance test).			
8			Thử nghiệm ướt đối với máy biến áp lắp đặt ngoài trời (Wet test for outdoor type transformers).			
9			Thử nghiệm cấp bảo vệ của hộp đấu dây nhị thứ (Verification of the degree of protection by enclosures).			
			Kiểm tra độ kín vỏ tại nhiệt độ môi trường (Enclosure tightness test at ambient temperature).			
5	SÚ ĐÚNG 110KV					
			Thử nghiệm khả năng chịu đựng điện áp xung sét trong điều kiện khô (Dry lightning impulse withstand voltage test)			
			Thử nghiệm khả năng chịu đựng điện áp xung đóng cắt trong điều kiện ẩm (Wet switching impulse withstand voltage test)			

TT	Tên thiết bị	Mã thiết bị và nhà chế tạo cho thiết bị chào thầu	Loại thử nghiệm	Phòng thử nghiệm và số thử nghiệm.	Thử nghiệm cho thiết bị/ mã hiệu	Tiêu chuẩn áp dụng
1	2	3	4	5	6	7
			(applicable to post insulators for use on system with highest voltage for equipment above 50kV));			
			Thử nghiệm điện áp chịu đựng tần số công nghiệp trong điều kiện ẩm (Wet power frequency withstand voltage test);			
			Thử nghiệm khả năng tải trọng cơ khí (Mechanical failing load test);			
			...			
6	CÁCH ĐIỆN					
	BÁT CÁCH ĐIỆN					
1			Đo lường các kích thước, theo tiêu chuẩn IEC 60383-1.			
2			Thử nghiệm điện áp chịu đựng xung sét khô, theo IEC 60383-1.			
3			Thử nghiệm điện áp chịu đựng tần số công nghiệp ướt, theo IEC60383-1			
4			Thử nghiệm lực phá hủy cơ điện, theo IEC 60383-1 (đối với cách điện gốm).			
5			Thử nghiệm lực phá hủy cơ, theo IEC 60383-1 (đối với cách điện thủy tinh).			

TT	Tên thiết bị	Mã thiết bị và nhà chế tạo cho thiết bị chào thầu	Loại thử nghiệm	Phòng thử nghiệm và số thử nghiệm.	Thử nghiệm cho thiết bị/ mã hiệu	Tiêu chuẩn áp dụng
1	2	3	4	5	6	7
6			Thử nghiệm tính năng cơ nhiệt, theo IEC60383-1			
7			Thử nghiệm ứng suất dư, theo IEC 60797.			
8			Thử nghiệm xung đánh thủng, theo IEC 61211.			
9			Thử nghiệm ô nhiễm nhân tạo, theo IEC 60507.			
					
1 CHUỖI CÁCH ĐIỆN						
			Thử nghiệm vàng quang điện (Corona test) theo IEC 61284;			
			Thử nghiệm nhiễu sóng vô tuyến (Radio interference test) theo IEC 60437 và IEC 61284;			
			Thử nghiệm điện áp xung sét khô (Dry lightning impulse withstand voltage test) theo IEC60383-2;			
			Thử nghiệm điện áp chịu đựng tần số công nghiệp ướt (Wet power-frequency withstand voltage test) theo IEC 60383-2;			
			Thử nghiệm hồ quang điện (Power arc test) theo IEC 61467;			

TT	Tên thiết bị	Mã thiết bị và nhà chế tạo cho thiết bị chào thầu	Loại thử nghiệm	Phòng thử nghiệm và số thử nghiệm.	Thử nghiệm cho thiết bị/ mã hiệu	Tiêu chuẩn áp dụng
1	2	3	4	5	6	7
			Thử nghiệm tải trọng phá huỷ cơ khí (Mechanical failing load test) theo IEC 61284, IEC 61467.			
					
7	PHỤ KIỆN CHUỖI					
	Khóa đỡ					
			Thử nghiệm lực phá huỷ.			
			Thử nghiệm độ bền kẹp giữ dây.			
	PHỤ KIỆN CHUỖI		Hạng mục thử nghiệm theo bảng 1 - IEC 61284 (Table 1- Tests on fittings)			
			Thử nghiệm lực phá huỷ			
8	DÂY DẪN AAC 500					
			Thử nghiệm lực kéo đứt (Breaking strength of conductor theo IEC 61089).			
			Thử nghiệm đường cong ứng suất - độ biến dạng (Stress-strain curves theo IEC 61089).			
			Thử nghiệm độ rão của dây dẫn (Creep test theo IEC 61395: 1998)			
			Thử nghiệm chứng minh mối nối riêng lẻ của sợi nhôm (Joints in aluminum wires theo IEC 61089).			

TT	Tên thiết bị	Mã thiết bị và nhà chế tạo cho thiết bị chào thầu	Loại thử nghiệm	Phòng thử nghiệm và số thử nghiệm.	Thử nghiệm cho thiết bị/ mã hiệu	Tiêu chuẩn áp dụng
1	2	3	4	5	6	7
			...			
9	KẸP CỤC THIẾT BỊ					
			Thử nghiệm không phá hủy.			
			Thử nghiệm khả năng chịu đựng dòng ngắn mạch và dòng ngắn mạch đỉnh.			
			Thử nghiệm độ tăng nhiệt độ.			
			Thử nghiệm sức trượt của bu lông kẹp.			
					

5.6. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT/CHỈ DẪN KỸ THUẬT PHẦN XÂY LẮP

5.6.1. Yêu cầu về mặt kỹ thuật

Nhà thầu phải tuân thủ chặt chẽ các quy định về quản lý chất lượng thi công xây dựng công trình của Nghị định số 06/2021/NĐ-CP. Trong quá trình quản lý chất lượng thi công xây dựng công trình nhà thầu cần đặc biệt lưu ý các nội dung sau:

- Nhà thầu phải lập hệ thống và chính sách quản lý chất lượng được Bên mời thầu thông qua. Hệ thống và chính sách quản lý chất lượng phải được thông báo tới các chủ thể liên quan đến quá trình quản lý chất lượng công trình.
- Khi nghiệm thu đào hố móng, phải có giám sát tác giả của đơn vị thiết kế có mặt và khẳng định điều kiện địa hình và mô tả địa chất có phù hợp với điều kiện địa hình, địa chất đã được tính toán trong thiết kế kỹ thuật.
- Nhà thầu phải tuân thủ đúng biện pháp tổ chức thi công đã được thông qua, lắp đặt thiết bị theo đúng chỉ dẫn kỹ thuật đã được phê duyệt và hướng dẫn của các nhà chế tạo vật tư thiết bị.
- Nhân sự tham gia thi công, máy móc phục vụ thi công phải phù hợp với yêu cầu của HSMT và quy định của hợp đồng.
- Nhà thầu chỉ được sử dụng các đơn vị thí nghiệm sau khi có văn bản chấp thuận của Bên mời thầu.
- Hồ sơ nghiệm thu chuyên bước thi công giai đoạn đào hố móng, buộc cốt thép và đúc móng.
- Ngoài các hồ sơ theo quy định hiện hành, nhà thầu phải bổ sung vào hồ sơ nghiệm thu: ảnh chụp hố móng sau khi đào; ảnh chụp đóng/ép cọc bê tông (nếu có); ảnh chụp cốt thép, bu lông neo sau được lắp buộc; ảnh chụp các mẫu bê tông để thử nghiệm; ảnh chụp móng sau khi được đúc xong. Ảnh chụp thể hiện rõ hạng mục công việc được nghiệm thu, ngày chụp, vị trí móng được nghiệm thu và các cá nhân là đại diện nghiệm thu của nhà thầu, giám sát A và giám sát tác giả của đơn vị tư vấn thiết kế.

5.6.1.1. Phần xây dựng trạm

a) Yêu cầu chung

- Qui định kỹ thuật này bao gồm các khía cạnh kỹ thuật có liên quan đến việc xây dựng và lắp đặt thiết bị các hạng mục công trình đã được nêu trong bảng tiên lượng của Hồ sơ mời thầu.
- Các bản vẽ thiết kế thi công phải được đọc song song với Quy định kỹ thuật này.

1) Các định nghĩa

- Chủ đầu tư là Tổng công ty Truyền tải điện Quốc gia.
- Đại diện chủ đầu tư quản lý dự án là Ban Quản lý dự án Truyền tải điện.
- Đơn vị thiết kế: Công ty Cổ phần Điện II.
- Giám sát thi công Chủ đầu tư (GSTCCĐT) là người được Chủ đầu tư lựa chọn, chịu trách nhiệm thực thi các nhiệm vụ và quyền hạn được quy định trong

Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/1/2021 của Chính phủ về quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng.

- Nhà thầu (hay còn gọi là bên B) là đơn vị thi công được Chủ đầu tư chấp thuận thực hiện các công việc ghi trong Hợp đồng.
- Phòng thí nghiệm (PTN) là các đơn vị thí nghiệm, kiểm định vật liệu và cấu kiện xây dựng có tư cách pháp nhân và được GSTCCĐT chấp nhận. Nhà thầu phải trình giấy tờ chứng tỏ tư cách pháp nhân của PTN đó để GSTCCĐT chấp thuận.

2) Nội dung công việc, thiết bị và nhân công

Nhà thầu cần đảm bảo thực hiện các công việc sau:

- Thi công các hạng mục công trình theo qui định trong đề án thiết kế.
- Đảm bảo nguồn điện, nước phục vụ thi công và không làm ảnh hưởng đến môi trường xung quanh.
- Nhà thầu hoàn toàn chịu trách nhiệm về mọi biện pháp an toàn và tai nạn lao động xảy ra (nếu có) trong giai đoạn chuẩn bị và thi công cho đến khi nghiệm thu bàn giao công trình.
- Nhà thầu phải đảm bảo sự điều phối chung về tiến độ của các hạng mục trong công trình. Thông báo kịp thời cho bên mời thầu những vướng mắc để cùng giải quyết.
- Lối ra vào công trường thể hiện trong bản vẽ thi công. Nhà thầu có trách nhiệm xin phép các lối ra vào tạm... và giữ gìn đường đi lối lại luôn luôn an toàn và sạch sẽ.
- Căn cứ theo đề án thiết kế, nhà thầu tự xác định mốc giới và phạm vi xây dựng cho từng hạng mục công trình. Chỉ tiến hành thi công sau khi đã được chủ đầu tư kiểm tra và thoả thuận.

Thiết bị và nhân công:

- Nhà thầu phải chịu trách nhiệm cung cấp các trang thiết bị, phương tiện và lao động cũng như bảo hộ, an toàn cần thiết cho thi công.
- Trước khi thi công, Nhà thầu phải đệ trình cho đại diện bên mời thầu đầy đủ, chi tiết về chương trình, kế hoạch thi công, bao gồm cả số lượng chủng loại thiết bị sẽ sử dụng.
- Bên mời thầu có quyền quyết định bỏ hay thay thế những thiết bị hoặc bộ phận thợ nào mà cho là không phù hợp với công việc thi công.

3) Tổ chức thi công và giám sát thi công

Người lao động:

- Nhà thầu không được phép cho bất kỳ người không có trách nhiệm nào vào công trường và giao cho chỉ huy công trường kiểm tra, giám sát người ra vào trên công trường. Tất cả nhân viên của Nhà thầu phải được trang bị bảo hộ lao động theo quy định.
- Nhà thầu phải cung cấp đầy đủ nhân viên để đảm bảo thi công đúng tiến độ.

- Đội ngũ nhân viên kỹ thuật chính phải có khả năng và kinh nghiệm đối với công việc được giao.

Tổ chức thi công:

- Nhà thầu phải lập chương trình làm việc về biện pháp quản lý chất lượng, biện pháp đảm bảo tiến độ, biện pháp bảo đảm an toàn lao động, an ninh công trường, phòng chống cháy nổ và vệ sinh công trường.
- Nhà thầu phải thực hiện đầy đủ khối lượng công trình theo kế hoạch đã đăng ký, đạt chất lượng và đảm bảo yêu cầu kỹ thuật. Nhà thầu chịu trách nhiệm lập quy trình thi công theo đúng yêu cầu kỹ thuật nhằm đảm bảo chất lượng cho từng loại công việc của từng hạng mục công trình trong hợp đồng.
- Nhà thầu phải đảm bảo an toàn lao động, phòng chống cháy nổ và an ninh công trường theo Quyết định số 29/1999/QĐ-BXD ngày 22/10/1999 của Bộ Xây dựng ban hành Quy chế bảo vệ môi trường ngành xây dựng.
- Nhà thầu phải thực hiện những quy định về vệ sinh và an toàn lao động theo TCVN 5308-91, an toàn điện theo TCVN 4086-95 và Quy chuẩn xây dựng – 09-2005.
- Công trường phải được che chắn bụi và vật tư rơi từ trên cao, chống ồn và rung động quá mức theo TCVN 3985-85, phòng chống cháy theo TCVN 3254-89, an toàn cháy nổ theo TCVN 3255-86 trong quá trình thi công.
- Nhà thầu phải lập biện pháp xây dựng trình chủ đầu tư phê duyệt trước khi thi công. Lưu ý biện pháp thi công phải phù hợp với đặc tính riêng của công trình đang mang điện.
- Nhà thầu phải gom rác, vật liệu phế thải vào nơi quy định, giữ cho công trường luôn sạch sẽ.

Giám sát thi công và phối hợp trên công trường:

- Các công việc của Nhà thầu trên công trường sẽ được giám sát liên tục trong thời gian thực hiện hợp đồng để đảm bảo rằng tất cả khối lượng công việc được thực hiện một cách hoàn chỉnh.
- Nhà thầu phải chỉ định ít nhất 02 cán bộ quản lý và Giám sát công trình có trách nhiệm và có đủ kinh nghiệm làm việc liên tục tại hiện trường để giải quyết các vấn đề có liên quan đến chất lượng và tay nghề.
- Nhà thầu phải đảm bảo rằng GSTCCĐT có thể liên hệ bằng điện thoại bất cứ lúc nào trong thời gian tiến hành hợp đồng, bao gồm cả ban đêm và ngày nghỉ, để giải quyết các trường hợp khẩn cấp và các phát sinh trong công việc.
- GSTCCĐT có quyền yêu cầu Nhà thầu sửa chữa hoàn chỉnh các sai sót, tồn tại trong quá trình thi công. Các ý kiến của cán bộ giám sát công trình đều phải ghi vào sổ nhật ký công trường của Nhà thầu, đơn vị thi công phải nghiêm túc chấp hành và tổ chức sửa chữa ngay cho đúng thiết kế.
- Khi cần nghiệm thu công tác nào, Nhà thầu phải báo trước cho GSTCCĐT ít nhất 02 ngày.

Phối hợp thi công:

- Trước khi bắt đầu công việc, nhà thầu chịu trách nhiệm thông báo cho các cơ quan hữu quan về tất cả các công việc sẽ thực hiện và xin giấy phép (nếu có) theo đúng quy định hiện hành và thanh toán các lệ phí cấp giấy phép (nếu có).
- Bất kỳ các phạt vạ nào tới Chủ đầu tư do các hoạt động của Nhà thầu sẽ bị quy cho nhà thầu. Chủ đầu tư sẽ khấu trừ số tiền phạt nói trên vào số thanh toán cho Nhà thầu.

Chế độ báo cáo, thống kê:

- Trước khi bắt đầu công việc, Nhà thầu chịu trách nhiệm thông báo cho các cơ quan hữu quan về tất cả các công việc sẽ thực hiện và xin giấy phép (nếu có) theo đúng quy định hiện hành và thanh toán các lệ phí cấp giấy phép (nếu có).
- Trong suốt thời gian thực hiện dự án, hàng tuần Nhà thầu phải báo cáo tiến độ thi công, nêu rõ tình hình thực hiện thực sự của tất cả các hạng mục công trình và kế hoạch tiến độ thực hiện công việc tuần tới. Đánh giá tình hình thực hiện và đề xuất với chủ đầu tư các biện pháp giải quyết.
- Trong thời gian thực hiện dự án, Chủ đầu tư sẽ tổ chức các buổi họp định kỳ hoặc đột xuất để giải quyết công việc, Nhà thầu phải tham dự các buổi họp như thế với đầy đủ thành phần theo yêu cầu của Chủ đầu tư.

Nhà thầu tự đánh giá mặt bằng công trường:

- Nhà thầu phải xem xét, tham quan công trường và phải tìm hiểu để biết tính chất của nền, phương tiện ra vào, bãi tập kết vật liệu, vị trí và địa điểm dựng lán trại. Nhà thầu phải nắm tất cả các thông tin về nguồn nước, điện, vật liệu và các vấn đề khác ảnh hưởng đến giá trị dự thầu, sau này không được đòi hỏi thêm các chi phí phát sinh do những điều kiện tự nhiên, hiện trạng của công trường gây nên.
- Nhà thầu phải khảo sát các loại công trình ngầm: đường điện, đường ống nước, cáp quang, cống... có thể bị hư hỏng trong khu vực thi công.
- Nhà thầu cần có các biện pháp an toàn lao động, đặc biệt đối với đường điện cao thế nếu có.
- GSTCCĐT không giải quyết những khiếu nại của Nhà thầu do thiếu tìm hiểu trước hoặc không tuân theo điều kiện này.
- Nhà thầu phải đảm bảo và bồi thường các thiệt hại gây ra trong quá trình thi công cho phía thứ ba, hoặc tai nạn của người lao động, các hư hại phương tiện vận tải hay bất kỳ thiệt hại nào (kể cả việc lún, nứt công trình bên cạnh) về người và của cho Chủ đầu tư hoặc đối tượng bị hại.

Định vị:

- Trên cơ sở các bản vẽ trong hồ sơ thiết kế và biên bản bàn giao mặt bằng trước khi thi công giữa chủ đầu tư và nhà thầu, nhà thầu phải xác định vị trí, cao độ của các kết cấu công trình và phải chịu trách nhiệm về độ chính xác của công việc định vị này.
- Nhà thầu phải cung cấp thiết bị, nhân lực, nhân viên khảo sát và vật liệu cần thiết để Kỹ sư GSTCCĐT có thể kiểm tra công tác định vị và những việc liên quan đã làm mà không được đòi hỏi bất kỳ một chi phí phát sinh nào.

4) Tiêu chuẩn dùng thi công và nghiệm thu

- Tất cả vật liệu sử dụng phải có chất lượng tốt. Những tiêu chuẩn và chỉ dẫn được nêu trong danh mục dưới đây sẽ được coi là một phần của qui định này.
- Trong trường hợp trúng thầu, ngoài các điều khoản nêu trong điều kiện kỹ thuật này, Nhà thầu phải cam kết chấp hành các quy định luật pháp liên quan đến việc tổ chức thực hiện khối lượng trong Hợp đồng. Các điều luật và quy định sau đây phải tuân theo:
 - ♦ Bộ Luật Lao động của nước Cộng hòa Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam.
 - ♦ Luật Xây dựng số 50/2014/QH13.
 - ♦ Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật xây dựng số 62/2020/QH14 ngày 17/6/2020.
 - ♦ Luật sửa đổi bổ sung một số điều liên quan đến đầu tư xây dựng cơ bản 38/2009/QH12 được Quốc hội ban hành ngày 19/06/2009.
 - ♦ Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành luật xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng.
 - ♦ Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng.
 - ♦ Nghị định 35/2023/NĐ-CP ngày 20/6/2023 về Sửa đổi, bổ sung một số điều của các Nghị định thuộc lĩnh vực quản lý nhà nước của Bộ Xây dựng.
 - ♦ Các quy phạm về điện chiếu sáng, cấp thoát nước, chống sét, phòng cháy chữa cháy...
 - ♦ Các quy trình thi công, nghiệm thu và các tiêu chuẩn kỹ thuật chuyên ngành đã được Bộ Xây dựng ban hành.
 - ♦ Các quy định về an toàn lao động, phòng chống cháy nổ, bảo vệ môi trường và vệ sinh... đã được Nhà nước ban hành.
- Nhà thầu chịu trách nhiệm nghiên cứu và đảm bảo rằng các hồ sơ, tài liệu do Chủ đầu tư cung cấp là đầy đủ và đáp ứng tất cả công việc để hoàn thành công trình.

5) Dọn sạch mặt bằng:

Nhà thầu có trách nhiệm dọn dẹp mặt bằng và dỡ bỏ từng phần thiết bị, phương tiện trong thời gian thi công và sau khi hoàn thành công việc, kể cả các lều lán không cần thiết, các vật liệu thừa, rác vụn sinh ra trong thi công.

6) Tiến độ thi công:

Nhà thầu phải đệ trình tiến độ thi công đồng thời với hồ sơ dự thầu. Nếu cần thiết, nhà thầu có thể đệ trình tiến độ thi công đã sửa đổi trong vòng 7 ngày kể từ ngày nhận thầu sau khi đã thảo luận với bên mời thầu. Nhà thầu không được bắt đầu thi công khi chưa có chấp nhận bằng văn bản của Chủ đầu tư.

7) Bản vẽ hoàn công:

Sau khi kết thúc công trình, Nhà thầu phải đệ trình bản vẽ hoàn công, phải có đủ các nội dung như thực tế đã thi công được bên mời thầu chấp thuận.

b) Vật liệu dùng trong xây dựng

1) Nội dung

Nội dung chương này áp dụng đối với toàn bộ các loại vật liệu và chế phẩm dùng trong xây dựng công trình

2) Tiêu chuẩn

Tất cả các vật liệu xây dựng phải tuân thủ theo các tiêu chuẩn sau ứng với từng loại vật liệu:

- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thép làm cốt bê tông	QCVN 7:2019/BKHCN
- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về sản phẩm, hàng hóa vật liệu xây dựng	QCVN 16:2019/BXD
- Thép cốt bê tông – phần 1: thép thanh tròn trơn.	TCVN 1651-1:2018
- Thép cốt bê tông – phần 2: thép thanh vằn.	TCVN 1651-2:2018
- Rolled steels for general structure (thép cán dùng trong xây dựng).	JIS 3103:2015
- Que hàn điện dùng cho thép cacbon thấp và thép hợp kim thấp - ký hiệu, kích thước và yêu cầu kỹ thuật chung	TCVN 3223 : 2000
- Bulông đầu sáu cạnh (nửa tinh) - kích thước	TCVN 1889-1976
- Đai ốc sáu cạnh (nửa tinh) - kích thước	TCVN 1897-1976
- Vòng đệm - kích thước	TCVN 2061:1977
- Vòng đệm lò xo - kích thước và yêu cầu kỹ thuật	TCVN 130:1977
- Xi măng poóclăng	TCVN 2682:2020
- Cốt liệu cho bê tông và vữa- yêu cầu kỹ thuật	TCVN 7570:2006
- Cát mịn cho bê tông và vữa	TCVN 10796:2015
- Nước cho bê tông và vữa- yêu cầu kỹ thuật	TCVN 4506: 2012
- Bê tông nhẹ- sản phẩm bê tông khí chưng áp - yêu cầu kỹ thuật	TCVN 7959-2017
- Gạch bê tông	TCVN 6477-2016
- Bê tông nhẹ - phương pháp thử	TCVN 9030:2017
- Kim loại - Phương pháp thử kéo	TCVN 197-1:2014
- Kim loại - Phương pháp thử uốn	TCVN 198-2008
- Xi măng - Phương pháp thử - Xác định cường độ	TCVN 6016:2011
- Cốt liệu cho bê tông và vữa -Phương pháp thử - Phần 1: Lấy mẫu	TCVN 7572-1:2018
- Cốt liệu cho bê tông và vữa -Phương pháp thử - Phần 2:	TCVN 7572-2:2018

Xác định thành phần hạt	
- Cốt liệu cho bê tông và vữa -Phương pháp thử - Phần 3: Hướng dẫn xác định thành phần thạch học	TCVN 7572-3:2018
- Cốt liệu cho bê tông và vữa -Phương pháp thử - Phần 4: Xác định khối lượng riêng, khối lượng thể tích và độ hút nước	TCVN 7572-4:2018
- Cốt liệu cho bê tông và vữa -Phương pháp thử - Phần 5: Xác định khối lượng riêng, khối lượng thể tích và độ hút nước của đá gốc	TCVN 7572-5:2018
- Cốt liệu cho bê tông và vữa -Phương pháp thử - Phần 6: Xác định khối lượng thể tích xốp và độ hồng	TCVN 7572-6:2018
- Cốt liệu cho bê tông và vữa -Phương pháp thử - Phần 7: Xác định độ ẩm	TCVN 7572-7:2018
- Cốt liệu cho bê tông và vữa -Phương pháp thử - Phần 8: Xác định hàm lượng bùn, bụi, sét trong cốt liệu và hàm lượng sét cục trong cốt liệu nhỏ	TCVN 7572-8:2018
- Cốt liệu cho bê tông và vữa -Phương pháp thử - Phần 9: Xác định tạp chất hữu cơ	TCVN 7572-9:2018
- Cốt liệu cho bê tông và vữa -Phương pháp thử - Phần 10: Xác định cường độ và hệ số hoá mềm của đá gốc	TCVN 7572-10:2018
- Cốt liệu cho bê tông và vữa -Phương pháp thử - Phần 11: Xác định độ nén đập và hệ số hoá mềm của cốt liệu lớn	TCVN 7572-11:2018
- Cốt liệu cho bê tông và vữa -Phương pháp thử - Phần 12: Xác định độ hao mòn khi va đập của cốt liệu lớn trong máy mài mòn và đập Los Angeles	TCVN 7572-12:2018
- Cốt liệu cho bê tông và vữa -Phương pháp thử - Phần 13: Xác định hàm lượng hạt thoi dẹt trong cốt liệu lớn	TCVN 7572-13:2018
- Cốt liệu cho bê tông và vữa -Phương pháp thử - Phần 14: Xác định khả năng phản ứng kiềm - silic	TCVN 7572-14:2018
- Cốt liệu cho bê tông và vữa -Phương pháp thử - Phần 15: Xác định hàm lượng clorua	TCVN 7572-15:2018
- Cốt liệu cho bê tông và vữa -Phương pháp thử - Phần 16: Xác định hàm lượng sulfat và sulfit trong cốt liệu nhỏ	TCVN 7572-16:2018
- Cốt liệu cho bê tông và vữa -Phương pháp thử - Phần 17: Xác định hàm lượng hạt mềm yếu, phong hoá	TCVN 7572-17:2018
- Cốt liệu cho bê tông và vữa -Phương pháp thử - Phần 18: Xác định hàm lượng hạt bị đập vỡ	TCVN 7572-18:2018
- Cốt liệu cho bê tông và vữa -Phương pháp thử - Phần 19: Xác định hàm lượng silic oxit vô định hình	TCVN 7572-19:2018
- Cốt liệu cho bê tông và vữa -Phương pháp thử - Phần 20:	TCVN 7572-20:2018

Xác định hàm lượng mi ca trong cốt liệu nhỏ	
- Bê tông nặng. Lấy mẫu, chế tạo và bảo dưỡng mẫu thử	TCVN 3105-1993
- và các tiêu chuẩn, quy phạm hiện hành khác có liên quan	

3) Quy định chung

- Các vật liệu dùng trong xây dựng phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật theo các tiêu chuẩn hiện hành, đồng thời phải đáp ứng các yêu cầu bổ sung được ghi trong bản vẽ thiết kế và quy định kỹ thuật.
- Nhà thầu phải đệ trình vật liệu xây dựng và thiết bị vật tư (chủng loại, quy cách, màu sắc) do mình cung cấp cho GSTCCĐT. Các mặt hàng đạt chất lượng sẽ được GSTCCĐT xác nhận cho phép sử dụng vào công trình. Các mặt hàng không đạt chất lượng hoặc không qua đăng ký chất lượng hoặc không có giấy chứng nhận nguồn gốc sẽ bị GSTCCĐT từ chối nghiệm thu, kể cả việc cấm lưu giữ tại kho công trường của Nhà thầu.
- Nhà thầu cần giao vật liệu sớm để có thể lấy mẫu và kiểm tra nếu cần thiết. Các vật liệu cung cấp vào công trường chỉ được phép sử dụng khi có sự đồng ý của GSTCCĐT. Các vật liệu không đạt ngay lập tức sẽ bị loại bỏ khỏi công trường với chi phí do Nhà thầu chịu.
- GSTCCĐT có quyền kiểm soát kho công trường của Nhà thầu mà không cần thông báo trước, do đó Nhà thầu không được phép tồn trữ trong kho công trường các loại vật tư, thiết bị kém phẩm chất hoặc không đúng mẫu, nguồn gốc đã đăng ký.
- Trong quá trình lưu kho, vận chuyển và thi công, vật liệu phải được bảo quản, tránh nhiễm bẩn hoặc bị lẫn lộn chủng loại. Khi gặp các trường hợp trên, Nhà thầu cần có ngay các biện pháp khắc phục để đảm bảo sự ổn định về chất lượng.
- Vật liệu được vận chuyển, bốc dỡ, lưu giữ tại công trường hay một nơi khác nhưng cần đảm bảo tránh hư hại. GSTCCĐT có quyền kiểm định bất cứ vật liệu nào được sử dụng cho công trình tại bất cứ nơi lưu giữ nào.
- Nhà thầu phải cung cấp cho GSTCCĐT giấy chứng nhận chất lượng vật liệu, hồ sơ xuất xưởng và các kết quả thí nghiệm theo đúng các yêu cầu nêu ra trong quy định kỹ thuật.
- Việc thử nghiệm vật liệu phải do các phòng thí nghiệm (PTN) có tư cách pháp nhân thực hiện. Các PTN này sẽ được chấp nhận sau khi Nhà thầu trình giấy tờ chứng tỏ tư cách pháp nhân của PTN đó và được GSTCCĐT chấp thuận.
- Tùy theo yêu cầu của GSTCCĐT, việc lấy mẫu sẽ do Nhà thầu thực hiện dưới sự chứng kiến của GSTCCĐT rồi mang đến PTN, hoặc do PTN đó trực tiếp thực hiện. Việc lấy mẫu vật liệu đem thử nghiệm phải theo đúng các tiêu chuẩn tương ứng với từng loại vật liệu.
- Nhà thầu sẽ cung cấp thiết bị cần thiết, nhân công, và chịu chi phí thử nghiệm tất cả vật liệu, trong suốt thời gian thi công. Sau khi được thử nghiệm lần đầu và được chấp thuận, trách nhiệm của nhà thầu sau đó là bảo đảm các lần giao hàng tiếp theo sẽ tuân theo chất lượng, thành phần và nếu cần đến màu của

mẫu đã được duyệt. GSTCCĐT có quyền yêu cầu nhà thầu tiến hành các thử nghiệm bổ sung khi có nghi ngờ.

- Một bản sao của tất cả kết quả thử nghiệm sẽ được giữ ở công trường của Nhà thầu. Một bản gốc của kết quả thử nghiệm sẽ được cấp cho Ban QLDA trước khi đưa vào sử dụng.

4) Thép kết cấu

- Toàn bộ các kết cấu bằng thép đều phải dùng vật tư mới để chế tạo. Các loại thép kết cấu sản xuất trong nước hay thép nhập khẩu sẽ được chấp nhận sau khi Nhà thầu trình các chứng chỉ kỹ thuật kèm theo và các kết quả thử nghiệm theo TCVN 197-2002 & TCVN 198-2002 và các TCVN hiện hành. Các đặc tính cơ lý và hoá lý của loại thép kết cấu đó phải được GSTCCĐT chấp thuận.
- Toàn bộ các thanh thép và tấm thép dùng để chế tạo cột phải có bề mặt phẳng, không rỉ, không rỉ, không cong vênh, không bị phồng rộp hay các khuyết tật khác.
- Trong trường hợp trong bản vẽ thiết kế không quy định cụ thể, thép kết cấu cần thỏa mãn các yêu cầu sau:
 - ♦ Thanh có bề rộng cánh < 100mm dùng thép có mác SS400 tiêu chuẩn JISG 3101 (Hoặc tương đương). Có giới hạn chảy tiêu chuẩn $f_y=245\text{N/mm}^2$, giới hạn bền tiêu chuẩn $f_u=400\text{N/mm}^2$.
 - ♦ Thanh có bề rộng cánh $\geq 100\text{mm}$ dùng thép có mác SS540 tiêu chuẩn JISG 3101 (Hoặc tương đương). Có giới hạn chảy tiêu chuẩn $f_y=400\text{N/mm}^2$, giới hạn bền tiêu chuẩn $f_u=540\text{N/mm}^2$.
 - ♦ Thép hình sản xuất theo tiêu chuẩn TCVN 7571:2006 và thép bản sản xuất theo tiêu chuẩn TCVN 7573:2006.
 - ♦ Các chi tiết sau khi gia công tại nhà máy phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn 18TCN 04-92.

