

## **Chương V. Yêu cầu về kỹ thuật**

### **Mục 1. Yêu cầu về kỹ thuật**

#### **I. Giới thiệu chung dự án và gói thầu**

1. Tên dự án: Hoàn thiện sơ đồ lưới điện 110kV khu vực Thái Nguyên.
2. Đơn vị tư vấn Khảo sát, lập BCKTKT, lập E-HSMT:
  - Khảo sát, lập BCKTKT: Công ty Dịch vụ điện lực miền Bắc - Chi nhánh Tổng công ty Điện lực miền Bắc.
  - Lập E-HSMT: Công ty Điện lực Thái Nguyên - Chi nhánh Tổng công ty Điện lực miền Bắc.
3. Chủ đầu tư: Công ty Điện lực Thái Nguyên - Chi nhánh Tổng công ty Điện lực miền Bắc.
4. Nguồn vốn: Vốn TDTM và KHCB của EVNNPC.
5. Thời gian tổ chức thi công xây lắp: Quý I/2026
6. Địa điểm, quy mô dự án:
  - 6.1. Địa điểm thực hiện: tỉnh Thái Nguyên.
  - 6.2. Quy mô dự án:
    - Cải tạo, xây dựng mới 1,775 km đường dây 110kV mạch kép, sử dụng dây dẫn AC400 từ TBA 110kV Lưu Xá đến vị trí cột 15 để xóa điểm đầu T hiện hữu;
    - Cải tạo 6,097 km đường dây 110kV mạch kép từ TBA 220kV Lưu Xá - TBA 110kV Gang Thép trên hai đoạn tuyến: Từ TBA 220kV Lưu Xá đến vị trí cột 07 và từ vị trí cột 11 đến TBA 110kV Gang Thép lên dây dẫn ACSR 400
    - Cải tạo, tăng cường cơ lý cho các cột và móng cột trên tuyến.
    - Lắp đặt, thay thế thiết bị các TBA 110 kV:
      - + TBA 110kV Yên Bình: Lắp đặt mới 01 ngăn lộ liên lạc 110kV (HGIS); Lắp đặt bổ sung tủ ĐKBV ngăn liên lạc;
      - + TBA 110kV Lưu Xá: Cải tạo, thay thế hệ thống thanh cái C11, C12 lên dây dẫn tiết diện AC500 kèm cách điện, phụ kiện; Thay thế các bộ biến dòng điện 110kV tại ngăn 171, 112;
      - + TBA 110kV Gang Thép: Cải tạo, thay thế hệ thống dây đấu nội bộ tại ngăn lộ 171, 172 lên dây dẫn tiết diện AC400 kèm cách điện, phụ kiện. Thay thế các bộ biến dòng điện 110kV tại ngăn 171, 172, 112;
      - + Bổ sung, hoàn thiện hệ thống role bảo vệ tại các TBA 110kV phù hợp với

sơ đồ sau cải tạo theo quy định.

7. Tên gói thầu: Gói 5: Cung cấp hàng hóa và xây lắp.

## **II. Một số chỉ tiêu, thông số chính của dự án**

### **1. Phần đường dây 110 KV**

- Cải tạo, xây dựng mới 1,775 km đường dây 110kV mạch kép, sử dụng dây dẫn ACSR 400 từ TBA 110kV Lưu Xá đến vị trí cột 15 để xóa điểm đầu T hiện hữu

+ Điểm đầu: Cột 15 tuyến đường dây Lưu Xá - Gang Thép.

+ Điểm cuối: Poctich TBA 110kV Lưu Xá.

+ Dây dẫn: ACSR 400mm<sup>2</sup>.

+ Dây chống sét: 01 dây chống sét và 01 dây chống sét kết hợp cáp quang OPGW57/24.

+ Chiều dài tuyến 1,775 km.

+ Cách điện: Sử dụng cách điện thủy tinh theo tiêu chuẩn IEC.

+ Cột: Tháo dỡ và thu hồi các cột hiện có, thay cột mới bằng thép hình mạ kẽm, lắp ghép bằng bu lông: Đ122-30C1; Đ122-30C2; N122-27B1; N122-27B2; N122-31C.

+ Móng: Cải tạo móng hiện có, móng bằng bê tông cốt thép, đúc tại chỗ loại: MB2.8x5.6-2.6; MB2.8x6.0-2.4; MB6.3x8.5-2.6; MB6.3x13-2.5; MB7.5x13-2.5, không phát sinh thêm diện tích đền bù đất.

+ Tiếp địa: Sử dụng tiếp địa hình tia hỗn hợp loại RS4; điện trở tiếp đất theo quy phạm.

- Cải tạo 6,097 km đường dây 110kV mạch kép từ TBA 220kV Lưu Xá - TBA 110kV Gang Thép trên hai đoạn tuyến: Từ TBA 220kV Lưu Xá đến vị trí cột 7A (cột trồng mới giữa khoảng cột 06-07 hiện trạng) và từ vị trí cột 11 đến TBA 110kV Gang Thép lên dây dẫn ACSR 400.

+ Điểm đầu: Poctich 110kV TBA 220kV Lưu Xá.

+ Điểm cuối: Poctich TBA 110kV Gang Thép.

+ Dây dẫn: ACSR 400/51mm<sup>2</sup>.

+ Dây chống sét: hiện có.

+ Chiều dài tuyến: 6,097 km.

+ Cách điện: Sử dụng cách điện thủy tinh theo tiêu chuẩn IEC.

+ Cột: Gia cường, cải tạo cột vị trí 15 và vị trí 29. Các cột hiện trạng khác được tận dụng.

+ Móng: Móng cột vị trí 15 được đổ trùn bằng bê tông cốt thép để gia cường khả năng chịu tải. Các móng còn lại giữ nguyên hiện trạng.

+ Tiếp địa: Tận dụng tiếp địa hiện có.

- Phần tuyến tạm cấp điện cho TBA 110kV Lưu Xá, TBA 110kV Gang Thép:

+ Điểm đầu: Cột 19 tuyến đường dây từ TBA 220kV Lưu Xá – TBA 110kV Gang Thép

+ Điểm cuối: Poctich TBA 110kV Lưu Xá

+ Dây dẫn: ACSR300 (tận dụng dây tháo hạ của đường dây hiện trạng)

+ Dây chống sét: hiện có

+ Chiều dài tuyến: 1,047 km

+ Cách điện: Sử dụng cách điện tháo hạ của đường dây hiện trạng.

+ Cột: Cột néo ERS, tháo hạ ngay sau khi thực hiện xong dự án.

+ Móng: Móng néo tạm, tháo hạ ngay sau khi thực hiện dự án.

+ Tiếp địa: RS4, tháo hạ ngay sau khi thực hiện dự án.

## **2. Phần trạm biến áp 110kV**

### **2.1. Giải pháp công nghệ phần TBA 110kV Lưu Xá**

#### *a. Thiết bị phía 110kV*

- Thay thế biến dòng điện hiện trạng ngăn 171 và ngăn 112 bằng biến dòng điện mới có tỉ số biến đổi phù hợp với quy mô nâng tiết điện dây thuộc dự án: Loại ngoài trời, 01 pha; 31,5 kA/1s, tỷ số biến đổi 400-800-1200/1/1/1/1A; cấp chính xác cuộn thứ cấp: 5P20 cho 03 cuộn bảo vệ, CL 0,5 Fs10 cho 02 cuộn đo lường.

- Thay thế dây dẫn hiện trạng ngăn lộ 171, 172 và 112 bằng dây mới sử dụng dây ACSR500 kèm phụ kiện kẹp cực phù hợp cho các thiết bị.

#### *b. Phần điều khiển tự động*

- Thay thế role bảo vệ so lệch đường dây ngăn 171

### **2.2. Giải pháp công nghệ phần TBA 110kV Gang Thép**

#### *a. Thiết bị phía 110kV*

- Thay thế biến dòng điện hiện trạng ngăn 171, 172 và ngăn 112 bằng biến dòng điện mới có tỉ số biến đổi phù hợp với quy mô nâng tiết điện dây thuộc dự án: Loại ngoài trời, 01 pha; 31,5 kA/1s, tỷ số biến đổi 400-800-1200/1/1/1/1A; cấp

chính xác cuộn thứ cấp: 5P20 cho 03 cuộn bảo vệ, CL 0,5 Fs10 cho 02 cuộn đo lường.

- Thay thế dây dẫn hiện trạng ngăn lộ 171, 172 và 172 bằng dây mới sử dụng dây ACSR400 kèm phụ kiện kẹp cực phù hợp cho các thiết bị.

### ***2.3. Giải pháp công nghệ phần TBA 110kV Yên Bình***

#### ***a. Thiết bị phía 110kV***

- Lắp đặt bổ sung 01 ngăn liên lạc cho phân đoạn C12 và C14 sử dụng hợp bộ HGIS: Loại ngoài trời, máy cắt 3 pha loại SF6; 31,5 kA/1s, biến dòng điện tỷ số biến đổi 400-800-1200/1/1/1/1A ; cấp chính xác cuộn thứ cấp: 5P20 cho 03 cuộn bảo vệ, CL 0,5 Fs10 cho 02 cuộn đo lường.

- Lắp đặt bổ sung 03 bộ biến điện áp 1 pha 110kV ngoài trời tại thanh cái phân đoạn mới

- Đấu nối giữa các thiết bị lắp mới sử dụng dây ACSR500 kèm phụ kiện kẹp cực.

- Lắp đặt bổ sung tủ ĐKBV ngăn liên lạc

### ***2.4. Giải pháp xây dựng phần TBA 110kV Yên Bình***

- Các hạng mục xây dựng tại TBA 110kV Yên Bình:

- + Khu nhà ĐKPP: Giữ nguyên hiện trạng.
- + Hệ thống cấp nước: Giữ nguyên hiện trạng.
- + Hệ thống thoát nước: Giữ nguyên hiện trạng.
- + Hệ thống mương cấp trong nhà: Giữ nguyên hiện trạng.
- + Móng, trụ thiết bị 110kV: Bổ sung trụ, móng trụ của hợp bộ HGIS 110kV. Bổ sung móng trụ, trụ của biến điện áp 110kV. Móng được đổ bằng bê tông M200 (B15) đá 2x4 lót đáy móng bằng bê tông M100 (B7.5) đá 4x6.

### ***2.5. Giải pháp công nghệ phần kết nối cáp quang***

- Bổ sung 01 hộp nối cáp quang OPGW/OPGW/OPGW tại vị trí cột 15, 1 hộp nối (OPGW/ADSS) tại Pooctich TBA 110kV Lưu Xá.

- Kéo cáp quang OPGW từ vị trí cột 15 vào TBA 110k V Lưu Xá đấu nối vào tuyến cáp quang OPGW hiện có đến TBA 110kV Gang Thép và TBA 220kV Lưu Xá.

## **III. Yêu cầu về kỹ thuật**

### **III.1. Yêu cầu chung**

## QUY ĐỊNH CHUNG

### 1. Điều kiện của môi trường làm việc

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45 <sup>0</sup> C
Nhiệt độ môi trường Nhỏ nhất	0 <sup>0</sup> C
Nhiệt độ môi trường trung bình năm	25 <sup>0</sup> C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm cực đại	100%
Độ ẩm trung bình	85%
Độ cao lắp đặt thiết bị	Đến 1000m
Vận tốc gió lớn nhất	160 km/h

### 2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

Điện áp danh định (kV)	35	22
Loại hệ thống	3 pha 3 dây	3 pha 3 dây hoặc 3 pha 4 dây
Chế độ nối đất trung tính	Cách ly	Nối đất trực tiếp hoặc nối đất lặp lại
Điện áp làm việc lớn nhất (kV)	40,5/38,5	24
Tần số (HZ)	50	50

#### **Ghi chú:**

- Chiều dài dòng rò của cách điện đối với khu vực ô nhiễm nặng, bụi bẩn, hay ở độ cao lắp đặt lớn hơn 1000m có thể tăng chiều dài dòng rò lên mức 31 mm/kV.

- Với các thiết bị lắp đặt ở độ cao trên 1000m (hoặc ở khu vực thường xuyên có nhiệt độ môi trường dưới 0<sup>0</sup>C) được thiết kế riêng cho từng khoảng cao độ lắp đặt. Khi đó các tiêu chuẩn về mức cách điện, áp lực vỏ thiết bị, chế độ làm mát, ... được điều chỉnh cho phù hợp.

### 3. Quy định chung khác

Các Tiêu chuẩn chế tạo, thử nghiệm của IEC, TCVN cho các hàng hóa của gói thầu:

- Dưới đây liệt kê một số yêu cầu kỹ thuật đối với dây và cáp điện bao gồm

nhưng không hạn chế ở các nội dung sau:

- + Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: TCVN 5064:1994/SĐ1:1995, TCVN 6483:1999, IEC 61089:1997: Áp dụng cho Dây dẫn trần nhôm lõi thép
- + Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: IEC60502, TCVN 5844:1994, TCVN 5935:2013: Áp dụng cho Dây nhôm lõi thép bọc cách điện XLPE/HDPE
- + Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: IEC60502, TCVN 5844:1994, TCVN 5935-1&2:2013: Áp dụng cho Cáp ngầm trung thế (22kV, 35kV).
- + Ruột dẫn sợi đồng bện tròn cấp 2 ép chặt theo TCVN 6612:2007, IEC 60228. Ruột cáp ngầm có đặc tính chống thấm dọc.
- + Áp dụng cho cáp lắp đặt nổi trên không, trên giá đỡ, hoặc đi trong mương cáp xây cứng, trong ống chịu lực (sau đây gọi chung là cáp treo).
- + Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: IEC60502, TCVN 5844:1994, TCVN 5935-1&2:2013: Áp dụng cho Cáp trung thế 3 pha hoặc 1 pha.
- + Ruột dẫn bện tròn cấp 2 ép chặt theo TCVN 6612:2007, IEC 60228. Có thể dùng sợi đồng hoặc nhôm kỹ thuật điện.
- + Tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 6447:1998; TCVN 5935-1:2013: Áp dụng cho Cáp vặn xoắn hạ áp điện áp làm việc 0,6/1kV.
- + Tiêu chuẩn áp dụng: IEC 61089-1997; TCVN 5064-1994: Áp dụng cho Dây nhôm lõi thép có mỡ: AC-150/24.
- + Tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 8090:2009 (IEC 62219: 2002) về Dây trần dùng cho đường dây tải điện trên không - Dây trần có sợi định hình xoắn thành các lớp đồng tâm.
- Các qui định của Tập đoàn và Tổng công ty Điện lực miền Bắc:
  - + Văn bản số 5539/EVNNPC-KT ngày 31/5/2015 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc ban hành và áp dụng yêu cầu kỹ thuật đối với dây và cáp điện;
  - + Quyết định số 318/QĐ-EVNNPC ngày 03/2/2016 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc Ban hành tạm thời Bộ tiêu chuẩn kỹ thuật lựa chọn thiết bị thống nhất trong NPC;
  - + Quyết định số 98/QĐ-EVNNPC ngày 16/1/2017 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật lựa chọn cáp bọc đi trên sứ cách điện và phụ kiện cho lưới điện trung hạ áp trên không;

+ Văn bản số 2016/EVNNPC-KT+KH+ĐT ngày 23/5/2017 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc đấu nối hotline lưới điện 22kV;

+ Văn bản số 1424/EVNNPC-VT+KT ngày 17/4/2018 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc tăng cường quản lý chất lượng VTTB;

+ Văn bản số 342/EVNNPC-KT ngày 23/1/2019 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc kiểm soát chất lượng và quản lý vận hành đầu cáp, hộp nối cáp trung cao thế;

+ Văn bản số 1983/EVNNPC-KT ngày 16/5/2019 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc triển khai vận hành lưới điện 22kV theo chế độ 3 pha 4 dây và 1 pha 2 dây nối đất lặp lại;

+ Quyết định số 4048/EVNNPC-KT ngày 16/9/2019 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc quy định lấy mẫu thử nghiệm xác suất, kiểm soát chất lượng mua sắm tập trung VTTB;

+ Văn bản số 3003/EVNNPC-KT ngày 16/6/2020 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc Ban hành tạm thời một số tiêu chuẩn kỹ thuật thiết bị vận hành trên lưới;

+ Căn cứ văn bản số 3029/EVNNPC-KT ngày 09/6/2021 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc quy định bổ sung về kiểm soát chất lượng VTTB trước khi lắp đặt.

+ Văn bản số 4489/EVNNPC-KT ngày 29/9/2023 của Tổng công ty điện lực miền Bắc về việc hướng dẫn áp dụng tiêu chuẩn kỹ thuật.

+ Văn bản số 4979/EVNNPC-KT ngày 06/10/2025 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc áp dụng YCKT lựa chọn dây nhôm lõi thép ACSR.

+ Và các quy định hiện hành.

#### **4. Các văn bản về quy trình, quy phạm áp dụng cho việc thi công, nghiệm thu**

##### ***4.1. Về quản lý chất lượng công trình***

- Luật Xây dựng ngày 18/6/2014.

- Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Xây dựng ngày 17/6/2020.

- Luật Điện lực ngày 30/11/2024.

- Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 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 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 62/2025/NĐ-CP ngày 04/3/2025 của Chính phủ về việc: Nghị Định Quy Định Chi Tiết Thi Hành Luật Điện Lực Về Bảo Vệ Công Trình Điện Lực Và An Toàn Trong Lĩnh Vực Điện Lực.

- TCVN 4055 - 2012: Tổ chức thi công.

- TCVN 4252 - 2012: Quy trình lập thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế thi công. Quy phạm thi công và nghiệm thu.

- Quyết định số 631/QĐ-EVN ngày 20/4/2022 ban hành Quy định triển khai nhật ký thi công điện tử và biên bản nghiệm thu điện tử trên phần mềm Quản lý Đầu tư Xây dựng - Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.

- Văn bản số 2016/EVNNPC-ĐT ngày 28/4/2022 ban hành Quy định triển khai NKTC điện tử và BBNT điện tử trên phần mềm IMIS của EVN.

- Văn bản số 6821/EVNNPC-ĐT ngày 22/12/2020 V/v Áp dụng mẫu nhật ký thi công công trình trong toàn NPC.

- Và các tiêu chuẩn, quy chuẩn hiện hành

#### **4.2. Về thi công phần móng**

- TCVN 4453-1995: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối - Quy phạm thi công, nghiệm thu.

- TCVN 2682-1992: Xi măng pooc lăng.

- TCVN 7570: 2006: Cốt liệu cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật.

- TCXDVN 302: 2004: Nước trộn bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật.

- TCXDVN 325: 2004: Phụ gia hoá học bê tông.

- TCVN 5440-1991: Bê tông - Kiểm tra đánh giá độ bền - Quy định chung.

- TCVN 4085-1985: Kết cấu gạch đá. Quy phạm thi công và nghiệm thu.

- TCVN 4447- 1987: Công tác đất. Quy phạm thi công và nghiệm thu.

- TCXDVN 390-2007: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép lắp ghép. Quy phạm thi công nghiệm thu.

- TCVN 5639-1991: Nghiệm thu thiết bị đã lắp đặt xong-Nguyên tắc cơ bản.

- TCXD 79 -1980: Thi công và nghiệm thu các công tác nền móng.

- TCXDVN 327: 2004: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Yêu cầu bảo vệ

chống ăn mòn trong môi trường biển.

- TCVN 1765-75: Thép các bon kết cấu thông thường - Mác thép và yêu cầu kỹ thuật.

#### ***4.3. Về kết cấu thép***

- TCVN: 5575-2024 Thiết kế kết cấu thép.

- TCXDVN: 170-2007 Kết cấu thép gia công, lắp ráp và nghiệm thu.

- TCVN: 12002:2020 Kết cấu thép xây dựng, chế tạo và kiểm tra chất lượng.

- 18TCN - 04-92: Phủ kẽm nhúng nóng cột điện.

- TCVN 1656-93, TCVN 5709-1993: Thép kết cấu và thép dựng cho xây dựng.

#### ***4.4. Về lắp đặt thiết bị và phụ kiện***

- 11TCN -18-2006: Quy phạm trang bị điện - Phần I - Quy định chung.

- 11TCN -19-2006: Quy phạm trang bị điện - Phần II - Hệ thống đường dẫn điện.

- 11TCN -20-2006: Quy phạm trang bị điện-Phần III-Trang bị phân phối và Trạm biến áp.

- 11TCN -21-2006: Quy phạm trang bị điện - Phần IV - Bảo vệ và tự động.

- Quy định công tác đóng điện nghiệm thu từ xa các công trình XDCEB mới.

- Quy định trình tự thủ tục đóng điện lần đầu và chạy thử nghiệm thu các công trình điện (QĐ 09-05).