Yêu cầu đối với bu lông:

- Trừ khi có chỉ định riêng, các bu lông phải được chế tạo từ thép có cấp độ bền 5.6.
- Gia công bu lông và đai ốc theo các tiêu chuẩn sau:
 - ♦ Gia công bu lông theo tiêu chuẩn: TCVN 1876-76.
 - ♦ Gia công đai ốc theo tiêu chuẩn: TCVN 1896-76.
 - ♦ Ren theo tiêu chuẩn: TCVN 2248-77.
 - ♦ Dung sai theo tiêu chuẩn: TCVN 1917-76.
 - ♦ Yêu cầu kỹ thuật theo tiêu chuẩn: TCVN 1916-1995
 - ♦ Gia công vòng đệm phẳng theo tiêu chuẩn: TCVN 2061-77
 - ♦ Yêu cầu kỹ thuật theo tiêu chuẩn: TCVN 134-77.
 - ♦ Gia công vòng đệm vênh theo tiêu chuẩn: TCVN 130-77
 - ♦ Nghiệm thu, bao gói và ghi nhãn theo tiêu chuẩn: TCVN 128-63

- Vòng đệm vênh phải đặt mua nước ngoài nếu như trong nước chưa chế tạo được theo các yêu cầu kỹ thuật nêu trên.
- Tất cả bu lông, đai ốc các đầu bu lông neo phải được mạ kẽm bằng phương pháp mạ nhúng nóng theo TCN 04-1992. Trong trường hợp bản vẽ thiết kế không chỉ định cụ thể, chiều dày lớp mạ đối với bu-lông đai ốc vòng đệm là 55 μ m, đối với các thanh bu lông neo là 55 μ m.
- Chiều dài của thân bu lông sẽ được chọn để đảm bảo sau khi đã bắt chặt đai ốc thì phần đầu ren của bu lông đường ren của bu lông phải nhô ra quá phần chiết của đai ốc khi đã vặn chặt, phần nhô này không lớn hơn 12mm.

Thử nghiệm:

- Yêu cầu và nội dung nghiệm thu phải thực hiện theo Thông tư số 10/2013/TT-BXD ngày 25/07/2013 của Bộ Xây dựng. Trước khi tiến hành việc nghiệm thu tại xưởng, Nhà thầu phải trình cho GSTCCĐT các kết quả kiểm tra, thử nghiệm theo tiêu chuẩn sau:
 - ♦ Hình dạng, kích thước, khối lượng:
 - TCVN 7571-11: 2019: Thép hình cán nóng - Thép chữ C.
 - TCVN 7571-1: 2019: Thép góc cạnh đều.
 - ♦ Độ bền kéo, ứng suất tại giới hạn chảy, độ giãn dài tương đối: TCVN 197-1-2014: Kim loại - Phương pháp thử kéo.
 - ♦ Cường độ uốn: TCVN 198-2008: Kim loại - Phương pháp thử uốn.
- Kết quả kiểm tra sẽ được trình cho GSTCCĐT. Nếu một hay nhiều kết quả kiểm tra của các thông số trên không đạt lô thép đó xem như không đạt.

Bảo quản:

- Tất cả các vật liệu dùng cho kết cấu thép phải được bảo vệ tránh bị hư hại. Tất cả bu lông, đai ốc, miếng đệm, và những chi tiết nhỏ khác phải được chứa trong những hộp riêng rẽ, có ghi rõ loại, kích cỡ.
- Khi vận chuyển thép, phải có bộ gá để thép không bị biến dạng. Khi bốc dỡ các bộ phận kết cấu thép từ nơi chế tạo về công trường, Nhà thầu có trách nhiệm kiểm tra những chi tiết bị cong, vênh trong quá trình vận chuyển. Nhà thầu sẽ tiến hành những sửa chữa cần thiết để điều chỉnh các chi tiết đó với sự đồng ý của GSTCCĐT. Khi có bất cứ cấu kiện nào, theo ý của GSTCCĐT, bị hư hỏng nặng, không thể sửa chữa, Nhà thầu có trách nhiệm thay thế bằng cấu kiện mới với chi phí do Nhà thầu chịu.
- Thép phải được xếp đồng chắc chắn trong nhà có mái che. Trong trường hợp để ngoài trời thì phải xếp nghiêng cho ráo nước
- Nhà thầu phải có trách nhiệm bảo quản các cấu kiện kết cấu thép được lưu kho tại công trường, tránh những va chạm làm cong vênh cấu kiện hoặc hư hỏng lớp sơn (mạ) của cấu kiện.
- Trước khi đem sử dụng, thép cần phải được làm sạch gỉ, sạch vết dầu mỡ và các tạp chất khác.

- Các bu lông có đường kính khác nhau sẽ được đóng kiện riêng. Tất cả các bu lông đai ốc và long đen hãm sẽ được cung cấp trong 2 túi vải, nhãn rõ ràng đủ kích cỡ và số lượng.

5) Thép cốt bê tông

Yêu cầu đối với vật liệu:

- Các loại thép nhãn hiệu khác sẽ được chấp nhận sau khi Nhà thầu trình các kết quả thử nghiệm theo TCVN 197-1-2014 và TCVN 198-2008 và được GSTCCĐT đồng ý.
- Không cho phép sử dụng trong cùng công trình nhiều loại thép có hình dáng và kích thước hình học như nhau nhưng tính chất cơ lý khác nhau.
- Mỗi lô thép giao đến công trường cần được kèm bởi: chứng nhận nguồn gốc và các chứng chỉ chất lượng từ nhà cung cấp. Chứng nhận này sẽ cho biết nguồn thép, chất lượng và số lượng được giao.
- Việc thử nghiệm các mẫu cốt thép được thực hiện tại một phòng thí nghiệm được GSTCCĐT đồng ý.
- Các thông tin cho mỗi lô cần được trình trong vòng 21 ngày sau khi chúng được giao đến công trường với một báo cáo giao nhận cốt thép theo mẫu sau:

Ngày cung cấp	Đường kính	Thanh mẫu	Số chứng nhận lô	Số chứng chỉ thử nghiệm

- Khi nhập thép, Nhà thầu phải cung cấp đầy đủ chứng nhận nguồn gốc và chứng nhận của Nhà sản xuất.

Thử nghiệm:

- Mỗi lô thép giao đến công trường (bất kỳ số lượng là bao nhiêu nhưng không quá 100T) có cùng cỡ, cùng cường độ, cùng nơi sản xuất, có cùng giấy chứng nhận của nhà sản xuất và được giao đến công trường cùng lúc cần được lấy mẫu để kiểm tra theo TCVN 197-1: 2014 và TCVN 198: 2008.
- Các thông số cần kiểm tra là:
 - ♦ Hình dạng.
 - ♦ Trọng lượng riêng.
 - ♦ Diện tích tiết diện ngang tính toán.
 - ♦ Thành phần hóa học
 - ♦ Ứng suất tại giới hạn chảy, giới hạn bền
 - ♦ Độ giãn dài tương đối.
 - ♦ Cường độ uốn (khi cần có thể bỏ qua thông số này nếu được GSTCCĐT chấp thuận).
- Kết quả kiểm tra sẽ được trình cho GSTCCĐT trong vòng 14 ngày sau kiểm tra. Nếu một hay nhiều kết quả kiểm tra của các thông số trên không đạt lô

thép đó xem như không đạt. Lô thép nào không đạt sẽ bị loại ra khỏi công trường hoàn toàn.

- Ban QLDA có quyền yêu cầu thử nghiệm thêm nếu có nghi ngờ về chất lượng vật liệu. Các mẫu thử thêm được chỉ định tại công trường với số mẫu thử không quá 3 mẫu cho mỗi loại, mỗi lô với chi phí do nhà thầu chịu.

Bảo quản:

Cốt thép sẽ được chứa theo kích cỡ, loại và chiều dài, cách ly khỏi mặt đất bằng các miếng kê vừa đủ và có đường chuyên chở sạch sẽ hoặc được chứa trên những bề mặt được tráng nhựa hay xi-măng sạch.

6) Xi măng

Yêu cầu đối với vật liệu

- Loại xi măng sẽ được chấp nhận sử dụng trong công trình nếu Nhà thầu đã trình các kết quả thử nghiệm theo TCVN các đặc tính của loại xi măng đó và được GSTCCĐT chấp thuận.
- Nhà thầu không được thay đổi chủng loại xi măng nếu không được chuẩn duyệt trước của GSTCCĐT.
- Việc kiểm tra xi măng tại hiện trường nhất thiết phải được tiến hành trong các trường hợp sau:
 - ♦ Khi có sự nghi ngờ về chất lượng của xi măng.
 - ♦ Xi măng đã được bảo quản trên 3 tháng kể từ ngày sản xuất.
- Tất cả các loại xi măng phải được mua cùng một nguồn và nguồn cung cấp này phải được GSTCCĐT chấp thuận. Nhà thầu không được dùng xi măng có thành phần khác với loại xi măng đã được dùng trong hỗn hợp thử cấp phối trước đó.
- Trong mỗi lô xi măng đem dùng cho công trình, Nhà thầu phải cung cấp cho GSTCCĐT một bản sao hóa đơn trong đó có ghi rõ tên của nhà sản xuất xi măng, loại xi măng, số lượng xi măng được giao, cùng với chứng nhận kiểm tra chất lượng.

Thử nghiệm:

- Nhà thầu phải cung cấp cho Ban QLDA các chứng chỉ thí nghiệm của lô hàng từ Nhà sản xuất (bản chính hoặc photo được sao y của nhà sản xuất).
- Tuy nhiên, Ban QLDA có thể yêu cầu thử nghiệm thêm nếu thấy có nghi ngờ về chất lượng của mỗi lô hàng. Số mẫu thử không quá 3, nếu kết quả đạt yêu cầu thì chi phí thí nghiệm do Chủ đầu tư chịu, ngược lại thì nhà thầu phải chịu mọi chi phí và phải vận chuyển toàn bộ lô hàng ra khỏi công trường mới được thi công tiếp.
- Tiêu chuẩn áp dụng thử nghiệm: TCVN 6016: 2011 và TCVN 6017: 1995.

Bảo quản:

- Xi măng tồn trữ phải ngăn ngừa hư hỏng và giảm thiểu những ảnh hưởng xấu như bị đóng cục hay bị ẩm ướt trong suốt quá trình vận chuyển và lưu kho.

- Khi xi măng giao dưới dạng bao bì phải còn nguyên niêm và nhãn trên bao. Xi măng phải được giao hàng và sử dụng càng nhanh càng tốt.
- Nhà thầu phải có kế hoạch sắp xếp giao hàng sao cho xi măng thường xuyên đầy đủ và đảm bảo tình trạng tốt nhất. Bất cứ xi măng nào chưa được sử dụng quá 3 tháng kể từ ngày sản xuất phải được kiểm tra và thử nghiệm xem có phù hợp với TCVN 2682-2009 Xi măng Portland hay không với chi phí do Nhà thầu chịu.
- Tất cả các chỗ chứa phải là kho có cấu trúc kín gió và phải có các phương tiện bảo vệ tránh ẩm ướt và hư hỏng.
- Xi măng khác loại và không cùng hãng sản xuất cần được giữ riêng và không trộn chung một mẻ.
- Xi măng phải có đủ tại công trường để đảm bảo tiến trình thi công được liên tục.
- Bất cứ xi măng nào chứa tại công trường, theo ý kiến của GSTCCĐT, không phù hợp với tiêu chuẩn kỹ thuật này hay đã hư hỏng vì ẩm ướt hay bất cứ nguyên nhân nào khác thì Nhà thầu phải mau chóng đem ra khỏi công trường.
- Xi-măng phải được giữ khô và sử dụng theo kiểu xoay vòng (vào trước ra trước). Nếu xi-măng được giao trong bao, những bao này phải được chứa xếp khỏi mặt đất tối thiểu 200mm trong một nhà kho thoáng khí, không dột. Nhà kho này phải đủ lớn để có đủ xi-măng dùng ít nhất trong 21 ngày và có vách ngăn hay các phương tiện khác để bảo đảm sự phân chia hữu hiệu của các lần giao xi-măng hay loại xi-măng, và để tránh xi-măng bị chết trong nhà kho. Xi-măng giao khỏi sẽ được chứa trong các thùng chứa chống ẩm có trang bị đầy đủ các máy quay để bảo đảm việc phân phối đồng đều và lấy xi-măng ra.
- Bất cứ xi măng nào đã bị hư hỏng chất lượng hay nhiễm bẩn trong bất kỳ cách nào, phải được đem ra khỏi công trường với chi phí do Nhà thầu chịu.

7) Đất san lấp

Yêu cầu chung:

- Đất đắp nền trạm được sử dụng phần đất đào và phần đất do các công trình ngầm chiếm chỗ trong trạm dùng đắp lại. Đất đắp nền phải đảm bảo các chỉ tiêu về dung trọng khô thiết kế và độ ẩm tốt nhất ở mọi vị trí trong khối đắp (theo hồ sơ báo cáo khảo sát).
- Trước khi tiến hành một công tác thi công đầu tiên, Nhà thầu phải tổ chức nghiệm thu mẫu đất dùng trong công trình với sự tham gia của GSTCCĐT. Việc lấy mẫu sẽ được lập thành văn bản.
- Sau khi có các kết quả thí nghiệm, nếu mẫu đất trên đạt yêu cầu sử dụng, việc nghiệm thu sẽ được lập thành biên bản nghiệm thu vật liệu.

Các chỉ tiêu yêu cầu

Đất san lấp phải đáp ứng các yêu cầu sau:

Tên các chỉ tiêu	Yêu cầu
Dung trọng khô tối thiểu (g/cm^3)	>1,46

Hàm lượng hữu cơ	<10%
Hàm lượng cỡ hạt D>0,08mm	>50%
Chỉ số dẻo (%)	<17
Lực dính C (kN/m ²)	≥20
Hệ số đầm chặt yêu cầu K nền trạm	0,90
Hệ số đầm chặt yêu cầu K nền đường	0,95

8) Cát

Yêu cầu chung:

- Nguồn cung cấp cát phải được sự kiểm tra và đồng ý của GSTCCĐT. Cát phải được lấy từ nguồn đã được chấp nhận và nơi có khả năng cung cấp cát có phẩm chất đều đặn và đảm bảo tiến độ trong suốt quá trình thi công công trình. Nhà thầu không được thay đổi nguồn cung cấp cát nếu không được chuẩn duyệt bằng văn bản của GSTCCĐT.
- Cát dùng trộn bê tông và vữa xây tô phải được làm sạch bằng sàng trước khi sử dụng.
- Trước khi tiến hành công tác thi công đầu tiên, nhà thầu phải tổ chức nghiệm thu mẫu cát dùng trong công trình với sự tham gia của GSTCCĐT. Việc lấy mẫu sẽ được lập thành văn bản.
- Sau khi có các kết quả thí nghiệm, nếu mẫu cát trên đạt yêu cầu sử dụng, việc nghiệm thu sẽ được lập thành biên bản nghiệm thu vật liệu.

Cát trộn bê tông và vữa xây:

- Cát dùng trộn bê tông và vữa xây phải đáp ứng các yêu cầu sau:

Tên các chỉ tiêu	Yêu cầu
Mô đun độ lớn	Từ 1 đến 3,3
Khối lượng thể tích xốp (kG/m ³)	> 1300
Sét, á sét, các tạp chất ở dạng cục 9%)	≤ 0,25
Phần trăm khối lượng hạt trên 5mm	< 10
Phần trăm khối lượng hạt dưới 0,14mm	< 10
Phần trăm khối lượng bùn, bụi, sét	< 3%

Cát dùng cho vữa tô:

- Cát dùng trộn vữa tô phải đáp ứng các yêu cầu sau:

Tên các chỉ tiêu	Yêu cầu
Mô đun độ lớn	Từ 1 đến 2
Khối lượng thể tích xốp (kG/m ³)	> 1200
Sét, á sét, các tạp chất ở dạng cục (%)	≤ 0,50

Tên các chỉ tiêu	Yêu cầu
Phần trăm khối lượng hạt trên 5mm	0%
Phần trăm khối lượng hạt dưới 0,14mm	< 35%
Phần trăm khối lượng bùn, bụi, sét	< 10%

- Vữa tô phải được trộn bằng cát mịn (mô đun độ lớn ML(2) và phải được sàng kỹ. Cát dùng cho các lớp vữa lót phải sàng qua lưới sàng (3x3)mm, cát dùng cho lớp vữa hoàn thiện phải sàng qua lưới sàng (1,5x1,5)mm.

Thử nghiệm:

- Nhà thầu phải tiến hành các thử nghiệm xác định mô đun độ lớn, khối lượng thể tích xốp, thành phần hạt của cát. Việc thử nghiệm được tiến hành theo các tiêu chuẩn từ TCVN 338-1986 đến TCVN 346-1986 và các tiêu chuẩn sửa đổi bổ sung thay thế: từ TCVN 7572-1: 2006 đến TCVN 7572-20: 2006 với chi phí do nhà thầu chịu.
- Nếu bất cứ lúc nào theo ý kiến của GSTCCĐT, có sự thay đổi đáng kể về cấp phối cát, nơi cung cấp cát, GSTCCĐT được phép cho dừng thi công và yêu cầu Nhà thầu phải tiến hành thử nghiệm lại xem có phù hợp với các yêu cầu của các điều nêu trên, loại cát có kết quả thử nghiệm không đạt sẽ bị loại ra khỏi công trường hoàn toàn.

Bảo quản:

- Bãi chứa cát phải khô ráo, đổ đống theo nhóm hạt theo mức độ sạch bản để tiện sử dụng và cần có biện pháp chống gió bay, mưa trôi và lẫn tạp chất. Cát để ở kho bãi hoặc trong khi vận chuyển phải tránh để đất, rác hoặc các tạp chất khác lẫn vào.

9) Đá dăm

Yêu cầu đối với vật liệu:

- Đá dăm phải được lấy từ nguồn đã được chấp nhận và nơi đó có khả năng cung cấp đá có phẩm chất đều đặn và đảm bảo tiến độ trong suốt thời gian thi công công trình.
- Nhà thầu không được thay đổi nguồn cung cấp đá dăm nếu không được chuẩn duyệt bằng văn bản của GSTCCĐT.
- Trước khi tiến hành một công tác thi công đầu tiên, nhà thầu phải tổ chức nghiệm thu mẫu đá dùng trong công trình với sự tham gia của GSTCCĐT. Việc lấy mẫu sẽ được lập thành biên bản lấy mẫu vật liệu.
- Đối với kết cấu bê tông cốt thép, kích thước hạt đá dăm lớn nhất không được vượt quá 3/4 khoảng cách thông thủy nhỏ nhất giữa các thanh cốt thép.
- Đá làm cốt liệu lớn cho bê tông phải có cường độ thử trên mẫu đá nguyên khai hoặc mác xác định thông qua giá trị độ nén đập trong xi lanh lớn hơn 2 lần cấp cường độ chịu nén của bê tông khi dùng đá gốc phún xuất, biến chất; lớn hơn 1,5 lần cấp cường độ chịu nén của bê tông khi dùng đá gốc trầm tích.
- Tuân thủ tiêu chuẩn TCVN 8859:2011 – Lớp móng cấp phối đá dăm trong kết cấu áo đường ô tô – vật liệu, thi công và nghiệm thu.

Bảo quản:

- Đá phải được rửa sạch, phân loại và nếu cần trộn với nhau cho phù hợp với các giới hạn về cấp và sai biệt như đã nêu trong TCVN 7570: 2006.

10) Nước

- Các nguồn nước uống được đều có thể dùng để trộn và bảo dưỡng bê tông. Tất cả nước dùng để trộn bê-tông phải là nước sạch, không có dầu, chất kiềm, những chất hữu cơ tác hại và các chất khác. Nước để trộn bê-tông và bảo dưỡng bê-tông phải thỏa mãn theo TCVN 4506: 2012.

11) Phụ gia

Yêu cầu đối với vật liệu:

- Nhà thầu phải cung cấp cho GSTCCĐT các điểm sau trước khi được chấp thuận cho sử dụng phụ gia cho bê tông:
- Định lượng tiêu chuẩn và ảnh hưởng của việc định lượng quá cao hay quá thấp.
- Tên hóa học và thành phần chính của phụ gia.
- Liều lượng thiết kế và cách thức sử dụng.
- Các kết quả thí nghiệm.

Thử nghiệm:

- Khi có 2 hay nhiều phụ gia phối hợp trong hỗn hợp bê tông, sự tương thích phải được xác định bằng văn bản của nhà chế tạo.
- Khi có yêu cầu về việc sử dụng các phụ gia, GSTCCĐT có quyền đòi hỏi Nhà Thầu phải trộn thử các mẫu trộn bê-tông để so sánh chủng loại bê-tông có phụ gia và không có phụ gia và từ đó xác định được đặc tính của chất phụ gia. Chi phí của những lần trộn thử nghiệm này sẽ do Nhà thầu chịu.

Bảo quản:

- Các chất phụ gia phải được tiếp nhận và lưu trữ ở nơi khô hoàn toàn, thông thoáng tốt, trong kho có mái che.

12) Gạch xây

Yêu cầu đối với vật liệu:

- Nhà thầu phải đệ trình mẫu và giấy chứng nhận quy cách, chất lượng của từng loại gạch được sử dụng (do nhà sản xuất cấp) cho GSTCCĐT xem xét và đồng ý trước khi đặt hàng cho nhà cung cấp.
- Gạch xây theo TCVN 7959:2017 Bê tông nhẹ - Sản phẩm bê tông khí chưng áp – Yêu cầu kỹ thuật
- Gạch dùng trong công tác xây phải thỏa mãn tiêu chuẩn TCVN 6477: 2016. Viên gạch phải cứng chắc, vuông vắn, đồng đều, không bị nứt hay bám bẩn. Gạch phải có đủ kích thước với sai lệch không quá sai lệch cho phép. Sai lệch cho phép của kích thước viên gạch không vượt quá :
 - ♦ Theo chiều dài: (+ , -) 7mm
 - ♦ Theo chiều rộng : (+ , -) 5mm

- ◆ Theo chiều dày : (+ , -) 3mm
- Độ hút nước của viên gạch phải lớn hơn 8% và nhỏ hơn 18%

Bảo quản:

- Gạch khi vận chuyển đến phải xếp gọn không được chất đống, không được đổ thẳng xuống đất. Toàn bộ gạch phải được tưới ẩm trước khi xây.

13) Sơn phủ bề mặt kết cấu thép

- Vật liệu dùng trong công tác sơn phủ bề mặt thép (sơn giàu kẽm) phải đúng chủng loại và màu sắc được chỉ định trong thiết kế, phải còn nguyên bao gói có kèm nhãn hiệu và hướng dẫn sử dụng.

14) Thiết kế cấp phối vật liệu

Thiết kế thành phần bê tông B10 (mác 150) trở lên:

- Thành phần vật liệu trong bê tông B10 (mác 150) trở lên phải được thiết kế thông qua phòng thí nghiệm (tính toán và đúc mẫu thí nghiệm). Khi thiết kế thành phần bê tông phải đảm bảo sử dụng đúng các vật liệu sẽ dùng để thi công.
- Cường độ nén của mẫu chuẩn được xác định bằng tiêu chuẩn TCVN 5574: 2018.

Thiết kế thành phần bê tông B7,5 (mác 100):

- Đối với bê tông B7,5 (mác 100) có thể sử dụng bảng tính sẵn trong TCVN 4453-1995 như sau:
- Bảng thành phần vật liệu cho 1m³ bê tông nặng B7,5 (mác 100) (dùng xi măng PC 30)

Cốt liệu và quy cách	Xi măng (kg)	Cát (kg)	Đá sỏi (kg)	Nước (lít)
Cát có ML = 2,1-3,5 Đá dăm cỡ hạt D _{max} = 10mm	265	615	1260	195
Cát có ML = 2,1-3,5 Đá dăm cỡ hạt D _{max} = 20mm	245	665	1190	185
Cát có ML = 2,1-3,5 Đá dăm cỡ hạt D _{max} = 40mm	224	680	1240	180
Cát có ML = 2,1-3,5 Đá dăm cỡ hạt D _{max} = 70mm	219	725	1270	170

ML: mô đun độ lớn

D_{max}: kích thước cạnh lớn nhất

Thiết kế thành phần vữa:

- Vữa phải đảm bảo mác quy định, trộn đều bằng cát sạch và xi măng, thành phần phối hợp vật liệu vữa xi măng cát theo quy định. Việc xác định thành phần pha trộn vữa để đảm bảo mác vữa phải được tiến hành trước khi tiến hành công tác xây đầu tiên và phải được sự đồng ý của GSTCCĐT. Trong trường

hợp có nghi ngờ, GSTCCĐT có quyền yêu cầu nhà thầu tiến hành lấy mẫu vữa trộn tại công trường đi thí nghiệm xác định các đặc tính của vữa với chi phí do nhà thầu chịu. Việc thí nghiệm sẽ được tiến hành theo TCVN 3121: 2003 - Vữa và hỗn hợp vữa xây dựng - Phương pháp thử.

- Định mức cấp phối vật liệu cho 1m³ vữa xây:

Tên vật liệu	Đơn vị	Mác vữa		
		50	75	100
Xi măng PC30	kg	213	296	385
Cát vàng có mô đun độ lớn ML > 2	m ³	1,15	1,12	1,09

- Định mức cấp phối vật liệu cho 1m³ vữa tô, dùng cho lớp lót (cát có mô đun độ lớn ML = 1,5 - 2)

Tên vật liệu	Đơn vị	Mác vữa		
		50	75	100
Xi măng PC30	kg	230,02	320,03	410,04
Cát mịn có mô đun độ lớn M _L =1,5-2	m ³	1,12	1,09	1,05

- Định mức cấp phối vật liệu cho 1m³ vữa tô, dùng cho lớp hoàn thiện (cát có mô đun độ lớn ML = 0,7 - 1,5)

Tên vật liệu	Đơn vị	Mác vữa	
		50	75
Xi măng PC30	kg	261,03	360,04
Cát mịn có mô đun độ lớn ML = 0,7 - 1,5	m ³	1,13	1,05

(Mọi loại vữa phải theo tính toán cấp phối phê duyệt hoặc theo chỉ dẫn của nhà sản xuất xi măng. Ngược lại, sử dụng bảng định mức trên đây cho tham khảo).

c) Chuẩn bị thi công

1) Nội dung

Nội dung công tác chuẩn bị mặt bằng bao gồm toàn bộ, nhưng không giới hạn trong các mục sau:

- Định vị dựng khuôn công trình
- Giải phóng mặt bằng

2) Tiêu chuẩn

Việc tiến hành công tác này phải tuân thủ theo các tiêu chuẩn sau:

- Tổ chức thi công TCVN 4055-2012
- Công tác đất - Quy phạm thi công và nghiệm thu TCVN 4447-2012

- và các tiêu chuẩn, quy phạm khác có liên quan

3) Các hạng mục chính

Định vị, dựng khuôn công trình:

- Trước khi thi công, Nhà thầu phải tiến hành tiếp nhận bàn giao cọc mốc và cọc tim từ GSTCCĐT và đơn vị khảo sát thiết kế. Sau khi bàn giao Nhà thầu phải đóng thêm những cọc phụ cần thiết cho việc thi công. Những cọc mốc phải được dẫn ra ngoài phạm vi ảnh hưởng thi công và phải được bảo vệ chu đáo để có thể nhanh chóng khôi phục lại những cọc mốc chính đúng vị trí thiết kế khi cần kiểm tra thi công.
- Trên cơ sở các mốc định vị và các bản vẽ khảo sát do GSTCCĐT cung cấp, Nhà thầu phải xác định vị trí, cao độ của các kết cấu công trình và phải chịu trách nhiệm về độ chính xác của công việc định vị này.
- Nhà thầu phải sử dụng máy trắc địa để định vị công trình và phải có bộ phận trắc đạc công trình thường trực ở công trường để theo dõi kiểm tra tim cọc mốc công trình trong quá trình thi công.
- Nhà thầu phải cung cấp thiết bị, nhân lực, nhân viên khảo sát và vật liệu cần thiết để Kỹ sư GSTCCĐT có thể kiểm tra công tác định vị và những việc liên quan đã làm mà không được đòi hỏi bất kỳ một chi phí phát sinh nào.

Giải phóng mặt bằng:

- Dự án được thực hiện trong phạm vi ranh giới đất của dự án đã được giải phóng mặt bằng, nhà thầu cần có biện pháp thích hợp thi công các hạng mục trong dự án, đảm bảo biện pháp an toàn điện, an toàn lao động.

d) Công tác nền móng

1) Nội dung

- Nội dung công tác đất bao gồm toàn bộ, nhưng không giới hạn trong các mục sau:
 - Đào hố móng
 - ◆ Xây dựng móng
 - ◆ Lấp đất hố móng
 - Nội dung công tác này cần được sử dụng kết hợp với phần Công tác bê tông và bê tông cốt thép.

2) Tiêu chuẩn

- Việc tiến hành công tác hoàn thiện phải tuân thủ theo các tiêu chuẩn sau:
 - ◆ Thi công và nghiệm thu công tác nền móng: TCVN 9361-2012
 - ◆ Công tác đất - Quy phạm thi công và nghiệm thu: TCVN 4447-2012
 - ◆ và các tiêu chuẩn, quy phạm khác có liên quan

3) Đào hố móng

Tiêu nước:

- Nước từ hệ thống tiêu nước thoát ra phải bảo đảm thoát nhanh, nhưng phải tránh xa những công trình sẵn có hoặc đang xây dựng. Cấm không được làm ngập úng, xói lở đất và công trình.
- Để phòng ngừa vừa bị rửa trôi khỏi khối xây cần làm các rãnh thoát nước và các giếng thu nước. Nước ngầm vào hố móng trong thời gian xây móng nhất thiết phải bơm ra, không cho phép lớp bê tông hay vữa mới thi công ngập nước chừng nào chưa đạt 30% cường độ thiết kế.
- Chi phí cho công tác trên Nhà thầu phải đưa vào trong hồ sơ dự thầu.

Đào hố móng:

- Công việc đào đất phải được thực hiện theo yêu cầu về chiều dài, độ sâu, độ nghiêng và độ cong cần thiết theo bản vẽ thiết kế. Dưới đáy móng san bằng cân thận, đúng cốt thiết kế.
- Chiều rộng đáy hố đào tối thiểu phải bằng chiều rộng kết cấu, cộng với khoảng cách để đặt ván khuôn, neo chằng và tăng thêm 0,2m. Nếu hố móng có mái dốc thì khoảng cách giữa chân mái dốc và chân kết cấu móng ít nhất phải là 0,3m.
- Được phép đào hào và hố móng có vách đứng không cần gia cố trong trường hợp không có công trình ngầm bên cạnh và ở trên mực nước ngầm theo quy định sau đây:
- Chiều sâu hố móng cho phép khi đào hào và hố móng có vách đứng không cần gia cố.

Loại đất	Chiều sâu hố móng không quá
Đất cát, đá lẫn sỏi sạn	1m
Đất cát pha	1,25m
Đất thịt và đất sét	1,5m
Đất thịt chắc, đất sét chắc	2m

- Độ dốc lớn nhất cho phép của mái dốc và hố móng khi không cần gia cố:

Loại đất	Độ dốc lớn nhất cho phép					
	Hố móng sâu đến 1,5m		Hố móng sâu đến 3m		Hố móng sâu đến 5m	
Đất đắp	56	1:0,67	45	1:1	38	1:1,25
Cát	63	1:0,5	45	1:1	45	1:1
Cát pha	76	1:0,25	56	1:0,67	50	1:0,85
Đất thịt	90	1:0	63	1:0,5	53	1:0,75
Sét	90	1:0	76	1:0,25	63	1:0,5

- Việc đào móng phải bắt đầu từ cao trình thấp nhất của nền. Các phần hoặc khối móng nằm cao hơn phải xây trên nền đã được đầm chặt của đất đắp.
- Khi đào hố móng công trình cắt ngang qua hệ thống kỹ thuật ngầm đang hoạt động, trước khi tiến hành đào đất nhà thầu phải được sự chấp thuận bằng văn

bản của GSTCCĐT và cơ quan quản lý hệ thống kỹ thuật ngầm đó. Trong quá trình đào móng Nhà thầu phải có cán bộ giám sát thường xuyên.