- Các tiêu chuẩn quốc tế và TCVN tham chiếu áp dụng trong hợp đồng mua bán thiết bị.

#### ***4.5. Yêu cầu về tổ chức kỹ thuật thi công, giám sát***

- Trong HSDT, Nhà thầu phải lập và đệ trình phương án, biện pháp thi công chi tiết và nêu các giải pháp phân thu hồi theo Bản vẽ thiết kế - HSMT.

Nội dung Biện pháp tổ chức thi công phải đáp ứng yêu cầu: có sơ đồ tổng thể mặt bằng thi công công trình và sơ đồ bố trí kho bãi, lực lượng thi công (bao gồm bộ chỉ huy điều hành thi công, các tổ đội thi công); phân công rõ nhiệm vụ, khối lượng công việc thực hiện của từng bộ phận; trình tự thi công, biện pháp thi công và tiến độ thực hiện từng hạng mục chi tiết đáp ứng các yêu cầu được quy định tại chương VII của HSMT; chức năng, nhiệm vụ và mối quan hệ công việc giữa các đơn vị, các bộ phận của nhà thầu; mối quan hệ trong điều hành, giải quyết các công

việc với bên A.

#### **4.6. Yêu cầu kỹ thuật và tiêu chuẩn kỹ thuật vật tư, vật liệu**

- Đối với tất cả các vật tư, vật liệu chào thầu, Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về tiết kiệm năng lượng, an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhân mác v.v.

### **III.2. Dây dẫn và cáp điện**

#### **III.2.1. Dây nhôm lõi thép**

##### **1. Yêu cầu về cấu trúc dây nhôm lõi thép**

- Lõi dây dẫn phải có bề mặt đồng đều không có khuyết tật mà mắt thường nhìn thấy được. Các sợi bên không chồng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác cho quá trình sử dụng.

- Các lớp kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải, các lớp xoắn phải đồng tâm, đều và chặt.

- Các sợi nhôm là loại nhôm kéo cứng có điện trở suất không vượt quá 28,264 nΩ.m (tương ứng với 61% IACS theo Tiêu chuẩn đồng ủ quốc tế - International Annealed Copper Standard).

- Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm. Lớp mạ phải bám chặt không bị bong, nứt, tách lớp khi thử uốn trên lõi thử có tỷ số giữa đường kính lõi thử và đường kính sợi thép là:

+ 4 khi đường kính sợi thép từ 1,5 đến 3,4 mm.

+ 5 khi đường kính sợi thép từ 3,4 đến 4,5 mm.

- Các sợi thép mạ kẽm của dây nhôm lõi thép không được có mối nối bằng bất cứ hình thức nào.

- Đối với các sợi nhôm, số lượng mối nối không được vượt quá các giá trị qui định trong bảng 1. Mặt khác, các mối nối ít nhất phải cách nhau 15 m trên cùng một sợi, hoặc trên bất kỳ sợi nhôm khác của dây hoàn chỉnh.

**Bảng 1 - Số lượng mối nối cho phép trong các dây bằng nhôm**

<b>Số lớp nhôm</b>	<b>Số lượng mối nối cho phép trên chiều dài dây</b>
1	2
2	3

Số lớp nhôm	Số lượng mối nối cho phép trên chiều dài dây
3	4
4	5

- Bội số bước xoắn của dây nhôm lõi thép:

+ Trong một lõi thép 19 sợi, bội số bước xoắn của lớp 12 sợi không được lớn hơn bội số bước xoắn của lớp 6 sợi. Tương tự như vậy, trong một dây có nhiều lớp sợi nhôm, bội số bước xoắn của bất kỳ lớp nhôm nào không được lớn hơn bội số bước xoắn của lớp nhôm kề ngay phía trong.

+ Tất cả các sợi thép phải nằm một cách tự nhiên đúng vị trí trong lõi của nó, khi cắt lõi, các đầu sợi vẫn phải giữ nguyên vị trí, hoặc có thể đặt lại vào vị trí cũ bằng tay một cách dễ dàng. Yêu cầu này cũng áp dụng cho các lớp sợi nhôm ở ngoài.

- Lõi dây dẫn phải có bề mặt đồng đều không có khuyết tật mà mắt thường nhìn thấy được. Các sợi bên không chùng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác cho quá trình sử dụng.

- Quy định về điện mỡ trung tính cho dây ACSR: Trường hợp cần sử dụng dây nhôm lõi thép có điện mỡ cho vùng cần chống gỉ, chống ăn mòn dây dẫn, dây dẫn ACSR phải điện mỡ trung tính theo nguyên tắc sau:

+ Đối với dây dẫn có 1 lớp nhôm: Điện mỡ trừ bề mặt ngoài của lớp nhôm.

+ Đối với dây dẫn có 2 lớp nhôm trở lên: Điện mỡ toàn bộ trừ lớp nhôm ngoài cùng.

+ Lớp mỡ phải đồng đều, không có chỗ khuyết trong suốt chiều dài dây dẫn, không chứa các chất độc hại cho môi trường.

+ Nhiệt độ chảy giọt của mỡ không dưới 105°C.

+ Định mức khối lượng mỡ đối với từng loại dây được tính toán theo phụ lục C, TCVN 6483:1999.

## **2. Quy ước về tên gọi**

- Để đảm bảo thuận tiện trong công tác quản lý vận hành, quản lý dự án, quản lý vật tư, cũng như phù hợp với các loại dây nhôm lõi thép đang sử dụng trên hệ thống điện. Trừ trường hợp đặc biệt, tên gọi loại dây dẫn này thống nhất như sau: ACSR [tiết diện danh định phần nhôm] / [tiết diện danh định phần thép]

- Ví dụ: ACSR 120/19 là loại dây nhôm lõi thép có tiết diện danh định phần nhôm là  $120\text{mm}^2$  và phần thép là  $19\text{mm}^2$ .

### **3. Yêu cầu về kiểm tra thử nghiệm**

- Yêu cầu về kiểm tra thử nghiệm được thực hiện dựa theo các tiêu chuẩn: TCVN 5064, TCVN 8090, TCVN 6483, TCVN 3102 và các tiêu chuẩn khác liên quan.

#### **3.1. Kiểm tra thử nghiệm xuất xưởng, thử nghiệm thường xuyên**

- Kiểm tra ngoại quan, đo các kích thước, số lượng.
- Điện trở 1 chiều của 1 km dây dẫn ở  $20^\circ\text{C}$ .
- Lực kéo đứt của dây dẫn.
- Với dây có điện mỡ cần thực hiện thêm hạng mục sau: Sự đồng đều của lớp mỡ (kiểm tra bằng mắt trên chiều dài 3m lớp mỡ đồng đều không có chỗ khuyết).

#### **3.2. Thử nghiệm điển hình**

- Kiểm tra bề mặt, các kích thước, số lượng.
- Bội số bước xoắn và chiều xoắn từng lớp.
- Điện trở 1 chiều dây dẫn ở  $20^\circ\text{C}$ .
- Lực kéo đứt của dây dẫn.
- Đường cong ứng suất - biến dạng.
- Thử nghiệm độ bám dính và hàm lượng lớp mạ kẽm lõi thép.
- Số lần bẻ gấp của sợi nhôm.
- Mối nối trong các sợi nhôm.
- Cơ tính của sợi thép (Độ giãn dài, ứng suất kéo đứt, ứng suất 1% ...).
- Cơ tính của sợi nhôm (Độ giãn dài, ứng suất kéo đứt).
- Đối với dây có điện mỡ có thêm các hạng mục:
  - + Khối lượng mỡ/km trong dây dẫn.
  - + Nhiệt độ chảy giọt của mỡ.

#### **3.3. Các yêu cầu về khác về thử nghiệm**

Việc thử nghiệm mẫu, thử nghiệm nghiệm thu hay chứng kiến thử nghiệm nhằm kiểm soát chất lượng hàng hóa do yêu cầu và thỏa thuận của người mua, thực hiện theo các văn bản quy định của EVNNPC.

### **4. Yêu cầu về lô quấn dây (tang quấn dây)**

- Dây dẫn phải được vận chuyển trên các lô quấn dây, tổng trọng lượng của

dây và lô không vượt quá 5.000kg với đường kính lô dây tối đa là 2,5m và bề rộng không quá 1,4m.

- Chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn được cuộn vào mỗi lô.
- Phần bên trong của mỗi cuộn lô phải bọc một lớp chống nước trước và sau khi cuộn dây trên cuộn lô đó.
- Lỗ giữa của lô dây được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm.
- Các lô dây phải được bao bọc bằng các miếng gỗ cứng đóng đinh và được giữ cố định bằng các băng thép.
- Trên mỗi lô phải có đầy đủ các nhãn mác bao gồm các thông tin: Nhà sản xuất, năm sản xuất, số lô sản xuất (hợp đồng), tên dự án (nếu có), chủng loại dây, tổng chiều dài dây, chiều quay, ... và theo yêu cầu cụ thể của dự án.

### **5. Nhận diện thương hiệu**

- Tất cả các loại hàng hóa do EVNNPC và các đơn vị trực thuộc mua sắm đều phải có các nhận diện thương hiệu được quy định như sau:
- Mẫu nhận diện thương hiệu của EVNNPC:



- Cấu trúc gồm phần logo hình sao 4 cánh và phần chữ “EVNNPC”.
- Mẫu chi tiết logo và chữ nhận diện thương hiệu có thể tải từ đường link <https://npc.com.vn/Assets/images/logo.svg?v=1.0.0>
- Trên lô quấn dây:
  - + Trên cả 2 mặt của lô quấn dây yêu cầu sơn màu để nhận diện thương hiệu EVNNPC.
  - + Kích cỡ phần logo đường kính từ 10÷15cm, phần chữ cao từ 5÷7cm.
  - + Có thể sơn trực tiếp lên lô quấn dây hoặc in lên tấm nhãn gắn lên.

### **III.2.2. Cáp điều khiển**

#### **1. Yêu cầu chung**

- Cáp nhiều sợi cách điện bằng Polyvinyl-clorua (PVC).
- Cáp phải có đặc tính chống gặm nhấm (vỏ cách điện của cáp được pha trộn thêm với các hoạt chất chống chuột).

- Cáp phải có đặc tính chống cháy theo tiêu chuẩn IEC-3/C.

## **2. Tiêu chuẩn về cấu trúc cáp**

- Lõi cáp làm bằng vật liệu đồng ủ, có thể để trần hay mạ thiếc, lõi có thể là dây nhiều sợi hay một sợi có điện trở và thiết kế theo cấp 2 của tiêu chuẩn IEC-228 và cường độ dòng điện phù hợp với tiêu chuẩn IEC-287. Các lõi cáp được đánh dấu bằng các màu hay đánh số để phân biệt giữa các lõi cáp.

- Lớp cách điện: Lớp cách điện phải được bọc sao cho nó ôm sát vào lõi cáp.

- Vỏ cáp:

+ Vỏ cáp được đùn ép thành một lớp trên bề mặt tập hợp các lõi cáp, vỏ không được dính vào các lõi cáp, giữa vỏ và các lõi cáp được cách ly bằng một lớp băng kim loại, độ dày của vỏ cáp phải không được nhỏ hơn  $1,5\text{mm} \pm 0,1\text{mm}$ .

+ Vỏ bọc của cáp phải có độ bền cơ học và độ đàn hồi chịu được tình trạng chôn dưới đất trong điều kiện khí hậu nhiệt đới (nóng ẩm, mưa nhiều).

+ Trên vỏ cáp được đánh số chiều dài cáp cứ 1m/1 lần đánh số.

### **III.2.3. Bảng yêu cầu kỹ thuật chi tiết**

Theo yêu cầu tại Mục III.14. Bảng đặc tính kỹ thuật của các vật tư, thiết bị chào thầu – Chương V, E-HSMT.

## **III.3. Cách điện**

### **III.3.1. Cách điện thủy tinh**

#### **1. Yêu cầu chung**

- Vật liệu chế tạo: Thủy tinh cường lực (hoặc thủy tinh cường lực an toàn).
- Chất lượng bề mặt cách điện treo: Bề mặt cách điện treo không được có các khuyết tật như các nếp nhăn rõ rệt, các tạp chất lạ, bọt hở, vết rạn, nứt, rỗ và vỡ.

- Phụ kiện chuỗi cách điện:

+ Các phụ kiện, chi tiết bằng thép đi kèm theo cách điện treo phải được mạ kẽm nhúng nóng, chiều dày lớp mạ không được nhỏ hơn  $85\mu\text{m}$ . Các chi tiết và phụ kiện đi kèm phải chế tạo đảm bảo phù hợp với lực phá hủy cơ học của cách điện.

+ Mỗi chuỗi cách điện bao gồm một số bát cách điện và đầy đủ phụ kiện để lắp đặt hoàn chỉnh như móc treo chữ U, bu lông chữ U, vòng treo, mắt nối, khóa néo, khóa đỡ v.v.

+ Mỗi phụ kiện của chuỗi cách điện phải được đánh dấu tên, chữ viết tắt hoặc dấu thương hiệu của nhà sản xuất, năm sản xuất. Đối với các bát cách điện

còn phải đánh dấu thêm kích thước và cường độ chịu lực cơ khí. Các đánh dấu này phải đảm bảo dễ đọc và không tẩy xóa được.

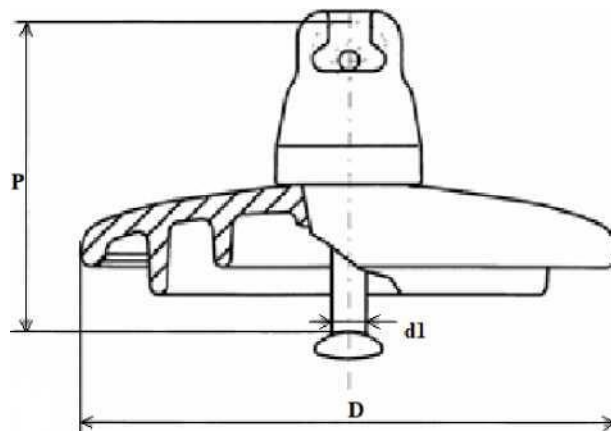
+ Các phụ kiện phải đảm bảo móc nối hợp bộ với nhau, có thể tháo-lắp, thay thế dễ dàng; có đầy đủ các chi tiết như đai ốc, vòng đệm, chốt hãm v.v. để không bị tuột hoặc hư hại trong suốt quá trình sử dụng. Các phụ kiện của chuỗi cách điện phải đảm bảo khả năng chịu lực tương đương hoặc lớn hơn lực phá hủy của bát cách điện được quy định ở bảng thông số kỹ thuật.

+ Các phụ kiện đỡ, hãm trực tiếp với dây dẫn, cáp điện (như khóa đỡ, khóa néo v.v.) phải được lựa chọn để phù hợp với từng loại dây dẫn, cáp điện; vừa đảm bảo yêu cầu kỹ thuật vừa không gây tổn hại cho dây trong suốt quá trình vận hành. Đối với dây dẫn có lớp ngoài cùng bằng nhôm thì các khóa đỡ phải có lớp lót bằng nhôm, độ dày lớp lót  $\geq 0,5\text{mm}$  hoặc bằng dây bảo vệ hợp kim nhôm (Armour Rod). Đối với khóa néo dây (loại bắt bu lông) bắt buộc phải có lớp lót bằng nhôm, độ dày lớp lót  $\geq 0,5\text{mm}$ .

+ Các chốt bi, chốt ngang (như chốt ngang của khóa đỡ dây, khóa néo dây, mắt nối kép v.v.) phải làm bằng thép không gỉ, chịu mài mòn cao (mác thép CT45, S45C trở lên hoặc tương đương).

+ Chuỗi cách điện phải có các vòng kẽm chống ăn mòn khi đi qua các khu vực nhiễm bẩn, nhiễm mặn.

- Loại bát cách điện:



## 2. Tiêu chuẩn chế tạo

Cách điện treo được chế tạo theo tiêu chuẩn TCVN 7998-2, IEC 60305, IEC 60471, IEC 60120, IEC 60383-2, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

## 3. Yêu cầu về thử nghiệm

**3.1. Yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng (Routine test):** Biên bản thí nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất hoặc đơn vị thử nghiệm độc lập trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật theo tiêu chuẩn TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục chính sau:

- Kiểm tra ngoại quan (Routine visual inspection).
- Thí nghiệm độ bền cơ (Routine mechanical test).
- Thí nghiệm điện (Routine electrical test) (only on class B insulators of ceramic material or annealed glass).

**3.2. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test):** Biên bản thí nghiệm điển hình được thực hiện bởi đơn vị thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật theo tiêu chuẩn TCVN 7998-2, TCVN 7998-1, IEC 60383-2, IEC 60383-1, IEC 60305 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục chính sau:

- Kiểm tra kích thước của cách điện (Verification of the dimensions).
- Thí nghiệm lực phá hủy cơ học khi uốn (Mechanical failing load test).
- Thí nghiệm tính năng nhiệt - cơ (Thermal-mechanical performance test).
- Thí nghiệm điện áp chịu đựng xung sét (Lightning impulse voltage tests).
- Thí nghiệm chịu đựng điện áp ở tần số nguồn ở trạng thái ướt (Wet power-frequency voltage tests).

### **III.3.2. Bảng yêu cầu kỹ thuật chi tiết**

Theo yêu cầu tại Mục III.14. Bảng đặc tính kỹ thuật của các vật tư, thiết bị chào thầu – Chương V, E-HSMT.

### **III.4. Tủ điều khiển và bảo vệ**

#### **III.4.1. Yêu cầu chung**

Yêu cầu về cấu trúc tủ điều khiển:

- Kiểu: Tủ tự đứng.
- Điều kiện vận hành: Trong nhà.
- Độ bảo vệ của vỏ tủ: IP41.
- Mức bảo vệ của tủ hạ thế, các cơ cấu đóng cắt và điều khiển: IEC 144.
- Kích thước tủ bảng:
  - + Cao: 2200mm.

- + Rộng: 800mm.
- + Sâu: 800mm.
- Độ dày lớp kim loại làm vỏ tủ:  $\geq 2\text{mm}$ .
- Màu sơn: RAL 7032 hoặc tương đương.
- Kiểu sơn: Sơn tĩnh điện.
- Cửa: Cửa đằng sau (hoặc cả trước và sau)
- Góc mở của cửa:  $135^0$
- Cửa có tay cầm: Tay cầm có khóa
- Tủ có cửa thông khí cho không khí đối lưu khi bộ sấy hoạt động, các cửa thông khí có lưới chắn côn trùng và tấm lọc bụi.
- Sơ đồ Mimic trên mặt tủ điều khiển.
  - + Sơ đồ một sợi của ngăn lộ được thể hiện trên sơ đồ mimic phía trước tủ điều khiển.
  - + Các thiết bị nhất thứ có mạch điều khiển phải được điều khiển và hiển thị trạng thái thông qua các khóa giám sát điều khiển. Các thiết bị không có mạch điều khiển (thao tác bằng tay) phải được hiển thị trạng thái trên sơ đồ mimic:
    - + Màu sắc quy định như sau:
      - Phía 110kV: Màu đỏ
      - Phía 35kV: Màu vàng
      - Phía 22kV: Màu xanh
      - Phía 6kV: Màu xanh lá cây
    - + Kích thước thanh Mimic: cao: 10mm; bề dày: 2mm
    - + Mimic thanh cái 110kV cách đáy tủ (mặt đất): 1100mm
  - Nhãn tủ:
    - + Mặt ngoài phía trước và sau tủ đều được gắn nhãn theo tên tủ được quy định ở phần trên. Nhãn làm từ nhôm sơn đen (hoặc xanh), chữ khắc chìm, sơn trắng, như sau:
      - + Kích thước nhãn: 50x200x1mm (cao x rộng x sâu)
      - + Chiều cao chữ: 20mm
    - Nếu tủ có 2 ngăn thì phải gắn nhãn đúng cho từng ngăn.
    - Nhãn tên thiết bị gắn ở tủ (đồng hồ đa năng, voltmet, role...) , nhãn hàng kẹp, rơ le trung gian, áp tô mát... Có kích thước phù hợp với thiết bị, được gắn ở vị

trí dễ quan sát và đảm bảo mỹ thuật.

- Thanh nối đất: Thanh đồng - tiết diện 70mm<sup>2</sup>, có ít nhất 2 thanh được lắp suốt dọc theo bề ngang gần dưới đáy tủ. Trên thanh có khoan sẵn các lỗ và lắp sẵn ít nhất 20 vít M4 để bắt các dây nối đất.

- Tấm đáy: Có thể tháo rời, đã bố trí sẵn lỗ luồn cáp và đảm bảo độ kín sau khi luồn cáp.

- Sấy, chiếu sáng và cấp nguồn AC cho tủ: Sử dụng nguồn điện 220VAC. Phần tủ sấy có công suất trong khoảng 60W ÷ 100W được điều khiển tự động bằng cơ cấu “thermostat” có dải nhiệt độ điều chỉnh được từ 5 ÷ 40°C. Phần tủ chiếu sáng sử dụng đèn ống compact ánh sáng trắng, bật tắt nhờ công - tắc kiểu hành trình gắn vào cánh cửa trước và sau của tủ. Ổ cắm điện sử dụng loại ổ cắm công nghiệp có nắp đậy, 250VAC - 16A. Bảo vệ cho hệ thống điện AC của tủ là một áp tô mát 2 cực 400V - 16A/15kA tiêu chuẩn IEC 60898, đặc tuyến cắt kiểu C kèm theo tiếp điểm phụ để báo trạng thái làm việc của hệ thống.

- Đèn tín hiệu:

- + Kiểu đèn: Pilot có  $d \geq 20\text{mm}$

- + Màu chỉ báo hiệu: Đỏ-tín hiệu sự cố, Vàng-tín hiệu cảnh báo, Xanh - tín hiệu bình thường.

- Mạch điều khiển: Nguồn cung cấp mạch điều khiển: 220V DC.

- Màu và tiết diện của dây dẫn:

- + Mạch điều khiển AC: Đen ( $\geq 2,5 \text{ mm}^2$ ).

- + Mạch điều khiển DC: Đen (1,5 – 2,5 mm<sup>2</sup> tùy theo mạch).

- + Cáp nối đất: Vàng xanh ( $\geq 2,5 \text{ mm}^2$ ).

- + Mạch thứ cấp của biến dòng: Đen (4 mm<sup>2</sup>).

- + Mạch thứ cấp của biến điện áp: Đen (2,5 mm<sup>2</sup>).

- + Mạch sấy và chiếu sáng: Đen (2,5 mm<sup>2</sup>).

- + Mạch tín hiệu và các mạch khác: Đen (1,0 hoặc 1,5 mm<sup>2</sup>).

- Các thiết bị được lắp đặt phải hoạt động bình thường trong giới hạn nguồn cung cấp tối thiểu 220VDC  $\pm 10\%$  đến 20%.

- Tủ phải có vị trí dự phòng để có thể bổ sung thiết bị mở rộng sơ đồ theo yêu cầu. Cáp nội bộ được đấu nối đến các hàng kẹp chờ sẵn bên trong tủ. Cáp không được có mối nối ở giữa hoặc đầu tắt.

- Nguồn cấp cho tủ phải được bảo vệ bằng aptomat, nguồn cấp cho hệ thống điều khiển, bảo vệ phải được tách riêng. Các Aptomat được tính toán, lựa chọn phù hợp với đầu nối mạch tương ứng từng tủ. Trường hợp đầu nối với nguồn từ 380V trở lên, phải được cách ly và gắn biển chú ý, bảo vệ an toàn

- Hàng kệ đầu dây các loại:

+ Dùng loại hàng kệ có ngàm kệ dây được ép chặt bằng vít, vật liệu chống cháy, theo tiêu chuẩn IEC 60112.

+ Hệ thống hàng kệ đầu nối tại các tủ phải được bố trí thành dãy phân ra thành từng nhóm theo chức năng bao gồm các hàng kệ cho mạch dòng điện, mạch điện áp, mạch điều khiển, mạch tín hiệu, mạch bảo vệ... Các hàng kệ phải được đánh số rõ ràng, có vách ngăn an toàn tránh gây chạm chập.

+ Hàng kệ dòng phải phù hợp với dây có tiết diện 1-6mm<sup>2</sup>, có dòng định mức  $\geq 50A$  có cầu nối ở giữa để tách/nối dễ dàng, có lỗ cắm thí nghiệm (test socket) tại hai đầu hàng kệ, có cầu ngăn mạch ở một phía của hàng kệ và có hàng kệ nối đất đi kèm. Các hàng kệ mạch dòng phải có cách ly hai mặt.

+ Hàng kệ mạch áp yêu cầu tương tự hàng kệ dòng nhưng không có cầu ngăn mạch, các hàng kệ mạch áp phải có cách ly hai mặt. Có dòng định mức  $\geq 30A$ .

+ Hệ thống hàng kệ tín hiệu và các mạch chức năng khác phải là hàng kệ kiểu cách ly phù hợp với tiết diện dây dẫn 0,5 – 4mm<sup>2</sup>. Có dòng định mức  $\geq 30A$ .

+ Riêng các hàng kệ cấp nguồn có thể đầu nối được cho dây có tiết diện từ 1 đến 10 mm<sup>2</sup>. Có dòng định mức  $\geq 50A$ .

+ Hệ thống hàng kệ phải được phân chia thành từng nhóm theo chức năng và được đánh số rõ ràng bằng vật liệu không bị phai, mờ trong quá trình sử dụng.

+ Trong 1 dãy hàng kệ có cả nguồn AC, DC đầu đến giữa thì chúng phải được cách ly tối thiểu 1 hàng kệ.

+ Các hàng kệ mạch cắt tại tủ điều khiển bảo vệ, tủ trung gian phải được cách ly ít nhất 01 hàng kệ có nguồn dương.

+ Số lượng hàng kệ lắp tại tủ phải đảm bảo đủ để đầu nối và dự phòng tối thiểu 20% số lượng hàng kệ cho mỗi loại.

- Cáp nhiều lõi phải được nối đất tại đầu cuối của cáp. Vị trí nối đất phải được gắn nhãn, ký hiệu chỉ rõ.

### **III.4.2. Bảng yêu cầu kỹ thuật chi tiết**

Theo yêu cầu tại Mục III.14. Bảng đặc tính kỹ thuật của các vật tư, thiết bị chào thầu – Chương V, E-HSMT.

### **III.5. Rơ le**

#### **III.5.1. Yêu cầu chung**

##### **1. Các tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm**

Yêu cầu rơle bảo vệ phải được chế tạo và thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60255 (phiên bản cập nhật mới nhất), các hạng mục thử nghiệm bao gồm:

- Thử nghiệm ô nhiễm điện từ trường: IEC 60255- 25 (2000).
  - Thử nghiệm khả năng chịu tác động của điện từ trường:
    - + Electrostatic Discharge: IEC 60255- 22-2 levels 1,2,3,4; IEC 60255- 4 -2 levels 1,2,3,4.
    - + Fast transient disturbance: IEC 61000- 4 - 4; IEC 60255- 22- 4.
    - + Magnetic field immunity: IEC 61000- 4 - 8; IEC 61000- 4 – 9.
    - + Power supply immunity: IEC 61000- 4 – 11; IEC 60255- 11.
    - + Radiated Radio Frequency: IEC 60255-22-3; IEC 61000-4-3
    - + Surge withstand: IEC 60255-22-1
  - Thử nghiệm khả năng chịu đựng các điều kiện môi trường:
    - + Môi trường lạnh: IEC 60068-2-1
    - + Môi trường nóng khô: IEC 60068-2-2
    - + Môi trường nóng ẩm: IEC 60028-2-30
    - + Sự xâm nhập của các vật thể: IEC 60529
    - + Rung động: IEC 60255-21-1; IEC 60255-21-2; IEC 60255-21-3.
  - Thử nghiệm an toàn:
    - + Mức chịu đựng của điện môi: IEC 60255-5
    - + Xung điện: IEC 60255-5
    - + Điện trở cách điện: IEC 60255-5
    - + Mức an toàn của tia laser: IEC 60825-1
    - + Mức an toàn của sản phẩm: IEC 60255-6
- ##### **2. Các thông số định mức**
- Điện áp nguồn nuôi: 220VDC
  - Điện áp đầu vào định mức: 110V

- Dòng điện đầu vào định mức: 1A
- Tần số định mức: 50 Hz.
- Tiêu chuẩn áp dụng cho các thiết bị bảo vệ: IEC 60255.
- Nhiệt độ môi trường cho phép: +5o đến +45oC.
- Độ ẩm môi trường cho phép: 95%
- Mức độ bảo vệ:
  - + Khi tủ bảo vệ được lắp đặt trong nhà: IP41
  - + Khi tủ bảo vệ được lắp đặt ngoài trời: IP55

### **3. Các đặc điểm chung**

- Có các đầu vào cách ly quang để nhận và xử lý các tín hiệu từ bên ngoài.
- Có các rơ le đầu ra cách ly với công suất lớn đủ để cắt trực tiếp các máy cắt
- Có khả năng lập trình để giám sát, điều khiển các thiết bị như: máy cắt, dao cách ly...
- Role phải tương thích với cả 2 dòng điện định mức đầu vào là 1A hoặc 5A.
- Các cổng giao tiếp có tốc độ truyền tin cao.
- Các rơ le phải có giao thức theo tiêu chuẩn IEC 61850, là tiêu chuẩn truyền thông quốc tế mới cho các ứng dụng tự động hoá trạm, có khả năng cung cấp sự tương đồng giữa các thiết bị từ các nhà sản xuất khác nhau để phối hợp thực hiện cùng một chức năng.
- Phần mềm giao tiếp và phân tích sự cố được viết trên hệ điều hành Windows có giao diện thân thiện và dễ sử dụng có thể kết nối đến tất cả các loại rơ le khác nhau trong cùng một hãng.
- Các rơ le bảo vệ chính, bảo vệ dự phòng phải có số lượng I/O đảm bảo đủ để thực hiện các chức năng bảo vệ và tự động hóa trạm và đảm bảo khả năng dự phòng cho tương lai 20%.
- Có pin dự phòng cho đồng hồ thời gian thực, nhận tín hiệu đồng bộ thời gian qua cổng IRIG-B, đưa ra thời gian chính xác trong từng bản ghi sự kiện, sự cố.
- Rơ le được bảo vệ với mật khẩu cho mục đích bảo vệ dữ liệu và tránh sự thay đổi giá trị cài đặt không mong muốn.
- Các role phải được update firmware mới nhất của nhà sản xuất.
- Hiển thị đầy đủ thông tin sự cố của từng phase trên màn hình hiển thị của role

- Có khả năng khai thác được đầy đủ thông số sự cố qua giao thức IEC61850, có khả năng hiển thị dòng sự cố tức thời mà không cần truy cập, khai thác role.

#### **4. Rơ le bảo vệ khoảng cách (F21)**

Rơ le có các đặc tính kỹ thuật như sau:

- Kiểu: Rơ le kỹ thuật số, lắp trong khung phẳng.
- Thời gian tác động nhanh ( $\leq 20\text{ms}$ )
- Chức năng bảo vệ khoảng cách:

+ Bảo vệ khoảng cách bốn vùng cho sự cố pha-pha và sự cố pha-đất (tối thiểu có 1 vùng có thể đặt hướng thuận hoặc hướng nghịch để làm bảo vệ dự phòng cho thanh cái).

+ Có thể lựa chọn đặc tuyến hình tứ giác và hình tròn để phù hợp cho các yêu cầu về độ nhạy. Có các hệ số bù để đảm bảo độ nhạy của rơ le đối với các đường dây dài, đường dây rẽ nhánh ...

+ Rơ le thực hiện chức năng Teleprotection theo các sơ đồ logic khác nhau với sự trợ giúp của kênh thông tin (cắt liên động theo sơ đồ PUTT, POTT ...) và khóa các bảo vệ này khi có sự cố vùng ngoại cảnh trong bảo vệ 2 đường dây song song.

+ Có đặc tính tránh xâm phạm tải giúp ngăn ngừa sự tác động sai của rơ le trong những trường hợp tải lớn. Tính năng này cho phép phụ tải có thể đi vào 1 vùng đã xác định trước trong đặc tuyến làm việc của rơ le mà không đưa ra lệnh cắt.

+ Khóa trong trường hợp phát hiện ra có hiện tượng dao động công suất và đưa ra lệnh cắt khi phi đồng bộ.

+ Giám sát cầu chì của máy biến điện áp, giám sát mạch điện áp (kiểm tra lỗi mạch áp 1 pha 2 & 3 pha). Khi phát hiện hư hỏng mạch điện áp 3 pha rơ le sẽ khóa bảo vệ khoảng cách.

+ Chức năng phản hồi (Echo function)

+ Chức năng bảo vệ tải yếu (Weak infeed)

+ Lựa chọn cắt ba pha hoặc 1 pha.

- Bảo vệ quá dòng pha, quá dòng chạm đất, quá dòng thứ tự nghịch (có hướng hoặc không hướng) có đặc tính thời gian xác định hoặc thời gian phụ thuộc (theo tiêu chuẩn IEC và ANSI).

- Bảo vệ quá áp, kém áp (F27, F59)

- Kiểm tra đồng bộ (F25) và tự động đóng lặp lại ba pha (F79). Có ít nhất 4 chu kỳ đóng lặp lại có thể lựa chọn, chức năng F25 phải có ít nhất 2 mức chỉnh định độc lập.

- Bảo vệ chống đóng vào điểm sự cố (Switch-onto-Fault)

- Bảo vệ chống hư hỏng máy cắt

- Rơ le Trip/Lockout (F86)

- Chức năng giám sát cuộn cắt của máy cắt

- Có chức năng giám sát các điều kiện làm việc của máy cắt, kể cả đường cong theo dõi tình trạng hao mòn của máy cắt mà người sử dụng có thể lập trình. Số lần cắt và dòng cắt tích lũy phải được ghi lại theo từng pha....

- Chức năng đo lường theo thời gian thực trợ giúp trong quá trình thí nghiệm cũng như vận hành

- Chức năng định vị điểm sự cố giúp nhanh chóng sửa chữa, khắc phục sự cố giảm thiểu thời gian mất điện.

- Chức năng ghi chụp sự cố giúp phân tích nhanh chóng và chính xác những sự cố đã xảy ra, có thể ghi lại 512 sự kiện gần nhất.

- Có ít nhất 4 nhóm chỉnh định khác nhau đảm bảo sự thuận tiện khi thay đổi các chế độ vận hành khác nhau.

- Có tối thiểu 16 đèn LED để báo tín hiệu ở mặt trước của rơ le.

- Trang bị phần mềm dùng để giao diện chỉnh định rơ le bao gồm cả phần cấu hình, logic, lập trình, thay đổi giá trị đặt; phần mềm phân tích thông tin sự cố và các dây nối cho phép cài đặt thông số qua máy tính. Các rơ le đầu ra và các đầu vào có thể lập trình mềm dẻo để phù hợp với sơ đồ logic bảo vệ.

- Chức năng tự kiểm tra, chẩn đoán lỗi.

- Có bàn phím và màn hình giao tiếp ở mặt trước để có thể giao tiếp với rơ le bằng tay.

- Rơ le phải có tối thiểu 2 cổng giao diện truyền thông tuân theo giao thức IEC 61850. Phải có mặt khẩu bảo vệ cho mục đích bảo mật dữ liệu & tránh sự thay đổi giá trị cài đặt không mong muốn, có phân cấp mặt khẩu cho truy cập dữ liệu tại chỗ và từ xa.

- Dễ dàng ghép nối với hệ thống điều khiển trạm.

### ***5. Rơ le bảo vệ so lệch dọc đường dây (F87L)***

Rơ le có các đặc tính kỹ thuật như sau:

- Kiểu: Rơ le kỹ thuật số, lắp trong khung phẳng.
- Thời gian tác động nhanh ( $\leq 20\text{ms}$ ).
- Chức năng bảo vệ so lệch dọc đường dây:

+ Rơ le phải trang bị các chức năng so sánh pha và dòng điện 02 đầu đường dây để cho phép tác động nhỏ hơn 01 chu kỳ. Rơ le được yêu cầu tác động đối với các sự cố không cân bằng với giá trị dòng thấp hơn dòng điện dung đường dây. Cho phép bù sai số biến dòng trong quá trình cài đặt rơ le. Rơ le có khả năng ổn định, không tác động nhầm do sai số sinh ra do biến dòng tại 01 hoặc cả 02 đầu đường dây bị bão hoà.

+ Bù tỉ số biến TI cho các phía thông qua giá trị cài đặt trong rơ le mà không cần biến dòng trung gian hay đổi nối mạch ngoài.

+ Bảo vệ so lệch với các đặc tuyến có hãm hoặc không hãm. Đặc tuyến so lệch có thể chọn với 1 đường hoặc 2 đường gấp khúc để phù hợp với khả năng của CT và các đặc tính của hệ thống.

+ Rơ le phải trang bị cổng đầu nối cáp quang trực tiếp đơn mode hoặc đa mode (tùy lựa chọn)

+ Rơ le phải cho phép vận hành với 01 hoặc 02 kênh thông.

+ Giao diện thông tin với rơ le phía cuối đường dây: Rơ le phải có đủ 02 cổng giao diện thông tin để lựa chọn kết nối trong vận hành, gồm 1 cổng giao tiếp theo tiêu chuẩn ITU-T G703 (với tốc độ  $64\text{Kbps}$  ( $64\text{-}2048\text{Kbps}$ )) và cổng giao diện quang trực tiếp. Cụ ly truyền dẫn đối với các giao diện thông tin trên tối thiểu là 500m. Trường hợp cụ ly không đạt 500m thì phải áp dụng các biện pháp gia tăng cụ ly thông qua các biến đổi trung gian (O/E, E/O,...).

- Chức năng bảo vệ khoảng cách:

+ Bảo vệ khoảng cách bốn vùng cho sự cố pha-pha và sự cố pha-đất (tối thiểu có 1 vùng có thể đặt hướng thuận hoặc hướng nghịch để làm bảo vệ dự phòng cho thanh cái).

+ Có thể lựa chọn đặc tuyến hình tứ giác và hình tròn để phù hợp cho các yêu cầu về độ nhạy. Có các hệ số bù để đảm bảo độ nhạy của rơ le đối với các đường dây dài, đường dây rẽ nhánh ...

+ Rơ le thực hiện chức năng Teleprotection theo các sơ đồ logic khác nhau

với sự trợ giúp của kênh thông tin (cắt liên động theo sơ đồ PUTT, POTT ...)

+ Có đặc tính tránh xâm phạm tải giúp ngăn ngừa sự tác động sai của rơ le trong những trường hợp tải lớn. Tính năng này cho phép phụ tải có thể đi vào 1 vùng đã xác định trước trong đặc tuyến làm việc của rơ le mà không đưa ra lệnh cắt.

+ Khoá trong trường hợp phát hiện ra có hiện tượng dao động công suất và đưa ra lệnh cắt khi phi đồng bộ.

+ Giám sát cầu chì của máy biến điện áp, giám sát mạch điện áp (kiểm tra lỗi mạch áp 1 pha 2 & 3 pha). Khi phát hiện hư hỏng mạch điện áp 3 pha rơ le sẽ khoá bảo vệ khoảng cách.

+ Chức năng phản hồi (Echo function)

+ Chức năng bảo vệ tải yếu (Weak infeed)

+ Lựa chọn cắt ba pha hoặc 1 pha.

- Bảo vệ quá dòng pha, quá dòng chạm đất, quá dòng thứ tự nghịch (có hướng hoặc không hướng) với đặc tính thời gian xác định hoặc thời gian phụ thuộc (theo tiêu chuẩn IEC và ANSI).

- Bảo vệ quá áp, kém áp (F27, F59)

- Kiểm tra đồng bộ (F25) và tự động đóng lặp lại ba pha (F79). Có ít nhất 4 chu kỳ đóng lặp lại có thể lựa chọn, chức năng F25 phải có ít nhất 2 mức chỉnh định độc lập.

- Bảo vệ chống đóng vào điểm sự cố (Switch-onto-Fault)

- Chức năng bảo vệ chống hư hỏng máy cắt

- Rơ le Trip/Lockout (F86)

- Có chức năng giám sát các điều kiện làm việc của máy cắt, kể cả đường cong theo dõi tình trạng hao mòn của máy cắt mà người sử dụng có thể lập trình. Số lần cắt và dòng cắt tích lũy phải được ghi lại theo từng pha....

- Chức năng giám sát cuộn cắt của máy cắt

- Chức năng đo lường theo thời gian thực trợ giúp trong quá trình thí nghiệm cũng như vận hành

- Chức năng định vị điểm sự cố giúp nhanh chóng sửa chữa, khắc phục sự cố giảm thiểu thời gian mất điện.

- Chức năng ghi chụp sự cố giúp phân tích nhanh chóng và chính xác những

sự cố đã xảy ra, có thể ghi lại 512 sự kiện gần nhất.

- Có ít nhất 4 nhóm chỉnh định khác nhau đảm bảo sự thuận tiện khi thay đổi các chế độ vận hành khác nhau.