- Trong trường hợp phát hiện ra những hệ thống kỹ thuật ngầm, công trình ngầm không thấy ghi trong thiết kế, Nhà thầu phải ngừng ngay lập tức công tác đào đất và báo ngay cho GSTCCĐT.
- Khi đào hố móng công trình phải để lại một lớp bảo vệ để chống xâm thực và phá hoại của thiên nhiên (gió, mưa, nhiệt độ ...). Bề dày lớp bảo vệ tùy theo điều kiện địa chất công trình và tính chất của công trình nhưng không nhỏ hơn 50mm. Lớp bảo vệ chỉ được bóc đi trước khi bắt đầu xây dựng công trình (đổ bê-tông lót, xây).
- Đáy hố móng đào trước khi đổ bê tông lót phải được đầm chặt bằng các phương tiện đầm nén
- Khi đào hố móng công trình phải có biện pháp chống sạt lở, lún và làm biến dạng những công trình lân cận (nếu có).

Đổ bỏ đất thừa:

- Đất thừa không đảm bảo chất lượng phải đổ ra bãi thải qui định, không được đổ bừa bãi làm ứ đọng nước làm ngập úng các công trình lân cận, làm trở ngại thi công. Trong trường hợp phải trữ đất để sau này sử dụng đắp lại vào móng công trình thì bãi đất tạm thời không được gây trở ngại cho thi công, không tạo thành sinh lầy. Bề mặt bãi trữ đất phải có độ dốc để thoát nước.
- Nhà thầu chịu trách nhiệm vận chuyển tất cả đất thừa, phế liệu, rác ra khỏi công trường. Nơi đổ bỏ do Nhà thầu chọn và chịu trách nhiệm với chính quyền.
- Mọi chi phí liên quan đến việc vận chuyển và hủy bỏ đất thừa được tính vào giá khoán gọn của Hợp đồng.

Nghiệm thu:

- Việc đào đất phải được kiểm tra và có sự chấp thuận của GSTCCĐT trước khi đổ bê tông lót. Việc nghiệm thu này có thể được tiến hành đồng thời với việc nghiệm thu đóng cừ tràm (đối với móng có gia cố cừ tràm) hoặc nghiệm thu lắp đặt cốt thép (đối với các móng khác).

Lấp đất hố móng:

- Lấp đất móng phải làm thành từng lớp rồi đầm chặt. Độ chặt và chiều dày từng lớp đất đắp theo như bản vẽ thiết kế qui định. Phải sử dụng đầm máy, chỉ cho phép sử dụng đầm thủ công ở những nơi chật hẹp khó đầm bằng máy lớn.
- Nền công trình và các kết cấu khuất lấp dưới đất trước khi đắp phải được kiểm tra và nghiệm thu.
- Khi đắp hố móng trên nền đất ướt hoặc ngập nước phải tiến hành tiêu thoát nước và vét bùn. Không được dùng đất khô nhào lẫn đất ướt để đắp.
- Phải đắp đất bằng loại đất đồng nhất. Chỉ được phép đắp bằng loại đất hỗn hợp cát, sét, sạn sỏi khi mỏ vật liệu có cấu trúc hỗn hợp tự nhiên.
- Khối lượng thể tích khô chỉ được phép sai lệch thấp hơn $0,03T/m^3$ so với yêu cầu của thiết kế. Số mẫu không đạt yêu cầu so với tổng số mẫu lấy thí nghiệm không được lớn hơn 5% và không được tập trung ở một vùng.

Nghiệm thu:

- Trước khi san lấp hố móng và các hạng mục khác, Nhà thầu phải được sự đồng ý của GSTCCĐT bằng văn bản. Việc nghiệm thu lấp đất hố móng phải được lập thành văn bản.
- e) Công tác bê tông và bê tông cốt thép
- 1) Nội dung
- Nội dung công tác bê tông và bê tông cốt thép bao gồm toàn bộ việc thi công kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối bằng bê tông nặng thông thường được trộn ngay tại công trường hoặc bê tông chế trộn sẵn (bê tông thương phẩm) vận chuyển từ các trạm trộn bê tông.
- 2) Tiêu chuẩn
- Việc tiến hành công tác bê tông và bê tông cốt thép phải tuân thủ theo các tiêu chuẩn sau:
 - Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối-Quy phạm thi công và nghiệm thu TCVN 4453-1995
 - Bê tông-Kiểm tra và đánh giá độ bền. Quy định chung TCVN 5440-1991
 - Bê tông-Yêu cầu bảo dưỡng ẩm tự nhiên TCVN 8828-2011
 - Bê tông nặng- Lấy mẫu, chế tạo và bảo dưỡng mẫu thử TCVN 3105-1993
 - Bê tông nặng- Phương pháp thử độ sụt TCVN 3106-1993
 - Bê tông nặng- Phương pháp xác định cường độ nén TCVN 3118-1993
 - Bê tông- Phân mức theo cường độ nén TCVN 6025-1995
 - Bê tông nặng- Phương pháp thử không phá hủy – xác định cường độ nén sử dụng kết hợp máy đo siêu âm và súng bật nảy. TCVN 9335-2012
 - Bê tông nặng- Phương pháp xác định cường độ bằng súng bật nảy TCVN 9334-2012
 - Bê tông nặng- Chỉ dẫn đánh giá cường độ bê tông trên kết cấu công trình TCXD 239-2006
 - Hỗn hợp bê tông trộn sẵn - yêu cầu cơ bản đánh giá chất lượng và nghiệm thu TCVN 9340:2012
- và các tiêu chuẩn, quy phạm khác có liên quan.
- 3) Chuẩn bị
- Trước khi khởi công các công tác đổ bê-tông, Nhà thầu xây dựng sẽ đệ trình cho GSTCCĐT các điều khoản, dữ kiện sau đây để được chấp thuận:
- Phương pháp được đề nghị để sản xuất bê-tông, chuyên chở, đổ và đầm nén kê cả loại và kích cỡ của thiết bị sử dụng.
 - Vị trí được đề nghị và loại của tất cả các mối nối xây dựng, chưa được trình bày trên bản vẽ thi công.
 - Phương pháp đề nghị để lắp dựng ván khuôn, kê cả dàn giáo và cột chống.
 - Các kết quả thử mẫu vật liệu (thép, cát, đá, xi măng, nước...).
 - Thiết kế cấp phối bê tông sơ khởi.

- Khi thi công kết cấu BTCT, Nhà thầu cần phối hợp các bản vẽ kết cấu với các bản vẽ thiết kế kiến trúc, điện, nước, điều hòa không khí... để thực hiện cho chính xác các kích thước và các chi tiết chôn sẵn trong bê tông theo thiết kế. Nếu có sự khác biệt giữa các bản vẽ thiết kế thì Nhà thầu phải báo ngay cho GSTCCĐT và Thiết kế biết để xử lý.

4) Công tác ván khuôn

Vật liệu dùng làm ván khuôn:

- Khi lắp dựng ván khuôn cần có các mốc trắc đạc hoặc các biện pháp thích hợp để thuận lợi cho việc kiểm tra tìm, trục và cao độ của kết cấu. Mực đổ bê tông cần được đánh dấu trên ván khuôn bằng đinh hay sơn trước khi tiến hành đổ bê tông.
- Việc lắp ráp ván khuôn phải đảm bảo đủ cứng, đủ chặt và khít để tránh thất thoát vữa từ bê tông trong suốt quá trình đổ, đầm nén bê tông. Việc bố trí ván khuôn thực hiện sao cho có thể tháo dỡ dễ dàng mà không gây rung động, xáo trộn hay hư hại cho bê tông. Đối với các dầm và sàn, cần sắp xếp sao cho mặt dưới các tấm sàn và mặt bên dầm có thể tháo dỡ mà không gây hư hại cho ván khuôn và giá đỡ của mặt dưới dầm.
- Ở các mối nối thi công, ván khuôn phải đóng kín sát vào bê tông đã đông cứng từ những lần đổ trước để tránh tạo thành các bậc giật hay gờ cạnh trong bê tông làm mất vữa bê tông.
- Ván khuôn và dàn giáo phải được định vị chắc chắn và được giằng chéo vững vàng để đủ sức chịu đựng mà không bị chuyển vị, cong vênh hay bất cứ loại chuyển dịch nào, dưới trọng lực của công trình, sự đi lại của công nhân, vật liệu và máy móc.

Thiết kế ván khuôn và dàn giáo:

- Ván khuôn và dàn giáo cần được Nhà thầu thiết kế đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp, không gây khó khăn cho việc đặt cốt thép, đổ và đầm bê tông. Việc tính toán thiết kế cần được thực hiện theo TCVN 4453-1995.
- Trước khi thi công ván khuôn, các bản vẽ ván khuôn và giàn chống của nhà thầu phải được GSTCCĐT chấp thuận.

Thi công ván khuôn:

- Khi lắp dựng ván khuôn cần có các mốc trắc đạc hoặc các biện pháp thích hợp để thuận lợi cho việc kiểm tra tìm, trục và cao độ của kết cấu. Mực đổ bê tông cần được đánh dấu trên ván khuôn bằng đinh hay sơn trước khi tiến hành đổ bê tông.
- Việc lắp ráp ván khuôn phải đảm bảo đủ cứng, đủ chặt, và khít để tránh thất thoát vữa từ bê tông trong suốt quá trình đổ, đầm nén bê tông. Việc bố trí ván khuôn thực hiện sao cho có thể tháo dỡ dễ dàng mà không gây rung động, xáo trộn hay hư hại cho bê tông. Đối với các dầm và sàn, cần sắp xếp sao cho mặt dưới các tấm sàn và mặt bên dầm có thể tháo dỡ mà không gây hư hại cho ván khuôn và giá đỡ của mặt dưới dầm.

- Ở các mối nối thi công, ván khuôn phải đóng kín sát vào bê-tông đã đông cứng từ những lần đổ trước để tránh tạo thành các bậc giật hay gờ cạnh trong bê-tông làm mất vữa bê-tông.
- Ván khuôn và dàn giáo phải được định vị chắc chắn và được giằng chéo vững vàng để đủ sức chịu đựng mà không bị chuyển vị, cong vênh hay bất cứ loại chuyển dịch nào, dưới trọng lực của công trình, sự đi lại của công nhân, vật liệu và máy móc.
- Chêm và kẹp phải được dùng càng nhiều càng tốt thay vì đinh. Việc sử dụng bù lon, dây thép, miếng bít, thép cột, thép giữ hay bất kỳ phương tiện nào để chống đỡ ván khuôn đều được chấp nhận, nhưng phải giữ ở mức tối thiểu. Ván khuôn cho cột và tường phải được lắp đặt đủ bảo đảm việc đổ bê-tông tới độ cao đòi hỏi liên tục trong từng giai đoạn có chiều cao 1,5m.

Làm sạch ván khuôn:

- Khoảng trống để đổ bê-tông không được có chất bẩn, rác, vụn vạnh, mạt cưa, bụi, các dây kẽm nối kết... trước khi đổ bê-tông. Ván khuôn tiếp xúc với bê-tông phải được giữ sạch sẽ và được quét một lớp dầu lót khuôn thích hợp hay một chất khác được chấp thuận. Cần thận không để chất dầu lót này hay chất khác tiếp xúc với cốt thép hay với bê-tông ở các mối nối liên kết khác. Ván khuôn phải được làm sạch hoàn toàn sau khi sử dụng. Ván khuôn bị hư hỏng hay méo mó sẽ không được sử dụng.
- Trong quá trình lắp dựng ván khuôn cần cấu tạo một số lỗ thích hợp ở phía dưới để khi cọ rửa mặt nền, nước và rác bẩn có chỗ thoát ra ngoài. Trước khi đổ bê tông, các lỗ này cần được bịt kín lại.

5) Công tác cốt thép

Cốt thép:

- Cốt thép dùng trong kết cấu bê tông cốt thép phải đảm bảo các yêu cầu của thiết kế về chủng loại, cường độ, đồng thời phù hợp với các quy định nêu trong phần Vật liệu dùng trong xây dựng.
- Cốt thép trước khi gia công và trước khi đổ bê tông cần đảm bảo bề mặt sạch, không bị rỉ sét, vảy cán, không dính bùn đất, dầu mỡ, hay bất kỳ vật liệu khác ảnh hưởng xấu đến độ bám dính của bê tông vào cốt thép hay làm phân rã bê tông. Các thanh thép cần được kéo, uốn và nắn thẳng.
- Nghiêm cấm việc sử dụng cốt thép xử lí nguội thay thế cốt thép cán nóng.

Cắt và uốn cốt thép:

- Các bảng thống kê cốt thép chỉ có tính cách hướng dẫn và dùng lập dự toán. Nhà thầu phải có trách nhiệm kiểm tra lại theo bản vẽ thiết kế trước khi tiến hành cắt và uốn cốt thép.
- Cắt và uốn cốt thép chỉ được thực hiện bằng các phương pháp cơ học trừ khi có chỉ định khác của GSTCCĐT. Chỉ khi có sự chấp thuận bằng văn bản của GSTCCĐT, các thanh cốt thép có đường kính lớn mới có thể được uốn nóng. Các cốt thép uốn nóng không được phép nguội lạnh.
- Cốt thép được bẻ nguội đúng như chi tiết bằng một máy uốn cong. Mỗi bó thanh cốt thép uốn xong phải được gắn nhãn có ghi ký hiệu thanh.

- Khi cần bẻ cong các cốt thép lòi ra khỏi bê tông, việc bẻ cong và làm thẳng lại sẽ được thực hiện với điều kiện bán kính trong của các móc cong không nhỏ hơn 4 lần đường kính của cốt thép mềm hoặc 6 lần đường kính của cốt thép có cường độ cao.
- Trong mọi trường hợp việc thay đổi cốt thép phải được sự đồng ý bằng văn bản của thiết kế.

Nối chồng cốt thép:

- Việc nối chồng cốt thép phải thỏa mãn các yêu cầu sau:
 - ♦ Trong một mặt cắt ngang của tiết diện kết cấu không nối quá 25% diện tích tổng cộng của cốt thép chịu lực đối với thép tròn trơn và không quá 50% đối với thép có gờ. Không nối cốt thép ở vị trí chịu lực lớn và chỗ uốn cong.
 - ♦ Chiều dài nối chồng cốt thép không được nhỏ hơn trị số cho trong bảng 5.1- Chiều dài nối buộc cốt thép.
 - ♦ Khi nối chồng, cốt thép ở vùng chịu kéo phải uốn móc đối với thép tròn trơn, cốt thép có gờ không uốn móc.
 - ♦ Dây buộc thép dùng loại dây thép mềm đường kính 1mm.
 - ♦ Trong các mối nối cần buộc ít nhất là 3 vị trí (ở giữa và 2 đầu).

Bảng chiều dài nối buộc cốt thép

Loại cốt thép	Chiều dài nối buộc			
	Vùng chịu kéo		Vùng chịu nén	
	Dầm hoặc tường	Kết cấu khác	Đầu cốt thép có móc	Đầu cốt thép không có móc
Cốt thép trơn cán nóng	40d	30d	20d	30d
Cốt thép có gờ cán nóng	40d	30d	-	20d

- Hàn cốt thép
 - ♦ Cốt thép không được phép hàn trừ phi được chỉ định trên bản vẽ xây dựng và với điều kiện cốt thép là loại có thể hàn được.
 - ♦ Công tác hàn phải thực hiện bởi thợ hàn có tay nghề thích hợp. Việc hàn cốt thép sẽ không được tiến hành nếu không có sự đồng ý của GSTCCĐT.
 - ♦ Sai lệch cho phép đối với mối hàn không được vượt quá trị số ở bảng 6 trong mục 4.3 TCVN 4453-95.
 - ♦ Ít nhất 6 mẫu cho 100 mối hàn ghép nối sẽ được kiểm nghiệm, 3 mẫu để thử kéo, 3 mẫu để thử uốn. GSTCCĐT có thể yêu cầu thực hiện các kiểm tra bổ sung nhằm an tâm về chất lượng và tay nghề ở mọi thời điểm.
- Vận chuyển và lắp dựng cốt thép
 - ♦ Khi vận chuyển cốt thép đã gia công cần đảm bảo không làm hư hỏng và biến dạng sản phẩm cốt thép, cốt thép từng thanh cần được buộc thành từng lô theo chủng loại và số lượng để tránh nhầm lẫn khi sử dụng.

- ◆ Việc lắp dựng cốt thép cần thỏa mãn các yêu cầu sau:
 - Các bộ phận lắp dựng trước không gây trở ngại cho các bộ phận lắp dựng sau.
 - Cốt thép phải cố định chắc chắn và đảm bảo không bị dịch chuyển trong quá trình đổ bê tông. Cốt thép cho các kết cấu đã hay đang đổ bê tông dở dang cần có biện pháp bảo vệ tránh các biến dạng và hư hỏng khác.
 - Mỗi nối các thanh thép được cột chắc với nhau bằng dây kẽm. Số lượng mỗi nối buộc giữa các thanh thép giao nhau không nhỏ hơn 50% số điểm giao nhau theo thứ tự xen kẽ. Trong mọi trường hợp, các góc của đai thép với thép chịu lực phải buộc hoặc hàn dính 100%.

Lớp bê tông bảo vệ:

- Lớp bảo vệ bê tông được tính từ bề mặt bê tông đến phần ngoài cùng của cốt thép kể cả điểm nối. Chiều dày lớp bảo vệ bê tông đúng như bản vẽ thiết kế, trong trường hợp không có chỉ dẫn đặc biệt thì lớp bảo vệ không được nhỏ hơn đường kính của một thanh.
- Số miếng kê tạo lớp bê tông bảo vệ cần được đặt tại vị trí thích hợp theo mật độ cốt thép nhưng không lớn hơn 1m một điểm kê. Miếng kê cần được chế tạo sẵn từ bê tông với bề dài cạnh từ 5-7cm, chiều dày đúng theo thiết kế. Ở giữa các miếng kê cần có dây thép bỏ sẵn để cố định vào cốt thép.
- Trong trường hợp không có quy định trong bản vẽ thiết kế, chiều dày lớp bê tông bảo vệ được lấy như sau:

Chiều dày lớp bê tông bảo vệ:

Loại kết cấu	Chiều dày lớp bê tông bảo vệ (mm)
Cốt chịu lực bản và tường có chiều dày nhỏ hơn 100m	15
Cốt chịu lực bản và tường có chiều dày ngày hơn 100m	20
Cốt chịu lực cột và dầm có chiều cao tiết diện nhỏ hơn 250mm	20
Cốt chịu lực cột và dầm có chiều cao tiết diện lớn hơn 250mm	30
Cốt chịu lực dầm móng và móng lắp ghép	30
Cốt chịu lực móng đổ tại chỗ có bê tông lót	50
Cốt chịu lực móng đổ tại chỗ không bê tông lót	70
Cốt đai, cốt cấu tạo kết cấu có chiều cao tiết diện nhỏ hơn 250mm	Max(15,φ)
Cốt đai, cốt cấu tạo kết cấu có chiều cao tiết diện lớn hơn 250mm	Max(20,φ)

Các chi tiết chôn sẵn và bu lông neo:

- Nhà thầu phải lắp đặt cẩn thận tất cả các bu lông neo ở các vị trí chính xác trước khi đổ bê-tông. Lỗ và các rãnh (nếu có) cần được chừa sẵn, không được cắt bê tông đã đổ. Dây dẫn điện ngầm, ống và những phụ kiện liên kết đặc biệt phải được đặt chính xác theo đúng vị trí trong bản vẽ thiết kế.

- Các lỗ chỉ được khoan thẳng vào bê-tông đã đông cứng trong những trường hợp đặc biệt và với sự cho phép của GSTCCĐT. Trong trường hợp này, Nhà thầu phải cẩn thận tránh làm cho cốt thép bị hư hỏng.

Nghiệm thu trước khi đổ bê tông:

- Việc nghiệm thu công tác chuẩn bị đổ bê tông phải được tiến hành trước khi đổ bê tông. Tất cả các công tác không theo đúng trình tự trên sẽ không được chấp nhận và phải bị loại bỏ với chi phí do nhà thầu chịu, trừ khi được GSTCCĐT chỉ định khác đi.
- Nhà thầu chỉ đề nghị GSTCCĐT tổ chức nghiệm thu các công tác đã hoàn thành khi cán bộ kỹ thuật của nhà thầu đã kiểm tra và xác nhận.
- Nhà thầu phải gửi GSTCCĐT phiếu yêu cầu nghiệm thu ít nhất 48h trước khi tiến hành nghiệm thu. Việc nghiệm thu phải được lập thành biên bản. Riêng đối với các hạng mục kết cấu quan trọng (được liệt kê trong bảng 5.13- Các hạng mục cần được lấy mẫu thử bê tông, cần có sự tham gia của đơn vị thiết kế trong quá trình nghiệm thu).
- Nhà thầu phải tiến hành kiểm tra lại những nội dung được GSTCCĐT yêu cầu. Nhà thầu sẽ cung cấp tất cả nhân công, phương tiện cần thiết cho việc nghiệm thu. Khi GSTCCĐT phát hiện những sai sót còn tồn tại, Nhà thầu phải tiến hành sửa chữa tại chỗ ngay.
- Trong trường hợp GSTCCĐT phát hiện nhà thầu chưa thực sự tiến hành công tác tự kiểm tra, hoặc có những sai phạm lớn không thể sửa chữa liền, GSTCCĐT sẽ tiến hành lập biên bản không đồng ý nghiệm thu ghi vào Nhật ký thi công. Nhà thầu sẽ phải sửa chữa theo đúng yêu cầu của GSTCCĐT. Mọi chi phí phát sinh do việc sửa chữa và chậm tiến độ sẽ do nhà thầu chịu. Nhà thầu sẽ phải gửi lại phiếu yêu cầu nghiệm thu cho lần nghiệm thu sau theo đúng trình tự nêu trên.

Hồ sơ nghiệm thu:

Hồ sơ nghiệm thu cần có:

- Các bản vẽ thiết kế có ghi đầy đủ sự thay đổi (nếu có) của cốt thép trong quá trình thi công.
- Phiếu giao hàng, chứng chỉ chất lượng thép.
- Các kết quả kiểm tra mẫu thử về chất lượng thép.
- Bản thiết kế thành phần bê tông.
- Các biên bản hiện trường về việc thay đổi các chi tiết và bộ phận so với thiết kế.
- Các biên bản nghiệm thu công tác bê tông các kết cấu trung gian (ví dụ: khi nghiệm thu để đổ bê tông sàn mái, cần có biên bản nghiệm thu bê tông của móng và cột...)
- Nhật ký thi công.

Dụng cụ kiểm tra:

Thiết bị kiểm tra cần có:

- Thước kẹp cơ khí
- Thước dây 5m
- Máy thủy chuẩn (nếu GSTCCĐT yêu cầu)
- Ống nước
- Quả dọi

Nội dung nghiệm thu công tác ván khuôn:

- Các yêu cầu kiểm tra ván khuôn dàn giáo

Các nội dung cần kiểm tra	Phương pháp kiểm tra	Yêu cầu kiểm tra
Hình dáng, kích thước	Bằng mắt và thước có chiều dài thích hợp	Phù hợp với kết cấu của thiết kế, sai số không vượt quá các trị số trong bảng 5.2
Vị trí, độ nghiêng, cao độ	Bằng mắt, máy trắc đạc, ống nước và các thiết bị phù hợp	Phù hợp với thiết kế, sai số không vượt quá các trị số trong bảng 5.4
Kết cấu và vật liệu ván khuôn	Bằng mắt	Đảm bảo theo quy định của mục 5.3.1 & 5.3.2
Độ phẳng giữa các tấm ghép nối	Bằng thước	Không vượt quá 3mm
Độ kín, khít giữa các tấm ván khuôn, giữa ván khuôn và mặt nền	Bằng mắt	Đảm bảo kín, khít không mất nước xi măng khi đổ và đầm bê tông
Vị trí, số lượng và kích thước các chi tiết chôn ngầm và đặt sẵn	Bằng mắt và các phương tiện thích hợp	Đảm bảo theo đúng thiết kế
Chống dính ván khuôn	Bằng mắt	Lớp chống dính phủ kín các mặt ván khuôn tiếp xúc với bê tông
Vệ sinh bên trong ván khuôn	Bằng mắt	Không còn rác, bùn đất và các chất bẩn khác bên trong ván khuôn
Độ ẩm của ván khuôn	Bằng mắt	Ván khuôn gỗ đã được tưới nước trước khi đổ bê tông

- Sai lệch cho phép đối với ván khuôn dàn giáo:

Tên sai lệch	Mức cho phép (mm)
Sai lệch mặt phẳng ván khuôn so với phương thẳng đứng hoặc độ nghiêng thiết kế	
– Móng	20
– Cổ móng	10
Sai lệch trục ván khuôn so với thiết kế	
– Móng	15

– Cổ móng	8
-----------	---

Nội dung nghiệm thu công tác cốt thép:

- Các yêu cầu kiểm tra công tác cốt thép:

Các nội dung cần kiểm tra	Phương pháp kiểm tra	Yêu cầu kiểm tra
Chủng loại, vị trí, số lượng và kích thước cốt thép	Bằng mắt và thước có độ dài thích hợp	
Đường kính cốt thép	Bằng thước kẹp cơ khí	Đúng đường kính yêu cầu
Mặt ngoài cốt thép	Bằng mắt	Bề mặt sạch, không bị giảm tiết diện cục bộ, không bị rỉ sét, vảy cán, không dính bùn đất...
Cốt thép đã uốn	Thước có độ dài thích hợp	Đảm bảo theo quy định của mục 5.3.1 & 5.3.2
Thép chờ và chi tiết đặt sẵn	Bằng mắt và thước có độ dài thích hợp	Đảm bảo vị trí, số lượng và kích thước theo đúng thiết kế
Nối buộc cốt thép	Bằng mắt và thước có độ dài thích hợp	Chiều dài nối chồng bảo đảm theo yêu cầu bảng 5.1
Miếng kê bằng bê tông	Bằng mắt và thước có độ dài thích hợp	Miếng kê được chế tạo sẵn, không ít hơn 1 miếng kê trên 1m ² .
Chiều dày lớp bê tông bảo vệ	Bằng mắt	Sai lệch so với thiết kế không qua trị số ghi trong bảng 5.6

- Sai lệch cho phép đối với cốt thép:

Tên sai lệch	Mức cho phép (mm)
Sai lệch về khoảng cách giữa các cốt thép chịu lực của:	
– Móng	±20
– Cổ móng	±10
Sai lệch về khoảng cách giữa các hàng cốt thép chịu lực theo chiều cao:	
– Móng	±20
Sai lệch về khoảng cách giữa các cốt thép đai của cổ móng:	±10
Sai lệch cục bộ về chiều dày lớp bê tông bảo vệ	
– Móng	±10
– Cổ móng	±5
Sai lệch về độ nghiêng của cốt đai	±10

6) Công tác bê tông

Vật liệu để sản xuất bê tông:

- Các vật liệu để sản xuất bê tông (xi măng, cát, đá dăm, nước,...) phải đảm bảo các yêu cầu của thiết kế về chủng loại, cường độ, đồng thời phù hợp với các quy định nêu trong phần II - Vật liệu dùng trong xây dựng.
- Các cốt liệu (cát, đá dăm) phải được tồn trữ ở chỗ sạch, có lán nền tốt và khô, không bị ngập nước. Các loại cốt liệu với cỡ và loại khác nhau phải được tách riêng ra bằng các vách ngăn có đủ chiều cao và chắc để tránh lẫn vào nhau và để tránh lẫn với các loại có phẩm chất kém hơn.
- Nhà thầu phải lập kế hoạch và chuẩn bị nơi tồn trữ cốt liệu và bố trí sao cho có thể thoát nước dễ dàng. Cốt liệu phải được giao đủ khối lượng và kịp thời để bảo đảm không gây gián đoạn hay làm ngừng công tác đổ bê-tông.
- Trong quá trình lưu kho, vận chuyển và chế tạo bê tông, vật liệu phải được bảo quản, tránh nhiễm bẩn hoặc bị lẫn lộn cỡ hạt và chủng loại. Khi gặp các trường hợp trên, cần có ngay biện pháp khắc phục để đảm bảo sự ổn định về chất lượng.

Thiết kế thành phần bê tông:

- Việc thiết kế thành phần bê tông phải tuân theo các quy định nêu trong phần - Vật liệu dùng trong xây dựng.

Trộn bê tông:

- Chỉ cho phép trộn bê tông bằng máy trộn hoặc sử dụng bê tông trộn sẵn (bê tông tươi) theo các quy định dưới đây. Không được trộn bê tông bằng tay trừ khi có sự cho phép của GSTCCĐT với một số lượng nhỏ và Nhà thầu phải chịu phí tổn để tăng lượng xi măng thêm 10% và việc trộn cần thực hiện liên tục đến khi bê tông đồng nhất về màu sắc và thành phần.
- Việc thiết kế cấp phối bê tông sơ khởi cần được thực hiện trước khi tiến hành công tác bê tông đầu tiên theo đúng trình tự ghi trong Vật liệu dùng trong xây dựng.
- Việc xác định kích thước các dụng cụ cân đong tại công trường và liều lượng vật liệu dùng cho một mẻ trộn cần được thực hiện trước khi bắt đầu công tác bê tông và lập thành biểu mẫu theo đúng trình tự ghi trong Vật liệu dùng trong xây dựng.
- Độ chính xác của thiết bị cân, đong phải được kiểm tra trước mỗi đợt đổ bê tông. Trong suốt quá trình cân đong thường xuyên theo dõi để phát hiện và khắc phục kịp thời. Cát rửa xong để khô ráo mới tiến hành cân đong nhằm giảm lượng nước ngậm trong cát.
- Bê tông được trộn trong máy trộn. Lượng vật liệu trộn trong mỗi mẻ trộn không được vượt quá công suất định mức của máy trộn. Việc trộn cần thực hiện liên tục cho đến khi bê tông đồng nhất màu sắc và thành phần.
- Sử dụng máy trộn ở tốc độ do nhà sản xuất đề nghị. Thời gian trộn cần tuân theo bảng sau:

Thời gian trộn bê tông tối thiểu (phút):

Độ sụt bê tông	Dung tích máy trộn
----------------	--------------------

(mm)	Dưới 500 lít	500-1000 lít	Trên 1000 lít
Nhỏ hơn 10	2,0	2,5	3,0
10-50	1,5	2,0	2,5
Trên 50	1,0	1,5	2

- Với các thiết bị trộn cố định hoạt động với tốc độ lớn, GSTCCĐT có thể cho phép giảm bớt thời gian trộn sau khi xem xét các đặc tính nhà sản xuất đưa ra và sử dụng thực tế.
- Mẻ bê tông đầu tiên được cấp vào thùng quay sẽ được cho thêm một lượng vữa khô đồng nhất về thành phần và một lượng nước trộn (do việc phủ bám vào thùng quay của mẻ đầu). Mẻ trước phải được xả ra hết trước khi đưa các vật liệu của mẻ tiếp theo vào.
- Trong quá trình trộn để tránh việc hỗn hợp bê tông bám dính vào thùng trộn, cứ sau 2 giờ làm việc cần đổ vào thùng trộn toàn bộ cốt liệu lớn và nước của mẻ trộn và quay máy trộn khoảng 5 phút, sau đó cho cát và xi măng vào trộn tiếp theo thời gian đã quy định.
- Máy trộn phải được bảo trì thường xuyên; thùng quay, máy, thùng chứa và thiết bị khác phải được rửa sạch sau khi ngừng trộn hơn 30 phút hay cuối mỗi ca làm việc.
- Việc bốc xếp, vận chuyển và pha trộn vật liệu bê tông sẽ được sắp xếp sao cho toàn bộ hoạt động có thể được quan sát từ một nơi và được kiểm tra, giám sát bởi một người.
- Khi thi công bê tông khối lớn (có cạnh lớn hơn 2,5m và chiều dày lớn hơn 0,8m), nếu GSTCCĐT yêu cầu, nhà thầu phải dùng các phụ gia chậm đông kết (như Sikamen R4, MBT Pozzoloth 300R,...) để hạn chế ứng suất nhiệt phát sinh do chênh lệch nhiệt độ giữa mặt ngoài và trong lòng khối bê tông. Loại phụ gia, liều lượng sử dụng phải được đệ trình cho GSTCCĐT và được sự đồng ý của GSTCCĐT.