- Có tối thiểu 16 đèn LED để báo tín hiệu ở mặt trước của rơ le.

- Trang bị phần mềm dùng để giao diện chỉnh định rơ le bao gồm cả phần cấu hình, logic, lập trình, thay đổi giá trị đặt; phần mềm phân tích thông tin sự cố và các dây nối cho phép cài đặt thông số qua máy tính. Các rơ le đầu ra và các đầu vào có thể lập trình mềm dẻo để phù hợp với sơ đồ logic bảo vệ

- Chức năng tự kiểm tra, chẩn đoán lỗi.

- Có bàn phím và màn hình giao tiếp ở mặt trước để có thể giao tiếp với rơ le bằng tay.

- Rơ le phải có tối thiểu 2 cổng giao diện truyền thông tuân theo giao thức IEC 61850. Phải có mặt khẩu bảo vệ cho mục đích bảo mật dữ liệu & tránh sự thay đổi giá trị cài đặt không mong muốn, có phân cấp mặt khẩu cho truy cập dữ liệu tại chỗ và từ xa.

- Dễ dàng ghép nối với hệ thống điều khiển trạm.

### ***6. Rơ le bảo vệ so lệch thanh cái***

Rơ le có các đặc tính kỹ thuật như sau:

- Kiểu: Rơ le kỹ thuật số, lắp trong khung phẳng.

- Thời gian tác động nhanh ( $\leq 25\text{ms}$ ).

- Chức năng bảo vệ so lệch thanh cái:

- + Bù tỉ số biến TI cho các ngăn lộ thông qua giá trị cài đặt trong rơ le mà không cần biến dòng trung gian hay đổi nối mạch ngoài.

- + Đặc tuyến so lệch có thể chọn với 1 đường hoặc 2 đường gấp khúc để phù hợp với khả năng của CT và các đặc tính của hệ thống.

- + Rơ le phải đảm bảo hoạt động với độ ổn định cao ngay cả khi CT bị bão hòa hay CT phát dòng với công suất tối thiểu.

- + Bảo vệ chống hư hỏng máy cắt.

- Phần mềm giao tiếp với rơ le có thể thực hiện đầy đủ các chức năng thay đổi cấu hình của bảo vệ so lệch thanh cái cho phù hợp với sự thay đổi của các thiết bị nhất thứ: trong các trường hợp thay đổi sơ đồ kết dây thanh cái, nâng cấp mở rộng thêm ngăn lộ... Đảm bảo tính dự phòng trong việc mở rộng ngăn lộ. Các rơ le đầu

ra và các đầu vào có thể lập trình mềm dẻo để phù hợp với sơ đồ logic bảo vệ

- Chức năng đo lường cho các dòng điện trên từng pha của các phía, đo lường dòng so lệch, dòng hãm ... trong chế độ vận hành bình thường

- Các bản ghi sự cố được lưu lại trong bộ nhớ của rơ le với độ dài và số lượng bản ghi có thể đặt trước được (độ dài: 15-30-60 chu kỳ, số lượng bản ghi: 7-21 bản ghi).

- Rơ le có thể lưu giữ được 512 bản ghi sự kiện khác nhau trong bộ nhớ, các sự kiện này có thể được cài đặt theo yêu cầu của người sử dụng.

- Trang bị các cổng thông tin nối tiếp đặt ở mặt trước hoặc mặt sau của rơ le. Rơ le phải có tối thiểu 2 cổng giao diện truyền thông kết nối với mạng LAN theo giao thức IEC61850.

- Dễ dàng ghép nối với hệ thống điều khiển trạm.

### **III.5.2. Bảng yêu cầu kỹ thuật chi tiết**

Theo yêu cầu tại Mục III.14. Bảng đặc tính kỹ thuật của các vật tư, thiết bị chào thầu – Chương V, E-HSMT.

## **III.6. Biến dòng điện**

### **III.6.1. Yêu cầu chung**

#### **1. Kiểu thiết bị**

- 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.

- 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.

#### **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.

### **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  $\mu\text{m}$ .

- 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 cách điện để đấu nối vào hệ thống nối đất của trạm.

### **4. 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 đầu 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. 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).

### **6. 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  $\mu\text{m}$ .

## **III.6.2. Các yêu cầu về thử nghiệm**

### **1. 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).

### **2. 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).

### **III.6.3. Bảng yêu cầu kỹ thuật chi tiết**

Theo yêu cầu tại Mục III.14. Bảng đặc tính kỹ thuật của các vật tư, thiết bị chào thầu – Chương V, E-HSMT.

## **III.7. Biến điện áp**

### **III.7.1. Yêu cầu chung**

#### **1. Kiểu thiết bị**

- Là biến điện áp kiểu tự (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.

- 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.

#### **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.

### ***3. Bố trí lắp đặt***

- Biên 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 $\mu$ 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 cách điện để đấu nối vào hệ thống nối đất của trạm.

### ***4. 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. 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).

### **6. 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  $\mu\text{m}$ .

### **III.7.2. Các yêu cầu về thử nghiệm**

#### **1 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).

#### **2. 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 tanô tại tần số công nghiệp (Capacitance and tanô 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).

### **III.7.3. Bảng yêu cầu kỹ thuật chi tiết**

Theo yêu cầu tại Mục III.14. Bảng đặc tính kỹ thuật của các vật tư, thiết bị chào thầu – Chương V, E-HSMT.

## **III.8. Kẹp cực**

### **III.8.1. Yêu cầu chung**

#### **1. Yêu cầu chung**

- Kẹp cực loại bulong (Bolted connectors) sử dụng cho dây nhôm hoặc hợp kim nhôm được thiết kế để không gây hồ quang và nhiễu âm thanh, nhiễu điện từ khi vận hành.
- Tiêu chuẩn chung cho kẹp cực: NEMA CC1 – của Mỹ hoặc tương đương.
- Tiêu chuẩn bulong: TCVN 1916 – 1995 hoặc tương đương.
- Tiêu chuẩn mạ: TCVN 5408-2007.

#### **2. Thông số định mức**

Dòng điện định mức:	Tối thiểu bằng 120% dòng điện định mức của ngăn lộ
Khả năng chịu dòng ngắn mạch định mức ( $I_{th}$ ) trong 1s	25kA với lưới điện trung áp 31,5kA với lưới điện 110kV

### ***3. Các yêu cầu về chất lượng***

Kẹp cực phải được sản xuất bởi chu trình đúc và nguyên liệu để sản xuất là hợp kim nhôm, mới chưa từng được sử dụng để đúc. Các nguyên liệu sử dụng để chế tạo bu lông và kẹp cực phải có chứng nhận tuân theo từng yêu cầu về tiêu chuẩn có liên quan.

Mỗi nguyên liệu thành phần sử dụng trong quá trình chế tạo sẽ được xác định bởi các dấu nhận dạng của nhà sản xuất và đánh số lô. Số lô sẽ cung cấp khả năng truy xuất nguồn gốc của các phần thông qua hệ thống chất lượng của nhà sản xuất mà đã được chứng nhận ISO. Trên thân kẹp cực thiết bị phải có logo của nhà sản xuất

- Kẹp cực thiết bị cho dây nhôm phải được thiết kế và chế tạo cho phép giảm thiểu hiện tượng văng quang, hiện tượng quá nhiệt. Bề mặt các tấm giữ dây hoặc ống phải được mài nhẵn để tăng cường bề mặt tiếp xúc.

- Chiều dài đầu kẹp bắt vào dây AC tối thiểu dài 90mm và được bắt tối thiểu bằng 4 bulong (hai đai), về phía đầu trụ kẹp cực phải đảm bảo đúng kích thước đầu cực thiết bị. Trong trường hợp đầu nổi thanh cái xuống thiết bị hoặc giữa các thanh cái nên sử dụng loại 6 bulong (ba đai) để tăng cường dẫn điện.

- Các loại bu lông sử dụng trong các kẹp cực chào thầu phải đáp ứng các yêu cầu về mô men xoắn đáp ứng tiêu chuẩn TVCN, được mạ kẽm nhúng nóng và tối thiểu sử dụng loại có cấp bền 6.8, có phụ kiện như vòng đệm kèm theo.

Trường hợp sử dụng tấm lưỡng kim đồng/nhôm, yêu cầu dày ít nhất 2mm, phải được cung cấp cùng với kẹp cực chào thầu.

### ***4. Mỡ tiếp xúc***

- Mỡ tiếp xúc được yêu cầu và phải là hợp chất bao gồm các hạt dẫn điện kim loại có tác dụng nâng cao khả năng tiếp xúc của các điện cực. Hợp chất này phải chứa một hợp chất ức chế ăn mòn. Mỡ bảo vệ bề mặt kim loại khỏi hoạt động oxy hóa và ngăn ngừa sự hình thành oxit làm tăng điện trở tiếp xúc.

- Các hạt dẫn điện giúp gia tăng diện tích tiếp xúc với các kẹp cực và do đó cải thiện được hiệu suất dẫn điện của kẹp cực.

- Số lượng cần thiết của hợp chất phải được cung cấp kèm với các kẹp cực.

### **5. Tài liệu**

Nhà thầu cần phải cung cấp các tài liệu sau

- Bản vẽ ngoại hình kẹp cực với chi tiết về mã hiệu, kích thước, khối lượng, khả năng chịu ngắn mạch và các thông số khác như yêu cầu trong E-HSMT;

- Mô tả phương pháp lắp đặt;

- Mô tả về đặc tính kỹ thuật;

- Biên bản thử nghiệm điển hình.

### **6. Thử nghiệm điển hình**

Nhà thầu phải cung cấp các biên bản thử nghiệm điển hình sau để chứng minh tính đáp ứng về mặt kỹ thuật của các loại kẹp cực chào thầu. Các thí nghiệm này được thực hiện phải tuân theo tiêu chuẩn NEMA CC1 (hoặc các tiêu chuẩn khác nhưng có thông số thử nghiệm tương đương) như yêu cầu trong hồ sơ mời thầu. Bao gồm tối thiểu các hạng mục sau:

- Kiểm tra ngoại quan.

- Thử nghiệm lực kéo trượt.

- Thử nghiệm độ tăng nhiệt tại dòng điện định mức.

### **III.8.2. Bảng yêu cầu kỹ thuật chi tiết**

Theo yêu cầu tại Mục III.14. Bảng đặc tính kỹ thuật của các vật tư, thiết bị chào thầu – Chương V, E-HSMT.

### **III.9. Đầu cốt, kẹp cáp nhôm**

#### **III.9.1. Yêu cầu về thử nghiệm**

**1. Yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng (Routine test):** Các biên bản thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật hợp đồng sẽ được nộp cho người mua khi giao hàng. Các thử nghiệm phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương:

- Kiểm tra các kích thước

- Kiểm tra các ký hiệu

**2. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test):** Các biên bản thử nghiệm

điển hình được thực hiện bởi một phòng thí nghiệm độc lập trên các sản phẩm tương tự phải được đệ trình trong hồ sơ dự thầu để chứng minh khả năng đáp ứng hoặc cao hơn yêu cầu của đặc tính kỹ thuật này. Các thử nghiệm này phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương:

- Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)
- Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)
- Thử khả năng chịu đựng chu kỳ nhiệt (Heating cycle test)

Trong trường hợp thử nghiệm điển hình chỉ được thực hiện bởi phòng thí nghiệm thử nghiệm của chính nhà sản xuất, kết quả thử nghiệm có thể được chấp nhận với điều kiện thử nghiệm được chứng kiến hoặc chứng nhận bởi một đại diện được ủy quyền từ các cơ quan kiểm tra quốc tế độc lập (ví dụ như KEMA, CESI, SGS, vv...) hoặc phòng thử nghiệm của nhà sản xuất đã được công nhận hợp lệ, bởi một cơ quan công nhận quốc tế, để thực hiện theo tiêu chuẩn ISO/IEC 17025 tiêu chuẩn (Yêu cầu chung về năng lực của các phòng thử nghiệm và hiệu chuẩn).

Nội dung biên bản thử nghiệm phải trình bày tất cả các thông tin như tên, địa chỉ, chữ ký và /hoặc con dấu của phòng thí nghiệm, (ii.) các mẫu thử, hạng mục kiểm tra, các tiêu chuẩn áp dụng, khách hàng, ngày thử nghiệm, ngày phát hành, vị trí thử nghiệm, chi tiết thử nghiệm, phương pháp thử, kết quả thử, sơ đồ mạch, vv, và (iii.) thông số, loại sản phẩm, nhà sản xuất, nước xuất xứ, chi tiết kỹ thuật của sản phẩm được thử nghiệm để xem xét chấp nhận được.

### **III.9.2. Bảng yêu cầu kỹ thuật chi tiết**

Theo yêu cầu tại Mục III.14. Bảng đặc tính kỹ thuật của các vật tư, thiết bị chào thầu – Chương V, E-HSMT.

### **III.10. Kẹp quai, kẹp hotline**

#### **III.10.1. Yêu cầu về thử nghiệm**

##### ***1. Thử nghiệm xuất xưởng***

Các biên bản thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật hợp đồng sẽ được nộp cho người mua khi giao hàng. Các thử nghiệm phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương:

- Kiểm tra các kích thước

- Kiểm tra các ký hiệu

## **2. Thử nghiệm điển hình**

Các biên bản thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi một phòng thí nghiệm độc lập trên các sản phẩm tương tự phải được đệ trình trong hồ sơ dự thầu để chứng minh khả năng đáp ứng hoặc cao hơn yêu cầu của đặc tính kỹ thuật này. Các thử nghiệm này phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương:

- Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)
- Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)
- Lực kéo tuột dây dẫn theo phương dọc trục (Tensile test)

Trong trường hợp thử nghiệm điển hình chỉ được thực hiện bởi phòng thí nghiệm thử nghiệm của chính nhà sản xuất, kết quả thử nghiệm có thể được chấp nhận với điều kiện thử nghiệm được chứng kiến hoặc chứng nhận bởi một đại diện được ủy quyền từ các cơ quan kiểm tra quốc tế độc lập (ví dụ như KEMA, CESI, SGS, vv...) hoặc phòng thử nghiệm của nhà sản xuất đã được công nhận hợp lệ, bởi một cơ quan công nhận quốc tế, để thực hiện theo tiêu chuẩn ISO/IEC 17025 tiêu chuẩn (Yêu cầu chung về năng lực của các phòng thử nghiệm và hiệu chuẩn).

Nội dung biên bản thử nghiệm phải trình bày tất cả các thông tin như tên, địa chỉ, chữ ký và / hoặc con dấu của phòng thí nghiệm, (ii.) các mẫu thử, hạng mục kiểm tra, các tiêu chuẩn áp dụng, khách hàng, ngày thử nghiệm, ngày phát hành, vị trí thử nghiệm, chi tiết thử nghiệm, phương pháp thử, kết quả thử, sơ đồ mạch, vv, và (iii.) thông số, loại sản phẩm, nhà sản xuất, nước xuất xứ, chi tiết kỹ thuật của sản phẩm được thử nghiệm để xem xét chấp nhận được

Sản phẩm chào không tuân thủ các yêu cầu thử nghiệm nói trên sẽ bị loại.

### **III.10.2. Bảng yêu cầu kỹ thuật chi tiết**

Theo yêu cầu tại Mục III.14. Bảng đặc tính kỹ thuật của các vật tư, thiết bị chào thầu – Chương V, E-HSMT.

### **III.11. Cáp quang và phụ kiện**

#### **III.11.1. Cáp quang OPGW**

##### **1. Yêu cầu chung**

- OPGW được sử dụng để bảo vệ chống sét cho đường dây tải điện và truyền tín hiệu thông tin bằng các sợi quang bên trong, do đó phải đảm bảo chịu đựng

được dòng ngắn mạch 1 pha và/hoặc có sét đánh, đồng thời phải đảm bảo bảo vệ được sợi quang bên trong.

- OPGW phải có độ bền cơ phù hợp để treo trên cột đường dây cao áp với khoảng cột lên đến 700m sao cho độ võng nhỏ ở mức cho phép để đảm bảo khoảng cách giữa dây dẫn và dây chống sét, đồng thời ứng suất trong dây không được vượt quá giá trị cho phép (bao gồm ứng suất uốn, ứng suất kéo trong quá trình thi công; ứng suất và rung động trong chế độ làm việc bình thường và khi có gió cực đại,..

- Chiều dài sợi quang bên trong phải lớn hơn chiều dài của dây OPGW để đảm bảo sợi quang không chịu lực kéo (để đảm không bị đứt và thay đổi đặc tính quang học) khi dây co giãn do thay đổi nhiệt độ và chịu lực cơ học bên ngoài.

- Dây OPGW phải giữ được hình dạng dây bền khi cắt ngang sợi dây.

- Sợi cáp quang được lựa chọn cho cáp quang trên đường dây chế tạo theo tiêu chuẩn kỹ thuật ITU-TG-652D. Đây là loại sợi cáp quang tối ưu hoá ở bước sóng 1310 nm, có độ tổn hao tín hiệu thấp và độ tán sắc ở bước sóng 1310 nm thấp. Ngoài ra, sợi quang này còn được sử dụng ở cả bước sóng 1550 nm.

- OPGW của công trình được sản xuất và thử nghiệm theo các tiêu chuẩn sau (hoặc tương đương):

- + Tiêu chuẩn ITU-T G.652D - Đặc tính của cáp quang và sợi quang đơn mode (Characteristics of a single mode optical fibre and cable).

- + Tiêu chuẩn IEC 60794 - Cáp sợi quang (Optical Fibre Cables).

- + Tiêu chuẩn IEC 7/505/CDV - Các yêu cầu và phương pháp thử nghiệm đối với các đặc tính về điện, cơ khí, vật lý của cáp OPGW (Electrical, mechanical and physical requirements and test methods for OPGW).

- + Tiêu chuẩn IEC 1395 - Thử nghiệm độ biến dạng (rão dây) của dây dẫn bền (Creep test for stranded conductors)

- + Tiêu chuẩn IEC 60104 - Sợi dây hợp kim nhôm-magiê-silicon dùng cho dây dẫn đường dây trên không (Aluminium-magnesium-silicon Alloy Wire for Overhead Line Conductors).

- + Tiêu chuẩn IEC 60865-1 - Tính toán ảnh hưởng của dòng ngắn mạch (Short-circuit Currents - Calculation of Effects).

- + Tiêu chuẩn IEC 60889 - Sợi dây nhôm kéo cứng dùng cho dây dẫn đường dây trên không (Hard Drawn Aluminium Wire for Overhead Line Conductors).

+ Tiêu chuẩn IEC 60949 - Tính toán khả năng chịu nhiệt (ổn định nhiệt) khi có dòng ngắn mạch (Calculation of Thermally Permissible Short-circuit Currents, Taking into Account Non-adiabatic Heating Effects).

+ Tiêu chuẩn IEC 61089 - Dây dẫn gồm các sợi tròn bên đồng tâm dùng cho đường dây trên không (Round Wire Concentric Lay Overhead Electrical Stranded Conductors).

+ Tiêu chuẩn IEC 61232 Dây thép bọc nhôm dùng cho các mục đích về điện (Aluminium-clad Steel Wires for Electrical Purposes).

+ Tiêu chuẩn IEC 61597 - Dây dẫn điện trên không - phương pháp tính cho dây dẫn bên (Overhead Electrical Conductors - Calculation Methods for Stranded Bare Conductors).

+ Tiêu chuẩn IEEE 1138-1994 - cấu trúc dây chống sét kết hợp cáp quang dùng cho đường dây tải điện trên không (IEEE Standard construction of composite fiber optic overhead ground wire (OPGW) for use on electric utility power lines).

+ Tiêu chuẩn IEC 60793-1 - Các phương pháp đo lường và thử nghiệm (Measurement methods and test procedures).

+ Tiêu chuẩn ANSI/TIA/EIA 598-A - Mã màu cáp sợi quang (Optical fiber cable color coding).

- Đặc tính kỹ thuật:

+ Đặc tính cơ, nhiệt, điện của dây cáp quang OPGW phải đảm bảo chức năng là dây chống sét cho đường dây.

+ Đặc tính cơ của cáp quang được lựa chọn trên cơ sở đảm bảo khoảng cách dây dẫn - dây chống sét theo quy phạm, kiểm tra theo điều kiện ổn định nhiệt trong chế độ ngắn mạch một pha dây dẫn tại cột đầu trạm.

+ Các sợi quang phải được đánh dấu bằng lớp phủ màu khác nhau với mã màu theo tiêu chuẩn EIA/TIA 598. Màu của sợi quang phải không bị phai khi nhiệt độ thay đổi, không bị lem cũng như dính chặt vào nhau khi nằm kế nhau.