Vận chuyển bê tông:

- Việc vận chuyển bê tông từ nơi trộn đến nơi đổ cần đảm bảo để hỗn hợp bê tông không bị phân tầng, bị chảy nước.
- Thời gian cho phép lưu hỗn hợp bê tông không có phụ gia được quy định trong bảng sau. Trong trường hợp dùng phụ gia kéo dài thời gian đông kết, Nhà thầu phải trình kết quả thí nghiệm xác định thời gian đông kết trên cơ sở điều kiện thời tiết, loại xi măng và loại phụ gia sử dụng để GSTCCĐT xem xét.

Nhiệt độ (độ C)	Thời gian vận chuyển cho phép (phút)
> 30	30
20-30	45

- Các vật chứa được dùng để vận chuyển hay đổ bê tông phải được làm sạch và rửa sạch vào cuối mỗi ngày làm việc và bất cứ khi nào ngưng đổ bê tông lâu hơn 45 phút.

Đổ bê tông:

- Bê tông sẽ không được đổ trong điều kiện thời tiết mà GSTCCĐT cho là không thích hợp để đổ bê tông có chất lượng tốt. Không đổ bê tông vào nước đọng hay nước chảy trừ khi được GSTCCĐT chấp thuận bằng văn bản.
- Việc đổ bê tông phải đảm bảo không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí ván khuôn và chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép. Trong quá trình đổ bê tông, Nhà thầu phải giám sát chặt chẽ hiện trạng cốp pha, cây chống và cốt thép để xử lý kịp thời nếu có sự cố xảy ra.
- Không được dùng nước để giúp bê tông chuyển động, ngoại trừ việc xịt nước ngay trước khi bắt đầu đổ bê tông. Thiết bị thi công phải được bố trí sao cho bê tông mới đổ sẽ không bị hỏng do bị rung động. Bê tông phải được đổ theo phương thẳng đứng và càng gần vị trí cuối cùng càng tốt. Nếu cần trải rộng bê tông, phải dùng xẻng (vá) xúc, không được dùng đầm ép bê tông chảy tới.
- Bê tông không được đổ rơi tự do từ độ cao hơn 1,5m để tránh phân tầng, khi chiều cao rơi tự do lớn hơn 1,5m phải dùng máng nghiêng. Đối với cột và tường, cần cấu tạo các lỗ trên thành ván khuôn để đảm bảo việc đổ bê tông liên tục với chiều cao rơi tự do nhỏ hơn 1,5m.
- Bê tông phải được đổ thành từng lớp, chiều dày mỗi lớp đổ không vượt quá giá trị ghi trong bảng sau.

Chiều dày lớp đổ bê tông cho phép:

Phương pháp đầm	Chiều dày cho phép mỗi lớp đổ bê tông (cm)
Đầm dùi	1,25 chiều dày phần công tác của đầm (20-40cm)

- Thời gian tạm ngừng cho phép giữa các lớp bê tông cần tuân theo bảng sau. Nếu thời gian tạm ngừng vượt quá thời gian quy định trên, phải xử lý bề mặt bê tông theo quy định trong mục - Mỗi nôi thi công.
- Thời gian ngừng cho phép khi đổ bê tông không phụ gia:

Nhiệt độ khi đổ bê tông	Thời gian cho phép (phút)
> 30	60
20-30	90

Đầm bê tông:

- Việc đầm bê tông phải đảm bảo sao cho sau khi đầm, bê tông được đầm chặt và không bị rỗ. Thời gian đầm tại mỗi vị trí phải đảm bảo cho bê tông được đầm kỹ. Dấu hiệu để nhận biết bê tông được đầm kỹ là vừa xi măng nổi lên bề mặt và bọt khí không còn nữa. Khi sử dụng đầm dùi, bước di chuyển của đầm không vượt quá 1,5 bán kính tác dụng của đầm và phải cắm sâu vào lớp bê tông đã đổ trước 10cm.
- Cần bố trí một thợ sửa sắt lành nghề để theo dõi từ đầu đến cuối việc đầm bê tông để sửa chữa những dịch chuyển của cốt thép.
- Công tác đầm rung phải được thực hiện bởi một thợ có kinh nghiệm, đảm bảo không gây ảnh hưởng xấu đến bê-tông mới cứng bên cạnh. Đầm sẽ được nhúng vào các điểm cách nhau từ 0,5m tới 0,75m và với thời gian từ 5 tới 10 giây. Mỗi lớp bê-tông phải được đầm khi đổ bê-tông lớp trên. Đầm phải xuyên qua

phần bê-tông bên dưới lớp bê-tông đang được đổ để đầm nén bê-tông và loại trừ sự phân lớp bê-tông.

Mối nối thi công:

- Mối nối thi công phải đặt ở vị trí mà lực cắt và mômen uốn tương đối nhỏ:
 - ♦ Đối với cột: ở mặt trên của móng, mặt dưới của dầm (cách mặt dưới dầm 2-3cm)
 - ♦ Đối với dầm, bản: cần được đổ liên tục toàn khối, không chấp nhận mối nối thi công
 - ♦ Đối với tường: mối nối nằm ngang được bố trí ở mặt trên của móng và mặt dưới của bản (hay dầm); đối với mối nối thẳng đứng, nếu không được quy định trong bản vẽ, nhà thầu phải đệ trình vị trí mối nối để GSTCCĐT thông qua trước khi tiến hành đổ.
- GSTCCĐT có thể yêu cầu Nhà thầu đệ trình bản vẽ thể hiện tiến trình dự định cho việc đổ, định vị và các chi tiết của các mối nối thi công. Không được tiến hành đổ cho đến lúc nhận được chấp thuận của GSTCCĐT. Với các mối nối không được quy định trong bản vẽ thì cần có sự chấp thuận của GSTCCĐT và được bố trí nhằm hạn chế các khả năng xảy ra co nứt. Việc đổ bê tông phải thực hiện liên tục cho đến các mối nối thi công được quy định.
- Tại các mối nối thi công, khi bê tông còn tươi (độ 4-6h sau khi đổ), bề mặt bê tông cần được cạo nhẹ bằng bay để lộ các viên đá. Nếu không thực hiện qui định này, Nhà Thầu sẽ bị buộc phải đục bề mặt này tới độ sâu 12mm.
- Ngay trước khi đổ bê tông lại, bề mặt bê tông tại mối nối kết cấu cần được làm sạch xi măng bằng vòi phun nước và chà nhám bằng bàn chải sắt cho các cốt liệu lớn nhất có thể lộ ra nhưng không bị hư hại. Bề mặt cốt thép tại mối nối thi công cần được làm sạch vữa bám và tưới ướt trước khi đổ bê tông. Ngay trước khi đổ bê tông lớp trên, mặt bê tông phải được rải một lớp vữa xi măng cát vàng dày 2-3cm có tỉ lệ trộn giống với bê tông sẽ đổ. Khi cần thiết GSTCCĐT có thể chỉ định sử dụng phụ gia liên kết.

Bảo dưỡng bê tông:

- Quá trình bảo dưỡng ẩm tự nhiên của bê tông được phân làm 2 giai đoạn:
 - ♦ Bảo dưỡng ban đầu: bê tông sau khi tạo hình được phủ bề mặt bằng các vật liệu đã được làm ẩm (bao tải, bạt, nilon...). để giữ cho bê tông không bị mất nước dưới tác dụng của nắng, gió, nhiệt độ... Việc phủ mặt kéo dài từ 2,5-5h sau khi đóng rắn.
 - ♦ Bảo dưỡng ẩm tiếp theo: tiến hành ngay sau giai đoạn bảo dưỡng ban đầu và kéo dài từ 4-6 ngày (tùy điều kiện thời tiết). Trong thời gian này phải thường xuyên tưới nước giữ ẩm cho mọi bề mặt kết cấu. Số lần tưới trong ngày tùy thuộc vào mức độ cần thiết của từng vùng, nhưng phải đảm bảo cho bề mặt bê tông luôn ẩm ướt. Đối với sàn mái, trong giai đoạn bảo dưỡng ẩm tiếp theo, cho phép ngâm nước trên bề mặt bê tông.
- Bê tông phải được bảo vệ không hư hỏng vì ứng suất tải quá nặng, va chạm mạnh quá mức, đặc biệt là trong thời gian bảo dưỡng. Các tải trọng khi xây dựng như máy móc, thiết bị và các thứ khác tương tự sẽ không được đặt lên

các kết cấu tự đỡ làm cho chúng phải chịu ứng suất quá lớn. Phải có rào cản thích hợp và có bảng báo ngăn cấm hay báo hiệu khác để ngăn cản việc đè nặng lên bê tông mới đổ. Nhà thầu sẽ cung cấp các tính toán cho GSTCCĐT để phê chuẩn cho kết cấu có khả năng chịu lực được bất cứ tải trọng nào mà GSTCCĐT dự tính.

- Tất cả các bề mặt bê tông hoàn thành phải được bảo vệ khỏi các hư hỏng, tì vết hay nhuộm bẩn, vì bất cứ lý do gì như thiết bị xây dựng, vật liệu hay các cách làm và vì mưa, vì nước chảy hay gió. Các cạnh và góc phải được bảo vệ đầy đủ chống hư hỏng bất ngờ.
- Không được phép đi lại hay đè tải trọng lên bê-tông cho đến khi bê-tông đủ cứng để có thể chịu tải mà không ảnh hưởng đến bê-tông.

Tháo dỡ ván khuôn và dàn giáo:

- Ván khuôn chỉ được tháo dỡ khi bê tông đạt cường độ cần thiết để kết cấu chịu được trọng lượng bản thân và các tải trọng tác động khác trong giai đoạn thi công sau. Khi tháo dỡ ván khuôn, Nhà thầu phải cẩn thận tránh không làm hư hỏng bê-tông đặc biệt là các cạnh nhô ra và các chi tiết chôn sẵn.
- Nếu không có chỉ dẫn đặc biệt của thiết kế, việc tháo dỡ ván khuôn có thể được tiến hành khi bê tông đạt cường độ và thời gian ghi trong bảng sau:

Thời gian tối thiểu trước khi tháo dỡ ván khuôn:

Loại ván khuôn	Cường độ bê tông tối thiểu cần đạt để tháo ván khuôn	Thời gian tối thiểu để tháo dỡ ván khuôn khi chưa chất tải
- Ván khuôn thành bên cho móng, cột, tường	5MPa	15 giờ
- Ván khuôn bản, dầm có khẩu độ nhỏ hơn 2m	50%R ₂₈	7 ngày
- Ván khuôn bản, dầm có khẩu độ 2-8m	70%R ₂₈	10 ngày
- Ván khuôn bản, dầm có khẩu độ lớn hơn 8m	90%R ₂₈	23 ngày

- Các biện pháp bảo dưỡng bê-tông thích hợp cần được thực hiện ngay sau khi tháo dỡ các ván khuôn thẳng đứng ở giai đoạn này. Nhà thầu sẽ chịu trách nhiệm với bất kỳ hư hỏng và hậu quả nào gây ra bởi phương pháp tháo dỡ ván khuôn không đúng quy định.
- Trong mọi trường hợp không được tháo dỡ ván khuôn khi chưa có sự chấp thuận của GSTCCĐT.
- Ngay sau khi tháo dỡ ván khuôn, Nhà thầu có trách nhiệm báo cho GSTCCĐT đến để kiểm tra và khi có bất kỳ yêu cầu xử lý nào từ GSTCCĐT thì việc sửa chữa cần tiến hành không chậm trễ. Kết cấu không được chấp nhận nếu có những xử lý thực hiện trước khi GSTCCĐT kiểm tra.

Hoàn thiện bề mặt:

- Việc hoàn thiện bề mặt ở đây được dùng đối với những kết cấu mà bề mặt bê tông không trát hoặc không bao phủ bề mặt.
- Bề mặt hoàn tất của mọi kết cấu bê tông phải nhẵn phẳng, chắc, không có bọt lỗ và nếu có khuyết điểm nào đó, phải báo cho GSTCCĐT và phải sửa chữa theo hướng dẫn của GSTCCĐT. Không được trét tô hay sửa chữa các khuyết tật mà không được sự đồng ý của GSTCCĐT và bất cứ chỗ bê tông nào có khuyết tật sau đó sẽ được cắt bỏ và thay thế theo chiều sâu và sửa chữa theo cách GSTCCĐT hướng dẫn, và nhà thầu chịu toàn bộ chi phí tốn kém.
- Hoàn thiện bề mặt bê tông được chia làm 3 cấp:
 - ♦ Loại “A” - Hoàn thiện nhám: không đòi hỏi một loại hoàn tất đặc biệt nào và các mối nối hay mặt phẳng không cần phải đều đặn. Các mối nối hay các cạnh lồi... được cho phép vượt quá các dung sai cho phép, nhưng không được làm giảm yếu các tiết diện bê-tông.
 - ♦ Loại “B” - Hoàn thiện thông thường: sau khi tháo ván khuôn, bề mặt bê tông phải được sửa chữa các khuyết tật và hoàn thiện để đảm bảo độ phẳng nhẵn và đồng đều về màu sắc. Việc hoàn thiện có thể thực hiện bằng nhiều phương pháp: trát, vá, phun vữa xi măng, đục và xoa nhẵn bề mặt. Cần lưu ý việc pha trộn vật liệu vữa để đạt độ đồng đều về màu sắc. Mức độ gồ ghề của bề mặt bê tông sau khi đo áp sát bằng thước 2m không vượt quá 7mm
 - ♦ Loại “C” - Hoàn thiện cấp cao: độ gồ ghề khi kiểm tra bằng thước 2m không vượt quá 5mm, và phải đảm bảo đồng đều về màu sắc. Việc thực hiện hoàn thiện cấp cao thường được thực hiện theo phương pháp xoa mài bằng máy hoặc bằng thủ công.

Bảng kê phạm vi áp dụng hoàn thiện bề mặt:

Cấu kiện	Điều kiện	Loại hoàn tất bề mặt
Móng	Phần nằm âm dưới đất	Loại “A”
	Lộ ra ngoài, nằm trên mặt đất	Loại “B”
	Mặt trên cùng, để đặt đế của máy thiết bị	Loại “C”
Dầm, cột	Phần nằm âm dưới đất (đà kiềng, cổ móng)	Loại “A”
	Lộ ra ngoài, nằm trên mặt đất	Loại “B”
Mặt sàn, tấm đan BTCT		Loại “B”
Tường bê tông	Phần nằm âm dưới đất	Loại “A”
	Lộ ra ngoài, nằm trên mặt đất	Loại “B”

7) Kiểm tra chất lượng bê tông

Độ sụt của bê tông:

- Độ sụt của bê tông được kiểm tra tại hiện trường theo các quy định sau:

- ◆ Đối với bê tông trộn tại chỗ cần kiểm tra ngay sau mẻ trộn đầu tiên, và kiểm tra vào giữa ca trộn.
- ◆ Đối với bê tông tươi (bê tông thương phẩm) cần kiểm tra mỗi lần giao hàng tại nơi đổ.
- Nhà thầu phải cung cấp một bộ dụng cụ kiểm tra độ sụt bê tông cho mỗi máy trộn hoạt động tại công trường, khi dùng bê tông trộn sẵn thì phải có ít nhất 1 bộ. Kích thước các dụng cụ như sau:
 - ◆ Một côn hình nón cụt có $d = 100\text{mm}$, $D = 200\text{mm}$, $h = 300\text{mm}$.
 - ◆ Một thanh thép tròn trơn đường kính 16cm, dài 600mm.
- Việc thử độ sụt của bê tông phải tiến hành theo đúng TCVN 3106-2022 gồm các bước sau:
 - ◆ Đặt côn lên nền ẩm cứng, phẳng, không thấm nước
 - ◆ Đổ bê tông qua phễu vào côn thành 3 lớp, mỗi lớp chiếm khoảng 1/3 côn, sau khi đổ dùng thanh thép chọc đều, mỗi lớp chọc 25 lần
 - ◆ Dùng bay gạt phẳng miệng côn, từ từ nhấc côn ra.
 - ◆ Đo chênh lệch giữa miệng côn và đỉnh khối bê tông.
- Độ sụt của bê tông đo được phải nằm trong độ sụt cho phép ghi trong bảng sau:
- Độ sụt cho phép của hỗn hợp bê tông tại vị trí đổ

Vị trí	Độ sụt (mm)
Nền nhà, nền đường nội bộ, bê tông lót móng	0-20
Móng các cấu kiện	20-40
Cột, dầm, sàn, tường	50-80
Các kết cấu đổ bằng bê tông bơm	120-150

- Khi độ sụt không đạt yêu cầu trên, nhà thầu cần điều chỉnh lượng nước trong bê tông nhưng phải thay đổi lượng xi măng tương ứng sao cho tỷ lệ N/X không thay đổi.

Đúc mẫu bê tông:

Trừ phi được yêu cầu một cách khác đi bởi GSTCCĐT, các mẫu thử cường độ nén sẽ được lấy cho các hạng mục sau

Các hạng mục cần được lấy mẫu thử bê tông:

Tất cả các hạng mục, cấu kiện kết cấu bê tông cốt thép đều phải lấy mẫu thử.

Số lượng mẫu thử lấy như sau:

- Móng: $100\text{m}^3/1$ tổ mẫu
- Móng bộ máy: $50\text{m}^3/01$ tổ mẫu
- Khung và kết cấu móng: $20\text{m}^3/1$ tổ mẫu
- Nền, mặt đường: $200\text{m}^3/1$ tổ mẫu

- Bê tông khối lớn: $100\text{m}^3/1$ tổ mẫu đối với số lượng nhỏ hơn 1000m^3 , $250\text{m}^3/1$ tổ mẫu đối với số lượng lớn hơn 1000m^3 .
- Một nhóm mẫu thử cường độ nén bao gồm 3 viên mẫu kích thước $(150 \times 150 \times 150)\text{mm}$ được lấy cùng một lúc và ở cùng một chỗ.
- Nhà thầu phải cung cấp các thiết bị sau để sử dụng tại công trường:
- 12 bộ khuôn mẫu đúc mẫu bê tông cho mỗi máy trộn.
- Thùng hay vật liệu khác để cất giữ các mẫu cốt liệu, xi măng.
- Các khuôn lấy mẫu phải kín, không thấm nước, không gây phản ứng với xi măng và có bôi chất chống dính trên bề mặt tiếp xúc.
- Mẫu sẽ được lấy ra từ đầu thoát của máy trộn hay tại vị trí đổ, tùy theo yêu cầu của GSTCCĐT. Các mẫu thử nghiệm sẽ được chế tạo và thử nghiệm theo đúng TCVN với điều kiện:
- Nếu bê-tông được đầm rung ở công trường hay ở công trình như thế nào thì mẫu thử nghiệm cũng phải được rung một cách tương tự.
- Thời hạn giữ mẫu trong khuôn là 16-24 giờ. Các mẫu thử nghiệm phải được chuyên chở từ công trường đến phòng thử nghiệm trong những thùng gỗ được cấu tạo chắc chắn và có lớp lót để bảo vệ các mẫu thử này.
- Nhà thầu sẽ cung cấp tất cả lao động, dịch vụ và vật liệu để thực hiện tất cả các thử nghiệm về bê tông và vật liệu bê tông.
- Việc thử nghiệm phải do các phòng thí nghiệm (PTN) có tư cách pháp nhân thực hiện. PTN sẽ được chấp nhận sau khi Nhà thầu trình giấy tờ chứng tỏ tư cách pháp nhân của PTN đó.
- Cường độ nén của mẫu được xác định bằng trung bình giá trị cường độ nén của các viên trong tổ mẫu. Mẫu được xem như thỏa mãn yêu cầu về cường độ nén nếu không có mẫu thử nghiệm nào có cường độ nhỏ hơn cường độ qui định tối thiểu và sự khác biệt giữa cường độ nhỏ nhất và lớn nhất không nhiều hơn 15% của cường độ trung bình.
- Nếu các mẫu thử nghiệm không thỏa mãn với yêu cầu thiết kế, khi đó kết cấu đang tiến hành có liên quan đến sẽ phải được sửa chữa, thử nghiệm bổ sung hay bị loại bỏ, với sự quyết định của GSTCCĐT. Các chi phí phát sinh từ công tác sửa chữa, thử nghiệm hay loại bỏ sẽ do Nhà thầu chịu.
- Các thử nghiệm bổ sung sẽ được tiến hành đối với các trường hợp sau:
 - ♦ Mẫu đúc tại chỗ không đạt cường độ yêu cầu khi thử nén
 - ♦ Số lượng mẫu đúc không đủ theo quy định
- Khi có nghi ngờ về kết quả nén mẫu:
 - ♦ Tùy theo đặc điểm của kết cấu, GSTCCĐT sẽ quyết định phương pháp thử nghiệm bổ sung: khoan lấy mẫu hoặc dùng máy siêu âm kết hợp súng bật nảy. Số thử nghiệm bổ sung không quá 2 nhóm mẫu đối với phương pháp khoan lấy mẫu và không quá 3 vị trí đối với phương pháp không phá hoại.
 - ♦ Khi bê tông bị từ chối, phải loại bỏ khỏi công trình theo quyết định của GSTCCĐT. Nếu bê tông có thể sửa chữa được Nhà thầu đề trình phương

pháp sửa chữa cho GSTCCĐT và chỉ sửa chữa sau khi GSTCCĐT chấp thuận.

- ◆ Nếu cường độ bê tông của bất cứ kết cấu nào không đạt, GSTCCĐT có thể cho ngưng đổ bê tông ở những phần khác của kết cấu mà nó có thể bị ảnh hưởng bởi phần bê tông bị khuyết tật. Việc ngưng đổ bê tông kéo dài cho đến khi các khuyết tật xử lý xong.

Khoan lấy mẫu bê tông:

- Một nhóm mẫu thử cường độ nén bao gồm 3 viên mẫu hình trụ có đường kính 150mm và chiều cao bằng 300mm sẽ được khoan và nén lại dưới sự chứng kiến của GSTCCĐT.
- Cường độ nén của mẫu khoan sẽ được nhân với hệ số tính đổi 1,2 theo đúng TCVN 3118-2022.
- Việc khoan lấy mẫu chỉ được tiến hành ở các vị trí trên kết cấu sao cho sau khi lấy mẫu kết cấu không bị giảm khả năng chịu lực. Vị trí khoan lấy mẫu sẽ do GSTCCĐT chỉ định tại chỗ.
- Các mẫu khoan từ kết cấu nếu có lẫn cốt thép thì vị trí, đường kính và các đặc điểm của cốt thép phải được ghi đầy đủ trong biên bản khoan mẫu và biên bản thử nén.

8) Nghiệm thu công tác bê tông

- Việc nghiệm thu công tác bê tông chỉ được tiến hành khi đã có biên bản nghiệm thu công tác chuẩn bị đổ bê tông. Tất cả các công tác không theo đúng trình tự trên sẽ không được chấp nhận và phải bị loại bỏ với chi phí do nhà thầu chịu, trừ khi được GSTCCĐT chỉ định khác đi.
- Nhà thầu chỉ đề nghị GSTCCĐT tổ chức nghiệm thu các công tác đã hoàn thành khi cán bộ kỹ thuật của nhà thầu đã kiểm tra và xác nhận.
- Nhà thầu phải gửi GSTCCĐT phiếu yêu cầu nghiệm thu ít nhất 48h trước khi tiến hành nghiệm thu. Việc nghiệm thu phải được lập thành biên bản. Riêng đối với các hạng mục kết cấu quan trọng (được liệt kê trong 5.13), cần có sự tham gia của đơn vị thiết kế trong quá trình nghiệm thu.
- Nhà thầu phải tiến hành kiểm tra lại những nội dung được GSTCCĐT yêu cầu. Nhà thầu sẽ cung cấp tất cả nhân công, phương tiện cần thiết cho việc nghiệm thu. Khi GSTCCĐT phát hiện những sai sót còn tồn tại, Nhà thầu phải tiến hành sửa chữa tại chỗ ngay.
- Trong trường hợp GSTCCĐT phát hiện nhà thầu chưa thực sự tiến hành công tác tự kiểm tra, hoặc có những sai phạm lớn không thể sửa chữa liền, GSTCCĐT sẽ tiến hành lập biên bản không đồng ý nghiệm thu ghi vào Nhật ký thi công. Nhà thầu sẽ phải sửa chữa theo đúng yêu cầu của GSTCCĐT. Mọi chi phí phát sinh do việc sửa chữa và chậm tiến độ sẽ do nhà thầu chịu. Nhà thầu sẽ phải gửi lại phiếu yêu cầu nghiệm thu cho lần nghiệm thu sau theo đúng trình tự nêu trên.

Hồ sơ nghiệm thu:

Hồ sơ nghiệm thu cần có:

- Các bản vẽ thiết kế, có ghi đầy đủ sự thay đổi (nếu có) trong quá trình thi công.
- Các biên bản hiện trường cho phép thay đổi các chi tiết và các bộ phận trong thiết kế.
- Biên bản nghiệm thu kỹ thuật công tác chuẩn bị đổ bê tông.
- Biên bản theo dõi quá trình đổ và bảo dưỡng bê tông.
- Biên bản lấy mẫu (nếu có).
- Các kết quả kiểm tra mẫu thử.
- Nhật ký thi công

Dụng cụ kiểm tra:

Thiết bị kiểm tra cần có:

- Thước dài 2m
- Thước dây 5m
- Máy thủy chuẩn
- Ống nước
- Thước thẳng bằng
- Quả dọi

Nội dung nghiệm thu:

- Nhà thầu sẽ kiểm tra vị trí, kích thước và cân bằng thực tế của kết cấu đã hoàn thiện và báo cho GSTCCĐT khi có những sai lệch kích thước vượt quá giá trị cho phép và sẽ thực hiện công tác sửa chữa bao gồm cắt bỏ xây lại một phần hay toàn bộ như GSTCCĐT chỉ định.
- Bê tông không đáp ứng các yêu cầu nêu ra trong tài liệu này hay có bất cứ các khuyết điểm sau đây sẽ bị từ chối:
 - ♦ Có nhiều lỗ bọng, rã rời hay lỗ tổ ong, bề mặt không nhẵn phẳng, có khuyết tật.
 - ♦ Dung sai xây dựng không đạt được.
 - ♦ Cốt thép chờ đã dịch khỏi vị trí chính xác của nó.
 - ♦ Các chi tiết chôn sẵn trong bê tông đã dịch khỏi vị trí chính xác của nó.
 - ♦ Cường độ của bê tông không đạt theo yêu cầu thiết kế.
- Sai số cho phép của bê-tông sau khi khô đối với bê-tông đổ tại chỗ:

Tên các sai lệch	Sai số cho phép (5mm)
Độ lệch mặt phẳng theo phương đứng trên 1m chiều cao	5
Độ lệch mặt phẳng theo phương đứng trên toàn bộ chiều cao móng	20
Độ lệch mặt phẳng theo phương đứng trên toàn bộ chiều cao tường	15

Tên các sai lệch	Sai số cho phép (5mm)
Độ lệch mặt phẳng theo phương đứng trên toàn bộ chiều cao cột	10
Độ lệch mặt phẳng theo phương ngang trên 1m dài	5
Độ lệch mặt phẳng theo phương ngang trên toàn bộ chiều dài kết cấu	20
Độ gồ ghề của bề mặt bê tông khi kiểm tra bằng thước 2m	7 (hoàn thiện thông thường) 5 (hoàn thiện cấp cao)
Sai lệch theo chiều dài kết cấu	20
Sai lệch theo tiết diện ngang kết cấu	8
Sai lệch cao độ đối với chi tiết làm gối tựa cho kết cấu thép	5
Sai lệch độ cao của bề mặt trên của mặt móng	±2mm
Sai lệch độ nghiêng của bề mặt trên của mặt móng	1/1000
Xê dịch vị trí bu lông neo đối với tâm nhóm	±1,5mm
Xê dịch vị trí bu lông neo đối với tâm móng	±5mm
Sai lệch độ cao của đầu mút bu lông neo	+20; -0mm

- GSTCCĐT có thể cho phép bê tông đáng lẽ bị từ chối, được giữ để dùng trên các cơ sở sau đây:
 - ♦ Đánh giá lại các thông tin thống kê liên quan sức bền của bê tông và hay các đặc điểm công tác khác.
 - ♦ Kiểm tra lại kết cấu.
 - ♦ Thử nghiệm bổ sung khi được GSTCCĐT chấp nhận.
 - ♦ Việc sửa chữa đã được chấp nhận.
 - ♦ Khi bê tông bị từ chối, phải loại bỏ khỏi công trình theo quyết định của GSTCCĐT. Nếu bê tông có thể sửa chữa được Nhà thầu đệ trình phương pháp sửa chữa cho GSTCCĐT và chỉ sửa chữa sau khi GSTCCĐT chấp thuận.
 - Nếu cường độ bê tông của bất cứ kết cấu nào không đạt, GSTCCĐT có thể cho ngưng đổ bê tông ở những phần khác của kết cấu mà nó có thể bị ảnh hưởng bởi phần bê tông bị khuyết tật. Việc ngừng đổ bê tông kéo dài cho đến khi các khuyết tật xử lý xong.
- f) Chế tạo và lắp dựng kết cấu thép
- Ngoài các yêu cầu cụ thể của thiết kế, Đơn vị xây lắp phải gia công, lắp ráp và nghiệm thu phải tuân thủ theo TCVN 12002:2020, TCXDVN 170:2007 và các quy định hiện hành của EVN & EVNNPT.

1) Công tác gia công

Yêu cầu chung

- Theo phần bản vẽ (sẽ được cung cấp ở giai đoạn BVTC sau khi đã trúng thầu), Đơn vị xây lắp kiểm tra và rà soát lại các kích thước của các chi tiết kết cấu của cột, xà, kích thước chân cột, bản đế cột liên kết với móng. Kiểm tra sự đảm bảo các chi tiết bắt dây vào cột theo sơ đồ các chuỗi cách điện trúng thầu. Gia công cột mẫu theo đúng bản vẽ được cấp, cột mẫu phải được Tư vấn thiết kế và Chủ đầu tư nghiệm thu mới được tiến hành gia công cột hàng loạt (các sai khác về kích thước các chi tiết, các kích thước chưa rõ hoặc không đảm bảo qui định về gia công chế tạo kết cấu thép (nếu có) sẽ được thông qua Tư vấn và Chủ đầu tư khi nghiệm thu cột mẫu).
- Tất cả các sai khác được tìm thấy trong phần bản vẽ (sai khác kích thước hình học, ký hiệu, điều kiện cấu tạo...) Đơn vị xây lắp phải lập thành bảng phụ lục và đề xuất biện pháp hiệu chỉnh, xử lý trình Tư vấn thiết kế, Chủ đầu tư xem xét thông qua. Chi phí vật liệu, nhân công cho việc hiệu chỉnh, gia công hiệu chỉnh, lắp ráp lại do Đơn vị xây lắp chịu.
- Bề mặt của thép phải phẳng, không rỉ, không gỉ, không cong vênh, không được phồng rộp, không bị cán nóng hoặc các khuyết tật khác. Thép phải đủ chiều dài cần thiết để chế tạo thanh, không được nối thanh bằng hàn. Việc nối thanh bằng bu lông sẽ chỉ thực hiện đơn chiếc và nối tại vị trí cụ thể theo bản vẽ thiết kế. Việc khoan, cắt, đột, ép, uốn các chi tiết phải chính xác để việc lắp dựng cột ở công trường được dễ dàng.
- Gia công, lắp ráp và nghiệm thu phải tuân thủ theo TCXDVN 170:2007 và các quy định hiện hành của EVN & EVNNPT.

Gia công

Cắt thép

- Các mép cắt của chi tiết cột thép phải được nhẵn, không được để sù sì hoặc có gờ. Cấm không được cắt thép hình hoặc thép bản tạo thành các góc nhọn < 60° ở các chi tiết để tránh tai nạn khi vận chuyển và lắp dựng.