- Dây cáp quang OPGW57 được căng với ứng suất giới hạn như sau:

+ Khi tải trọng ngoài lớn nhất:  $\sigma \leq 40 \text{ daN/mm}^2$

+ Khi nhiệt độ không khí thấp nhất:  $\sigma \leq 40 \text{ daN/mm}^2$

+ Khi nhiệt độ trung bình hàng năm:  $\sigma \leq 23 \text{ daN/mm}^2$

## ***2. Các yêu cầu về thử nghiệm***

- OPGW phải được thực hiện các thử nghiệm theo yêu cầu tại các tiêu chuẩn đã nêu trên hoặc tiêu chuẩn tương đương.

### **3. Đóng gói**

- Cáp được đóng gói trong 1 trống cáp bằng gỗ, mỗi cuộn cáp được đóng trong 1 trống cáp riêng biệt.

- Đường kính tang trống phải đủ lớn để ngăn ngừa các hư hại cho cáp khi cuộn cáp. Trong mọi trường hợp, đường kính tang trống không nhỏ hơn 40 lần đường kính ngoài của cáp.

- Trống cáp phải bền và được thiết kế sao cho tránh được các hư hại đối với cáp trong quá trình vận chuyển và bốc dỡ.

- Lớp bảo vệ trống cáp là nắp đáy bằng vật liệu không dẫn nhiệt hay các vật liệu khác thích hợp ngăn ngừa nguy hại cáp trong suốt quá trình vận chuyển và lưu kho. Các đinh gim và đinh kẹp sử dụng để đóng trống cáp phải đóng ở các vị trí không làm hư hại cáp. Trống cáp không được tái sử dụng

- Nên sử dụng trống cáp với bộ đỡ. Để thuận tiện cho việc thử nghiệm, khoảng 4- 5m đoạn cáp cuối được bố trí sao cho có thể tiếp cận được.

- Đầu cáp phải được bịt kín bằng nắp chụp đầu cáp và được bó chặt. Lớp ngoài cùng của cuộn cáp phải có 1 lớp bọc bảo vệ, lớp bọc bảo vệ phải chịu được nhiệt và không được lấy ra cho đến khi xả cáp.

- Tấm nhãn ghi các thông tin phải được gắn chặt bên ngoài mép mỗi trống cáp gồm có:

- + Loại và kích thước cáp.
- + Chiều dài cuộn cáp (m).
- + Trọng lượng tổng (kg).
- + Số thứ tự cuộn cáp.
- + Tên nhà sản xuất.
- + Năm sản xuất.
- + Tên và số hiệu công trình.
- + Mũi tên chỉ chiều cuộn cáp.

### **III.11.2. Phụ kiện treo dây, hộp nối cáp quang**

Phụ kiện treo dây cáp quang cung cấp đồng bộ với cáp. Các phụ kiện treo cáp phải phù hợp với lực căng của cáp và đảm bảo hệ số an toàn cơ  $\geq 2,5$ .

Dây cáp quang OPGW phải được bố trí treo tạ chống rung trên toàn tuyến để đảm bảo không bị rung dẫn đến hiện tượng mỏi, đứt dây. Cáp quang OPGW được nối đất trên toàn tuyến bằng 1 dây nối đất mắc song song với khoá treo để đảm bảo an toàn cho khoá và phụ kiện.

Việc nối cáp quang được thực hiện trên các cột néo với chiều dài cuộn cáp lựa chọn không quá 5000m. Tại các cột nối, dây cáp quang sẽ được dẫn xuống để đưa vào hộp nối đặt ở độ cao 5m trên cột.

### **III.11.3. Bảng yêu cầu kỹ thuật chi tiết**

Theo yêu cầu tại Mục III.14. Bảng đặc tính kỹ thuật của các vật tư, thiết bị chào thầu – Chương V, E-HSMT.

## **III.12. Cột thép**

### **III.12.1. Yêu cầu chung**

- Cột thép được chế tạo phải phù hợp với các tiêu chuẩn: TCVN: 5575-2024 Thiết kế kết cấu thép; TCXDVN: 170-2007 Kết cấu thép gia công, lắp ráp và nghiệm thu; TCVN: 12002:2020 Kết cấu thép xây dựng, chế tạo và kiểm tra chất lượng và các TCVN, TCN liên quan.

- Khi thiết kế cột thép hoặc bất kỳ kết cấu nào bằng thép hình cần chú ý sử dụng chiều dài của từng thanh phù hợp với vật liệu hiện có hoặc thép nhập; phù hợp với khả năng lắp ráp ngoài hiện trường.

- Các thanh thép hình loại từ L120 x 120 trở lên chỉ nên thiết kế có chiều dài  $L \leq 12m$ . Các thanh thép hình loại nhỏ hơn L120 x 120 trở xuống chỉ nên thiết kế thanh có chiều dài  $L \leq 10m$ .

- Trong một cột hoặc một kết cấu thép nên hạn chế sử dụng nhiều chủng loại thép. Cấm dùng loại thép cùng bề rộng bản cánh mà chiều dày chỉ hơn kém nhau 1mm để tránh nhầm lẫn.

- Trường hợp cần phải thiết kế thanh thép có chiều dài lớn hơn quy định thì nên thiết kế luôn điểm nối cụ thể của thanh đó bằng liên kết bu lông.

- Các bản vẽ thiết kế phải có hướng dẫn đầy đủ về kỹ thuật chế tạo, mạ kẽm và lắp dựng. Ngoài ra, cấm hàn nối thanh thép bằng bất kỳ phương pháp nào.

### **III.12.2. Quy định về gia công chế tạo và trách nhiệm đảm bảo chất lượng sản phẩm**

#### **1. Phương pháp gia công**

- Vật liệu dùng để chế tạo cột điện bằng thép theo quy định tại các bản vẽ thiết kế chế tạo cột. Nếu phải dùng thép mã hiệu khác với bản vẽ phải có chứng chỉ của Nhà sản xuất vật liệu đạt cơ tính tương đương và được cơ quan tư vấn thiết kế, chủ đầu tư chấp thuận. Khi không có chứng chỉ của nhà sản xuất, phải thử nghiệm các thông số cơ lý, do các phòng thí nghiệm có đủ các tư cách pháp nhân thực hiện.

- Vật liệu dùng để chế tạo cột điện bằng thép không được gỉ thành lớp, không rỉ, cho phép gỉ ở dạng biến màu bụi phấn ô xít bám trên bề mặt.

- Cắt thanh bằng phương pháp cơ khí, không được cắt bằng các phương pháp nhiệt khác.

- Gia công lỗ dùng phương pháp khoan. Trường hợp dùng phương pháp đột chỉ cho phép khi có thiết bị đáp ứng tiêu chuẩn kỹ thuật.

- Thép dày từ 14mm trở lên dùng làm tấm mã, bản đế và những bản mã có góc lượn không thể cắt bằng máy được có thể cắt bằng hàn hơi, sau đó gia công lại bằng phương pháp cắt gọt. Các thanh và tấm mỏng hơn 14mm phải cắt trên máy.

- Trước khi hàn chính thức bản đế được ráp tổ hợp theo dưỡng hàn và hàn dính. Hàn dính và hàn chính thức dùng phương pháp hàn điện hồ quang, áp dụng công nghệ hàn gián đoạn để tránh biến dạng nhiệt theo tiêu chuẩn áp dụng.

- Phôi bu lông đai ốc chế tạo bằng phương pháp rèn dập. Ren bu lông gia công bằng phương pháp cán hoặc tiện có kích thước giảm nhỏ bảo đảm sau khi mạ kẽm với chiều dày lớp mạ 55mm đạt kích thước tiêu chuẩn. Ren đai ốc thường gia công bằng phương pháp tarô dùng tarô tiêu chuẩn.

- Tất cả các chi tiết của cột điện mạ kẽm bằng phương pháp mạ nhúng nóng. Chiều dày lớp mạ đối với bu lông đai ốc, vòng đệm là 55micrômet. Đối với các thanh có chiều dày nhỏ hơn 6 là 80micrômet. Đối với các thanh có chiều dày bằng và lớn hơn 6mm và các tấm mã bản đế là 100micrômet.

## ***2. Sai số gia công***

- Sai lệch cho phép về hình dạng:

+ Độ cong của chi tiết:

- Đối với chi tiết tấm phẳng độ cong được đo bằng khe hở giữa tấm và thước thép thẳng. Sai lệch cho phép là  $1.5/1000 L$  (L là chiều dài đo)
- Đối với thanh thép góc độ cong được đo bằng khe hở giữa dây căng nổi 2 đầu và cạnh thép góc. Sai lệch cho phép là  $1/1000 L$  (L là chiều dài)

đo).

+ Độ ô van của lỗ khoan cho phép trong phạm vi  $\leq 0.6$  đến 1mm.

Sai số cho phép kích thước chiều dài và chiều rộng của chi tiết, sai số cho phép về khoảng cách tâm các lỗ lấy theo bảng 1:

Khoảng kích thước tính bằng mm	Sai số kích thước cho phép so với thiết kế ( $\pm$ mm)		
	Kích thước chiều dài chiều rộng	Khoảng cách tâm lỗ	
		Các lỗ bên	Các lỗ kề nhau
Từ 0,006 đến 0,03	$\leq 0,2$	0,2	$\leq 0,2$
Từ 0,03 đến 0,12	$\leq 0,3$	0,3	$\leq 0,3$
Từ 0,12 đến 0,135	0,5	0,5	- 0,7
Từ 0,135 đến 1,0	0,8	0,7	- 0,7
Từ 1,0 đến 1,5	1,5	1,0	- 1,0
Từ 1,5 đến 2,5	2,0	1,0	- 1,0
Từ 2,5 đến 4,5	2,5	1,5	- 1,0
Từ 4,5 đến 9,0	3,0	2,0	- 1,0
Từ 9,0 đến 15	3,5	2,5	- 1,0
Từ 15 đến 21	4,0	4,0	- 1,0

### 3. Nối thanh cột

- Toàn bộ các thanh thép dùng để gia công, chế tạo cột thép và các kết cấu bằng thép dùng cho lưới điện (đường dây, trạm biến áp, nhà máy điện) dùng thanh nguyên chế tạo. Trong trường hợp cần phải nối thanh thép không được nối thanh thép bằng phương pháp hàn đối đầu hoặc hàn ốp.

- Các thanh thép của một kết cấu cần nối để đảm bảo chiều dài chỉ được thực hiện nối khi có sự chấp thuận của Chủ đầu tư và phải theo đúng chỉ định cụ thể của cơ quan tư vấn thiết kế về vị trí mối nối và phương pháp nối bằng liên kết bu lông. Chủ đầu tư phải yêu cầu cơ quan tư vấn thiết kế lập thiết kế nối cột riêng cho từng loại cột khi cần thiết.

- Chỉ được nối thanh thép của một kết cấu dùng thép hình L100 x 100 trở lên. Toàn bộ thanh thép dùng loại L90 x 90 trở xuống không được nối.

- Các thanh thép trong thiết kế có chiều dài từ 6m trở lên mới được phép nối. Cấm không được nối thanh có chiều dài thiết kế nhỏ hơn 6m.

- Được nối thanh thép bằng phương pháp nối ốp và liên kết mỗi nối bằng bu lông. Thanh ốp phải có diện tích mặt cắt bằng diện tích mặt cắt thanh cần nối.

- Tuỳ điều kiện làm việc cụ thể của từng thanh thép mà có thể nối ốp đơn vào trong lòng thanh cần nối, hoặc ốp ngoài thanh cần nối. Có thể nối ốp kép bằng thép hình và hai bản mã.

- Trong toàn bộ các loại liên kết bằng nối ốp bu lông liên kết có thể bố trí một hàng, hoặc hai hàng nhưng số lượng và tổng tiết diện mặt cắt của bu lông phải đảm bảo đủ chịu lực (lực kéo, cắt, ép mặt) của thanh cần nối.

- Chi tiết và khoảng cách các bu lông liên kết trong mỗi nối phải đảm bảo đúng tiêu chuẩn thiết kế được áp dụng.

- Số lượng bu lông tối thiểu của một mỗi nối phải có đủ 02 cái cho một cánh thép của mỗi thanh được nối.

- Khi liên kết mỗi nối bằng bu lông thường hoặc bu lông có cường độ cao, nhất thiết số lượng và chủng loại bu lông trên các cánh thép của mỗi thanh thép trong cùng mỗi nối phải như nhau.

- Trong một đoạn cột chỉ được phép nối tối đa là 02 thanh chính và các mỗi nối này không được cùng nằm trên một mặt cắt ngang của cột.

- Trong bất kỳ trường hợp nào cũng không được phép nối các thanh chính của đoạn chân cột.

- Việc bố trí nối ốp thanh phải nghiên cứu kỹ để không ảnh hưởng tới phần chịu lực của thanh, không gây cản trở tới việc lắp ráp các thanh hoặc các kết cấu có liên quan và phải được cơ quan tư vấn thiết kế chỉ định điểm nối.

- Số lượng mỗi nối tối đa các thanh cột của một cột thép hoặc kết cấu thép khác được phép là:

+ Thanh chính (thanh cái cột) được nối 25%.

+ Thanh chéo chính được nối 20%.

+ Thanh chéo khác được nối 10%.

- Các thanh được nối với nhau và thanh ốp phải là thép cùng mã hiệu, cùng quy cách. Trường hợp nối kép thì thanh thép ốp nên dùng thép có quy cách nhỏ hơn nhưng tổng diện tích của cả thanh ốp và bản mã phải lớn hơn thanh cần nối là 10-

15%.

- Có thể nối thanh cùng mã hiệu thép nhưng quy cách khác nhau thì thanh nhỏ phải đảm bảo đủ chịu lực. Thanh lớn chỉ được phép lớn hơn 01 cấp thép nhưng chiều dày phải bằng chiều dày thanh nhỏ.

- Để thuận lợi cho việc lắp ráp kết cấu, tại mỗi nối phải để hai đầu thanh cần nối cách nhau từ 5-10mm. Cấm không được để hai đầu thanh khít nhau.

- Thanh ốp nối phải bắt chặt khít vào thanh cần nối, vì vậy thanh nào nằm trong lòng thanh kia phải vát sống thanh theo kích thước vát là tam giác vuông cân mà cạnh góc vuông ít nhất bằng bán kính cong của lòng thanh ốp. Chiều dài đoạn vát bằng chiều dài thanh ốp nối.

- Để thuận lợi cho việc lắp ráp kết cấu tại hiện trường. Các thanh được nối ốp bằng bu lông thì sau khi mạ kẽm phải bắt chặt đầy đủ các bu lông của mỗi nối đó để có một thanh liền như thiết kế rồi mới được chuyển giao cho các đơn vị xây lắp.

- Cấm không được nối ốp thanh theo dạng thanh nọ nối chồng lên thanh kia

- Trường hợp này dẫn đến lệch tâm và lệch trục các thanh thép, tạo nên mặt phẳng cánh của các thanh không bằng nhau, dẫn đến liên kết không chặt khít.

- Được phép nối ốp theo dạng lồng thanh nọ vào thanh kia, với trường hợp đã được thiết kế ngay từ đầu giữa các đoạn cột bắt với nhau. Số lượng bu lông liên kết này không được ít hơn 6 cái cho 2 cánh của thanh thép.

- Trong quá trình nghiệm thu sản phẩm do các nhà thầu chế tạo, Chủ đầu tư, đơn vị tư vấn thiết kế, đơn vị chế tạo và lắp dựng sẽ loại các thanh thép hàn nối không theo đúng quy định này.

- Trách nhiệm đảm bảo chất lượng sản phẩm: Nhà thầu chịu trách nhiệm phối hợp với đơn vị thiết kế trong toàn bộ quá trình sản xuất và chế tạo để đảm bảo quy cách, chất lượng sản phẩm tuân thủ theo yêu cầu kỹ thuật, TCVN 12002:2020 và quy định của Hợp đồng.

### **III.12.3. Bảng yêu cầu kỹ thuật chi tiết**

Theo yêu cầu tại Mục III.14. Bảng đặc tính kỹ thuật của các vật tư, thiết bị chào thầu – Chương V, E-HSMT.

### **III.13. Các vật tư thiết bị còn lại**

#### **III.13.1. Bảng yêu cầu kỹ thuật chi tiết**

Theo yêu cầu tại Mục III.14. Bảng đặc tính kỹ thuật của các vật tư, thiết bị

chào thầu – Chương V, E-HSMT.

### **III.14. Bảng đặc tính kỹ thuật của các vật tư, thiết bị chào thầu**

Yêu cầu Nhà thầu điền đầy đủ tất cả các thông số trong cột "Cam kết của Nhà thầu" trong các bảng tại file excel đính kèm và phải có đầy đủ các tài liệu (type test, catalogue, bản vẽ hoặc các tài liệu tương đương,...) chứng minh thông số kỹ thuật đã cam kết.

### **III.12. Các yêu cầu khác**

#### **III.1.12. Yêu cầu kỹ thuật chi tiết đối với vật liệu xây dựng**

##### **1. Xi măng**

- Dùng xi măng PC30 do các nhà máy sản xuất có uy tín, có chất lượng tốt trong nước sản xuất theo TCVN 2682:2020 hoặc tương đương.

- Trước khi sử dụng Nhà thầu phải trình bên A chứng nhận về nguồn gốc, chủng loại và các kết quả thử nghiệm theo TCVN lô xi măng dùng cho gói thầu. Khi được bên A chấp thuận mới được sử dụng. Cấm Nhà thầu tự ý thay đổi chủng loại xi măng, hoặc dùng xi măng có thành phần khác với loại xi măng đó được dùng trong hồ hợp thử cấp phối trước đó.

- Tất cả khối lượng xi măng trong gói thầu phải được mua cùng một nguồn và nguồn cung cấp này phải được ghi rõ trong HSDT và được bên A chấp thuận.

##### **2. Cát bê tông**

- Dùng cát vàng theo tiêu chuẩn TCVN 7570:2006 hoặc tương đương.

- Nguồn cung cấp cát phải được ghi rõ trong HSDT và được bên A chấp thuận với yêu cầu cát phải được lấy từ nơi có nguồn cung cấp cát phẩm chất tốt, cỡ hạt đều đặn, đủ về khối lượng theo tiến độ trong suốt quá trình thi công.

- Cát bê tông có cỡ hạt lớn nhất là 4,2 mm.

##### **3. Đá trộn bê tông**

- Đá dăm theo tiêu chuẩn TCVN 7570:2006 hoặc tương đương.

- Quy cách, kích cỡ từng loại sử dụng đúng theo bản vẽ thiết kế.

- Nguồn cung cấp đá dăm phải được ghi rõ trong HSDT và được bên A chấp thuận với yêu cầu đá phải được lấy từ nơi có nguồn cung cấp phẩm chất tốt, cỡ hạt đều đặn, đủ về khối lượng theo tiến độ trong suốt quá trình thi công.

##### **4. Thép xây dựng**

- Dùng thép hình, thép tròn cán nóng do các nhà máy thép có uy tín, có chất

lượng tốt trong nước sản xuất theo TCVN 5709:2009 hoặc tương đương.

- Nhà thầu phải nêu rõ trong HSDT nguồn gốc xuất xứ, mã hiệu từng loại thép sử dụng cho gói thầu này kèm theo chứng chỉ chất lượng họ ISO.

#### **IV. Quy trình, quy phạm áp dụng cho việc thi công, nghiệm thu công trình**

##### **IV.1. Nội dung công việc**

- Nhà thầu phải thực hiện đầy đủ mọi công việc để hoàn thành công trình đúng theo bản vẽ thiết kế được duyệt.

- Tất cả các hạng mục phải xây dựng theo tiêu chuẩn Việt Nam hiện hành, theo hợp đồng, theo bản vẽ thiết kế đã được phê duyệt.

- Nhà thầu phải bảo đảm thi công đúng tiến độ và thời gian đã ký kết và các điều kiện khác trong hồ sơ mời thầu.

- Căn cứ theo thiết kế bản vẽ thi công và mặt bằng công trình đã nhận, xác định chính xác 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.

- Phải xác định chính xác của công việc định vị vị trí, cao độ của các chi tiết móng, trên cơ sở các số liệu gốc của hiện trường do đại diện Chủ đầu tư cung cấp.

##### **IV.2. Tổ chức 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 đúng theo các quy định hiện hành.

- Nhà thầu phải thực hiện những quy định về vệ sinh và an toàn lao động theo đúng theo các quy định hiện hành.

- Công trường phải được che chắn bụi và vật tư rơi từ trên cao, chống ồn và rung động quá mức, phòng chống cháy, an toàn cháy nổ trong quá trình thi công đúng theo các quy định hiện hành.