Uốn thép

- Khi cần uốn cong các chi tiết thì việc thao tác uốn và tạo hình được thực hiện ở nhiệt độ từ 850°C ÷ 950°C, sau đó làm mát tự nhiên bằng không khí sao cho chi tiết không bị cong vênh hoặc rạn nứt. Tuyệt đối không được dùng hàn đắp hồ quang để gia nhiệt khi nắn và uốn thép.
- Đơn vị xây lắp dùng một nhiệt kế tin cậy hoặc dụng cụ đo khác để kiểm tra nhiệt độ trên. Dự kiến dùng dụng cụ đo phải đệ trình cho cố vấn duyệt và chỉ được sử dụng khi dụng cụ này đã được duyệt.
- Khi uốn cong thép góc, thì vật liệu ở vùng uốn cong bị biến dạng (vùng góc của thép) phải dùng máy mài tẩy bỏ các gờ nhọn, chiều dài mài tối thiểu là 1mm, khoảng cách tối thiểu mỗi bên trục uốn là 40mm (theo chiều dọc thanh) và 12mm theo bề rộng thanh kể từ điểm uốn.
- Các thép góc có bề dày $\delta \leq 8\text{mm}$ cần được uốn nguội phải tạo mẫu trước có bán kính như bán kính của chi tiết cần uốn. Tấm mẫu phải có bề dày ≥ 3 lần bề dày của bản cần uốn. Thép chỉ được uốn nguội khi góc uốn từ 10° trở xuống. Sau khi uốn phải kiểm tra bằng hạt từ tính về rạn nứt trên 2% sản phẩm của một mẻ. Một mẻ được định nghĩa là số lượng của chi tiết được uốn nguội trong

từng ngày. Kiểm tra hạt từ tính về rạn nứt được tiến hành trên các gờ bình thường của đường cong trên một khoảng cách ít nhất 15mm về mỗi phía của đường cong. Chi tiết sẽ bị loại nếu thấy các hạt không thẳng hàng, có dấu hiệu rạn nứt khi kiểm tra bằng thấu kính có độ phóng đại tối thiểu là 5 lần. Nếu hư hỏng thì tất cả các chi tiết còn lại của mẻ đó phải được kiểm tra như cách ở trên mà không có chi phí bổ sung. Chi phí cho các thử nghiệm hạt từ được mô tả trên đây phải đưa vào chi phí chế tạo và lắp đặt, cố vẫn có quyền kiểm tra các chi tiết uốn vượt quá số lượng đã mô tả ở trên và không có chi phí bổ sung.

Tạo lỗ bu lông

- Lỗ được khoan bằng giá và khuôn dẫn hoặc dây chuyền công nghệ máy CNC. Tất cả các lỗ bu lông phải đảm bảo tính đúng đắn và chính xác.
- Lỗ bu lông phải tròn, đường kính của một lỗ trước khi mạ không lớn hơn 1,6 mm so với đường kính bu lông cho tất cả các cỡ bu lông (trừ những lỗ đã ghi rõ trên bản vẽ). Lỗ bu lông phải là hình trụ tròn thẳng đứng, vuông góc với mặt phẳng thép (lỗ bu lông không được xiên).
- Quá trình tạo lỗ không làm biến dạng, cong vênh và phá vỡ kết cấu thép xung quanh lỗ.

Hàn các chi tiết

- Chỉ được hàn các chi tiết bản mã với nhau hoặc bản mã với thép hình như bản để cột hoặc các chi tiết liên kết với phụ kiện.
- Cấm không cho hàn nối thanh cột hoặc hàn chồng xếp mặt các bản mã lên nhau hoặc lên các chi tiết khác. Cấm không được xê rãnh thanh thép để thực hiện gia công uốn sau đó hàn đắp lại. Tất cả các cấu kiện riêng rẽ phải được hình thành từ một thanh thép (hoặc một tấm thép) mà không có bất kỳ một đường hàn nào.
- Phải áp dụng đúng qui trình hàn theo qui định. Các vật liệu (que hàn) phải được qui định trước.
- Các đường hàn phải đều chiều cao và nhẵn, không có sét, rác bẩn, dầu mỡ, sơn hoặc gỉ sâu. Đường hàn không được rỗ và không đầy khí.
- Sau khi cho chảy vật liệu hàn phải gạt hết vảy hoặc có thể dùng búa gõ nhẹ và chải sắt đánh hết vảy.
- Toàn bộ các đường hàn sau khi hàn xong phải kiểm tra bằng siêu âm và có chứng chỉ xác nhận kết quả đường hàn.
- Các tấm hoặc thanh sau khi hàn phải đảm bảo độ bằng phẳng và thẳng không được cong vênh hoặc biến dạng.

Nối đoạn bằng thép góc

- Nếu thanh ốp đặt phía trong thanh cần nối thì phải vát sớng thanh ốp chiều dày vát bằng bán kính trong của thanh cần nối.
- Nếu thanh ốp đặt phía ngoài thanh cần nối thì phải vát sáy đầu thanh cần nối, chiều dày vát bằng bán kính trong của thanh ốp.

Đánh dấu nhận dạng

- Trước khi mạ, mỗi chi tiết của cột, xà phải được đóng dấu chìm chỉ rõ là một chi tiết trong một cột, xà nào đó phù hợp với số của nó trong Bản vẽ được duyệt.
- Hệ thống dấu dùng để nhận dạng các chi tiết của cột phải sao cho không dấu nào bị lặp lại trong một loại cột.
- Phải đóng dấu sao cho sau khi mạ vẫn đọc được dễ dàng và không ảnh hưởng đến độ bền của chi tiết. Dấu được đóng vào chỗ mà khi lắp dựng cột không bị chi tiết khác che khuất.

Mạ kẽm

- Phương pháp bảo vệ kết cấu thép của cột, xà là mạ nhúng nóng sau khi hoàn thành mọi việc: đánh số thanh, số chi tiết, cắt, khoan, bào mòn, uốn, hàn hoặc bất kỳ quá trình chế tạo nào. Tất cả các kết cấu thép phải mạ từng thanh, từng chi tiết một. Nếu có cong vênh hoặc biến dạng sau khi mạ thì phải sửa chữa hoặc loại bỏ trước khi giao hàng.
- Tính đồng nhất của lớp kẽm mạ phải được kiểm tra bằng máy, lớp mạ phủ phải dính chặt, nhẵn, đều không chỗ nào rộp, có cục, sạn, mạ sót, có vết đen hoặc axit, xỉ hoặc các khuyết tật khác.
- Mạ kẽm nhúng nóng phải đảm bảo đúng theo tiêu chuẩn 18 TCN 04-92.
- Số lượng vật liệu trong mỗi đợt mạ và các mẫu thử cho một đợt mạ phải đánh dấu dễ dàng nhận biết. Mẫu thử là hai hoặc nhiều mảnh riêng lẻ, mỗi mảnh có diện tích phủ tối thiểu là 2600mm² được cắt ra từ vật liệu dùng để chế tạo các chi tiết của cột.
- Nếu một vài mẫu thử lấy từ đó ra không đáp ứng khối lượng lớp phủ tối thiểu theo tiêu chuẩn mạ thì số thanh trong đợt mạ đó không đạt yêu cầu.
- Sau khi mạ, các vật liệu chế tạo cột, xà thép sẽ được xử lý bằng dung dịch SodiumDichromate hoặc dung dịch Preton W20 để chống sự hình thành gỉ màu trắng. Nếu có bằng chứng của lớp gỉ màu trắng rõ ràng trên các cấu kiện thép, Bên mua sẽ yêu cầu Đơn vị xây lắp thực hiện những thí nghiệm kiểm tra cần thiết để xác định mức độ hư hỏng nếu có và thực hiện các giải pháp khắc phục.
- Những vật liệu mà trên đó lớp mạ kẽm bị hư hỏng sẽ được nhúng kẽm trở lại trừ khi hư hỏng là cục bộ và có thể sửa chữa bằng hợp chất sửa chữa lớp mạ. Trong trường hợp này, hợp chất sẽ được sử dụng theo hướng dẫn của nhà sản xuất.
- Chất hàn hoặc axit chảy tràn sẽ được tẩy rửa ngay lập tức và công việc được thực hiện sao cho không gây hư hỏng cho lớp mạ bên cạnh hoặc cho chính kim loại. Các bộ phận mà trên đó lớp mạ kẽm trở nên bị hư hỏng sau khi đã được nhúng kẽm hai lần sẽ bị loại bỏ.
- Nếu bất kỳ một bộ phận mạ kẽm nào được nhận thấy không đảm bảo yêu cầu nó sẽ được thay thế. Đơn vị xây lắp chịu mọi chi phí liên quan tới việc thay thế các bộ phận không đáp ứng yêu cầu.

- Đơn vị xây lắp sẽ cung cấp thiết bị để kiểm tra chiều dày lớp mạ kẽm hoặc thống nhất với đơn vị mua một phương pháp thí nghiệm việc mạ kẽm được chấp thuận.
- Lớp mạ kẽm phải đảm bảo tuổi thọ tối thiểu 40 năm.

Bu lông, đai ốc, vòng đệm

- Bu lông - Đai ốc
 - ◆ Gia công bu lông theo tiêu chuẩn: TCVN 1876-76, TCVN 1889-76.
 - ◆ Gia công đai ốc theo tiêu chuẩn : TCVN 1896-76, TCVN 1897-76.
 - ◆ Ren theo tiêu chuẩn : TCVN 2248-77.
 - ◆ Dung sai theo tiêu chuẩn : TCVN 1917-76.
 - ◆ Yêu cầu kỹ thuật theo tiêu chuẩn : TCVN 1916-76.
- Vòng đệm
 - ◆ Gia công vòng đệm phẳng theo tiêu chuẩn : TCVN 2061-77
 - ◆ Yêu cầu kỹ thuật theo tiêu chuẩn : TCVN 134-77.
 - ◆ Gia công vòng đệm vênh theo tiêu chuẩn : TCVN 130-77
 - ◆ Nghiệm thu, bao gói và ghi nhãn theo tiêu chuẩn: TCVN 128-63
- Vòng đệm vênh hiện nay thường phải đặt mua nước ngoài (Nếu như trong nước chưa chế tạo được theo các yêu cầu kỹ thuật nêu trên).
- Đường ren của bu lông phải nhô ra quá phần siết của đai ốc khi đã vặn chặt, phần nhô này không lớn hơn 12mm. Chiều dài của thân bu lông sẽ được chọn để đảm bảo sau khi đã bắt chặt đai ốc thì phần đầu ren của bu lông còn đủ để phá ren, theo qui định không nhỏ hơn 0,5 lần chiều cao đai ốc. Bu lông, đai ốc và vòng đệm đều phải mạ kẽm với bề dày đảm bảo tuân thủ theo tiêu chuẩn ngành 18 TCN 04-92.

Bu lông thang

- Thang leo bằng các bu lông bậc thang bắt vào 1 thanh chính của cột suốt từ chân tới đỉnh cột theo bản vẽ chi tiết cấp ở giai đoạn “Bản vẽ thi công”.

2) Công tác thử nghiệm

Kiểm tra tổ hợp

- Một cột có đầy đủ các chi tiết, bao gồm cả đoạn nối thêm chân và nối táp sẽ được tổ hợp ở xưởng của Đơn vị xây lắp để kiểm tra và có sự thanh tra của cố vấn, để phát hiện những sai sót cần phải sửa chữa hoặc thay đổi. Mỗi chi tiết của cột đã kiểm tra được đánh dấu riêng biệt, để sử dụng cho việc kiểm tra các chi tiết tương tự của cột được sản xuất sau này. Khi kiểm tra tổ hợp phải đo đạt các kích thước cơ bản để lập hồ sơ pháp lý cho sau này.
- Mỗi chủng loại cột đều được tổ hợp lắp ráp một cột mẫu trên một mặt phẳng thủy bình, được nghiệm thu tại xưởng bởi Tư vấn và Chủ đầu tư trước khi chế tạo hàng loạt.

- Đơn vị xây lắp phải thông báo cho Chủ đầu tư trước một tuần để tiến hành nghiệm thu cột mẫu.

Các phương tiện thử nghiệm

- Người dự thầu phải trình bày các phương tiện của mình được sử dụng tại xưởng hoặc nơi khác nhằm mục đích:
 - ♦ Thử nghiệm cơ khí để kiểm tra độ bền của mỗi loại cột, xà.
 - ♦ Thử nghiệm cơ khí để kiểm tra độ bền, độ cứng và các tính chất vật lý khác của vật liệu dùng để chế tạo cột, xà.
- Thử nghiệm luyện kim và hóa học để xác định chất lượng kết cấu thép, chất lượng mạ và bất kỳ tính chất tương tự khác Đơn vị xây lắp phải giúp cố vấn phương tiện để kiểm tra độ chính xác của các dụng cụ dùng trong khi thử nghiệm, hoặc dụng cụ thử nghiệm đã được chứng nhận sản xuất hàng loạt, hoặc dụng cụ thử nghiệm được cơ quan kiểm định có thẩm quyền thừa nhận với sự có mặt của cố vấn.

3) Đóng kiện giao hàng

- Các cột, xà sẽ được đóng kiện bằng cách nào đó để thuận tiện cho việc lắp ráp và xây dựng trong giai đoạn sau. Một sơ đồ đóng kiện sẽ được soạn và đệ trình để thông qua 14 ngày trước khi bắt đầu chế tạo.
- Mỗi một cột, xà sẽ được cung cấp trong các kiện đã được đánh số, có nhãn rõ ràng, các kiện sẽ phải đảm bảo chắc chắn an toàn để cho phép vận chuyển nâng và cầu. Mỗi một kiện sẽ có một bảng liệt kê các phần tử cột, xà và mục vật tư trong kiện, số lượng kiện để lắp hoàn thiện một cột, xà.
- Các bu lông có đường kính khác nhau sẽ được đóng kiện riêng với những chiều dài khác nhau được đặt riêng, tất cả các bu lông - đai ốc và vòng đệm cùng loại sẽ được cung cấp trong các túi vải, có ghi nhãn rõ ràng đủ kích cỡ và số lượng, dự phòng 5% đai ốc, bu lông và vòng đệm để phòng khi mất mát tại công trường.

4) Lắp dựng kết cấu thép

Yêu cầu kỹ thuật

- Tất cả các kết cấu thép đã gia công được vận chuyển đến công trình bằng ô tô. Bốc xếp lên xuống xe các cấu kiện bằng cần cẩu và thủ công tùy trọng lượng từng cấu kiện, Đơn vị xây lắp phải có biện pháp kê lót để chống trầy xước trong quá trình bốc xếp và vận chuyển.
- Các cấu kiện rời được sắp xếp khoa học theo thứ tự lắp đặt. Việc tổ hợp thành từng mảng nhỏ được thực hiện dưới mặt đất.
- Các kết cấu thép được lắp dựng bằng cơ giới kết hợp với thủ công. Dùng tời, puly, máy cẩu để đưa các thanh hoặc cấu kiện đã tổ hợp lên cao để lắp đặt.
- Trong quá trình lắp dựng Đơn vị xây lắp phải có biện pháp đảm bảo an toàn cho người, máy móc và thiết bị. Công nhân lắp ráp trên cao phải có đủ sức khỏe, không lắp dựng vào các ngày có mây mù, gió to hoặc trời mưa.

- Máy móc thiết bị phải được kiểm tra trước khi đưa vào làm việc. Tuyệt đối không cho phép bất kỳ ai đứng dưới tầm hoạt động của cần cẩu và dưới các kết cấu đang được lắp ghép ở bên trên.
- Công nhân làm việc phải có đầy đủ trang bị bảo hộ lao động, nhất thiết các công nhân làm việc trên cao phải có dây treo an toàn.

Độ xiết chặt bu lông liên kết

- Cột thép các công trình khi dùng bu lông thường 4.6 được xiết đủ chặt để đảm bảo có sự tiếp xúc tốt giữa các bề mặt, độ xiết chặt tuân theo điều 6.5 tiêu chuẩn TCXDVN 170:2007“ Kết cấu thép – gia công, lắp ráp và nghiệm thu – yêu cầu kỹ thuật” cụ thể như sau: Độ xiết chặt bu lông được kiểm tra bằng que dò có chiều dày 0,3mm, que này không lọt được sâu quá 20mm vào khe hở giữa các chi tiết hoặc bằng cách gõ búa vào bu lông mà bu lông không rung rinh hoặc dịch chuyển.
- Ngoài cách kiểm tra như trên, bu lông được coi là xiết chặt nếu toàn bộ vòng đệm vênh nằm trên cùng mặt phẳng hoặc dùng clê lực kiểm tra đều đạt yêu cầu cho từng loại bu lông theo bảng sau:

STT	Loại bu lông	Lực xiết đạt (N.m)	Lực xiết tối đa (N.m)
1	M12	60	80
2	M16	120	140
3	M20	220	240
4	M22	260	340
5	M24	420	440
6	M27	520	560
7	M30	620	680
8	M36	1150	1250
9	M42	1850	1950

5) Nghiệm thu

Kiểm tra lực xiết bu lông

- Việc kiểm tra lực xiết bu lông sẽ do cán bộ kỹ thuật của Nhà thầu thực hiện trên toàn bộ các kết cấu thép. Mỗi kết cấu kiểm tra 25% số bu lông nhưng không ít hơn 5 cái. Nếu khi kiểm tra phát hiện 1 bu lông không đạt thì phải kiểm tra 100% số bu lông, đồng thời phải xiết chặt thêm bu lông tới trị số quy định.

- Khi kiểm tra xong các đầu bu lông được đã kiểm tra phải được sơn lại. Kết quả kiểm tra phải được ghi vào nhật ký công trình.

Nghiệm thu lắp ráp kết cấu thép

- Nhà thầu chỉ đề nghị GSTCCĐT tổ chức nghiệm thu lắp ráp kết cấu thép khi cán bộ kỹ thuật của nhà thầu đã kiểm tra và xác nhận. Nhà thầu phải gửi GSTCCĐT phiếu yêu cầu nghiệm thu ít nhất 48h trước khi tiến hành nghiệm thu. Việc nghiệm thu phải được lập thành biên bản.
- Hồ sơ nghiệm thu:
 - ◆ Các bản vẽ thiết kế có ghi đầy đủ sự thay đổi (nếu có) trong quá trình thi công.
 - ◆ Văn bản đồng ý về các thay đổi so với thiết kế.
 - ◆ Các biên bản nghiệm thu gia công, lắp dựng thử kết cấu thép tại nơi sản xuất.
 - ◆ Các biên bản nghiệm thu móng, gôđê kết cấu và chi tiết đặt sẵn.
 - ◆ Biên bản kiểm tra lực xiết bu lông.
- Dụng cụ kiểm tra:
 - ◆ Thiết bị kiểm tra cần có:
 - Máy trắc đạc
 - Ống nước
 - Thước dây có chiều dài thích hợp
 - Cờ lê lực
- Nội dung kiểm tra:
 - ◆ Các yêu cầu kiểm tra lắp dựng kết cấu thép:

Các nội dung cần kiểm tra	Phương pháp kiểm tra	Yêu cầu kiểm tra
Hình dáng, kích thước kết cấu	Bằng mắt và thước có chiều dài thích hợp	Phù hợp với thiết kế
Vị trí, độ nghiêng, cao độ	Bằng mắt, máy trắc đạc, ống nước và các thiết bị phù hợp	Phù hợp với thiết kế
Lực xiết bu lông	Cờ lê lực	Đảm bảo theo quy định của bảng 7.3
Sơn phủ, vệ sinh bề mặt	Bằng mắt	Sạch chất bẩn, gỉ sét

g) Công tác xây gạch đá

- Hỗn hợp vữa mới trộn phải đảm bảo độ lưu động yêu cầu và khả năng giữ nước. Đối với vữa bị phân tầng do vận chuyển, trước khi dùng phải trộn lại tại chỗ thi công. Không cho phép dùng vữa đã đông cứng, vữa bị khô. Vữa đáp ứng tiêu chuẩn “TCVN 4314-2003: Vữa xây dựng. Yêu cầu kỹ thuật”
- Gạch xây theo TCVN 7959:2017 Bê tông nhẹ - Gạch bê tông khí chung áp (AAC) và TCVN 6477:2016 Gạch bê tông.

- Gạch block xi măng theo TCVN 6477:2016 Gạch bê tông.
- Theo Quyết định số 947/QĐ-BXD: Quyết định ban hành Chỉ dẫn kỹ thuật “Thi công và nghiệm thu tường xây bằng bloc bê tông khí chưng áp”.
- Tham khảo hướng dẫn của nhà sản xuất gạch bloc bê tông khí chưng áp.
- Mạch vữa xây phải đều, chặt và kín hết bề mặt tiếp xúc
- Độ lệch tâm theo phương thẳng đứng của tường không vượt quá 0.5%, độ lệch tâm theo phương ngang không vượt quá 0.2%.
- NT tự xác định vị trí, độ cao theo thiết kế.
- Mạch vữa xây phải đều, chặt và kín hết bề mặt tiếp xúc, không trùng mạch, gạch phải tưới nước trước lúc xây.
- Vữa xây phải theo cường độ chỉ định của thiết kế. Vật liệu phải được cân đong đúng tiên lượng (bằng học đong), trộn đều, nhuyễn dẻo. Vữa trộn phải dùng hết trước lúc đông cứng, tuyệt đối không dùng vữa để qua ngày khác dùng lại.

h) Công tác hoàn thiện

1) Nội dung

Nội dung công tác hoàn thiện bao gồm toàn bộ, nhưng không giới hạn trong các mục sau:

- Tô trát bề mặt kết cấu.
- Sơn phủ bề mặt.

2) Tiêu chuẩn

Việc tiến hành công tác hoàn thiện phải tuân thủ theo các tiêu chuẩn sau:

- Hướng dẫn pha trộn và sử dụng vữa xây dựng TCVN 4459-1987
- Công tác hoàn thiện trong xây dựng. Thi công và nghiệm thu TCVN 9377-2012
- Hoàn thiện mặt bằng xây dựng. Quy phạm thi công và nghiệm thu TCVN 4516-1988

và các tiêu chuẩn, quy phạm có liên quan

3) Công tác tô trát

Vữa tô

- Vữa cần được trộn bằng máy. Trộn cho đến khi vữa đồng nhất với thời gian trộn không nhỏ hơn 2 phút. Trường hợp không có điều kiện hoặc khối lượng vữa ít, có thể trộn thủ công với thời gian trộn không nhỏ hơn 3 phút.
- Hỗn hợp vữa mới trộn phải đảm bảo độ lưu động yêu cầu và khả năng giữ nước. Đối với vữa bị phân tầng do vận chuyển, trước khi dùng phải trộn lại tại chỗ thi công. Không cho phép dùng vữa đã đông cứng, vữa bị khô.

Thi công tô trát

- Trước khi tô trát, bề mặt công trình phải được làm sạch và tưới nước cho ẩm. Đối với bề mặt kết cấu BTCT, trước khi trát phải dùng bàn chải thép đánh sạch giấy lót khuôn, mặt cốp pha, bụi bẩn... rồi quét qua một lớp hồ dầu xi măng ngay trước khi tô để đảm bảo độ dính kết.

- Khi tô trát, bề dày mỗi lớp trát không mỏng hơn 5mm và không dày hơn 8mm. Khi lớp trước đã se mặt mới trát lớp sau. Nếu lớp trước đã khô thì phải tưới nước cho ẩm.
- Tường tô phải đảm bảo độ phẳng, dùng thước nhôm cán theo nhiều phương để kiểm tra. Cần dùng bàn xoa bằng gỗ xoa nhiều lần cho đến khi bóng mặt.
- Khi thời tiết khô nóng, tường gạch mới tô trát phải được tưới ẩm để tránh mất nước nhanh gây nứt. Khi lớp vữa trát chưa cứng không được va chạm hay rung động, bảo vệ mặt trát không để nước chảy qua hạt.

Nghiệm thu

Công tác tô trát của một hạng mục chỉ được tiến hành sau khi công tác bê tông hoặc công tác xây của hạng mục đó đã được nghiệm thu.

- Việc nghiệm thu phải được lập thành biên bản, ghi rõ mức độ hoàn thành công tác thi công, các sai sót phát hiện trong quá trình nghiệm thu, quy định rõ thời gian sửa chữa.
- Hồ sơ nghiệm thu cần có:
 - ♦ Các bản vẽ thi công
 - ♦ Nhật ký công trình
 - ♦ Các kết quả thử nghiệm cát, vữa và các vật liệu khác (nếu có)
 - ♦ Nội dung nghiệm thu bao gồm:
 - ♦ Lớp vữa trát phải bám dính chắc vào kết cấu, không bị bong rộp. Kiểm tra độ bám dính bằng cách gõ nhẹ vào mặt trát. Tất cả những chỗ có tiếng bộp phải phá ra trát lại
 - ♦ Bề mặt trát không có vết rạn chân chim, không có vết lõm, gò ghề cục bộ hay các khuyết tật khác ở góc, cạnh, chỗ tiếp giáp với các vị trí lắp đặt các thiết bị kỹ thuật.

Sai số cho phép

Loại sai lệch	Trị số sai lệch mặt trát (mm)	
	Móng	Tường
1. Sai lệch theo phương thẳng đứng (tính với toàn bộ chiều cao hay chiều dài)	15	10
2. Độ gò ghề trên bề mặt (phát hiện khi kiểm tra bằng thước 2m)	5	3

- Trong trường hợp sai lệch thực tế của kết cấu xây lớn hơn sai số cho phép, việc tiếp tục thi công, sửa chữa hay đục bỏ sẽ do GSTCCĐT quyết định với toàn bộ chi phí do nhà thầu chịu.

4) Công tác sơn phủ bề mặt

- Đối với các chi tiết thép hở ra ngoài bê tông, các mối hàn công trường hoặc các bề mặt kết cấu thép bị bong lớp mạ kẽm phải được phủ lớp sơn giàu kẽm (yêu cầu sơn phải có hàm lượng kẽm khi khô đạt trên 95%).

- i) Công tác thu dọn và vệ sinh sau khi thi công
- Sau khi thi công xong Nhà thầu có trách nhiệm thu dọn và làm sạch hoàn trả mặt bằng mà trong quá trình thi công Nhà thầu đã mượn chỗ để thi công; vệ sinh toàn bộ thiết bị sẵn sàng cho nghiệm thu. Tất cả máy móc, vật tư thiết bị và các nguyên vật liệu còn dư trong quá trình thi công phải được chuyển ra khỏi khu vực trạm biển áp để chuẩn bị cho công việc nghiệm thu đóng điện.
- j) Tiêu chuẩn kỹ thuật tương đương
- Nếu yêu cầu kỹ thuật có sự tham chiếu đến các tiêu chuẩn vật liệu, hàng hoá hay thi công cụ thể, các điều khoản hiện hành hoặc bổ sung mới nhất của các tiêu chuẩn đó sẽ được áp dụng trừ khi có sự quy định khác đi trong Hợp đồng. Khi sử dụng tiêu chuẩn Việt Nam, hay của một nước hoặc một vùng cụ thể, các tiêu chuẩn phổ biến và có uy tín khác tương đương về cơ bản hoặc cao hơn sẽ được chấp nhận với sự đồng ý trước của Chủ nhiệm Dự án.

5.6.1.2. Phương án xây lắp trạm

a) Phần lắp đặt thiết bị nhất thứ

1) Yêu cầu kỹ thuật chung

- Nhà thầu khi thi công công trình, ngoài việc tuân thủ theo bản vẽ thiết kế thi công cần phải tuân thủ theo các tài liệu hướng dẫn lắp đặt thiết bị của nhà cấp hàng. Các tài liệu này sẽ do bên mời thầu cấp.
- Khi thi công, ngoài sự có mặt giám sát kỹ thuật của bên mời thầu và bên tư vấn thiết kế trong nước còn phải tuân thủ theo sự hướng dẫn giám sát của các chuyên gia nước ngoài (nếu có).
- Nhà thầu phải có biện pháp thi công từng hạng mục công trình sao cho quá trình thi công liên tục đúng tiến độ đảm bảo chất lượng.
- Nhà thầu phải có biện pháp an toàn thi công tránh tình trạng làm hư hỏng thiết bị, gây tai nạn lao động. Nếu xảy ra các hiện tượng trên nhà thầu phải hoàn toàn chịu trách nhiệm.

2) Yêu cầu kỹ thuật chi tiết

Lắp đặt máy cắt:

- Chuẩn bị: Máy cắt khi vận chuyển được tháo rời ra thành từng phần. Các phần được đánh dấu để dễ dàng cho việc lắp đặt. Khi lắp đặt, cần kiểm tra rằng số seri trên thiết bị thao tác là phù hợp với số seri của máy cắt.
- Trụ đỡ máy cắt: Các trụ đỡ máy cắt phải được lắp đặt chắc chắn đúng hướng và không bị nghiêng lệch.
- Lắp đặt các cực máy cắt và tủ truyền động máy cắt:
 - ♦ Cần phải kiểm tra các cực máy cắt (để xem có sự rò rỉ khí nào trong quá trình vận chuyển) trước khi lắp đặt lên trụ đỡ. Các cực máy cắt phải được lắp đặt đúng hướng, chắc chắn và không bị nghiêng lệch.
 - ♦ Các cực máy cắt và tủ truyền động phải được lắp đặt đúng theo thứ tự pha và vị trí lắp đặt. Việc lắp đặt phải tuân theo các tài liệu hướng dẫn đi kèm.

- ◆ Không được tự ý thay đổi trạng thái các cực máy cắt và các bộ phận của tủ truyền động khi chưa nạp đầy khí vào máy cắt và chưa có sự đồng ý của cán bộ Tư vấn giám sát hoặc Chuyên gia máy cắt. Nếu phát hiện có sự bất thường của bất kỳ bộ phận nào phải báo ngay cho Chủ đầu tư để có biện pháp xử lý trước khi tiến hành lắp đặt.
- **Đầu nối máy cắt:**
 - ◆ Dây dẫn, thanh dẫn cao áp và các phụ kiện đầu nối bằng nhôm sau khi được xử lý các bề mặt tiếp xúc sẽ được nối trực tiếp với các cực của máy cắt. Tuy nhiên, nếu dây dẫn và các phụ kiện đầu nối làm bằng đồng, lúc đó phải dùng một vòng đệm lưỡng kim đặt ở chỗ nối. Vòng đệm lưỡng kim này được đặt sao cho phía bằng nhôm của nó tiếp xúc với bề mặt nhôm và phía bằng đồng của nó tiếp xúc với bề mặt bằng đồng (hoặc bằng bạc).
 - ◆ Việc xử lý chỗ tiếp xúc sẽ được thực hiện theo cách sau:
 - Lau bề mặt tiếp xúc bằng mỡ.
 - Đánh sạch bề mặt bằng bàn chải chuyên dụng.
 - Bôi phụ liệu ngay lập tức vào bề mặt tiếp xúc.
 - Giữ nguyên chỗ nối trong lúc đợi phụ liệu khô.
 - Làm sạch phụ liệu thừa ở chỗ tiếp xúc.
 - Tại các vị trí đầu nối phải đảm bảo độ chắc chắn, tiếp xúc tốt để làm giảm điện trở tiếp xúc.
 - ◆ Nối đất máy cắt: Phải nối tất cả các trụ đỡ và các bộ phận thao tác của máy cắt với hệ thống nối đất chung theo đúng hướng dẫn của nhà cấp hàng.
 - ◆ Nạp khí SF6 và thử nghiệm:
 - ◆ Các quy định an toàn:
 - Lần nạp khí đầu tiên sau khi vận chuyển và lắp đặt đối với vị trí máy cắt gần các thiết bị khác dễ vỡ, bể (đặc biệt đối với thiết bị đang vận hành) phải thực hiện biện pháp che chắn cẩn thận các cực máy cắt mới (nhằm tránh nổ sủi lan truyền đến các thiết bị khác) trước khi nạp khí SF6.
 - Cẩn thận khi thao tác với các bình khí.
 - Trước khi bơm khí, phải kiểm tra rằng các việc sau đã được thực hiện:
 - + Máy cắt và các bộ phận thao tác phải không bị hư hại trong quá trình vận chuyển.
 - + Tất cả các chỗ lắp đặt bằng bulông, vít đã được kiểm tra độ chặt.
 - + Tất cả các cực ở vị trí mở.
 - Việc nạp khí SF6 nên thực hiện lúc nắng ráo để tránh hơi ẩm xâm nhập vào.
 - Trước lúc lắp ống nạp khí phải kiểm tra lại lượng khí ở các cực máy cắt còn không. Nếu không còn phải báo ngay cho Chủ đầu tư để có biện pháp xử lý.

- Trước lúc nạp khí phải kiểm tra đồng hồ áp lực khí SF6 lắp trên máy cắt để xác định sự làm việc của các tiếp điểm phụ của đồng hồ áp lực khí.
- Lượng khí được nạp cho máy cắt phải tuân thủ theo tài liệu của Nhà cấp hàng. Trước lúc nạp khí cho máy cắt Đơn vị xây lắp phải thông báo kế hoạch cho cán bộ kỹ thuật Chủ đầu tư hoặc chuyên gia máy cắt để phối hợp theo dõi.
- ◆ Kiểm tra áp suất khí: Sau khi nạp khí, phải kiểm tra áp suất của khí đã nạp để đảm bảo đúng yêu cầu đề ra.
- ◆ Các chú ý về an toàn lao động khi lắp đặt: Lò xo đóng của thiết bị thao tác phải được nhả hoàn toàn trước khi lắp đặt.