- 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.

- Trước khi thi công, Nhà thầu phải đệ trình cho đại diện Chủ đầu tư đầy đủ, chi tiết về chương trình, kế hoạch thi công bao gồm cả số lượng chủng loại thiết bị sẽ sử dụng.

#### **IV.3. 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).

+ Các thủ tục về thỏa thuận biện pháp tổ chức thi công, thỏa thuận phương án thi công tại các đầu trạm biến áp đang vận hành nhà thầu phải thực hiện và chi phí cho các công tác thỏa thuận này được tính trong đơn giá dự thầu của nhà thầu.

+ 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:

+ 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:

+ Trước khi ký kết hợp đồng 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 .v.v... 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.

+ Công tác thỏa thuận với các bên liên quan phục vụ thi công ( như : giao chéo đường bộ, đường sắt, đường thủy, mượn đất thi công...) do nhà thầu thực hiện và mọi chi phí từ công tác này do nhà thầu chịu. Chủ đầu tư chỉ có trách nhiệm đền bù phần diện tích đất vĩnh viễn và hành lang tuyến theo quy phạm.

- Định vị:

+ 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 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.

- Tiêu chuẩn dùng thi công và nghiệm thu: Trong trường hợp trúng thầu, 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 ngày 18/6/2014 và Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Xây dựng số 62/2020/QH14 ngày 17/6/2020.

+ Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/1/2021 về việc qui định chi tiết một số nội dung về chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng

+ Tiêu chuẩn TCVN 9394:2012 Đóng ép cọc – tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu.

+ Các quy phạm về điện chiếu sáng, cấp thoát nước, chống sét, phòng cháy chữa cháy .v.v.

+ 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 .v.v... 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.

+ Công văn số 4884/EVN NPC-ĐT ngày 09/11/2017 do Tổng công ty điện lực Miền Bắc về việc thực hiện kiểm tra, thử nghiệm chất lượng cột BTLT sử dụng trong đơn vị.

+ Tiêu chuẩn TCVN 5847:2016 cột điện bê tông cốt thép ly tâm.

+ Tiêu chuẩn 3003/EVNNPC-KT ngày 16 tháng 6 năm 2020 về ban hành tạm thời một số tiêu chuẩn kỹ thuật thiết bị vận hành trên lưới

+ Công văn số 5411/EVN NPC-DT ngày 29/11/2019 của Tổng công ty điện lực Miền Bắc về đảm bảo chất lượng thi công bê tông cốt thép các dự án

+ Công văn số 3029 ngày 09/06/2021 của Tổng công ty điện lực miền Bắc về quy định bổ sung về kiểm soát chất lượng VTTB trước khi lắp đặt.

+ Quy định về thiết kế, chế tạo và nghiệm thu chế tạo cột điện bằng thép liên kết bu lông cấp điện áp đến 500kV ban hành kèm theo quyết định số 82/QĐ-EVN-QLXD-TĐ ngày 07/12/2003.

#### **IV.5. Yêu cầu về chủng loại, chất lượng vật liệu (xi măng, cát, đá, thép xây dựng...)**

##### **IV.5.1. Quy định chung**

- Tất cả các vật liệu xây dựng phải tuân thủ theo các tiêu chuẩn Việt Nam, quy phạm khác có liên quan

- 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 (kể cả thép mạ kẽm, bu lông, bu lông móng...) về chủng loại, quy cách, màu sắc, nguồn gốc xuất xứ, nhà sản xuất 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.

- 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.

#### **IV.5.2. Thép xây dựng**

- Toàn bộ các kết cấu bằng thép đều phải dùng vật tư mới để chế tạo. Các loại thép sản xuất trong nước (bởi nhiều nhà sản xuất có nhãn hiệu trên thân cây thép đảm bảo chất lượng như Thép Thái Nguyên = TISCO, thép Việt-Úc = V-UC, thép Việt-Sinh = NSV, thép Hòa Phát = DANI, thép Việt-Ý = VIS, thép Việt-Hàn = VSP...) 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 197-2014 & TCVN 198-2014. 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 cong vênh, không bị phồng rộp hay các khuyết tật khác và phải đảm bảo đường kính cốt thép (đối với thép tròn trơn), đường kính danh nghĩa (đối với thép vằn).

- Trong trường hợp trong bản vẽ thiết kế không quy định cụ thể, kết cấu thép cần thỏa mãn các yêu cầu sau:

- Thép tấm có chiều dày  $\geq 16$  mm, thép góc có mặt cắt từ L200x200x15 trở lên sử dụng loại thép SS55 (JIS) hoặc tương đương có giới hạn chảy tiêu chuẩn không nhỏ hơn 4000 kgf/cm<sup>2</sup>.

- Thép tấm có chiều dày  $< 16$  mm, các loại thép hình khác sử dụng loại thép SS41 (JIS) hoặc tương đương có giới hạn chảy tiêu chuẩn không nhỏ hơn 2500 kgf/cm<sup>2</sup>.

- Que hàn dùng loại E42 hoặc tương đương.

#### **IV.5.3. Yêu cầu đối với bu lông**

- Trừ khi có chỉ định riêng, các bu lông phải được chế tạo từ thép có độ bền lớp 4.6, 5.6, 6.6.

- 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 1916-76.
- + 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 vĩnh theo tiêu chuẩn: TCVN 130-77.
- + Nghiệm thu, bao gói và ghi nhãn theo tiêu chuẩn: TCVN 128-63
- Tất cả bu lông, đai ốc các đầu bu lông neo phải được mạ kẽm bằng phương pháp mạ nhúng nóng hoặc điện phân. 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 $\mu$ m. đối với các thanh bu lông neo là 80 $\mu$ m.
- Thử nghiệm: Yêu cầu và nội dung nghiệm thu phải thực hiện theo quy định ban hành kèm theo quyết định số 82/QĐ-QLXD-TĐ ngày 07/01/2003 của EVN. 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 10351:2014: Thép tấm cán nóng-Dung sai, kích thước và hình dạng
    - + TCVN 7671-2006: Thép hình cán nóng- kích thước, dung sai và hình dạng
    - + Độ bền kéo, ứng suất tại giới hạn chảy, độ giãn dài tương đối: TCVN 197-2002: Kim loại Phương pháp thử kéo
    - + Cường độ uốn: TCVN 198-2002: 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.
  - Việc lấy mẫu thử nghiệm gồm hai giai đoạn: Giai đoạn lắp mẫu và giai đoạn nghiệm thu thành phẩm và nhà thầu hoàn toàn chịu các chi phí liên quan đến công tác nghiệm thu (kể cả việc thực hiện lấy mẫu thử nghiệm cho đến khi nhận kết quả)
  - Cứ mỗi lô thép có khối lượng  $\leq 20$  tấn, cần lấy 01 nhóm mẫu thử để kiểm tra, bao gồm tất cả các chủng loại cốt thép trong lô, mỗi loại lấy 03 thanh dài từ 0.5m-0.8m.
  - 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 đỡ 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 chú ý 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.

#### **IV.5.4. Thép cốt bê tông**

- Trừ những điều đặc biệt còn tất cả các thép chịu lực đều phải tuân theo tiêu chuẩn “Kết cấu bê tông cốt thép” và “Thép cốt bê tông cán nóng”.

- Chủ đầu tư có thể yêu cầu Đơn vị xây lắp cung cấp các mẫu thử, có thể chọn lựa bất kỳ loại thép để đưa vào thử. Các mẫu thử phải kiểm định ở những cơ quan có đủ chức năng và thẩm quyền. Chi phí đó do Đơn vị xây lắp chịu.

- Thép buộc phải bằng thép mềm với đường kính nhỏ nhất là 0,6mm hoặc thép đàn hồi trong trường hợp cần thiết để tránh sai lệch cốt thép trong khi đổ bê tông.

- Cốt thép dùng trong kết cấu bê tông phải thoả mãn các yêu cầu thiết kế đưa ra. Nếu có sự thay đổi cốt thép so với thiết kế (về nhóm, số hiệu và đường kính của cốt thép) hoặc thay đổi các kết cấu neo giữ, phải được sự đồng ý của Kỹ sư Chủ đầu tư tuân theo các quy định dưới đây:

- Cốt thép phải có bề mặt sạch, không có bùn đất, dầu mỡ, sơn bám dính vào, không có vảy sắt, không được sút sọc.

- Cốt thép bị bẹp, bị giảm diện tích mặt cắt do cạo gỉ, làm sạch bề mặt hoặc do nguyên nhân khác gây nên không được quá giới hạn cho phép là 2% đường kính.

- Trước khi gia công, cốt thép phải được nắn thẳng, độ cong vênh còn lại

không được phép vượt quá sai số cho phép trong TCVN.

- Không được quét nước xi măng lên cốt thép để phòng gỉ trước khi đổ bê tông. Những đoạn cốt thép chờ để thừa ra ngoài khối bê tông đổ lần trước phải làm sạch bề mặt, cạo hết vữa xi măng dính bám trước khi đổ bê tông lần sau.

- Cốt thép cần phải được cất giữ theo đúng tiêu chuẩn qui định. Đối với cốt thép kéo nguội (hoặc cốt thép ứng suất trước) phải được cất giữ trong nhà kín, khô ráo.

- 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 1651-1:2008 TCVN 1651-2:2008, và được chủ đầu tư 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.

- + Việc thử nghiệm các mẫu cốt thép được thực hiện tại một phòng thí nghiệm được chủ đầu tư 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 có khối lượng  $\leq 20$  tấn, cần lấy 01 nhóm mẫu thử để kiểm tra, bao gồm tất cả các chủng loại cốt thép trong lô, mỗi loại lấy 03 thanh dài từ 0.5m-0.8m theo TCVN 197-1-2014. 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 họ xét thấy 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.

#### **IV.5.5. 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 4787:2009 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.

+ Xi măng cần phải giữ tại công trường trong kho kín. Bao xi măng phải được cách nước và thoáng khí trên sàn cách mặt đất không nhỏ hơn 30cm và phải có biện pháp phòng chống các huỷ hoại của thời tiết hay các nguyên nhân khác trước thời gian đưa vào sử dụng. Bất cứ phần xi măng nào không đảm bảo chất lượng do ẩm, vốn cục hoặc do các nguyên nhân khác đều không được sử dụng và được thay thế bằng xi măng khác.

+ Xi măng mới sản xuất còn nóng cần phải lưu kho để nguội trong 22 ngày mới sử dụng. Không sử dụng xi măng đã sản xuất được quá 12 tháng hoặc tuy chưa

qua 12 tháng nhưng đã bị giảm chất lượng như vón cục, chậm đông kết, giảm cường độ.

- 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

- Tuy nhiên, chủ đầu tư có thể yêu cầu thử nghiệm thêm nếu họ xét 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 2682-2008, TCVN 6260-2008.

- 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 2682-2008 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 khối 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.

#### **IV.5.6. 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:

<b>Tên các chỉ tiêu</b>	<b>Yêu cầu</b>
Mô đun độ lớn	>2
Khối lượng thể tích xốp (kG/m <sup>3</sup> )	>1300
Sét, á sét, các tạp chất ở dạng cục	Không
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%

- Thử nghiệm:

+ Nhà thầu phải tiến hành các thử nghiệm xác định mô đun độ lớn, khối lượng thể tích xấp, thành phần hạt của cát. Việc thử nghiệm được tiến hành theo các tiêu chuẩn 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 ngưng 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 đồng 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.

#### **IV.5.7. 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 theo TCVN 7570:2006. Số lượng mẫu thử là 2 mẫu với lô < 200m<sup>3</sup>.

+ Đối với kết cấu bê tông cốt thép, kích thước hạt đá dăm lớn nhất không được vượt quá  $\frac{3}{4}$  khoảng cách thông thủy nhỏ nhất giữa các thanh cốt thép.

- 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.

#### **IV.5.8. 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.

#### **IV.5.9. 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:

+ 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.

#### **IV.5.10. Gạch xây**

- Yêu cầu đối với vật liệu:

+ Gạch xây sử dụng cho công trình là gạch không nung.

+ 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 dùng trong công tác xây phải thỏa mãn tiêu chuẩn về gạch không nung tuân thủ các tiêu chuẩn TCXD VN 316: 2004, TCXD 123: 1984, CVN 7959: 2008. Viên gạch 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.

- Bảo quản: Gạch khi vận chuyển đến phải xếp gọn không được chất đống, không được đổ thẳng xuống đất.

#### **IV.5.11. Thiết kế cấp phối vật liệu**

- Thiết kế thành phần bê tông mác 150 trở lên.

- Thành phần vật liệu trong bê tông mác 150 trở lên phải được thiết kế thông qua phòng thí nghiệm (tính toán và đúc mẫu thí nghiệm), lấy mẫu bê tông theo TCVN 4453-1995. 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 từ trung bình giá trị cường độ nén của các viên trong tổ mẫu chuẩn theo công thức sau:

$$R = R_n (1 - 1.64V) \quad (\text{công thức 2.1- TCVN 5574:1991})$$

Trong đó

R: Cường độ chịu nén khối vuông

$R_n$  : giá trị trung bình cường độ các mẫu thử chuẩn

$V=0.15$ : hệ số biến động về cường độ bê tông

Cụ thể:

Giá trị trung bình cường độ các mẫu thử chuẩn $R_n$ (kG/cm <sup>2</sup> )	199	265	332	398
Cường độ chịu nén khối vuông R (kG/cm <sup>2</sup> )	150	200	250	300

- Thành phần vật liệu của mẫu thử chuẩn được xem như thỏa mãn yêu cầu thiết kế nếu cường độ chịu nén khối vuông R tương ứng không nhỏ hơn cường độ thiết kế, và sự khác biệt giữa cường độ giữa các viên mẫu không nhiều hơn 15% của giá trị trung bình  $R_n$ .

- Việc hiệu chỉnh thành phần bê tông tại hiện trường được tiến hành theo nguyên tắc không làm thay đổi tỉ lệ N/X của thành phần bê tông đã thiết kế:

- Mỗi loại cấu kiện bê tông phải lấy ít nhất một tổ mẫu gồm 03 viên mẫu được lấy cùng một lúc ở cùng một chỗ theo TCVN 9334-2012

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

- Khi cần tăng độ sụt cho phù hợp với điều kiện thi công thì có thể đồng thời thêm nước và xi măng để giữ nguyên tỉ lệ N/X.

- Thiết kế thành phần bê tông mác 100:

+ Đối với bê tông mác 100 có thể sử dụng bảng tính sẵn trong TCVN 4453-1995 như sau:

Bảng thành phần vật liệu cho 1m<sup>3</sup> bê tông nặng mác 100 (dùng xi măng PC 30)

<b>Cốt liệu và quy cách</b>	<b>Xi măng (kg)</b>	<b>Cát (kg)</b>	<b>Đá sỏi (kg)</b>	<b>Nước (lít)</b>
Cát có ML=2.1-3,5 Đá dăm cỡ hạt Dmax=10mm	265	615	1260	195
Cát có ML=2.1-3.5 Đá dăm cỡ hạt Dmax=20mm	245	665	1190	185
Cát có ML=2.1-3.5 Đá dăm cỡ hạt Dmax=40mm	224	680	1240	180
Cát có ML=2.1-3.5 Đá dăm cỡ hạt Dmax=70mm	219	725	1270	170

ML: Mô đun độ lớn

Dmax: Kích thước cạnh lớn nhất

## **V. Yêu cầu về trình tự thi công xây dựng**

### **V.1. Đo đạc kiểm tra và đóng cọc mốc**

- Chủ đầu tư sẽ bàn giao tim cọc mốc trên cơ sở các vị trí này đã được cơ quan tư vấn xác định tại hiện trường. Đơn vị thi công phải thực hiện tất cả các công việc kiểm tra cần thiết trước khi thi công và phải chịu trách nhiệm về việc kiểm tra đó.

- Kiểm tra trực tim tuyến.

- Phục hồi các vị trí đã mất.

- Việc kiểm tra này được thực hiện theo hồ sơ bản vẽ thiết kế và bản vẽ bố trí cột trên mặt cắt dọc trong hồ sơ. Giá trị sai số cho phép giữa các số liệu trong bản vẽ và thực tế như sau:

+ Chiều dài khoảng cột:  $\pm 1,0\%$

+ Chênh lệch độ cao tương đối giữa các vị trí cột:  $\pm 1,0\%$

+ Sai lệch góc lái:  $\pm 30''$

+ Khoảng cách điện tới vật thể khác: -0,3m

- Trường hợp sai lệch quá giới hạn trên và các vị trí cột trên cắt dọc không phù hợp địa hình, địa chất hoặc bất cứ sai khác nào, Đơn vị thi công phải báo ngay cho cơ quan tư vấn và chủ đầu tư để giải quyết.

### **V.2. Giải toả, phát quang mặt bằng và hành lang tuyến**

- Mặt bằng trạm biến áp và tuyến đường dây nằm trải dài trên khu vực rộng địa hình tương đối bằng phẳng, cao độ địa hình dao động không lớn lắm. Thảm thực vật chủ yếu là lúa và hoa màu của nhân dân địa phương quanh vùng.

- Việc giải toả hành lang an toàn phải tuân theo Nghị định 14/2014/NĐ-CP ngày 26/02/2014 của chính phủ về Quy định chi tiết thi hành luật điện lực về an toàn điện.

- Ngoại trừ việc đền bù diện tích chiếm đất vĩnh viễn và hành lang tuyến theo quy định của Nghị định trên (do chủ đầu tư thực hiện), phải chịu bồi thường mọi thiệt hại do việc thi công các hạng mục công trình gây ra.

- Chiều rộng hành lang tuyến được giới hạn bởi 2 mặt phẳng thẳng đứng về 2 phía đường dây, song song với đường dây, có khoảng cách từ dây ngoài cùng về mỗi phía là 7,5m.

- Trước khi thi công phải có trách nhiệm phát quang cây cối, nhà cửa, vật kiến trúc trong phạm vi công trình và hành lang an toàn đã được Chủ đầu tư đền bù mà dân không di dời. Các cây cối, nhà cửa và vật kiến trúc vi phạm hành lang an toàn được chặt tía phải được dọn dẹp không làm ảnh hưởng đến sinh hoạt của người dân ngoài hành lang an toàn điện và môi trường xung quanh.

- Hoàn tất khai quang: Trước khi hoàn tất và bàn giao công trình cho Chủ đầu tư, đơn vị thi công phải chặt phát lại và dọn sạch toàn bộ hành lang an toàn theo quy định của các Nghị định trên.

### **V.3. Thí nghiệm vật liệu đưa vào xây dựng công trình**

Vật liệu do đơn vị thi công đưa vào thi công xây lắp hoặc cung cấp cho công trình nhất thiết phải:

- Khai báo rõ nguồn khai thác (xuất xứ); xuất trình các chứng chỉ xuất xưởng, thí nghiệm kèm theo các thông số kỹ thuật và quy cách của vật tư, thiết bị.

- Tiến hành thí nghiệm để kiểm tra chất lượng vật tư, thiết bị đáp ứng các tiêu chuẩn kỹ thuật được quy định trước khi đưa vào sử dụng và trình chủ đầu tư.

### **V.4. Vận chuyển**

#### **1. Đường vận chuyển**

- Đường hiện có: Đơn vị thi công có trách nhiệm xin phép sử dụng những đường công cộng hiện có và có trách nhiệm sửa chữa mọi hư hại (nếu có) do quá trình thi công của đơn vị thi công gây ra, cũng như nộp các khoản lệ phí giao thông

(nếu có).

- Đường vào công trường: Nếu cần thiết, Đơn vị thi công phải xây dựng và bảo trì đường vào công trường mới từ đường hiện có vào vị trí thi công, vào hành lang tuyến, vào lán trại và kho bãi của Đơn vị thi công bằng vốn của mình. Mọi chi phí từ việc xin phép chủ đất, kiểm kê và đền bù hoa màu cho chủ đất để phục vụ việc xây dựng đường vào công trường do phía Đơn vị thi công chịu.

Toàn bộ chi phí cho phần làm cầu, đường tạm thi công, bồi thường hư hỏng cầu đường (trường hợp sử dụng cầu đường hiện hữu), bồi thường hoa màu, đất đai do làm đường tạm thi công, lập lán trại tạm thi công (kể cả thuê đất), các lệ phí cầu đường (nếu có) đã bao gồm trong giá chào thầu.

## ***2. Công tác vận chuyển***

- Trước khi vận chuyển, đơn vị thi công phải chuẩn bị đầy đủ phương tiện và nhân lực phù hợp với loại vật tư cần vận chuyển. Đồng thời đơn vị thi công phải kiểm tra, khảo sát các tuyến đường vận chuyển để có biện pháp vận chuyển phù hợp.

- Vận chuyển vật tư thiết bị: Phải dùng xe chuyên dùng phù hợp với chủng loại, phải có biện pháp chằng buộc chắc chắn. Khi bốc dỡ vật tư lên xuống phương tiện vận chuyển phải dùng cầu hoặc thiết bị tương đương, cấm không được bẩy rơi xuống từ phương tiện vận chuyển.

- Dây dẫn và cáp ngầm phải được vận chuyển ở tư thế lăn (tư thế thẳng đứng).

- Cách điện khi vận chuyển phải được giữ nguyên kiện, tránh vận chuyển chung với vật rắn khác có khả năng gây va đập, hư hỏng.

- Các loại thiết bị điện khác (máy cắt...) phải được vận chuyển và bốc dỡ theo đúng hướng dẫn của nhà chế tạo, không được để xảy ra hư hỏng hoặc thất lạc. Khi đưa máy vào vị trí lắp đặt phải lập biên bản xác nhận hiện trạng của máy.

## ***3. Công tác nền móng***

- 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.

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

### *3.1. Trước khi tiến hành mở móng*

- Trước khi thi công đào móng, Đơn vị thi công phải tiến hành đo trắc đạc và cắm mốc theo đúng kích thước, vị trí nêu trong hồ sơ bản vẽ thiết kế.

- Để thi công móng bất kì vị trí cột trung gian (đỡ thẳng) nào trong một khoảng néo, Đơn vị thi công phải dùng máy trắc đạc đo kiểm tra toàn bộ khoảng néo.

- Để thi công móng cột néo góc, Đơn vị thi công phải đo kiểm tra lại tuyến của 02 khoảng néo hai bên (hội từ hai đầu lại).

### *3.2. Tuyến đường dây và cao độ*

- Đơn vị thi công xác định lại chiều cao theo tim tuyến của từng khoảng cột của đường dây, xác định vị trí móng, độ cao mặt đất của từng trụ móng, xác định các cọc mốc cần thiết theo yêu cầu của công việc để đảm bảo độ chính xác của các vị trí móng. Chủ đầu tư có thể kiểm tra tuyến đường dây và cao độ cho đơn vị thi công ở từng thời điểm, nhưng trách nhiệm đảm bảo chính xác hoàn toàn vẫn thuộc về Đơn vị thi công.

- Đối với các vị trí móng trên sườn dốc phải san gạt để xác định cốt  $\pm 0,00$  (cốt san gạt) trước khi đào hố móng: đơn vị thi công có trách nhiệm truyền dẫn cao độ cốt mặt đất tự nhiên tại tim móng ra ngoài phạm vi đào móng san gạt, đánh dấu và bảo quản để làm cơ sở cho công tác nghiệm thu khối lượng san gạt cũng như tính đúng đắn của công tác thi công. Việc xác định cốt san gạt so với cốt tự nhiên tại tim móng phải đảm bảo đúng theo bản vẽ “San gạt và kê móng vị trí...”.

### *3.3. Hướng móng*

Đơn vị thi công chịu trách nhiệm kiểm tra và đảm bảo độ chính xác của vị trí cột và hướng cho mỗi móng cột theo hồ sơ thiết kế. Hướng móng mỗi vị trí cột được đặt sao cho vị trí trục ngang của xà nằm như sau:

- Trong mặt phẳng vuông góc với trục dọc của đường dây (đối với các cột đỡ thẳng, đỡ vượt, néo thẳng).

- Trong mặt phẳng phân giác của góc hợp bởi 2 đoạn tuyến đường dây kề nhau cho móng một cột neo góc.

- Trong mặt phẳng vuông góc với trục dọc tuyến đường dây (không kể trục dọc của khoảng cột từ cột cuối vào pootich trạm biến áp) cho móng cột cuối ngoại trừ có hướng dẫn trong bản vẽ).

- Các vị trí đặc biệt khác cần xem hướng dẫn chi tiết ở bản vẽ Sơ đồ móng, bản vẽ Sơ đồ san gạt và kè móng, các bản vẽ liên quan khác để đảm bảo thi công đúng thiết kế.

#### 3.4. Tiêu nước

- Trước khi đào hố móng phải xây dựng hệ thống tiêu nước bề mặt. Không để nước chảy tràn qua mặt bằng và không để hình thành vũng đọng trong quá trình thi công. Tùy theo địa hình và tính chất công trình nhà thầu phải lập biện pháp tổ chức thi công các công việc cần thiết để đào rãnh, đắp bờ con trạch ngăn không cho nước chảy vào hố móng công trình.

- 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 vữa bị rửa trôi khỏi khối xây cần làm các rãnh thoát nước và các giếng thu nước. Nước ngấm 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 HSDT.

#### 3.5. Đào hố móng

- Việc đào đất phải tiến hành phù hợp với “Quy phạm công tác đất”, phải đảm bảo ổn định của các mái dốc. Đơn vị xây lắp phải đảm bảo an toàn cho người, thiết bị và công trình trong công tác 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 cẩn 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	1 m
Đất cát pha	1,25 m
Đất thịt và đất sét	1,5 m
Đất thịt chắc, đất sét chắc	2 m

+ 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.

- Tại các vị trí móng có mặt bằng thi công lớn thì dùng máy đào để thi công là chính, dọn sạch hố móng bằng thủ công. Lưu ý nhà thầu phải trình phương án và biện pháp thi công chi tiết các vị trí móng, mương cáp v.v... gặp bất thường như: sinh lầy, hiện tượng cát chảy, gặp đá .v.v...sao cho quá trình thi công không ảnh hưởng đến môi trường xung quanh và đảm bảo an toàn tuyệt đối về người và thiết bị thi công. Trước khi thi công, nhà thầu phải được sự chấp thuận của Chủ đầu tư về biện pháp thi công do nhà thầu trình.

- Trong trường hợp cần thiết có thể phải sử dụng tường chắn tạm (cọc cừ) để đảm bảo ổn định của các mái dốc hoặc ngăn nước ngầm trong quá trình đào móng.

- Mặt bằng đáy hố móng phải được dọn sạch và bằng phẳng, giữ khô để tránh hoá bùn. Phải có máy bơm đủ công suất để hút toàn bộ nước có trong hố móng.

- Hình dạng, kích thước, cao độ của hố móng phải đúng với bản vẽ thiết kế và phải được nghiệm thu trước khi chuyển sang bước tiếp theo.

- Trong trường hợp đào hố móng mà phát hiện sai khác về địa chất so với thiết kế, Đơn vị thi công phải có trách nhiệm báo lại bên Chủ đầu tư và được Chủ đầu tư đồng ý mới chuyển sang giai đoạn tiếp theo.

- Trường hợp móng công trình nằm trên nền đá cứng thì toàn bộ đáy móng phải đào tới độ sâu công trình thiết kế. Không được để lại cục bộ những mô đá cao hơn cao trình thiết kế.

- Những chỗ đào sâu quá cao trình thiết kế ở mặt móng đều phải đắp bù lại và đầm chặt. Những chỗ vượt thiết kế ở mái dốc thì không cần đắp bù nhưng phải san gạt phẳng và lượn chuyển tiếp dần tới đường viền thiết kế. Trường hợp móng công trình nằm trên nền đá cứng thì toàn bộ đáy móng phải đào tới độ sâu công trình thiết kế. Không được để lại cục bộ những mô đá cao hơn cao trình thiết kế.

- 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).

- Nếu trạng thái tự nhiên của đất nền có độ chặt không đạt yêu cầu của thiết kế thì phải đầm chặt thêm 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).

### 3.6. *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)

### 3.7. *Lấp đất hố móng*

- Việc san lấp được tiến hành sau khi bê tông móng đã được bảo dưỡng đủ thời gian quy định và phải được Chủ đầu tư cho phép.

- 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.

- Các vị trí móng phải đắp đất theo kích thước được ghi trong bản vẽ thiết kế. Đất đắp có thể lấy từ dưới hố móng để đắp chân cột. Đơn vị thi công cần duy trì lớp đắp nền đến khi nghiệm thu phần việc theo đúng hợp đồng. Nếu phải lấy vật tư từ nơi khác đến cho việc đắp nền chân cột, đơn vị thi công phải thống nhất với chủ đầu tư khu vực khai thác vật liệu thích hợp cho việc đắp nền để vật liệu có chất lượng đúng với yêu cầu.

- Phải đắp đất bằng loại đất đồng nhất. Chỉ được phép đắp bằng loại đất hỗn

hợp cát, sét, sạn sỏi khi mở vật liệu có cấu trúc hỗn hợp tự nhiên.

- Đất thừa có thể đắp vào chân móng trong phạm vi diện tích chiếm đất vĩnh viễn, đất được phép đắp cao cách mặt trên của trụ móng 10cm, và khu vực xung quanh móng; phần còn lại (nếu có) phải vận chuyển đến nơi khác đổ phải được thoả thuận với chính quyền địa phương.

- Nghiệm thu: Trước khi san lấp hố móng và các hạng mục khuất 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.

- Chủ đầu tư có thể tiến hành thí nghiệm dung trọng lớp đất đắp để kiểm tra đơn vị thi công thực hiện đúng độ đầm nén yêu cầu. Bất kỳ móng nào xác định đất lấp hố móng đầm nén không đạt chất lượng phải đào lên và thực hiện lại bằng chi phí của đơn vị thi công.

#### ***4. Công tác bê tông và bê tông cốt thép***

##### ***4.1. Công tác bê tông***

- 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.

- Nội dung công tác này không bao gồm công tác thi công các kết cấu bê tông ứng suất trước.

- Tiêu chuẩn: Việc tiến hành công tác bê tông và bê tông cốt thép phải tuân thủ theo các tiêu chuẩn sau và các tiêu chuẩn, quy phạm có liên quan.

- Đơn vị xây lắp phải tiến hành công tác bê tông theo đúng những yêu cầu của tiêu chuẩn TCVN;

- Mác bê tông phải được các cơ quan đủ tư cách pháp nhân thí nghiệm mẫu bê tông;

- Cường độ bê tông yêu cầu là cường độ chịu nén 28 ngày tính từ khi đổ bê tông theo kết quả thí nghiệm trên mẫu thử của bê tông sản xuất;

- Phương pháp thử cường độ bê tông tuân theo TCVN;

- Đơn vị xây lắp không được phép đổ bê tông khi Chủ đầu tư chưa duyệt vật liệu.

- Chuẩn bị:

+ Trước khi khởi công các công tác đổ bê-tông, nhà thầu 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 kể cả loại và kích cỡ của thiết bị sử dụng.

+ Vị trí được đề nghị và loại của tất cả các môi nối xây dựng, chưa được trình bày trên bản vẽ thi công.

+ Phương pháp đề nghị để lắp dựng ván khuôn, kể 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

- 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 II- 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):

<b>Độ sụt bê tông(mm)</b>	<b>Dung tích máy trộn</b>		
	<b>Dưới 500 lít</b>	<b>500-1000 lít</b>	<b>Trên 1000 lít</b>
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 vừa 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 STCCĐT 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 5. 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 dưới đây.

- Chiều dày lớp đổ bê tông cho phép:

<b>Phương pháp đầm</b>	<b>Chiều dày cho phép mỗi lớp đổ bê tông (cm)</b>
Đầm dùi	1.25 chiều dày phần công tác của đầm (20-40cm)
Đầm mặt: (đầm bàn)	
- Kết cấu có cốt thép đơn và kết cấu không có cốt thép	20
- Kết cấu có cốt thép kép	12
Đầm thủ công	20

- Thời gian tạm ngừng cho phép giữa các lớp bê tông cần tuân theo bảng dưới đây. Nếu thời gian tạm ngừng vượt quá thời gian quy định trên, phải xử lý bề mặt bê tông theo quy định trong mục 6.7.7 - Môi nối thi công

- Thời gian ngừng cho phép khi đổ bê tông không phụ gia:

<b>Nhiệt độ khi đổ bê tông</b>	<b>Thời gian cho phép (phút)</b>
>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 vữa 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 10 cm.

- 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.

- Mỗi nôi thi công.

- Mỗi nôi 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 mỗi nôi thi công

- Đối với tường: Mỗi nôi nằm ngang được bố trí ở mặt trên của móng và mặt dưới của bản (hay dầm); đối với mỗi nôi thẳng đứng, nếu không được quy định trong bản vẽ, nhà thầu phải đệ trình vị trí mỗi nôi 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 mỗi nôi thi công. Không được tiến hành đổ cho đến lúc nhận được chấp thuận của GSTCCĐT. Với các mỗi nôi 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 mỗi nôi thi công được quy định.

- Tại các mỗi nôi 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 mỗi 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 mỗi nối thi công cần được làm sạch vừa 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, tỉ 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 dưới đây.

- Thời gian tối thiểu trước khi tháo dỡ ván khuôn:

<b>Loại Ván Khuôn</b>	<b>Cường độ bê tông tối thiểu cần đạt để tháo ván khuôn</b>	<b>Thời gian tối thiểu để tháo dỡ ván khuôn khi chưa chất tải</b>
- Ván khuôn thành bên cho móng, cột, tường	5MPa	15 giờ
- Ván khuôn bản, dầm có khẩu độ nhỏ hơn 2m	50%R28	7 ngày
- Ván khuôn bản, dầm có khẩu độ 2-8m	70%R28	10 ngày
- Ván khuôn bản, dầm có khẩu độ lớn hơn 8m	90%R28	23 ngày

- Các biện pháp bảo dưỡng bê-tông thích hợp cần được thực hiện ngay sau khi tháo gỡ 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.

- Chống thấm cho sàn mái BTCT: Công tác chống thấm rất phức tạp đòi hỏi

sự kết hợp đồng bộ ở nhiều khâu, ngay cả phần thi công BTCT đã phải lưu tâm thì mới đảm bảo tuyệt đối.

- Các thí nghiệm kiểm tra thủy tĩnh của bê tông: Tiến hành thử với toàn bộ mái bê tông. Ngoài ra còn tiến hành kiểm tra cho một số khu vực khác theo yêu cầu của GSTCCĐT.

- Sau khi tháo dỡ toàn bộ ván khuôn, cột chống và trước khi phủ các lớp hoàn thiện, phải tiến hành kiểm tra như sau:

- + Bít các vị trí xuyên qua các mái, sàn.
- + Dọn sạch toàn bộ gạch đá vụn, bụi bẩn ra khỏi bề mặt.
- + Phủ bề mặt bằng lớp nước sâu 50mm tính từ điểm cao nhất của bề mặt và duy trì liên tục không ít hơn 72 giờ.

- + Mặt dưới của mái và sàn (tại thời điểm thử là bê tông trần) sẽ được xem xét và nếu có bất kỳ một khu vực nào có dấu hiệu thấm nước hay ẩm ướt và các hư hỏng khác Nhà thầu phải có trách nhiệm sửa chữa với phương án được GSTCCĐT chấp thuận.

- Nhà thầu có trách nhiệm sắp xếp cho GSTCCĐT kiểm tra các khu vực này trước khi sửa chữa. Mọi chi phí cho việc kiểm tra thủy tĩnh bao gồm cả cấp thoát nước do Nhà thầu chịu.

- 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 tổn 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 lồi hay các cạnh lồi v.v... 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:

<b>Cấu kiện</b>	<b>Điều kiện</b>	<b>Loại hoàn tất bề mặt</b>
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”

- 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.
  - + Vít thanh thép tròn trơn đường kính 16cm dài 600mm. út bê tông cho mỗi máy trộn hoạt động.
- 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: Một nhóm mẫu thử cường độ nén bao gồm 3 viên mẫu kích thước 150x150x150mm được lấy cùng một lúc và ở cùng một chỗ. Khi có yêu cầu của GSTCCĐT, một nhóm mẫu thử kiểm tra tính chống thấm nước bao gồm 6 viên mẫu hình trụ có đường kính và chiều cao bằng 150mm được lấy cùng một lúc và ở cùng một chỗ trên sàn mái.

- 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 3118-1993.

+ 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.

- 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, 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 bong, 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

<b>Tên các sai lệch</b>	<b>Sai số cho phép (mm)</b>
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
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	$\pm 2\text{mm}$
Sai lệch độ nghiêng của bề mặt trên của mặt móng	1/1000

Tên các sai lệch	Sai số cho phép (mm)
Xê dịch vị trí bu lông neo đối với tâm nhóm	$\pm 1,5\text{mm}$
Xê dịch vị trí bu lông neo đối với tâm móng	$\pm 5\text{mm}$
Sai lệch độ cao của đầu mút bu lông neo	$+20; -0\text{mm}$

- 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 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.

#### 4.2. Công tác 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 II- 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 lý 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 nhúng 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 dưới đây.

+ 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 mỗi 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:

<b>Loại kết cấu</b>	<b>Chiều dày lớp bê tông bảo vệ (mm)</b>
Cốt chịu lực bản và tường có chiều dày nhỏ hơn 100mm	15
Cốt chịu lực bản và tường có chiều dày dày hơn 100mm	20
Cốt chịu lực cột và dầm có chiều cao tiết diện < 250mm	20
Cốt chịu lực cột và dầm có chiều cao tiết diện > 250mm	25
Cốt chịu lực dầm móng và móng lắp ghép	35
Cốt chịu lực móng đổ tại chỗ có bê tông lót	40
Cốt chịu lực móng đổ tại chỗ không bê tông lót	70
Cốt đai, cốt cấu tạo kết cấu có chiều cao tiết diện < 250mm	Max (15,φ)
Cốt đai, cốt cấu tạo kết cấu có chiều cao tiết diện > 250mm	Max (20,φ)

*a. 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.

#### *b. 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 (VD: khi nghiệm thu để đổ bê tông sàn mái, cần có biên bản nghiệm thu bê tông của móng

và cột...)

*c. Nhật ký thi công*

- Nội dung nghiệm thu công tác cốt thép:

+ Các yêu cầu kiểm tra công tác cốt thép

<b>Các nội dung cần kiểm tra</b>	<b>Phương pháp kiểm tra</b>	<b>Yêu cầu kiểm tra</b>
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	Đúng kích thước yêu cầu
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
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 1 m <sup>2</sup> .
Chiều dày lớp bê tông bảo vệ	Bằng mắt	Sai lệch so với thiết kế không qua trị số cho phép

+ Sai lệch cho phép đối với cốt thép:

<b>Tên sai lệch</b>	<b>Mức cho phép (mm)</b>
Sai lệch về khoảng cách giữa các cốt thép chịu lực	

Tên sai lệch	Mức cho phép (mm)
của:	
- Móng, bản, tường	$\pm 20$
- Cột dầm	$\pm 10$
Sai lệch về khoảng cách giữa các hàng cốt thép chịu lực theo chiều cao:	
- Móng	$\pm 20$
- Dầm và bản dày hơn 100mm	$\pm 5$
Sai lệch về khoảng cách giữa các cốt thép đai của dầm cột:	$\pm 10$
Sai lệch cục bộ về chiều dày lớp bê tông bảo vệ:	
- Móng	$\pm 10$
- Cột, dầm	$\pm 5$
- Tường và bản chiều dày lớn hơn 100mm	$\pm 5$
- Tường và bản chiều dày nhỏ hơn 100mm	$\pm 3$
Sai lệch về độ nghiêng của cốt đai	$\pm 10$

*d. 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

**5. Công tác ván khuôn**

*5.1. Vật liệu dùng làm ván khuôn*

- Ván khuôn dùng đổ bê tông của các kết cấu chính trong công trình như: móng máy biến thế, sàn mái, tường chịu lực ... nên dùng bằng thép. Nếu dùng ván khuôn gỗ thì bề mặt tiếp xúc với bê tông của ván khuôn phải là ván ép, tôn phẳng hay formica để đảm bảo bề mặt bê tông sau khi dỡ ván khuôn bằng phẳng. Trong

các kết cấu phụ khác Nhà thầu có thể đề nghị dùng gỗ hay vật liệu khác song phải có sự đồng ý của GSTCCĐT trước khi dùng.

- Nếu dùng gỗ làm ván khuôn thì cần được hong khô tốt, không có mắt, và được bào kỹ tất cả các mặt. Bề mặt ván khuôn tiếp xúc với bê tông không được dính vữa, không có đinh, không nứt hay có rãnh và các khuyết tật khác.

- Ván khuôn không dùng đến cần được vệ sinh, bôi dầu và cất giữ. Lưu ý giữ phẳng và bảo vệ tốt, tránh các biến dạng lớn do độ ẩm.

- Dàn giáo bằng gỗ hay thép đều được chấp thuận.

### *5.2. 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 phụ lục A- TCVN4453-1995.

- Trước khi thi công ván khuôn, các bản vẽ ván khuôn và giàn chống của nhà thầu phải được GSTCCĐT chấp thuận.