Lắp đặt dao cách ly:

- Yêu cầu chung:
 - ◆ Các phần bên trong của bộ truyền động, ví dụ như công tắc chuông báo động, các đầu tiếp xúc... không chịu được thời tiết ngoài trời do vậy chúng phải được bảo vệ chống lại hơi ẩm trong khi lắp đặt.
 - ◆ Xử lý bề mặt tiếp xúc và bề mặt giao nhau.
 - ◆ Bề mặt tiếp xúc bằng các khớp gá.
 - Bề mặt tiếp xúc với nhôm:
 - + Bôi một lớp mỡ mỏng.
 - + Dùng bàn chải thép tẩy lớp ôxít cho đến khi bề mặt có màu xám mờ (không sử dụng giấy ráp).
 - + Tẩy sạch lớp mỡ bẩn ngay lập tức bằng vải xơ.
 - + Bôi một lớp mỡ dày xấp xỉ 1mm ngay lập tức.
 - + Gá với nhau các bề mặt đã xử lý và bôi mỡ các chỗ nối.
 - Bề mặt tiếp xúc với kẽm:
 - + Làm sạch bằng chất làm sạch nguội (không phá hủy bề mặt kẽm).
 - + Bôi một lớp mỡ dày xấp xỉ 1mm.
 - + Gá với nhau các bề mặt đã xử lý và bôi mỡ các chỗ nối.
 - Bề mặt tiếp xúc mạ:
 - + Làm sạch bằng bàn chải thép.
 - + Bôi một lớp mỡ dày xấp xỉ 1mm ngay lập tức.
 - + Gá với nhau các bề mặt đã xử lý và bôi mỡ các chỗ nối.
 - Bề mặt tiếp xúc với đồng:
 - + Làm sạch bằng bàn chải đồng thau.
 - + Bôi một lớp mỡ dày xấp xỉ 1mm ngay lập tức.
 - + Gá với nhau các bề mặt đã xử lý và bôi mỡ các chỗ nối (Nếu đồng được gá với nhôm thì phải đặt một tấm nhôm mạ đồng giữa các bề mặt để đảm bảo rằng nó là đường nối vòng dưới đây: Cu-Cu, Al-Al).
 - ◆ Bề mặt tiếp xúc trượt:

- Bề mặt tiếp xúc với kẽm:
 - + Làm sạch bằng chất làm sạch nguội (không phá huỷ bề mặt kẽm).
 - + Bôi một lớp mỡ dày xấp xỉ 1mm.
 - Bề mặt tiếp xúc với đồng:
 - + Làm sạch bằng bàn chải đồng thau.
 - + Bôi một lớp mỡ dày xấp xỉ 1mm ngay lập tức.
 - Các bề mặt giao nhau:
 - Các phần thép.
 - + Mạ bằng kẽm nguội.
- Lắp đặt dao cách ly: Các cực của dao cách ly được lắp lên trên của giá đỡ bằng cách nâng trọn bộ cực đã được lắp đặt lên giá đỡ sau đó sắp đặt thẳng hàng và bắt chặt.
 - Lắp đặt bộ truyền động cho dao cách ly:
 - ♦ Phía lắp đặt bộ truyền động của dao cách ly phải được nhìn thấy rõ ràng từ vị trí thao tác dao cách ly.
 - ♦ Phải điều chỉnh bộ truyền động ở vị trí ON. Nếu ở vị trí OFF thì phải đưa về vị trí ON bằng cách sử dụng tay quay khẩn cấp (các hoạt động kiểm tra chỉ được dùng tay quay khẩn cấp).
 - ♦ Nối đất dao cách ly phải nối với hệ thống nối đất chung và phải thực hiện theo đúng hướng dẫn của nhà cấp hàng.
 - ♦ Cân chỉnh và lắp chốt khoá dao cách ly:
 - ♦ Các cực của dao cách ly sau khi được lắp đặt vào đúng vị trí sẽ thao tác cẩn thận để tiến hành cân chỉnh các hành trình của dao cách ly. Không nên thao tác quá mạnh sẽ làm hư hại đến các cơ cấu truyền động khi chưa được cân chỉnh đạt thông số kỹ thuật. Lưu ý đến độ tiếp xúc của các lưỡi dao chính và lưỡi dao nối đất. Các pha của dao phải được đóng cùng thời hoặc mở cùng thời (đối với dao 3 pha). Việc cân chỉnh phải đảm bảo tính chính xác tối đa của dao (như cánh tay dao ở chế độ mở so với 3 pha và chế độ đóng so với pha chính nó phải thẳng hàng đến mức cho phép).
 - ♦ Sau khi việc cân chỉnh đã hoàn thiện tiến hành lắp các chốt khoá vào vị trí và xiết chặt các ốc khoá đảm bảo việc thao tác lúc sau sẽ không làm thay đổi trạng thái của dao cách ly đã được cân chỉnh trước đó.

Lắp đặt máy biến dòng điện:

- Kiểm tra trước khi lắp đặt:
 - ♦ Kiểm tra sơ bộ bằng vạn năng xem có đầu cực thứ cấp nào bị hở mạch hay không.
 - ♦ Kiểm tra các đầu nối cho tỷ số biến dòng.
 - ♦ Kiểm tra mức dầu.
- Lắp đặt và đấu nối:

- ◆ Các trụ đỡ và máy biến dòng cần phải được lắp đặt đúng hướng, chắc chắn và không bị nghiêng lệch.
- ◆ Khi đấu nối các cực sơ cấp của máy biến dòng cần chú ý để lực tĩnh tác động lên cực biến dòng giảm tới mức nhỏ nhất.
- ◆ Một đầu của cuộn dây thứ cấp phải được nối đất.
- ◆ Đầu cực để đo góc tổn hao (tgδ) cũng phải được nối đất.
- ◆ Trước khi chưa đấu mạch nhị thứ thì tất cả các đầu cực thứ cấp của máy biến dòng phải được nối tắt.
- ◆ Nối đất biến dòng phải được nối với hệ thống nối đất chung và phải thực hiện theo hướng dẫn của nhà cấp hàng.

Lắp đặt máy biến điện áp:

- Kiểm tra trước khi lắp đặt:
 - ◆ Mỗi pha của máy biến điện áp phải được nối ngắn mạch giữa mặt bích đầu và mặt bích đáy bằng một dây dẫn trần cho tới khi sự lắp đặt và đấu nối được hoàn thành.
 - ◆ Trong bất kỳ trường hợp nào cũng không được để biến điện áp ở vị trí nằm ngang.
 - ◆ Trong trường hợp cầu chì ở phía thứ cấp bị hư hỏng, phải thay thế nó bằng một cầu chì HRC tiêu chuẩn có thông số tương đương.
 - ◆ Trong trường hợp máy biến điện áp không dùng tụ nối, cực HF (high frequency) phải được nối đất an toàn.
 - ◆ Nắp của hộp đấu dây thứ cấp phải được đóng chặt.
 - ◆ Phải kiểm tra mức dầu trước khi lắp đặt. Dầu được nạp vào tới mức vạch xanh ở nhiệt độ môi trường vận hành.
 - ◆ Phải kiểm tra độ kín của máy biến điện áp. Tất cả các miếng đệm (cái đo mức dầu, nắp đây, van hút dầu, các mặt bích nối) phải được kiểm tra sự rò rỉ dầu.
- Lắp đặt và đấu nối:
 - ◆ Các trụ đỡ và máy biến điện áp phải được lắp đặt đúng hướng, chắc chắn và không được nghiêng lệch.
 - ◆ Khi đấu nối cực cao áp của máy biến điện áp, có thể dùng kiểu đấu nối bulông dọc hoặc bulông ngang. Đầu cực của máy biến điện áp phải được nối ngắn mạch tới giá đỡ bằng một dây dẫn trần cho tới khi tất cả các đấu nối hoàn thành. Khi bàn giao công trình, các dây dẫn trần này phải được tháo bỏ.
 - ◆ Việc đấu nối trong hộp đấu dây thứ cấp chỉ nên được thực hiện khi cực cao áp được nối đất. Các sợi cáp được luồn qua đáy của hộp đấu dây. Các đấu nối phải phù hợp với sơ đồ được chỉ ra ở trên nhãn gắn vào hộp biến điện áp. Việc nối đất cho các cuộn dây thứ cấp phải được thực hiện hoặc là ở trong hộp đấu dây tại điểm đầu của cáp hoặc là tại điểm cuối của cáp nhưng không được ở cả hai đầu. Tuy nhiên nên nối đất cuộn dây thứ cấp ở trong hộp đấu dây. Các đầu cực 1S2, 2S2 phải được nối đất trong mọi trường hợp. Tuy nhiên đối với trường hợp nối tam giác hở cần phải căn cứ thêm vào sơ đồ bảo

vệ chạm đất của cuộn dây thứ cấp. Cầu chì cắt nhanh cho mỗi cuộn dây thứ cấp được lắp đặt trong hộp đấu dây. Đầu cực thứ cấp phải không bị chạm, chập. Các cuộn dây thứ cấp không sử dụng tới phải được để hở mạch.

- ◆ Trước khi lắp đặt máy biến điện áp vào vị trí, phải kiểm tra các đầu nối bên trong cuộn dây sơ cấp và thứ cấp bằng một mêgôm mét 500VDC.
- ◆ Nối đất biến điện áp phải được nối với hệ thống nối đất chung và phải thực hiện theo đúng hướng dẫn của nhà cấp hàng.

Lắp đặt sứ đứng:

- Sứ cách điện phải được bảo quản tốt trong quá trình vận chuyển, bốc dỡ. Khi vận chuyển cần phải giữ không cho các cách điện va đập vào nhau làm vỡ cách điện.
- Sứ cách điện trước khi lắp phải lau chùi sạch sẽ, kiểm tra sơ bộ toàn bộ sứ để phát hiện trường hợp cách điện bị vỡ, hư hỏng mà mắt thường có thể phát hiện được.
- Các trụ đỡ và sứ đứng phải được lắp đặt đúng hướng và không bị nghiêng lệch.

Lắp đặt chuỗi cách điện:

- Sứ cách điện phải được bảo quản tốt trong quá trình vận chuyển, bốc dỡ. Khi vận chuyển cần phải giữ không cho va đập vào nhau làm vỡ cách điện. Sứ cách điện trước khi lắp phải lau chùi sạch sẽ, kiểm tra sơ bộ toàn bộ sứ để phát hiện trường hợp cách điện bị vỡ, hư hỏng mà mắt thường có thể phát hiện được. Các phụ kiện lắp chuỗi cách điện cũng phải được kiểm tra trước khi lắp chuỗi cách điện.
- Lắp chuỗi cách điện vào xà trên cột chủ yếu bằng thủ công trên cao, dùng puli, dây trục nâng chuỗi cách điện cũng phải được kiểm tra trước khi lắp vào chuỗi cách điện.
- Nhà thầu phải lắp đặt các cấu kiện, chi tiết... theo đúng bản vẽ thiết kế thi công.

Lắp đặt hệ thống dây dẫn, dây chống sét:

- Các dây dẫn, dây chống sét phải được lắp đặt đúng theo bản vẽ thiết kế do Tư vấn lập. Phải đạt được các tiêu chuẩn về độ võng, dây không bị trầy xước.

Lắp đặt các kẹp đấu nối, kẹp cực thiết bị:

- Nếu dây dẫn bằng đồng chúng cần phải được làm sạch bụi bặm, các vết oxy hoá. Nếu dây dẫn bằng nhôm thì chúng cần phải được làm sạch bằng bàn chải chuyên dụng và sau đó phải được bôi mỡ ở bề mặt tiếp xúc.
- Các bulông khi được dùng phải được vặn chặt tới giá trị mômen như sau:

Đường kính định mức của bulông (mm)	Loại bulông	
	AZ5GU hoặc UA9 kNm	Không rỉ hoặc mạ kNm
8	10	20
10	21	37
12	36	60

Đường kính định mức của bulông (mm)	Loại bulông	
	AZ5GU hoặc UA9 kNm	Không rỉ hoặc mạ kNm
14	55	80
16	70	120

- Lắp đặt các mối nối kiểu ép: để lắp đặt các kẹp đầu nối này phải dùng các dụng cụ phù hợp với hướng dẫn của nhà sản xuất nằm không làm hư hỏng chày xước....

Lắp đặt cáp hạ áp & cáp kiểm tra:

Ống luồn cáp:

Tất cả các loại cáp khi đi trong đất đều phải luồn trong ống PVC có đường kính tối thiểu bằng 120% đường kính cáp. Ống dẫn phải được đặt sâu tối thiểu là 300mm dưới mặt nền trạm.

Lắp đặt cáp:

- Phải đánh nhãn cáp tại hai đầu cáp và cứ khoảng 30m theo chiều dài. Các nhãn này sẽ được liệt kê thành một bảng.
- Cấm không được nối cáp và cuộn cáp. Bán kính uốn cong cáp sau khi lắp đặt không được nhỏ hơn bán kính uốn cong cho phép do nhà sản xuất đưa ra.
- Cáp đi trên giá phải được đỡ liên tục và tại các điểm cáp đi vào hay đi ra giá đỡ nó phải được kẹp chặt vào giá. Cáp phải được xếp theo lớp & thẳng hàng trên giá cáp và không được xoắn cáp.
- Cáp đi từ thiết bị hay từ hộp đầu nối xuống đất phải được kẹp chặt vào trụ đỡ bằng vòng ôm.

Đầu cáp:

- Lớp vỏ ngoài cùng của cáp bọc và cách điện bằng PVC sẽ được bỏ đi ở bên của thanh kẹp hoặc vòng bít đầu cáp. Các ruột cáp không được xoắn đặc biệt là ở mỗi nhánh cáp phải được đặt song song và được buộc gọn gàng với nhau bằng các dây buộc cáp plastic hoặc bằng các biện pháp khác được chấp thuận. Ở đầu mỗi ruột cáp phải để lại một đoạn đủ dài để có thể đánh dấu các đầu nối hoặc cho các mục đích kiểm tra. Toàn bộ trọng lượng cáp sẽ được đỡ bởi các thanh kẹp cáp hoặc các miếng đệm và không có một lực kéo hoặc lực nén nào tác động lên đầu cáp.
- Số lõi cáp dự phòng còn lại phải đủ dài để kéo tới các đầu cực xa nhất trên các phần của thiết bị, được cách điện, an toàn và gọn gàng để đảm bảo an toàn cho cáp gốc của chúng. Số lõi cáp dự phòng cho phép là 20% đối với cáp nhiều lõi ngoại trừ những nơi không có khả năng yêu cầu trong tương lai, ví dụ như cáp cho biến dòng hoặc biến điện áp.
- Các loại đầu cốt sử dụng cho các đầu dây phải là loại ép. Chúng được kẹp chặt chụm vào cách điện và lõi.
- Các dây dẫn mà kết thúc bằng các đầu cực loại đinh vít kẹp sẽ được làm cho phù hợp với các ống nối để bảo vệ dây dẫn chống lại sự phá hoại. Những nơi

đầu cực được làm phù hợp bằng các đĩa chịu lực sẽ không cần dùng các ống nối và các đầu dây sẽ được để trần. Các đầu đỉnh vít bị chờn ren sẽ bị loại bỏ.

- Các lớp thép bọc của các cấp lực cao thế, hạ thế và cáp điều khiển sẽ được nối đất ở cả 2 đầu của cáp.

Lắp dựng trụ thép của thiết bị:

- Tất cả các trụ thép thiết của thiết bị đã gia công vận chuyển đến công trình, bên nhận thầu phải có trách nhiệm tổ hợp và lắp dựng theo đúng đề án thiết kế và được hội đồng nghiệm thu các cấp chấp nhận, phải có biên bản nghiệm thu chuyển bước thi công sau đó mới được lắp thiết bị.
- Các trụ thép khi lắp đặt không được nghiêng, vắn; đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.

Hệ thống nối đất ngoài trời:

- Tất cả các kết cấu kim loại của hệ thống xà, cột công, trụ đỡ thiết bị, vỏ kim loại của tủ bảng điện, thiết bị, dây chống sét... đều được nối vào hệ thống tiếp địa chung của trạm.
- Cọc tiếp địa được chôn thẳng đứng, đầu cọc và dây tiếp địa chôn ở độ sâu 0,8m so với nền trạm, dây tiếp địa bổ sung được lắp nổi trên sàn bê tông, có kẹp định vị và dưới lớp đá dăm. Liên kết giữa các dây, dây với cọc, dây tiếp địa nhánh với lưới tiếp địa bằng hàn điện. Các mối hàn thực hiện xong được làm sạch và sơn 3 lớp: 1 lớp sơn lót, 2 lớp sơn chống rỉ và ngoài cùng phủ lớp bitum.
- Tất cả các cột và trụ đỡ thiết bị được nối đến hệ thống tiếp địa bằng 2 tia.
- Các mối nối và các điểm giao chéo của lưới nối đất phải được hàn tiếp xúc theo đúng bản vẽ thi công.
- Nơi mà lưới nối đất đi qua dưới mương cáp, đường hoặc móng, phải lắp đặt dây nối không được cắt qua hố đào trước khi đổ bê tông hoặc đặt lớp gạch.
- Tại mỗi vị trí thiết bị hoặc vị trí cột dây nối đất được đưa lên các tia để đấu vào thiết bị theo đúng bản vẽ thi công.

Lắp đặt hệ thống chiếu sáng, điều hòa, thông gió gian mở rộng nhà điều khiển trung tâm :

- Bổ sung hệ thống chiếu sáng, điều hòa, thông gió cho gian mở rộng nhà điều khiển trung tâm xây dựng mới.

5.6.1.3. Phần xây dựng

- Mặt bằng thi công trong phạm vi ranh giới đất dự án Trạm biến áp 220 kV Yên Bái hiện hữu. Các vị trí xây dựng và lắp đặt đã có sẵn không phải thực hiện công tác đền bù giải phóng mặt bằng khi triển khai thi công:
- Yêu cầu biện pháp tổ chức thi công:

a) Mặt bằng thi công

Sau khi được chủ đầu tư giao thầu, hai bên chủ đầu tư xây dựng công trình phối hợp cùng bên trúng thầu giải quyết làm các việc sau:

- A. Trách nhiệm của bên A (Ban Quản lý dự án Truyền tải điện)

- ◆ Bên A chịu trách nhiệm bàn giao mặt bằng thi công theo hồ sơ thiết kế cho bên B để kịp tiến độ thi công.
- ◆ Chịu trách nhiệm về các vị trí phải bồi thường, đền bù vĩnh viễn, chịu trách nhiệm về hành lang tuyến cáp đi qua (nếu có).
- B. Trách nhiệm của bên B (đơn vị thi công)
 - ◆ Bên B phải sử dụng đúng mặt bằng thi công được giao. Chịu trách nhiệm nếu trong thời gian thi công gây ra thiệt hại hoặc ảnh hưởng không tốt đến công trình công cộng.
 - ◆ Phối hợp chặt chẽ với bên giao thầu và các đơn vị có liên quan để liên hệ trước và trong suốt quá trình thi công.
- b) Bố trí kho bãi
 - Xây dựng 1 kho tạm chứa vật tư thiết bị:
 - Các vật tư như: cát, đá, xi măng... sẽ được tập kết vào các buổi tối tại các công đoạn cần thi công, sau đó dùng xe cải tiến chuyên chở vào chân công trình.
- c) Vận chuyển vật tư, đất thừa
 - Nhà thầu phải vận chuyển vật tư, đất thừa... ra khỏi mặt bằng trạm và đổ đúng nơi qui định.
 - Nhà thầu vận chuyển thiết bị bằng xe ô tô. Khi vận chuyển phải cố định chắc chắn, kê chèn, chằng buộc cẩn thận. Bốc dỡ lên xuống ô tô bằng cầu.
- d) Công tác kiểm tra đảm bảo chất lượng xây lắp
 - Yêu cầu đối với công trường xây dựng:
 - Tất cả các công trình xây dựng phải được treo biển báo tại công trường thi công. Nội dung biển báo gồm:
 - ◆ Tên chủ đầu tư xây dựng công trình, tổng vốn đầu tư, ngày khởi công, ngày hoàn thành.
 - ◆ Tên đơn vị thi công, tên người chỉ huy trưởng công trường.
 - ◆ Tên đơn vị thiết kế, tên chủ nhiệm thiết kế.
 - ◆ Tên tổ chức hoặc người giám sát thi công xây dựng công trình.
 - ◆ Chủ đầu tư xây dựng công trình, chỉ huy trưởng công trình, chủ nhiệm thiết kế, tổ chức hoặc người giám sát thi công xây dựng công trình ngoài việc ghi rõ tên, chức danh còn phải ghi địa chỉ liên lạc, số điện thoại.
 - Kiểm tra chất lượng thiết bị, vật liệu:
 - ◆ Tất cả các thiết bị, vật liệu cấp cho công trình đều được chế tạo, thí nghiệm và nghiệm thu đạt tiêu chuẩn theo đúng thiết kế được duyệt và các qui phạm, tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành.
 - ◆ Đặc tính kỹ thuật chủ yếu: xem phân thông số kỹ thuật của các thiết bị cung cấp.
 - ◆ Tổ chức quản lý giám sát chất lượng công trình:

- ◆ Trong quá trình thi công thường xuyên có một cán bộ kỹ thuật XN quản lý chất lượng có mặt tại hiện trường để cùng các đơn vị thi công và cán bộ giám sát bên giao thầu giải quyết kịp thời các vướng mắc phát sinh trong quá trình thi công. Đôn đốc tiến độ và cùng bên giao thầu giám sát chất lượng công trình thi công.
 - ◆ Các đơn vị thi công phải có sổ nhật ký công trình do bên giao thầu phát hành, bên Nhà thầu phải ghi chép đầy đủ diễn biến công trình, lập các văn bản nghiệm thu, kết thúc mỗi ca làm việc phải lập ngay bản thống kê khối lượng hoàn thành, chất lượng kỹ thuật có xác nhận của A. Sổ nhật ký công trình sẽ được nộp kèm theo hồ sơ hoàn công và là chứng từ quan trọng cho việc quyết toán.
 - ◆ Làm đúng thiết kế, chỉ thay đổi khi có yêu cầu của bên giao thầu được ghi trong nhật ký hay bằng văn bản (tùy mức độ yêu cầu).
 - Công tác giao ban sản xuất điều hành công trình:
 - Hàng ngày Chỉ huy trưởng công trình tổ chức giao ban với đội sản xuất, lực lượng giám sát của XN. Mục đích:
 - ◆ Kịp thời rút kinh nghiệm các phần việc đã thực hiện.
 - ◆ Điều chỉnh khối lượng công việc để bảo đảm tiến độ.
 - ◆ Báo cáo và kiến nghị với A, để tiếp tục công việc ngày hôm sau.
- e) Công tác an toàn lao động
- 1) Quy định chung:
- Trước khi thi công phải tổ chức cho cán bộ công nhân học tập các biện pháp an toàn lao động trong công việc (đào móng, dựng cột, kéo dây,...) khi thi công phải có đủ hồ sơ thể hiện các biện pháp an toàn lao động bao gồm:
- An toàn và vệ sinh môi trường trên toàn công trình và từng vị trí với những điều kiện cụ thể nhất là thi công vào ban đêm. Đảm bảo đủ trang thiết bị an toàn cá nhân cho người lao động và thiết bị, đảm bảo đủ ánh sáng làm việc, phục vụ nước uống đầy đủ, có phương pháp cấp cứu nếu xảy ra tai nạn lao động.
 - Xung quanh khu vực thi công phải có rào chắn, biển báo đang thi công, đèn tín hiệu màu đỏ...Các dụng cụ điện cầm tay trước khi sử dụng phải kiểm tra kỹ.
 - Trước khi làm việc đội trưởng, cán bộ kỹ thuật phải kiểm tra tình trạng của tất cả các bộ phận đang thi công, dựng thêm rào chắn, biển báo... (nếu cần). Kiểm tra xong mới cho công nhân làm việc. Trong khi đang làm việc bất kỳ công nhân nào phát hiện thấy nguy hiểm phải báo ngay cho đội trưởng hoặc cán bộ kỹ thuật để xử lý kịp thời.
 - Hết ca làm việc phải thu dọn đất thừa, các vữa ba toa... gọn gàng, nhất là lối đi lại, dỡ các rào chắn tạm thời, biển báo, đèn tín hiệu để vào nơi qui định.
- 2) Biện pháp an toàn khi làm việc trên cao:

- Những người làm việc trên cao từ 3m trở lên phải có đầy đủ sức khỏe, có giấy chứng nhận sức khỏe của cơ quan y tế, đã được học tập, kiểm tra quy trình đạt yêu cầu và được cấp thẻ treo cao.
 - Những người làm việc trên cao phải tuân theo các mệnh lệnh và các biện pháp an toàn do người phụ trách, cán bộ kỹ thuật chỉ dẫn.
 - Nghiêm cấm bố trí những người uống rượu, bia, không đủ sức khỏe làm việc trên cao.
 - Khi làm việc trên cao, quần áo phải gọn gàng, đội mũ bảo hộ và đeo dây an toàn. Dây an toàn phải mắc vào những điểm cố định chắc chắn.
 - Khi làm việc trên cao phải có túi đựng dụng cụ thi công và được treo vào điểm cố định.
 - Cấm đưa dụng cụ, vật liệu lên cao hoặc từ trên cao xuống bằng cách tung, ném mà phải dùng dây buộc để kéo lên hạ xuống thông qua các puli, người ở dưới giữ dây phải đứng xa chân cột.
- 3) Biện pháp an toàn khi đào đất hố móng:
- Tuỳ theo cấp đất ở từng vùng mà quyết định hệ số mở ta luy. Nếu đất dễ sụt lở thì phải thực hiện các biện pháp chống lở.
 - Những chỗ nghi ngờ có đường cáp hoặc đường ống dẫn nước nằm phía dưới, không được dùng cuốc mà phải dùng xẻng để tiếp tục đào.
 - Khi đào đất phải dùng cuốc, mai, xẻng đã được chêm cán chắc chắn. Phải kiểm tra dụng cụ trước khi sử dụng. Khi đào đất gặp các đường ống ngầm hoặc các công trình ngầm, yêu cầu phải ngừng ngay công việc đồng thời báo cáo với ban chỉ huy công trường có biện pháp xử lý.
 - Khi gặp bom mìn phải giữ nguyên hiện trường cử người canh gác đồng thời báo cáo với chính quyền sở tại có biện pháp xử lý.
- 4) Biện pháp an toàn khi vận chuyển:
- Vận chuyển các thiết bị nặng bằng xe ô tô. Khi vận chuyển phải cố định chắc chắn, kê chèn, chằng buộc, che chắn cẩn thận. Kiểm tra tải trọng của ô tô chuyên chở, không cho chở quá tải. Không được chạy quá nhanh khi chuyên chở tránh gây hư hỏng cho thiết bị vật liệu hay làm rơi ảnh hưởng đến người, vật xung quanh. Khi bốc dỡ các vật nặng như lô cáp, tó, sắt...phải chú ý kiểm tra kỹ tránh gây tai nạn.
- 5) Biện pháp phòng chống cháy nổ:
- Công tác chuẩn bị phải được tiến hành phù hợp với tiến độ thi công.
 - Nơi tập kết vật liệu thi công phải rộng rãi có thể đổ ô tô, cần cầu để cầu vật tư thiết bị nặng lên xuống như cáp điện, máy biến áp.
 - Phải đảm bảo bảo quản vật tư thiết bị trong quá trình tập kết tại công trường.
- 6) Giữ gìn vệ sinh môi trường:
- ♦ Khi thi công, Nhà thầu thi công tuyến đoạn nào hoàn thiện dứt điểm đoạn đó, trả lại mặt bằng sạch sẽ vào ngày hôm sau.
 - ♦ Đất đào lên phải xúc đổ gọn tránh vương vãi, đất thừa sẽ vận chuyển đến nơi qui định.

- ♦ Khi đào tiếp địa, móng cột phải có rào chắn, biển báo công trường đang làm việc, đèn tín hiệu màu đỏ.
- ♦ Khi gặp các công trình ngầm phải báo cho chỉ huy công trình biết ngay và thực hiện các phương án xử lý kịp thời, không làm ảnh hưởng đến sự vận hành bình thường của các công trình đó.

5.6.2. Các yêu cầu khác đối với công tác xây lắp

5.6.2.1. Các yêu cầu về cam kết bảo vệ môi trường

- Nhà thầu phải cam kết thực hiện công tác bảo vệ môi trường (BVMT) trong hoạt động xây lắp cụ thể như sau:
- Lập kế hoạch BVMT trong suốt quá trình thi công xây lắp dự án. Kế hoạch BVMT phải tuân thủ với kế hoạch BVMT như đã nêu trong báo cáo đánh giá tác động môi trường (ĐTM) thuộc dự án đã được phê duyệt.
- Tuân thủ các quy định về BVMT và đảm bảo các cam kết BVMT được thực thi.

a) Nội dung kế hoạch BVMT

- Nội dung chi tiết của kế hoạch BVMT phải tuân theo các đề xuất về biện pháp phòng ngừa, giảm thiểu tác động tiêu cực và phòng ngừa ứng phó sự cố môi trường trong báo cáo ĐTM được phê duyệt. Một số nội dung chính cần được thực hiện trong kế hoạch BVMT như sau:

1) Kiểm soát ô nhiễm không khí và tiếng ồn:

- Che chắn công trình;
- Tưới nước trên các mặt bằng để khuếch tán bụi.
- Kiểm soát phương tiện thi công, vận chuyển. Theo đó, phương tiện thi công, vận chuyển phải có giấy phép của cơ quan đăng kiểm, sử dụng nhiên liệu sạch.
- Che chắn nguyên, vật liệu trong quá trình vận chuyển và lưu trữ.
- Quét dọn, vệ sinh khu vực công trường và các tuyến đường vào dự án.
- Rửa bánh xe của phương tiện vận chuyển trước khi ra khỏi công trường.

2) Kiểm soát nước thải:

- Trang bị nhà vệ sinh di động tại lán trại và công trường thi công.
- Có hệ thống thu gom, lắng cặn và tách dầu trong nước thải xây dựng trước khi thải ra nguồn tiếp nhận;
- Đào mương thoát nước mưa xung quanh công trường.

3) Quản lý chất thải rắn và chất thải nguy hại:

- Bố trí thùng rác, thu gom triệt để nước thải sinh hoạt, hợp đồng với đơn vị thu gom rác tại địa phương để đưa ra bãi rác của địa phương để xử lý theo quy định.
- Bố trí nơi tập kết chất thải xây dựng, đất thừa, có phương án thu gom và chuyển giao chất thải xây dựng, dự kiến đơn vị thu gom và vị trí đổ thải chất thải xây dựng và đất thừa.

- Có phương án thu gom, lưu trữ, chuyên giao chất thải nguy hại, dự kiến đơn vị thu gom, xử lý chất thải nguy hại.
- 4) Giảm thiểu ảnh hưởng đến giao thông trong khu vực:
- Hạn chế vận chuyển vào giờ cao điểm.
 - Lắp đặt các biển báo tại khu vực công trường xây dựng.
 - Phân luồng giao thông phù hợp.
 - Sửa chữa, hoàn trả hiện trạng ban đầu của các mặt bằng mượn tạm cho thi công.
 - Xử lý các đoạn giao chéo, tránh làm gián đoạn giao thông trong quá trình kéo dây.
- 5) Giảm thiểu tác động do tập trung công nhân:
- Ưu tiên lao động địa phương với các công việc phù hợp.
 - Khai báo tạm trú cho công nhân xây dựng.
- 6) An toàn lao động:
- Có nội quy an toàn lao động.
 - Có ban kiểm soát an toàn lao động.
 - Trang bị đầy đủ dụng cụ bảo hộ lao động.
 - Tuân thủ đầy đủ các quy định về an toàn đối với thiết bị thi công.
 - Kiểm tra sức khỏe định kỳ cho công nhân.
 - Đảm bảo các điều kiện vệ sinh, an toàn lao động.
 - Tuân thủ tuyệt đối mọi nguyên tắc an toàn lao động và phòng cháy chữa cháy.
- 7) Chương trình giám sát môi trường:
- Có chương trình giám sát chất lượng môi trường không khí xung quanh, môi trường nước mặt, môi trường nước ngầm, giám sát chất thải. Chi tiết chương trình giám sát phải tuân thủ theo đề xuất trong báo cáo ĐTM được duyệt.
- b) Tiến độ thực hiện
- Kế hoạch BVMT trong quá trình xây lắp phải được thực hiện trong suốt thời gian thi công xây lắp. Phải có kế hoạch cụ thể cho mỗi nội dung yêu cầu nêu trên
- 5.6.2.2. Công tác thu dọn và vệ sinh sau khi thi công
- Nhà thầu có trách nhiệm thu dọn, làm sạch và hoàn trả lại mặt bằng (vĩa hè) mà trong quá trình thi công đã bị hư hại hoặc chiếm dụng. Tất cả các máy móc, vật tư thiết bị, các nguyên vật liệu và đất thừa còn dư trong quá trình thi công phải được dọn dẹp sạch sẽ, đảm bảo mỹ quan chung của khu vực.
 - Công tác này chỉ được công nhận là hoàn tất khi được chủ đầu tư xác nhận, và phải được hoàn tất trước ngày nghiệm thu đóng điện 3 ngày.
- 5.6.2.3. Công tác nghiệm thu, chạy thử, bàn giao

- Nhà thầu phải chuẩn bị đầy đủ hồ sơ trước khi nghiệm thu, bao gồm: bản vẽ hoàn công, biên bản nghiệm thu kỹ thuật, nhật ký công trình, các biên bản xử lý tồn tại...
- Chuẩn bị nhân lực, phương tiện phục vụ cho đóng điện và xử lý sự cố.
- Tham gia trực vận hành nghiệm thu đóng điện trong 72 giờ và làm thủ tục bàn giao công trình sau 72 giờ vận hành an toàn cho đơn vị quản lý vận hành.

5.6.2.4. Biện pháp an toàn thi công

- An toàn tuyệt đối cho con người và thiết bị là yêu cầu hàng đầu của Chủ đầu tư đối với Nhà thầu.
- Nhà thầu phải chỉ định ít nhất một kỹ sư an toàn cho công trình và bố trí đầy đủ giám sát an toàn cho từng nhóm công tác tại hiện trường.
- Kỹ sư an toàn và người giám sát an toàn phải thông thạo tất cả các qui trình kỹ thuật an toàn cũng như các phương tiện khác để tránh rủi ro tại nơi thực hiện công việc trong hợp đồng.
- Tất cả các công nhân, các nhóm phải thực hiện các công việc trong hợp đồng đều phải được huấn luyện, hướng dẫn đầy đủ các qui trình, qui định về xây dựng, kỹ thuật an toàn... và được kiểm tra, xác nhận đảm bảo tiêu chuẩn về an toàn của cấp có thẩm quyền theo đúng qui định hiện hành.
- Trong quá trình thi công phải tuân thủ các qui định về kỹ thuật an toàn trong xây dựng đường dây dẫn điện trên không CT/ĐT-XL-01-75 và các qui định an toàn khác của nhà nước ban hành, Nhà thầu chịu trách nhiệm:
- Tổ chức thực hiện đầy đủ thủ tục cho phép làm việc, qui định giám sát an toàn trong lúc làm việc, thủ tục nghỉ giải lao, kết thúc công tác và bàn giao... đúng qui định trong qui trình kỹ thuật an toàn trong xây dựng hiện hành.
- Tổ chức thực hiện đầy đủ các biện pháp an toàn trong quá trình thi công để đảm bảo an toàn tuyệt đối cho con người và thiết bị.
- Nghiêm chỉnh tổ chức thực hiện các biện pháp thi công theo yêu cầu kỹ thuật của từng loại công tác trong qui trình thi công.
- Tổ chức thực hiện đầy đủ khối lượng công trình theo kế hoạch đã đăng ký và đạt chất lượng.
- Sửa chữa, hoàn chỉnh các sai sót, tồn tại cho đúng thiết kế do cán bộ giám sát công trình của Chủ đầu tư phát hiện.
- Phải kiểm tra sức khỏe định kỳ thường xuyên cho các công nhân làm việc ở trên cao, trang bị đầy đủ dụng cụ phòng hộ lao động
- Kiểm tra kỹ dụng cụ mang theo trước khi lên cao, dụng cụ mang theo phải gọn gàng nhẹ dễ thao tác
- Không được làm việc trên cao khi trời sắp tối, trời có sương mù và khi có gió cấp 5 trở lên.
- Các vị trí kéo dây vượt chướng ngại vật phải làm biển cấm biển báo và barie, ban đêm phải treo đèn đỏ.
- Kiểm tra và bảo dưỡng định kỳ máy móc thiết bị thi công trước khi vận hành.

- Kiểm tra kỹ dây chằng, móc cáp trước khi cầu lắp các cột nặng.

5.6.3. Thay đổi thiết kế và xử lý các trường hợp phát sinh

- Trong quá trình thi công, nếu Nhà thầu phát hiện có trở ngại về mặt kỹ thuật, có sai sót trong thiết kế hoặc có yêu cầu thay đổi thiết kế cho phù hợp với hiện trường, Nhà thầu phải thông báo ngay cho Chủ đầu tư để chủ trì phối hợp với các Tư vấn liên quan cùng thống nhất biện pháp giải quyết. Mọi trường hợp thay đổi, xử lý đều phải có biên bản và có sự phê duyệt của cấp thẩm quyền.
- Sau khi các thay đổi, xử lý được cấp thẩm quyền phê duyệt, nếu có phát sinh khối lượng, Nhà thầu phối hợp với đơn vị tư vấn thiết kế lập dự toán bổ sung. Dự toán bổ sung được lập trên cơ sở các đơn giá trúng thầu và các đơn giá khác được Chủ đầu tư chấp thuận.
- Thời gian lập, phê duyệt thiết kế và dự toán bổ sung không tính vào thời gian thi công công trình của Nhà thầu.

5.6.4. Thông báo công việc, quản lý và giám sát công trình

- Trước khi bắt đầu công việc, Nhà thầu chịu trách nhiệm thông báo cho các cơ quan hữu quan về tất cả các công việc sẽ thực hiện và phải xin giấy phép và thanh toán các lệ phí cấp phép theo quy định (nếu có).
- Bất kỳ phạt vạ nào tới Chủ đầu tư do các hoạt động của Nhà thầu sẽ quy cho Nhà thầu. Chủ đầu tư sẽ khấu trừ số tiền phạt nói trên vào giá trị sẽ thanh toán cho Nhà thầu.
- Nhà thầu phải chỉ định ít nhất 02 cán bộ có trách nhiệm và có đủ kinh nghiệm làm việc liên tục tại hiện trường để quản lý, giám sát công trình, và giải quyết các vấn đề liên quan nhằm đảm bảo tất cả các khối lượng, chất lượng và tiến độ công việc được thực hiện.
- Các cán bộ quản lý và giám sát của Chủ đầu tư có trách nhiệm theo dõi, kiểm tra, xác định khối lượng và chất lượng các công việc do Nhà thầu thực hiện đúng theo thiết kế và các quy trình quy phạm chuyên ngành hiện hành.
- Các cán bộ quản lý và giám sát của Chủ đầu tư có quyền yêu cầu Nhà thầu sửa chữa hoàn chỉnh các sai sót, tồn tại trong quá trình thi công. Các ý kiến của cán bộ quản lý và giám sát công trình đều phải ghi vào sổ nhật ký công trường. Nhà thầu phải nghiêm túc chấp hành và tổ chức sửa chữa ngay theo đúng thiết kế.
- Các công việc của Nhà thầu trên công trường sẽ được giám sát liên tục trong thời gian thực hiện hợp đồng để đảm bảo rằng tất cả khối lượng công việc được thực hiện một cách hoàn chỉnh.
- Nhà thầu phải đảm bảo rằng Chủ đầu tư có thể liên hệ bằng điện thoại bất cứ lúc nào trong thời gian tiến hành hợp đồng, bao gồm cả ban đêm và ngày nghỉ, để giải quyết các trường hợp khẩn cấp và các phản nàn phát sinh trong công việc.
- Chủ đầu tư có quyền chỉ định, vào bất kỳ thời điểm nào trong thời gian thực hiện hợp đồng, một người đại diện hoặc nhiều hơn để thực hiện công việc quản lý và giám sát công trình.

- Trong một số trường hợp đặc biệt, nếu giữa cán bộ giám sát công trình của Chủ đầu tư và Nhà thầu có các ý kiến khác nhau, không thống nhất biện pháp giải quyết thì cán bộ giám sát công trình và Nhà thầu phải báo cáo ngay cho Chủ đầu tư. Trong trường hợp này Chủ đầu tư phải đến ngay hiện trường để xem xét và giải quyết cụ thể.

5.7. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT HỆ THỐNG PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY

5.7.1. Các cơ sở pháp lý và tiêu chuẩn áp dụng

Nhà thầu phải cam kết chấp hành các quy định luật pháp có liên quan đến việc tổ chức thực hiện khối lượng công việc trong hợp đồng, điều luật và quy định sau đây phải được tuân theo:

- Luật Phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ số 55/2024/QH15 ngày 29/11/2024 của Quốc hội nước CHXHCN Việt Nam;
- Nghị định số 105/2025/NĐ-CP ngày 15/5/2025 của Chính phủ về quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành luật phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ;
- Thông tư số 36/2025/TT-BCA ngày 15/5/2025 của Bộ Công an về việc quy định chi tiết một số điều của luật phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ.
- Nghị định số 67/2023/NĐ-CP ngày 6 tháng 9 năm 2023 về quy định bảo hiểm cháy nổ bắt buộc.
- Quy định công tác an toàn trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam ban hành kèm theo Quyết định số 1221/QĐ-EVN ngày 9/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam.
- Quyết định số 959/QĐ-EVN ngày 26/7/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Quy trình an toàn điện trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.
- Quy phạm trang bị điện: 11-TCN Quyển số 18 - 21 Bộ Công nghiệp 2006.

5.7.1.1. Tiêu chuẩn áp dụng:

- QCVN 06:2022/BXD Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình.
- QCVN 06:2022/BXD sửa đổi 1:2023 Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình.
- TCVN 4878:2009 - Phân loại cháy.
- TCVN 2622-1995: Phòng cháy, chống cháy cho nhà và công trình.
- TCVN 3890:2023: Phương tiện phòng cháy và chữa cháy cho nhà và công trình – Trang bị, bố trí, kiểm tra, bảo dưỡng.
- TCVN 5739:2023 Thiết bị chữa cháy, đầu nối.
- TCVN 5740:2023: Phương tiện phòng cháy chữa cháy. Vòi đẩy chữa cháy. Vòi đẩy bằng sợi tổng hợp tráng cao su.
- TCVN 5760:1993 - Hệ thống chữa cháy - Yêu cầu chung về thiết kế, lắp đặt và sử dụng.

- TCVN 6100:1996: Phòng cháy chữa cháy. Chất chữa cháy - Cacbon dioxit.
- TCVN 6101:1996 ISO 6183: 1990: Thiết bị chữa cháy – Hệ thống chữa cháy Cacbon dioxit – Thiết kế và lắp đặt.
- TCVN 6102:2020 Phòng cháy chữa cháy - Chất chữa cháy - Bột.
- TCVN 6305-6:2013 Phòng cháy chữa cháy. Hệ thống Sprinkler tự động. Phần 6: Yêu cầu và phương pháp thử đối với van một chiều.
- TCVN 6379:2024: Thiết bị chữa cháy Trụ nước chữa cháy - Yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 6160:1996: Tiêu chuẩn phòng chống cháy cho nhà và công trình.
- TCVN 7026:2025 Chữa cháy. Bình chữa cháy xách tay. Tính năng và cấu tạo.
- TCVN 7027:2025 Chữa cháy. Bình chữa cháy có bánh xe. Tính năng và cấu tạo.
- TCVN 7161-1: 2022 (ISO 14520-1 : 2015) Hệ thống chữa cháy bằng khí – Tính chất vật lý và thiết kế hệ thống - Phần 1 - Yêu cầu chung
- TCVN 7161-9: 2024 (ISO 14520-9 : 2019) Hệ thống chữa cháy bằng khí – Tính chất vật lý và thiết kế hệ thống - Phần 9: Khí chữa cháy HFC 227ea.
- TCVN 7435-1: 2004 - Phòng cháy, chữa cháy - Bình chữa cháy xách tay và xe đẩy chữa cháy - Phần 1: Lựa chọn và bố trí.
- TCVN 7435-2: 2004 - Phòng cháy, chữa cháy - Bình chữa cháy xách tay và xe đẩy chữa cháy - phần 2: kiểm tra và bảo dưỡng.
- TCVN 7568-14:2025: Hệ thống báo cháy – phần 14: Thiết kế, lắp đặt các hệ thống báo cháy cho nhà và công trình.
- TCVN 9208:2012 Lắp đặt cáp và dây dẫn điện trong các công trình công nghiệp.
- TCVN 9385:2012: “Chống sét cho công trình xây dựng – Hướng dẫn thiết kế, kiểm tra và bảo trì hệ thống”.
- TCVN 9358:2012: “Lắp đặt hệ thống nối đất thiết bị cho các công trình công nghiệp - Yêu cầu chung” về các giá trị tiếp đất công tác, tiếp đất bảo vệ, tiếp đất chống sét.
- Các tiêu chuẩn Quốc tế: IEC, ISO và các tiêu chuẩn tương đương khác.

5.7.2. Yêu cầu chung

- Tất cả các loại vật tư, vật liệu dùng cho công trình Nhà thầu phải đảm bảo theo đúng yêu cầu kỹ thuật nêu trong Phương án kỹ thuật công trình đã được phê duyệt.
- Chất lượng vật liệu của công trình và công tác xây dựng, lắp đặt phải tuân thủ theo các Tiêu chuẩn được công bố áp dụng, các Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia và Quy định về giám sát thi công và nghiệm thu công trình trong Tổng công ty Truyền tải điện Quốc gia ban hành kèm theo Quyết định số 916/QĐ-EVNNPT ngày 01/06/2025 của Tổng Công ty Truyền tải điện Quốc gia.
- Nhà thầu cần đảm bảo thực hiện các công việc sau:

- ◆ Cung cấp vật tư thiết bị và xây lắp các hạng mục công trình theo qui định trong hồ sơ thiết kế.
 - ◆ Đảm bảo nguồn điện, nước phục vụ thi công và không làm ảnh hưởng đến môi trường xung quanh.
 - ◆ Nhà thầu hoàn toàn chịu trách nhiệm về mọi biện pháp an toàn và tai nạn lao động xảy ra (nếu có) trong giai đoạn chuẩn bị và thi công cho đến khi nghiệm thu bàn giao công trình.
 - ◆ Nhà thầu phải đảm bảo sự điều phối chung về tiến độ của các hạng mục trong công trình. Thông báo kịp thời cho bên mời thầu những vướng mắc để cùng giải quyết.
 - ◆ Lối ra vào công trường thể hiện trong bản vẽ thi công. Nhà thầu có trách nhiệm xin phép các lối ra vào tạm... và giữ gìn đường đi lối lại luôn luôn an toàn và sạch sẽ.
 - ◆ Căn cứ theo bản vẽ thiết kế và mặt bằng công trình đã nhận, Nhà thầu tự xác định mốc giới và phạm vi xây dựng cho từng hạng mục công trình. Chỉ tiến hành thi công sau khi đã được chủ đầu tư kiểm tra và thỏa thuận.
 - ◆ Nhà thầu phải xác định vị trí, cao độ của các chi tiết móng, trên cơ sở các số liệu gốc của hiện trường do đại diện bên mời thầu cung cấp và phải chịu trách nhiệm về độ chính xác của công việc định vị này.
 - ◆ Nhà thầu lập phương án thi công chi tiết trong đó ghi rõ từng hạng mục thi công, thời gian, tiến độ thi công kèm theo và đồng thời ghi chú rõ những hạng mục nào khi thi công cần cắt điện TBA. Nhà thầu chỉ được triển khai thi công khi có sự phê duyệt tiến độ và phương án thi công của Chủ đầu tư. Nhà thầu không được bắt đầu thi công khi chưa có chấp nhận bằng văn bản của Chủ đầu tư.
 - ◆ Nhà thầu phải cung cấp thiết bị, nhân lực, nhân viên khảo sát và vật liệu cần thiết để Kỹ sư bên mời thầu có thể kiểm tra công tác định vị và những công việc liên quan đã làm mà không được đòi hỏi bất kỳ một chi phí phát sinh nào.
 - ◆ Chủ đầu tư kiểm tra vật tư thiết bị trước khi thi công và giám sát nghiệm thu trong khi thi công và sau khi hoàn thành.
 - ◆ Liên hệ với đơn vị thiết kế và đơn vị quản lý vận hành để thiết kế, chỉ dẫn mạch đấu nối liên động hệ thống phòng cháy chữa cháy.
 - ◆ Có tài liệu và hướng dẫn vận hành hệ thống phòng cháy chữa cháy mới lắp đặt cho công trình.
 - ◆ Các thiết bị phòng cháy chữa cháy phải được kiểm định chứng nhận của cơ quan có thẩm quyền theo quy định.
 - ◆ Nhà thầu phải khai báo (nhà thầu chào) đầy đủ thông số kỹ thuật cho các thiết bị, vật liệu của gói thầu theo yêu cầu của E-HSMT.
- a) Thiết bị và nhân công
- Nhà thầu phải chịu trách nhiệm cung cấp các trang thiết bị, phương tiện lao động cũng như bảo hộ, an toàn cần thiết cho thi công.

- Trước khi thi công, Nhà thầu phải đệ trình cho đại diện Bên mời thầu đầy đủ, chi tiết về chương trình, kế hoạch thi công, bao gồm cả số lượng chủng loại thiết bị sẽ sử dụng.
 - Nhà thầu thi công lắp đặt phải sử dụng các thợ hàn có bằng cấp hoặc giấy phép thợ hàn áp lực do cơ quan có chức năng cấp còn hiệu lực để hàn các đường ống cấp nước chữa cháy. Nhà thầu phải lập phương án thử áp lực đường ống theo yêu cầu kỹ thuật và chuẩn bị vật tư, thiết bị phục vụ cho việc thử áp lực đạt yêu cầu và đảm bảo tuyệt đối an toàn, không ảnh hưởng tới vận hành trạm.
 - Nhà thầu có địa điểm hoạt động và cơ sở vật chất, phương tiện, thiết bị, máy móc đảm bảo cho việc thi công, lắp đặt hệ thống PCCC.
 - Bên mời thầu có quyền quyết định bỏ hay thay thế những thiết bị hoặc bộ phận thợ nào mà cho là không phù hợp với công việc thi công.
- b) Tổ chức thi công
- Phải tuyệt đối tuân thủ theo các Quy phạm và qui trình về an toàn trong môi trường mang điện.
 - Toàn bộ công nhân tham gia xây lắp phải được đào tạo về an toàn lao động.
- c) Dọn sạch mặt bằng
- Công việc thu dọn và làm sạch hiện trường phải được thực hiện ngay sau khi hoàn tất công việc. Các công việc Nhà thầu dọn dẹp gồm tất cả cây cối nhà cửa, thiết bị thi công, vật liệu phế thải, ván khuôn bê tông và các vật liệu khác ở xung quanh. Các vật liệu không sử dụng được phải loại bỏ ra khỏi công trường không gây ảnh hưởng đến môi trường xung quanh và sự vận hành của công trình.
 - Các loại rác thải sinh ra trong quá trình xây dựng nhà thầu phải đổ đúng nơi qui định mà nhà thầu đã thoả thuận với chính quyền địa phương.
 - Nhà thầu có trách nhiệm dọn dẹp mặt bằng và dỡ bỏ từng phần thiết bị, phương tiện trong thời gian thi công và sau khi hoàn thành công việc, kể cả các lều lán không cần thiết, các vật liệu thừa, rác vụn sinh ra trong thi công.
 - Chủ đầu tư sẽ kiểm tra hiện trường và xác nhận hoàn thành cho Nhà thầu. Công việc thu dọn làm sạch không thoả mãn yêu cầu kiểm tra thì bằng kinh phí của mình, Nhà thầu phải thu dọn làm sạch theo đúng yêu cầu của Chủ đầu tư.
- d) Tiến độ thi công
- Nhà thầu phải đệ trình tiến độ thi công đồng thời với Hồ sơ dự thầu. Nếu cần thiết, Nhà thầu có thể đệ trình tiến độ thi công đã sửa đổi trong vòng 7 ngày kể từ ngày nhận thầu sau khi đã thảo luận với Bên mời thầu. Nhà thầu không được bắt đầu thi công khi chưa có chấp nhận bằng văn bản của Chủ đầu tư.
- e) Bản vẽ hoàn công
- Sau khi kết thúc công trình, Nhà thầu phải đệ trình bản vẽ hoàn công, Bản vẽ hoàn công phải có đủ các nội dung như thực tế đã thi công được Bên mời thầu chấp thuận. Nhà thầu có trách nhiệm thông báo các nội dung thay đổi (nếu có) trong lắp

đặt thực tế so với hồ sơ thẩm định PCCC trước đó với cơ quan cảnh sát PCCC & CNCH để được chứng nhận nghiệm thu theo đúng quy định. Trường hợp nếu không làm văn bản thông báo khi nghiệm thu Nhà thầu có trách nhiệm giải trình hoặc thẩm định điều chỉnh bổ sung các hạng mục thay đổi đó.

f) An toàn trong quá trình cung cấp và lắp đặt hệ thống PCCC

Nhà thầu cần lập biện pháp thi công chi tiết đảm bảo an toàn bao gồm:

- Trong quá trình thi công phải có sự giám sát thường xuyên của đơn vị Tư vấn giám sát và của đơn vị trực tiếp quản lý vận hành Trạm biến áp 220 kV Yên Bái, Công ty Truyền tải điện 1 để công việc được tuyệt đối an toàn.
- Những nội dung không có trong phương án thi công, nếu có khả năng gây mất an toàn thì Nhà thầu phải lập phương án bổ sung và trình duyệt bổ sung.
- Các biện pháp đảm bảo khoảng cách an toàn tới các thiết bị mang điện.
- Các biện pháp đảm bảo an toàn phòng cháy và phương án chữa cháy trong quá trình hàn, cắt kim loại.
- Tổ chức giám sát an toàn điện.
- Các biện pháp an toàn khi làm việc trên cao.
- Các biện pháp an toàn khi thi công với thiết bị cơ giới, dụng cụ công kênh.
- Có biện pháp an toàn thi công tránh tình trạng làm hư hỏng thiết bị, gây tai nạn lao động. Nếu xảy ra các hiện tượng trên Nhà thầu phải hoàn toàn chịu trách nhiệm.
- Toàn bộ công nhân tham gia xây lắp, vận chuyển, lắp đặt thiết bị vật liệu phải được đào tạo về an toàn lao động và an toàn PCCC.

g) Các điểm khác

- Nhà thầu phải nghiêm chỉnh tuân thủ theo bản vẽ thi công và chỉ dẫn của thiết kế, khi có vướng mắc phải báo cho Chủ đầu tư giải quyết.
- Nhà thầu phải có biện pháp thi công từng hạng mục công trình sao cho quá trình thi công liên tục đúng tiến độ đảm bảo chất lượng.
- Phải tuân thủ các tiêu chuẩn yêu cầu trong phụ lục yêu cầu kỹ thuật và các tiêu chuẩn liên quan hiện hành.

5.7.3. Yêu cầu kỹ thuật đối với các công việc, VTTB chính và vật liệu đưa vào sử dụng

- Trong mọi trường hợp việc Cung cấp, lắp đặt hệ thống PCCC chỉ được coi là đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và hoàn thành sau khi hệ thống này được nghiệm thu theo quy định hiện hành: Nghị định số 105/2025/NĐ-CP ngày 15/5/2025 của Chính phủ về quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành luật phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ.

5.7.3.1. Phần điện

- Lắp đặt phần điện và thiết bị PCCC phải tuyệt đối tuân thủ theo các quy trình và quy phạm về an toàn lắp đặt thiết bị điện và thiết bị PCCC.
- Lắp đặt đúng bản vẽ thiết kế và các chỉ dẫn của nhà chế tạo.

- Tất cả các thiết bị, các kết cấu thép phải có hệ thống tiếp địa và được nối với hệ thống tiếp địa chung của toàn trạm.
- Kéo dây: dây tín hiệu được kéo trong ống đảm bảo không bị trầy xước lớp cách điện. Dây kéo xong phải kiểm tra thông mạch và kiểm tra cách điện. Dây tín hiệu phải đảm bảo được thông suốt và không được nối.
- Công nhân lắp đặt phải có chuyên ngành phù hợp và phải trải qua các lớp đào tạo về các quy trình an toàn.

5.7.3.2. Yêu cầu kỹ thuật thiết bị, vật liệu chính cung cấp cho gói thầu

Các loại vật tư, vật liệu, thiết bị do Nhà thầu cung cấp phải đúng theo yêu cầu thiết kế và các tiêu chuẩn hiện hành, phải mới 100%. Các thiết bị, vật liệu chính như: đường ống, dây điện, cáp điện và các trang thiết bị PCCC bắt buộc phải có xác nhận nguồn gốc xuất xứ, các thông số kỹ thuật và thoả thuận cung cấp (hoặc uỷ quyền) của nhà sản xuất hoặc đại lý phân phối. Cáp tín hiệu và điều khiển hệ thống báo cháy và chữa cháy, đầu báo cháy, chuông, còi phải được cơ quan cảnh sát PCCC kiểm định trước khi lắp đặt.

a) Yêu cầu về thông số kỹ thuật của các thiết bị chữa cháy:

1) Tủ Trung tâm báo cháy địa chỉ.

- Tiêu chuẩn: PCCC Việt Nam và NFPA 72 hoặc UL / FM kiểm định và chấp thuận.

- Dạng: Trung tâm báo cháy địa chỉ.

- Màn hình tinh thể lỏng: 8 dòng 40 kí tự

- Tín hiệu: dạng tương tự. - Điện áp sử dụng: 220VDC.

- Nguồn điện lưới 220VAC/ 50Hz (10-15)%.

- Ắc quy dự phòng: Ni-cd/ 24VDC - 12Ah.

- Rơ le điều khiển 30W/60VA 1,5A/250V.

- Nhiệt độ làm việc: -50C đến 450C.

- Độ ẩm dưới 98%.

- Tổng số loop: 2

- Số địa chỉ lắp trên 01 loop: ≥ 159 địa chỉ.

- Có cổng giao tiếp với các thiết bị hiển thị phụ, điều khiển và hiển thị từ xa: RS 485.

- Có cổng giao tiếp với máy tính.

- Có khả năng truyền tải dữ liệu lập trình của tủ trung tâm báo cháy ra máy tính và ngược lại.

- Có chức năng IP zone (zone các tủ).

- Có chức năng Cross zone (zone liên kết).

- Có chức năng Counting zone (zone đếm).

- Tủ trung tâm báo cháy được tiếp đất bảo vệ, phải có dự phòng báo cháy các thiết

bị mở rộng trạm sau này.

- Sẵn sàng công kết nối để truyền tín hiệu báo cháy về cơ quan Cảnh sát PCCC địa phương.

- Tủ trung tâm báo cháy đưa ra các Output dạng tiếp điểm khô để gửi tín hiệu lên hệ thống máy tính thông qua bộ BCU/IO chung của trạm

- Tủ trung tâm báo cháy giám sát trạng thái và nhận biết được các lỗi, sự cố các thiết bị trong vòng 200s, đồng thời hiển thị được tình trạng hoạt động của hệ thống và trạng thái của các thiết bị.

- Hiển thị trạng thái hoạt động của thiết bị;

- Nhận tín hiệu từ đầu báo cháy tự động và phát tín hiệu báo động cháy, chỉ thị nơi xảy ra cháy;

2) Nút nhấn báo cháy

- Loại nút bấm địa chỉ lắp ngoài trời; tương thích với tủ trung tâm báo cháy địa chỉ.
- Phương thức báo cháy: ấn nút.
- Điện áp sử dụng 17 đến 41 VDC
- Độ ẩm môi trường 0- 95%
- Màu sắc: màu đỏ
- Tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 7568-14:2025 hoặc NFPA 72, UL, FM.

3) Đèn thoát hiểm

- Nguồn điện : AC 220V/50Hz
- Pin sạc : 2x1,2V 800mAh
- Công suất tiêu thụ : 6,5 watt
- Dòng điện sạc : 50 mA
- Bóng đèn : SUPER LED (ánh sáng mạnh, độ bền cao)
- Thời gian thấp sáng : 2 giờ (chế độ DC)
- Thời gian sạc đầy : 24 giờ
- Độ dày= 32 mm

4) Đèn chiếu sáng khẩn cấp tự động

- Nguồn điện : AC 220V/50Hz
- Pin sạc : 3,6V 1000mAh
- Công suất tiêu thụ : 2x3 W
- Bóng đèn LED : 3.2V- 3W
- Thời gian thấp sáng : 120 phút (chế độ DC)
- Thời gian chuyển chế độ khẩn cấp : 1 giây

- Độ dày= 50 mm
- 5) Đầu báo nhiệt trong nhà
- Loại thường lắp trong nhà
 - Điện áp định mức: 17 – 30 VDC
 - Điện áp làm việc: 15 – 33 VDC
 - Maximum voltage: 42 VDC
 - Dòng giám sát: 40 μ A tại 24 VDC
 - Dòng báo động: 150 mA tại 24VDC
 - Nhiệt tác động: 57-68 $^{\circ}$ C
 - Độ ẩm môi trường: 0-95%
 - Tiêu chuẩn: TCVN 7568-14:2025 hoặc NFPA 72, UL, FM.
- 6) Đầu báo khói trong nhà
- Loại thường lắp trong nhà
 - Dạng: báo cháy khói quang học
 - Điện áp hoạt động: từ 8,5 đến 33VDC.
 - Dòng điện làm việc bình thường: 0,5mA.
 - Dòng điện khi báo cháy: 60mA.
 - Thời gian xác lập: 1giây.
 - Diện tích kiểm soát ở độ cao 4m: 30m².
 - Ngưỡng tác động: độ che mờ do khói đạt $\geq 4,5\%/m$.
 - Nhiệt độ làm việc: 0 đến 70 $^{\circ}$ C
 - Độ ẩm môi trường: 0-95%
 - Tiêu chuẩn: TCVN 7568-14:2025 hoặc NFPA 72, UL, FM.
- 7) Chuông báo cháy
- Vỏ chế tạo bằng hợp kim nhôm
 - Kích cỡ: 6’’
 - Điện áp sử dụng: 24VDC
 - Độ vang đạt: 80dB /1m
 - Màu sắc: màu đỏ
 - Nhiệt độ làm việc 0 đến 70 $^{\circ}$ C
 - Độ ẩm môi trường: 0-95%
 - Tiêu chuẩn chế tạo: TCVN 7568-14:2025 hoặc NFPA 72, UL, FM
- 8) Còi đèn kết hợp báo cháy
- Tiêu chuẩn: TCVN 7568-14:2025 hoặc NFPA 72, UL, FM
 - Vỏ chế tạo bằng hợp kim nhôm.

- Cấp bảo vệ và độ kín theo NEMA4 / IP 54 (NEMA4 / IP 65 cho ngoài trời)
- Kích cỡ: 6”.
- Điện áp sử dụng: 24 VDC.
- Độ vang đạt: 80 dB/m.
- Màu sắc: màu đỏ
- Nhiệt độ làm việc: 0 đến 70oC.
- Độ ẩm môi trường: 0-95%.

9) Dây dẫn

- Chung loại: dây đồng nhiều sợi
- Vỏ bọc: không cháy và có giáp chống nhiễu .
- Tiết diện dây: 1,5 mm² / 2,5 mm²
- Điện áp danh định: 600V
- Tiêu chuẩn: TCVN 7568-14:2025 hoặc DIN VDE 0815 hoặc NFPA70 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

b) BẢNG DỮ LIỆU CHÀO THẦU HỆ THỐNG PCCC

1) Trung tâm báo cháy địa chỉ

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà Thầu chào
1.	Tiêu chuẩn	PCCC Việt Nam và NFPA 72 hoặc UL / FM kiểm định và chấp thuận.	
2.	Dạng	Trung tâm báo cháy địa chỉ	
3.	Hiển thị	8 dòng 40 kí tự	
4.	Tín hiệu	dạng tương tự	
5.	Điện áp sử dụng	220VDC	
6.	Dòng sạc	230VAC/50Hz (10%-15)%	
7.	Accu	Ni-cd/ 24VDC - 12Ah	
8.	Relay output	30W/60VA 1,5A/250V	
9.	Nhiệt độ vận hành	-5 ⁰ C đến 45 ⁰ C	
10.	Độ ẩm	dưới 98%	
11.	Số loop trên 1 tủ	2 loop	
12.	Quản lý số thiết bị địa chỉ trên 1 loop	≥ 159 địa chỉ	
13.	Màu sắc	Đỏ	

14.	Có cổng giao tiếp với các thiết bị hiển thị phụ, điều khiển và hiển thị từ xa: RS 485	Yêu cầu	
15.	Có cổng giao tiếp với máy tính.	Yêu cầu	
16.	Có khả năng truyền tải dữ liệu lập trình của tủ trung tâm báo cháy ra máy tính và ngược lại	Yêu cầu	
17.	Có thể kết nối mạng với các trung tâm báo cháy.	Yêu cầu	
18.	Có chức năng IP zone (zone các tủ)	Yêu cầu	
19.	Có chức năng Cross zone (zone liên kết)	Yêu cầu	
20.	Có chức năng Counting zone (zone đếm)	Yêu cầu	
21.	Tủ trung tâm báo cháy được tiếp đất bảo vệ, phải có dự phòng báo cháy các thiết bị mở rộng trạm sau này	Yêu cầu	
22.	Sẵn sàng cổng kết nối để truyền tín hiệu báo cháy về cơ quan Cảnh sát PCCC địa phương	Yêu cầu	
23.	Tủ trung tâm báo cháy đưa ra các Output dạng tiếp điểm khô để gửi tín hiệu lên hệ thống máy tính thông qua bộ BCU/IO chung của trạm	Yêu cầu	
24.	Tủ trung tâm báo cháy giám sát trạng	Yêu cầu	

	thái và nhận biết được các lỗi, sự cố các thiết bị trong vòng 200s, đồng thời hiển thị được tình trạng hoạt động của hệ thống và trạng thái của các thiết bị		
25.	Hiển thị trạng thái hoạt động của thiết bị	Yêu cầu	
26.	Nhận tín hiệu từ đầu báo cháy tự động và phát tín hiệu báo động cháy, chỉ thị nơi xảy ra cháy;	Yêu cầu	
27.	Truyền tín hiệu phát hiện cháy qua thiết bị truyền tín hiệu đến nơi nhận tin báo cháy hoặc / và đến các thiết bị phòng cháy chữa cháy tự động	Yêu cầu	
28.	Kiểm tra sự làm việc bình thường của hệ thống, chỉ thị sự cố của hệ thống như đứt dây, chập mạch...(nếu có)	Yêu cầu	
29.	Tự động điều khiển sự hoạt động của các thiết bị ngoại vi khác	Yêu cầu	

2) Đèn thoát hiểm

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà Thầu chào
1.	Nguồn điện	220 VAC/50 Hz	
2.	Pin sạc	2x1,2V 800mAh	
3.	Công suất tiêu thụ	6,5 W	
4.	Bóng đèn	Super led (ánh sáng mạnh, độ bền cao)	
5.	Thời gian thấp sáng	2h	
6.	Thời gian sạc đầy	24h	

7.	Độ dày	32mm	
----	--------	------	--

3) Đèn chiếu sáng khẩn cấp tự động

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà Thầu chào
1.	Nguồn điện	220 VAC/50 Hz	
2.	Pin sạc	3,6V 1000mAh	
3.	Công suất tiêu thụ	2x3 W	
4.	Bóng đèn	3,2 V	
5.	Thời gian thắp sáng	120 phút	
6.	Thời gian chuyển chế độ khẩn cấp	1 giây	
7.	Độ dày	50 mm	

4) Đầu báo nhiệt trong nhà

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà Thầu chào
1.	Loại	Loại thường, lắp trong nhà	
2.	Điện áp định mức	17 – 30 VDC	
3.	Điện áp làm việc	15 – 33 VDC	
4.	Điện áp lớn nhất	42 VDC	
5.	Dòng giám sát	40 μ A tại 24 VDC	
6.	Dòng báo động	150 mA tại 24 VDC	
7.	Nhiệt tác động	57 – 68 °C	
8.	Độ ẩm môi trường	0 – 95%	
9.	Tiêu chuẩn	TCVN 7568-14:2025 hoặc NFPA 72, UL, FM.	

5) Đầu báo khói trong nhà

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà Thầu chào
1.	Loại	Loại thường, lắp trong nhà	
2.	Dạng	Báo cháy khói quang học	
3.	Điện áp làm việc	8,5 – 33 VDC	
4.	Dòng điện làm việc bình thường	0,5 mA	

5.	Dòng điện khi báo cháy	60 mA	
6.	Thời gian xác lập	1 giây	
7.	Diện tích kiểm sát ở độ cao 4m	30 m ²	
8.	Ngưỡng tác động	Độ che mờ do khói đạt $\geq 4,5\%/m$	
9.	Nhiệt độ làm việc	0 đến 70°C	
10.	Độ ẩm môi trường	0 – 95%	
11.	Tiêu chuẩn	TCVN 7568-14:2025 hoặc NFPA 72, UL, FM	

6) Chuông báo cháy

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà Thầu chào
1.	Vỏ	Chế tạo bằng hợp kim nhôm	
2.	Kích cỡ		
3.	Điện áp sử dụng	24 VDC	
4.	Độ vang đạt	80 dB/1m	
5.	Màu sắc	Màu đỏ	
6.	Nhiệt độ làm việc	0 đến 70°C	
7.	Độ ẩm môi trường	0 – 95%	
8.	Tiêu chuẩn	TCVN 7568-14:2025 hoặc NFPA 72, UL, FM	

7) Còi đèn kết hợp báo cháy

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà Thầu chào
1.	Vỏ	Chế tạo bằng hợp kim nhôm	
2.	Kích cỡ		
3.	Cấp bảo vệ và độ kín	NEMA4/IP54 (NEMA4/IP65 cho ngoài trời)	
4.	Điện áp sử dụng	24 VDC	
5.	Độ vang đạt	80 dB/1m	
6.	Màu sắc	Màu đỏ	
7.	Nhiệt độ làm việc	0 đến 70°C	
8.	Độ ẩm môi trường	0 – 95%	

9.	Tiêu chuẩn	TCVN 7568-14:2025 hoặc NFPA 72, UL, FM	
----	------------	--	--

8) Dây dẫn

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà Thầu chào
1.	Chủng loại	Dây đồng nhiều sợi	
2.	Vỏ bọc	Không cháy và có giáp chống nhiễu	
3.	Tiết diện dây	1,5 mm ² / 2,5 mm ²	
4.	Điện áp danh định	600V	
5.	Thời gian chịu lửa	Tối thiểu 30p	
6.	Tiêu chuẩn	TCVN 7568-14:2025 hoặc DIN VDE 0815 hoặc NFPA70 hoặc các tiêu chuẩn tương đương	

5.7.4. Nghiệm thu bàn giao

- Nhà thầu phải chuẩn bị đầy đủ các hồ sơ phục vụ công tác nghiệm thu đưa công trình vào sử dụng theo quy định: bản vẽ hoàn công, biên bản nghiệm thu từng phần, biên bản thí nghiệm...
- Nhà thầu cử đại diện tham gia các bước nghiệm thu theo quy định.
- Nhà thầu chuẩn bị nhân lực, phương tiện phục vụ cho việc nghiệm thu phần việc của mình liên quan đến việc nghiệm đóng điện và các yêu cầu khác của hội đồng nghiệm thu.
- Nhà thầu thi công sẽ đại diện chủ đầu tư liên hệ, đồng thời làm việc với cơ quan chức năng (Phòng cảnh sát PCCC&CNCH – công an tỉnh Lào Cai) để tổ chức nghiệm thu ra giấy chứng nhận sự phù hợp của hệ thống PCCC phục vụ công tác đóng điện nghiệm thu.
- Nhà thầu có trách nhiệm chi trả phí thuê xe PCCC và nhân lực trực phục vụ trong công tác thi công và cho công tác nghiệm thu đóng điện công trình
- Nhà thầu có trách nhiệm tổ chức thi công, tổ chức nghiệm thu hạng mục, nghiệm thu từng phần và nghiệm thu đưa công trình vào sử dụng có sự tham dự của cơ quan PCCC địa phương và các bên liên quan theo quy định hiện hành. Toàn bộ chi phí tổ chức thi công và nghiệm thu do nhà thầu chi trả
- Trong quá trình thi công có sai khác so với hồ sơ thẩm định trước đó, Nhà thầu có trách nhiệm phối hợp với Chủ đầu tư và giải trình bằng văn bản với cơ quan có thẩm quyền để được nghiệm thu đúng thực tế theo quy định. Trong trường hợp không báo cáo các sai khác mà nghiệm thu thì Nhà thầu tự chịu trách nhiệm thẩm định điều chỉnh các nội dung thay đổi theo quy định.
- Các kết cấu phải được sơn, nghiệm thu theo qui định của PCCC.

5.7.5. Yêu cầu về kiểm định, thí nghiệm, nghiệm thu bàn giao, chạy thử và bàn giao đưa vào sử dụng

5.7.5.1. Kiểm định phương tiện phòng cháy và chữa cháy

- Căn cứ Nghị định số 105/2025/NĐ-CP ngày 15/5/2025 của Chính phủ về quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành luật phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ: Phương tiện phòng cháy và chữa cháy sản xuất trong nước hoặc nhập khẩu phải đáp ứng các yêu cầu sau:
 - ♦ Bảo đảm về các thông số kỹ thuật theo thiết kế phụ vụ cho phòng cháy và chữa cháy.
 - ♦ Phù hợp với tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật của Việt Nam hoặc tiêu chuẩn nước ngoài, tiêu chuẩn quốc tế được phép áp dụng tại Việt Nam.
 - ♦ Phương tiện phòng cháy và chữa cháy sản xuất mới trong nước hoặc nhập khẩu phải được kiểm định về chất lượng, chủng loại, mẫu mã theo quy định của Bộ Công an”.
- Phương tiện phòng cháy và chữa cháy lắp ráp, hoán cải trong nước phải được phép của cơ quan Cảnh sát PCCC có thẩm quyền và phải được kiểm định về chất lượng, chủng loại, mẫu mã theo quy định của Bộ Công an”.

5.7.5.2. Nội dung kiểm định

- Kiểm định chủng loại, phương tiện phòng cháy và chữa cháy.
- Kiểm định các thông số kỹ thuật liên quan đến chất lượng phương tiện phòng cháy và chữa cháy.

5.7.5.3. Thẩm quyền kiểm định phương tiện phòng cháy và chữa cháy:

- Theo Luật PCCC và CNCH số 55/2024/QH15 và Nghị định số 105/2025/NĐ-CP

5.7.5.4. Danh mục phương tiện có yêu cầu kiểm định:

- Theo Luật PCCC và CNCH số 55/2024/QH15 và Nghị định số 105/2025/NĐ-CP

5.7.5.5. Thử nghiệm kiểm tra

a) Yêu cầu chung

- Thiết bị, vật tư trước khi đưa vào công trình và trong suốt quá trình lắp đặt phải được kiểm tra theo qui định về quản lý chất lượng công trình của nhà nước.
- Các qui định ở phần này với mục đích chỉ dẫn những biện pháp và công tác kỹ thuật thử nghiệm hệ thống đã được lắp đặt. Để cho việc kiểm tra được thuận lợi nội dung thực hiện sẽ được tiến hành trên các phiếu kiểm tra.
- Các biên bản kiểm tra phải thực hiện theo các qui định hiện hành về quản lý chất lượng công trình do cơ quan có thẩm quyền ban hành.

b) Kiểm tra tính các thiết bị chữa cháy

- Các thông tin về thông số chế tạo, đặc tính kỹ thuật của thiết bị được xác định từ tem nhãn gắn trên thiết bị và chứng chỉ xuất xưởng kèm theo.

- Việc lắp đặt các thiết bị căn cứ theo hồ sơ thiết kế và hướng dẫn lắp đặt của nhà sản xuất.
- c) Kiểm tra đường dây tín hiệu báo cháy
- Toàn bộ dây tín hiệu của hệ thống báo cháy cần phải được kiểm tra thông mạch và điện trở đường dây trước khi được đưa vào chạy thử.
 - Việc thử nghiệm phải được tiến hành lần lượt từng tuyến dây tín hiệu, từng zone hay từng loop, để đảm bảo rằng sự liên kết liên tục từ tủ trung tâm báo cháy đến các thiết bị.
- d) Kiểm tra chạy thử
- Việc kiểm tra đầu báo cháy khói, đầu báo cháy nhiệt phải được thực hiện bằng thiết bị thử chuyên dùng theo hướng dẫn của nhà sản xuất. Số lượng thiết bị kiểm tra được xác định như sau:
 - ♦ Tất cả các đầu báo cháy, trên các kênh hoặc loop.
 - ♦ Số nút ấn báo cháy trên một kênh hoặc loop là 20% nhưng không nhỏ hơn 1.
 - ♦ Tất cả các chuông báo cháy, thiết bị kích hoạt chữa cháy.
 - ♦ Thời gian kích hoạt các thiết bị báo động của hệ thống không lớn hơn 5s tính từ thời điểm đầu báo cháy phát tín hiệu báo động cháy.
 - ♦ Thời gian kích hoạt trễ của hệ thống chữa cháy tự động không được vượt quá 40 giây sau khi hai kênh thiết bị dò cháy tại khu vực được bảo vệ bằng giàn phun sương phát tín hiệu báo cháy.

5.7.6. Thay đổi thiết kế và xử lý các trường hợp phát sinh

- Trong quá trình thi công, nếu Nhà thầu phát hiện có trở ngại về mặt kỹ thuật, có sai sót trong thiết kế hoặc có yêu cầu thay đổi thiết kế cho phù hợp với hiện trường, Nhà thầu phải thông báo ngay cho Chủ đầu tư để thống nhất biện pháp giải quyết. Mọi trường hợp thay đổi, xử lý đều phải có biên bản và có sự phê duyệt của cấp thẩm quyền.
- Sau khi các thay đổi, xử lý được cấp thẩm quyền phê duyệt, nếu có phát sinh khối lượng, Nhà thầu phối hợp với đơn vị tư vấn thiết kế lập dự toán bổ sung. Dự toán bổ sung được lập trên cơ sở các đơn giá trúng thầu và các đơn giá khác được Chủ đầu tư chấp thuận.
- Thời gian lập, phê duyệt thiết kế và dự toán bổ sung không tính vào thời gian thi công công trình của Nhà thầu.

5.7.7. Thông báo công việc, quản lý và giám sát công trình

- Trước khi bắt đầu công việc, Nhà thầu chịu trách nhiệm thông báo cho các cơ quan hữu quan về tất cả các công việc sẽ thực hiện và phải xin giấy phép và thanh toán các lệ phí cấp phép theo quy định (nếu có).
- Bất kỳ phạt vạ nào tới Chủ đầu tư do các hoạt động của Nhà thầu sẽ quy cho Nhà thầu. Chủ đầu tư sẽ khấu trừ số tiền phạt nói trên vào giá trị sẽ thanh toán cho Nhà thầu.
- Nhà thầu phải chỉ định ít nhất 02 cán bộ có trách nhiệm và có đủ kinh nghiệm làm việc liên tục tại hiện trường để quản lý, giám sát công trình, và giải quyết

các vấn đề liên quan nhằm đảm bảo tất cả các khối lượng, chất lượng và tiến độ công việc được thực hiện.

- Các cán bộ quản lý và giám sát của Chủ đầu tư có trách nhiệm theo dõi, kiểm tra, xác định khối lượng và chất lượng các công việc do Nhà thầu thực hiện đúng theo thiết kế và các quy trình quy phạm chuyên ngành hiện hành.
- Các cán bộ quản lý và giám sát của Chủ đầu tư có quyền yêu cầu Nhà thầu sửa chữa hoàn chỉnh các sai sót, tồn tại trong quá trình thi công. Các ý kiến của cán bộ quản lý và giám sát công trình đều phải ghi vào sổ nhật ký công trường. Nhà thầu phải nghiêm túc chấp hành và tổ chức sửa chữa ngay theo đúng thiết kế.
- Các công việc của Nhà thầu trên công trường sẽ được giám sát liên tục trong thời gian thực hiện hợp đồng để đảm bảo rằng tất cả khối lượng công việc được thực hiện một cách hoàn chỉnh.
- Nhà thầu phải đảm bảo rằng Chủ đầu tư có thể liên hệ bằng điện thoại bất cứ lúc nào trong thời gian tiến hành hợp đồng, bao gồm cả ban đêm và ngày nghỉ, để giải quyết các trường hợp khẩn cấp và các phàn nàn phát sinh trong công việc.
- Chủ đầu tư có quyền chỉ định, vào bất kỳ thời điểm nào trong thời gian thực hiện hợp đồng, một người đại diện hoặc nhiều hơn để thực hiện công việc quản lý và giám sát công trình.
- Trong một số trường hợp đặc biệt, nếu giữa cán bộ giám sát công trình của Chủ đầu tư và Nhà thầu có các ý kiến khác nhau, không thống nhất biện pháp giải quyết thì cán bộ giám sát công trình và Nhà thầu phải báo cáo ngay cho Chủ đầu tư. Trong trường hợp này Chủ đầu tư phải đến ngay hiện trường để xem xét và giải quyết cụ thể.

5.7.8. Kiểm tra và nghiệm thu

- Trong quá trình thi công, mỗi lần chuyển bước thi công Nhà thầu phải báo cho Chủ đầu tư biết để kiểm tra và nghiệm thu.
- Việc nghiệm thu tổng thể được tiến hành sau khi Nhà thầu đã hoàn tất toàn bộ công việc. Khi nghiệm thu phải có đủ đại diện của Chủ đầu tư và Tư vấn giám sát.

5.8. TIỀN LƯỢNG MỜI THẦU

5.8.1. Quy định chung

1. Nhà thầu phải điền đầy đủ các đơn giá theo Webform. Trường hợp nhà thầu không điền giá, xem như nhà thầu hiến thầu.

2. Đơn giá nhà thầu chào phải bao gồm tất cả các khoản mục và thuế VAT (10%), chi phí theo qui định “Chỉ dẫn nhà thầu”.

Lưu ý: Dự toán gói thầu số 10 nêu trên được duyệt với thuế VAT là 10% nên yêu cầu nhà thầu chào thuế VAT là 10%. Tỷ lệ % áp dụng đối với thuế VAT được thanh toán theo hướng dẫn của cấp có thẩm quyền tại thời điểm thực hiện được nghiệm thu, thanh toán.

3. Bảng chi tiết hạng mục xây lắp được đọc cùng với phần chỉ dẫn đối với nhà thầu, điều kiện chung và điều kiện cụ thể của hợp đồng; các yêu cầu kỹ thuật và bản vẽ trong E-HSMT.

Nhà thầu phải tính toán tất cả các công tác, dự trừ khối lượng và tất cả chi phí các hạng mục liên quan đến gói thầu vào giá chào thầu, nhằm đảm bảo:

- + Xây dựng, lắp đặt hoàn chỉnh tất cả các hạng mục đủ điều kiện vận hành, đạt theo yêu cầu kỹ thuật trong hồ sơ mời thầu.
 - + Không tính toán khối lượng phát sinh cho những hạng mục có trong hồ sơ mời thầu.
4. Nếu trong quá trình kiểm tra tính toán có phát hiện sai biệt giữa khối lượng từ bản vẽ mời thầu và phần mục khối lượng mời thầu, đề nghị nhà thầu bổ sung thêm mục:
- + Khối lượng ngoài khối lượng mời thầu (không có trong tiên lượng mời thầu).
 - + Khối lượng cần hiệu chỉnh (khối lượng thừa hoặc thiếu so với khối lượng mời thầu).
 - + Các khối lượng trên được lập thành hạng mục riêng biệt và không cộng chung vào tổng giá trị dự thầu, được xem xét trong quá trình thương thảo, ký kết hợp đồng.
 - + Khối lượng chi tiết nhà thầu xem trong Tập bản vẽ thiết kế của hồ sơ mời thầu.
 - + Nhà thầu phải chào giá theo đúng các khối lượng đã nêu trong tiên lượng mời thầu. Nhà thầu trúng thầu có trách nhiệm cung cấp Các bảng chiết tính chi tiết cho bên mời thầu trong giai đoạn thương thảo hợp đồng và trước khi ký kết hợp đồng.
5. Nhà thầu tự kiểm tra và tính toán biện pháp thi công và tổ chức của mình và chào giá cho toàn bộ công tác đền bù phục vụ thi công. Nhà thầu phải chịu mọi thiệt hại về đền bù do quá trình thi công gây ra.
6. Về công tác liên quan đến đào, đắp đất hố móng (xác định cấp đất, tát nước hố móng phục vụ công tác đổ bê tông, đắp bờ bao, bảo vệ hố đào, bảo vệ các cấu kiện hiện hữu và đặc biệt là các giải pháp cho việc thi công), Nhà thầu tự tính toán, kiểm tra xem xét điều kiện thực tế tại hiện trường để đưa ra biện pháp cho phù hợp theo biện pháp thi công của mình và chào giá vào tổng giá dự thầu theo lô cho từng vị trí móng, cấu kiện
7. Đơn giá bê tông phải kể đến công tác ván khuôn chào chung trong đơn giá bê tông, kể cả phụ gia để đổ bê tông.
8. Nhà thầu tự tính toán mặt bằng và tổ chức lán trại tạm để tiếp nhận và bảo quản vật tư do A cấp và chào vào tổng giá dự thầu cho công trình. Các hư hỏng mất mát do nhà thầu gây nên thì bồi thường theo qui định.
- + Phần vật tư thiết bị A cấp, đơn giá dự thầu chỉ tính chi phí nhân công lắp đặt, vận chuyển, bốc dỡ, bảo quản, không tính giá mua thiết bị, vật liệu.
9. Chi phí khác nhà thầu tự tính trên bản vẽ thiết kế thi công và trong quá trình đi hiện trường để đưa giá chào tổng thầu bao gồm: phát quang, đền bù phục vụ thi công, cảnh giới giao thông, di chuyển bộ máy thi công xây lắp, kho bãi, điện nước thi công ...
10. Chi phí đóng cắt điện để thi công, đấu nối nhà thầu tính toán để đưa vào tổng giá chào thầu.
11. Các công tác phần xây dựng được hiểu bao gồm cả phần gia công và lắp đặt hoàn chỉnh.
12. Nhà thầu phải thực hiện công tác thử nghiệm, thử mẫu, thí nghiệm theo qui chuẩn, qui phạm đảm bảo chất lượng công trình.
13. Phần hạng mục đấu nối hoàn thiện nhà thầu phải dự trừ vật tư và chi phí để phục vụ cho việc đấu nối tạm thời trong quá trình thi công hoàn thiện theo kế hoạch cắt, trả điện, nếu có.
14. Nhà thầu tính toán đơn giá cung cấp thép hình mạ kẽm trên cơ sở khối lượng thép tính (khối lượng thép chưa mạ kẽm, chưa bu lông liên kết, đã trừ phần cắt xiên-cắt vát các đầu-

đợt lỗ) được nêu trong hồ sơ mời thầu. Đơn giá chào của nhà thầu phải là sản phẩm hoàn chỉnh bao gồm chi phí mạ kẽm và bu lông liên kết.

15. Bu lông neo trong móng và bu lông liên kết được mạ kẽm nhúng nóng hoàn chỉnh.

16. Phần khối lượng đất thực vật, đất thừa vận chuyển đi đổ nhà thầu tự thỏa thuận với địa phương/hộ dân về vị trí cho phép được thải đổ và toàn bộ chi phí vận chuyển đổ thải do nhà thầu chịu và phân bổ vào giá chào thầu.

17. Nhà thầu chịu trách nhiệm thỏa thuận và bồi thường những thiệt hại do ảnh hưởng trong quá trình thi công của Nhà thầu. Nhà thầu tự tính toán chi phí này để đưa vào giá trị dự thầu xây dựng công trình.

18. Nhà thầu chịu trách nhiệm bảo quản, giữ gìn các công trình hiện hữu trong khu vực thi công. Nếu hư hỏng thi Nhà thầu phải bồi thường những thiệt hại do ảnh hưởng trong quá trình thi công của Nhà thầu và hoàn trả hiện trạng như hiện hữu. Nhà thầu tự tính toán chi phí này để đưa vào giá trị dự thầu xây dựng công trình.

19. Nhà thầu tính toán chi phí lập báo cáo, thực hiện quản lý môi trường theo quy định để đưa vào tổng giá chào thầu.

20. Phạm vi công việc đối với hạng mục PCCC:

+ Đối với phần vật tư thiết bị do nhà thầu cung cấp, nhà thầu phải kê khai thông số kỹ thuật bao gồm bảng đặc tính kỹ thuật, xuất xứ cho tất cả các vật tư thiết bị của hệ thống PCCC.

+ Nhà thầu phải có trách nhiệm cung cấp và lắp đặt toàn bộ hệ thống PCCC theo đúng hồ sơ thiết kế và các tiêu chuẩn, qui phạm hiện hành về PCCC (chi trả tất cả mọi chi phí).

+ Nhà thầu phải có trách nhiệm cung cấp và lắp đặt toàn bộ hệ thống PCCC theo đúng hồ sơ thiết kế và các tiêu chuẩn qui phạm hiện hành; quyết định trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam... và các yêu cầu trong hồ sơ mời thầu, các tiêu chuẩn và qui định hiện hành về thi công các công trình về PCCC.

+ Bảng tiên lượng mời thầu chỉ bao gồm các vật tư thiết bị chính, nhà thầu phải cung cấp và lắp đặt bao gồm toàn bộ các thiết bị và phụ kiện của hệ thống PCCC.

+ Nhà thầu phải cung cấp toàn bộ các dịch vụ nghiệm thu, lấy mẫu thí nghiệm PCCC (nếu có) theo yêu cầu của chủ đầu tư hoặc nhà sản xuất thiết bị, huấn luyện, đào tạo vận hành hệ thống PCCC.

+ Nhà thầu phải chuẩn bị các thủ tục thí nghiệm, nghiệm thu đưa hệ thống PCCC lắp mới vào vận hành (bao gồm cả các công tác lập trình tín hiệu PCCC Tủ trung tâm điều khiển PCCC), thuê xe và Công an PCCC trực nghiệm thu đóng điện và trong quá trình thi công, cung cấp giấy chứng nhận CA PCCC, nước sinh hoạt cấp cho bể nước chữa cháy và nghiệm thu hệ thống PCCC, nhà thầu tự tính toán chi phí cho các công tác này để đưa vào tổng giá chào thầu.

+ Nhà thầu phải có trách nhiệm cung cấp toàn bộ các tài liệu kỹ thuật, tài liệu kiểm định của vật tư thiết bị hệ thống PCCC, trình bảng đăng ký vật tư thiết bị PCCC cho chủ đầu tư xem xét và chấp nhận trước khi thi công.

+ Nhà thầu phải chịu trách nhiệm bồi thường tất cả những hư hỏng hoặc phí sửa chữa đối với đường xá, cầu cống và chướng ngại vật trong quá trình cung cấp và lắp đặt hệ thống PCCC, kể cả trong trạm biến áp (nếu có).

21. Trước khi triển khai thi công, nhà thầu cần liên hệ với đơn vị quản lý vận hành tại Trạm biến áp 220 kV Yên Bái để thống nhất các biện pháp thi công liên quan đến công tác vận hành trạm.
22. Khi có sai khác giữa bản vẽ đính kèm E-HSMT và bản vẽ phê duyệt trong quá trình thi công (BVTC) sẽ thực hiện ký phụ lục hợp đồng thực hiện theo BVTC được duyệt.
23. Nhà thầu phải có đầy đủ phương tiện kỹ thuật để thực hiện công việc lập nhật ký điện tử và biên bản nghiệm thu điện tử theo qui định của EVN tại quyết định 631/QĐ- EVN ngày 20/4/2022.
24. Nhà thầu phải nộp hồ sơ nghiệm thu, quyết toán chậm nhất 10 ngày kể từ ngày hoàn thành công tác nghiệm thu (để phục vụ công tác kiểm tra nghiệm thu của cơ quan quản lý Nhà nước về xây dựng).
25. Nhà thầu phải lập hồ sơ quản lý sức khỏe – an toàn – môi trường cho dự án (Kế hoạch quản lý môi trường; Phương án PCCC; Kế hoạch ứng cứu khẩn cấp; Kế hoạch tổng hợp về an toàn; Nhật ký ATLĐ...) theo qui định của EVNNPT tại quyết định số 263/QĐ-HĐTV ngày 09/12/2021.
26. Nhà thầu phải trang bị hệ thống kiểm soát nhân sự ra vào công trường, chấm công bằng thẻ từ, hoặc vân tay, hoặc nhận diện khuôn mặt để kiểm soát nhân sự ra vào công trường, trang bị hệ thống nhận dạng biển số xe để kiểm soát biển số xe, thiết bị, phương tiện ra/vào công trường; hệ thống camera giám sát an ninh và giám sát thi công, màn hình kiểm soát, lưu trữ video hình ảnh để phục vụ kiểm tra giám sát, và đảm bảo cho Ban QLDA kiểm tra giám sát liên tục trong quá trình thi công.
27. Trên cơ sở tiến độ tổng thể của gói thầu, nhà thầu lập bảng tiến độ tổng thể các hạng mục. Trong đó phải có thời gian cụ thể bắt đầu và kết thúc từng hạng mục. Đồng thời bố trí cán bộ chủ chốt theo dõi và trực tiếp điều hành từng hạng mục

Cắt điện đầu nối

- + Nhà thầu có trách nhiệm xin cắt điện để thực hiện công tác thi công. Nhà thầu lập phương án thi công chi tiết, có kế hoạch cắt điện cụ thể và đăng ký bằng văn bản với chủ đầu tư ít nhất trước 1 tháng để làm thủ tục xin cắt điện. Bên mời thầu sẽ thông báo kế hoạch cắt điện cho phía Nhà thầu trước ít nhất 03 ngày để Nhà thầu chuẩn bị vật liệu, dụng cụ thi công và nhân lực... Phía Nhà thầu phải chuẩn bị đầy đủ nhân lực, dụng cụ... đảm bảo tiến độ thi công đầu nối trong thời gian cắt điện đúng như kế hoạch đã được duyệt và qui định.
- + Việc chậm trễ trả lưới (theo kế hoạch đã được duyệt và qui định) do thi công gây nên, mà phía Nhà thầu không giải trình được nguyên nhân chính đáng thì Nhà thầu phải chịu bồi thường các thiệt hại do mất điện để tiếp tục thi công (ngoài kế hoạch đã qui định) với Đơn vị quản lý lưới điện. Phần chi phí này (căn cứ bảng giá trị yêu cầu bồi thường thiệt hại của Đơn vị quản lý lưới điện có cấp thẩm quyền phê duyệt) Bên mời thầu sẽ khấu trừ vào giá trị hợp đồng của công trình mà Nhà thầu nhận được để trả cho phía Đơn vị quản lý lưới điện

Yêu cầu chế độ báo cáo, thông kê

- + Trước khi bắt đầu công việc, Nhà thầu chịu trách nhiệm thông báo cho các cơ quan hữu quan về tất cả các công việc sẽ thực hiện và xin giấy phép (nếu có) theo đúng quy định hiện hành và thanh toán các lệ phí cấp giấy phép (nếu có).

- + Trong suốt thời gian thực hiện dự án, hàng tuần Nhà thầu phải báo cáo tiến độ thi công, nêu rõ tình hình thực hiện thực sự của tất cả các hạng mục công trình và kế hoạch tiến độ thực hiện công việc tuần tới. Đánh giá tình hình thực hiện và đề xuất với chủ đầu tư các biện pháp giải quyết.
- + Trong thời gian thực hiện dự án, Chủ đầu tư sẽ tổ chức các buổi họp định kỳ hoặc đột xuất để giải quyết công việc, Nhà thầu phải tham dự các buổi họp như thế với đầy đủ thành phần theo yêu cầu của Chủ đầu tư.

5.8.2. Bảng khối lượng chi tiết và các hạng mục liên quan

Xem phần tiên lượng đính kèm

5.9. CÁC BẢN VẼ THAM KHẢO

Phần bản vẽ xem phần đính kèm của hồ sơ kèm theo E-HSMT này