### *5.3. Thi công ván khuôn*

- Khi lắp dựng ván khuôn cần có các móc trắc đặc hoặc các biện pháp thích hợp để thuận lợi cho việc kiểm tra tim, 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, v.v... 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.

- Nội dung nghiệm thu công tác ván khuôn:

+ Các yêu cầu kiểm tra ván khuôn dàn giáo:

<b>Các nội dung cần kiểm tra</b>	<b>Phương pháp kiểm tra</b>	<b>Yêu cầu kiểm tra</b>
Hình dáng, kích thước	Bằng mắt và thước có chiều dài thích hợp	
Vị trí, độ nghiêng, cao độ	Bằng mắt, máy trắc đạc, ống nước và các thiết bị phù hợp	
Kết cấu và vật liệu ván khuôn	Bằng mắt	
Độ phẳng giữa các tấm ghép nối	Bằng thước	Không vượt quá 3mm
Độ kín, khít giữa các tấm ván	Bằng mắt	Đảm bảo kín, khít

<b>Các nội dung cần kiểm tra</b>	<b>Phương pháp kiểm tra</b>	<b>Yêu cầu kiểm tra</b>
khuôn, giữa ván khuôn và mặt nền		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

<b>Tên sai lệch</b>	<b>Mức cho phép (mm)</b>
Sai lệch mặt phẳng ván khuôn so với phương thẳng đứng hoặc độ nghiêng thiết kế	
Móng	20
Tường, cột	10
Dầm	5
Sai lệch trục ván khuôn so với thiết kế	
Móng	15
Tường, cột	8
Dầm	10

## **VI. Các yêu cầu về công tác lắp đặt thiết bị chuyên ngành**

### **VI.1. Nguyên tắc chung**

- Công tác lắp đặt thiết bị do Nhà thầu thực hiện phải theo đúng tài liệu hướng dẫn lắp của Nhà chế tạo và các quy trình, quy phạm hiện hành.
- Mọi hư hỏng thiết bị do việc lắp đặt Nhà thầu phải bồi thường và chịu phạt chậm tiến độ theo hợp đồng.
- Nếu nhà chế tạo không hướng dẫn, có thể tham khảo các hướng dẫn dưới đây để thực hiện công tác lắp đặt một số loại vật tư thiết bị chủ yếu.
- Trong quá trình thi công Nhà thầu phải luôn tuân thủ các quy trình, quy phạm kỹ thuật thi công liên quan và các yêu cầu của hồ sơ thiết kế. Ngoài ra, khi thi công tại các khoảng giao chéo đặc biệt Nhà thầu sẽ thực hiện thi công theo đúng thiết kế, đảm bảo an toàn điện và lựa chọn thời điểm thi công thích hợp để hạn chế tối đa thời gian cắt điện.

### **VI.2. Yêu cầu kỹ thuật về lắp dựng cột thép**

- Vận chuyển tới mỗi vị trí lắp dựng cột. Cột thép được lắp dựng phù hợp với các bản vẽ lắp ráp do Chủ đầu tư cấp, các bulông phải xiết chặt trước khi bắt đầu kéo dây. Không được lắp dựng cột thép trước khi bê tông móng đạt cường độ cần thiết.
- Bảo dưỡng và kho bãi:
  - + Trong kho và tại vị trí cột, tất cả thép cột phải giữ sạch và gọn. Tránh tiếp xúc với nước đọng hoặc các chất khác để lớp mạ không bị ăn mòn.
  - + Phải chú ý quan tâm bảo quản khi vận chuyển để tránh hư hại các thanh cột hoặc hư hại lớp mạ hoặc các bảo vệ khác. Không cho phép kẹp lê kết cấu thép trên mặt đất hoặc ném thép chồng lên nhau.
  - + Mọi lớp rỉ bên ngoài, lớp muối ăn mòn và tạp chất khác xuất hiện trước hoặc trong quá trình lắp dựng đều phải khử bỏ nhưng không được gây tác hại cho lớp bảo vệ mặt của các kết cấu. Mặt khác, bất kỳ vật liệu lạ nào có khả năng dính chặt vĩnh viễn vào thanh cột đều phải loại bỏ.
  - + Kiểm tra mặt bằng lắp dựng cột.
  - + Cần xác định sai số về mặt phẳng các trụ móng, các bulông neo. Nếu các sai số nằm trong giới hạn cho phép mới được lắp dựng cột. Nếu sai số vượt quá giới hạn cho phép thì phải xử lý bề mặt trụ móng bằng vữa xi măng sao cho bề mặt

các trụ móng cùng nằm trên một mặt phẳng, hoặc chỉnh bu lông neo, . . Nếu sai số quá lớn không xử lý được phải báo cho Bên mời thầu biết để tìm cách xử lý. Chi phí để xử lý do Nhà thầu chịu.

- Trình tự lắp dựng:

+ Cột thép có thể lắp dựng từng đoạn trên mặt đất và kéo lên lắp vào vị trí của nó hoặc lắp từng thanh tại chỗ theo phương án của Nhà thầu. Trình tự lắp dựng cột được trình Chủ đầu tư thỏa thuận trước khi tiến hành lắp dựng. Các dây néo và thiết bị khác dùng để kéo cầu kiện, các đoạn cột hoặc toàn bộ cột phải bảo quản tránh bị cắt do kẹp vào góc các cầu kiện làm hư hỏng cầu kiện hoặc các cầu kiện chịu ứng suất dư khi kéo. Các cầu kiện các đoạn cột hay toàn cột được kẹp lên sao cho không kẹp lê trên mặt đất hoặc va đập vào các phần cột đã lắp dựng. Các bề mặt tiếp xúc của các cầu kiện, bản nối phải sạch trước khi các cầu kiện được lắp vào.

+ Xiết bu lông: Trong quá trình lắp đặt cột các bu lông, đai ốc chỉ được vặn bằng tay. Sau khi cột đã được lắp dựng hoàn chỉnh, các đai ốc sẽ được xiết đến lực xiết sau:

Kích thước đường kính bu lông (mm)	Lực xiết (kgf/cm)
12	600 ÷ 800
16	1000 ÷ 1200
20	1400 ÷ 1800
24	3100 ÷ 3700

- Không cho phép dùng cờ lê xiết làm biến dạng đai ốc hoặc làm bong lớp mạ.

- Sau khi xiết đai ốc, tất cả đai ốc được chốt lại bằng ốc hãm hoặc các biện pháp như thiết kế đã chỉ dẫn. Các bu lông được bắt theo quy định chung là đưa bu lông từ ngoài vào trong và từ trên xuống dưới (tức đai ốc nằm phía trong cột hoặc phía dưới thanh trụ trường hợp đặc biệt). Các bu lông đều có vòng đệm vênh và lắp theo trình tự: vòng đệm phẳng – vòng đệm vênh – đai ốc.

- Biện pháp khắc phục các thanh cột chế tạo sai hoặc hư hỏng:

+ Nếu phát hiện thấy sai sót trong thanh cột, Nhà thầu phải thông báo ngay cho Chủ đầu tư để yêu cầu nhà chế tạo xem xét có thể sửa chữa các sai sót tại hiện trường hoặc đưa trở lại nhà chế tạo để sửa chữa hoặc thay thế.

+ Trong lắp ráp cột được phép có độ lệch theo quy phạm, nhưng không cho phép doa để sửa chữa lỗi gia công không tốt của xưởng chế tạo.

+ Các thanh cột bị cong vênh hoặc biến dạng khác trong kho, trong vận chuyển trong bảo quản, hay trong lắp dựng sẽ do Nhà thầu làm thẳng lại hoặc thay bằng thanh khác. Chỉ được dùng các biện pháp làm thẳng lại các thanh mà không gây tổn hại lớp mạ và chất lượng thanh. Dung sai đối với các thay đổi theo mặt ngang của các thanh làm thẳng như sau:

➤ Thanh chịu nén: Dung sai:  $\pm 2/1000$

➤ Thanh chịu kéo: Dung sai:  $\pm 6/1000$

- Tất cả các thanh hư hại mà sức bền của nó bị giảm đều phải thay thế.

- Nếu lớp mạ của thanh bị hư hại không thể sửa chữa tại vị trí cột được, Nhà thầu chế tạo cột phải mạ lại cấu kiện hư hại, đảm bảo chất lượng, kinh phí do Nhà thầu tự thu xếp.

### **VI.3. Yêu cầu về lắp đặt chuỗi cách điện**

- Bảo quản và vận chuyển: Cách điện sẽ được bảo quản cẩn thận để tránh hư hỏng bất kỳ cách nào. Tất cả các chuỗi cách điện phải được đặt hoặc đỡ bảo vệ trong khi lắp để tránh bị gãy hoặc bị cong các chốt. Tất cả cách điện phải sạch, sứ phải sáng và tất cả các phần khác không được bẩn và bám bụi. Chỉ được dùng khăn lau không làm xây xước vật liệu để lau sạch cách điện. Không được dùng bàn chải sắt để làm sạch bất cứ bộ phận nào. Nếu cách điện bị hư hỏng thì Nhà thầu phải thay cách điện hư hỏng theo các điều khoản đã ký trong hợp đồng xây lắp.

- Lắp đặt chuỗi cách điện dây dẫn: Các chuỗi cách điện được lắp ráp các chi tiết phù hợp với bản vẽ thiết kế. Tất cả các chốt hãm phải được lắp ráp và kiểm tra cẩn thận đảm bảo chúng nằm đúng vị trí.

- Lắp chuỗi chống sét: Đơn vị thi công phải lắp đặt tất cả các chuỗi treo dây chống sét lên các cột phù hợp các chi tiết nêu trong bản vẽ hoặc hướng dẫn của chủ đầu tư.

- Cách điện và phụ kiện:

+ Các bát sứ và phụ kiện được lắp ráp các chi tiết phù hợp với bản vẽ hoặc

hướng dẫn của Bên A.

+ Tất cả các chốt hãm phải được lắp ráp và kiểm tra cẩn thận đảm bảo chúng nằm đúng vị trí.

+ Kéo căng dây và lắp tạ chống rung.

#### **VI.4. Yêu cầu về căng dây dẫn, dây chống sét, cáp quang OPGW**

- Bảo quản và kho:

+ Trong kho và trong bảo quản, tất cả các cuộn dây dẫn đều được đặt cách xa mặt đất và trong điều kiện sạch sẽ. Phải tránh tiếp xúc với bất cứ các chất có thể gây hư hại dây và các cuộn dây.

+ Trong thời gian bảo quản tại kho và vận chuyển cần tránh xây xát hoặc hư hại khác đối với dây dẫn và rulô cuộn dây. Không được phép kéo lê dây trên mặt đất hoặc bất kỳ mặt gồ ghề nào khác. Cần có biện pháp phòng ngừa khi bốc dỡ lên xuống xe để các cuộn dây ổn định.

##### **1. Yêu cầu chung**

- Đơn vị thi công phải lập kế hoạch căng dây báo cáo chủ đầu tư trước lúc thực hiện. Kế hoạch nêu rõ tiến độ công việc, phương pháp căng dây, dụng cụ, dàn giáo tạm, nổi đất tạm, các thiết bị, phụ kiện căng dây bằng kim loại, người được giao thực hiện công việc và danh sách dụng cụ thiết bị sử dụng cùng với các chỉ dẫn.

- Đối với các khoảng giao chéo với ĐZ trung thế, đấu nối với đường dây trung thế hiện có (nếu đường dây cắt qua), nhà thầu phải sử dụng biện pháp thi công bằng hotline để đảm bảo không phải cắt điện. Biện pháp tổ chức thi công đấu nối hotline chi tiết (nếu có) phải được trình chủ đầu tư và đơn vị quản lý vận hành phê duyệt. Trong trường hợp không thể sử dụng biện pháp thi công hotline đối với các đoạn tuyến giao chéo nói trên, thì biện pháp thi công của nhà thầu lập phải nêu rõ và đảm bảo các yếu tố nhân sự, thiết bị một cách tối đa để việc cắt điện thi công diễn ra trong thời gian nhanh nhất.

- Việc lập kế hoạch và thỏa thuận, tổ chức kéo rải và căng dây do nhà thầu thực hiện.

- Không quá hai tháng trước khi công tác căng dây bắt đầu, Nhà thầu phải trình kế hoạch kéo căng dây để Bên A thỏa thuận. Kế hoạch nêu rõ công việc, phương pháp căng dây, dàn giáo tạm, nổi đất tạm, các thiết bị và phụ kiện để kéo

căng dây bằng kim loại, người được giao thực hiện công việc và danh sách dụng cụ thiết bị sử dụng cùng với các chỉ dẫn cần thiết khác (biện pháp an toàn, phương tiện và phương thức thông tin liên lạc), các cơ quan, đơn vị hỗ trợ.

- Riêng đối với dây cáp quang chống sét, Nhà thầu phải trình bày cụ thể về biện pháp thi công bảo quản, kéo, căng dây và hàn nối, lắp đặt cho phù hợp với loại dây này.

## **2. Dụng cụ, thiết bị căng dây**

- Các ròng rọc được lắp ổ bi có chất lượng cao hoặc ổ bi lăn. Ròng rọc được lót bằng chất dẻo hữu cơ hoặc tương đương được chủ đầu tư thoả thuận. Nếu sử dụng ròng rọc ko có lót thì phải bằng kim loại nhôm hoặc Manhesium, các rãnh phải đánh bóng nhẵn. Các ròng rọc dùng để lắp đặt dây chống sét bằng thép mạ kẽm tiêu chuẩn có thể không có lót nhưng các rãnh phải được đánh bóng nhẵn. Ròng rọc phải quay dễ dàng trong trong thiết bị căng dây mà không gây hư hại cho bề mặt tiếp xúc của dây dẫn, Các ròng rọc không quay tự do được hoặc cản trở công việc căng dây phải thay thế ngay.

- Các giá đỡ cuộn dây: Các giá đỡ cuộn dây phải chế tạo chắc chắn để đỡ cuộn dây khi ra dây.

- Dây cáp môi – thùng: Dây cáp môi bằng thép hoặc dây thùng ny-lon hoặc vật liệu khác phải được sự thoả thuận của Chủ đầu tư.

- Tuỳ theo khả năng trạng bị thiết bị của Đơn vị thi công mà dùng biện pháp rải dây bằng máy hay thủ công.

- Máy kéo dây: máy kéo dây phải có công suất không nhỏ hơn lực căng lớn nhất của dây dẫn, dây chống sét. Máy kéo dây phải có tời chạy bằng động cơ có cơ cấu truyền động thay đổi tốc độ khi căng dây.

- Thiết bị điều chỉnh căng dây lót chất dẻo hữu cơ kiểu bánh xe to, thiết bị lắp đặt dây chống sét mạ kẽm có thể không lót. Bộ hãm kiểu bánh xe to hoặc phanh hãm hoạt động bằng hơi, thuỷ lực hoặc điện. Thiết bị điều chỉnh căng dây sao cho ứng suất đạt đến độ căng thiết kế, độ căng không đổi được duy trì tới khi bộ hãm nhả ra. Thiết bị được thiết kế sao cho dân dẫn và dây chống sét không bị phát nóng khi ra dây. Lớp lót hữu cơ trên bộ hãm kiểu bánh xe có chiều dày không được nhỏ hơn 6mm. Đường kính bộ hãm tại đáy rãnh đối với bộ hãm kép không được nhỏ hơn 35 lần đường kính dây dẫn, dây chống sét và không được nhỏ hơn 1,5m cho bộ

hãm đơn. Thiết bị hãm phải có khả năng duy trì lực căng liên tục.

- Thiết bị kẹp: Thiết bị kẹp là loại thiết bị có thể lắp bất kì chỗ nào trên dây dẫn, dây chống sét để kẹp dây chặt hơn khi lực căng tự động tăng do lực căng dây gia tăng.

- Thiết bị ép: Thiết bị ép các mối nối chịu lực và khoá néo đầu dây là loại thủy lực thích hợp với áp kế và khuôn ép dây dẫn, dây chống sét hoặc loại được chấp nhận khác có chức năng hoàn toàn đáp ứng cho công việc nối ép dây như yêu cầu.

- Dàn giáo: Đơn vị thi công phải xin phép cơ quan quản lý các công trình có đường dây tải điện cắt qua như đường sông, đường bộ, đường sắt, đường dây thông tin và các đường dây điện lực... để thi công công trình bằng kinh phí của mình.

- + Bằng kinh phí của mình Nhà thầu chịu trách nhiệm thỏa thuận (hoặc xin phép) các cơ quan (hộ gia đình) liên quan đến việc làm dàn giáo tạm phục vụ công tác kéo căng dây. Dàn giáo phải có đủ sức chịu được áp lực gió, tải trọng đứng và tất cả các tải trọng khác được dự đoán và không được để dây dẫn, dây chống sét, cách mặt đường sắt, đường ô tô 5m và đường dây thông tin, điện lực 1,5m trong lúc ra dây. Dàn giáo bằng kim loại phải có thiết bị nổi đất tạm thời.

- Dàn giáo phải có đủ sức chịu được áp lực gió, tải trọng đứng và tất cả tải trọng khác được dự đoán và phải đảm bảo khoảng cách an toàn đến các công trình cần kéo dây dẫn vượt qua theo đúng quy phạm thi công hiện hành. Thiết bị nổi đất tạm thời có hiệu quả được lắp đặt vào dàn giáo kim loại cho dây dẫn điện đi qua.

- Nhà thầu chịu trách nhiệm toàn bộ về thiết kế, thi công, mức độ an toàn của dàn giáo tạm để kéo căng dây.

### ***3. Căng dây***

- Biện pháp căng dây do Nhà thầu tự chọn và được sự chấp thuận của chủ đầu tư.

- Dây dẫn, dây chống sét được kéo vào vị trí qua thiết bị căng dây bằng máy kéo, máy hãm có động cơ và loại pully bằng chất dẻo hữu cơ dưới tác dụng giới hạn lực căng dây. Dây kéo phải đủ dài để tránh chuỗi cách điện và cấu trúc chịu lực căng quá mức. Dây kéo được liên kết với dây dẫn, dây chống sét bằng các đầu nối khớp cầu xoay và các rọ kiểu bao ôm. Đuôi rọ được vuốt sát dây dẫn để rọ chạy ròng rọc ngoài trừ kiểu cá biệt được chủ đầu tư cho phép.

- Trong bất cứ trường hợp nào, việc căng dây dẫn, dây chống sét đều thực hiện

sau 28 ngày sau khi bê tông hoàn thành hoặc trong thời gian khác đã được chủ đầu tư thoả thuận, đồng thời việc xiết bu lông cột đã hoàn thành và chủ đầu tư đã kiểm tra và cho phép.

- Để đảm bảo an toàn cho người và thiết bị, yêu cầu khi căng dây phải tiến hành néo tạm. Số lượng vị trí néo tạm do Nhà thầu chọn, nhưng không ít hơn hai cột néo trong một khoảng néo.

- Việc kéo căng dây được thực hiện sao cho dây không trượt trên mặt đất.

- Việc căng dây dẫn, dây chống sét và các công việc liên quan đều được tiến hành hàng ngày. Dây dẫn, dây chống sét không được căng với tốc độ quá chậm hoặc quá nhanh. Tốc độ cho phép kéo căng dây từ 4km/h đến 10 km/h.

- Việc đặt thiết bị căng và kéo dây trong khi căng dây sao cho độ dốc của đường dây kéo không lớn hơn 1 chiều đứng và hợp lực trên xà ngang do vượt tải không lớn hơn tải trọng thiết kế lớn nhất đã nêu trong các bản vẽ cột.

- Cấm để dây gấp nút hoặc trầy xước với bất kỳ dạng nào trong suốt quá trình kéo căng dây. Dây không được kéo lê trên mặt đất, dưới nước, đá, dây thép gai hoặc bất kỳ vật gì có thể gây hư hại cho dây. ở nơi không thể giữ dây tiếp xúc với vật làm tổn thương dây, sẽ dùng các biện pháp bảo vệ tránh hư hại dây như dàn giáo, ròng rọc hoặc các con lăn gỗ /nhôm. Dàn giáo gồm vật liệu để dây có thể qua không bị tổn thương và được chủ đầu tư chấp thuận.

- Nếu dây bị hư hại do Nhà thầu gây nên, Nhà thầu phải thay các đoạn dây hư hại đó, chi phí do Nhà thầu chịu.

- Khi tiến hành căng dây, Nhà thầu phải có biện pháp đề phòng cần thiết để ngăn ngừa tai nạn và thiệt hại về người và của do cảm ứng hay tiếp xúc.

- Các đoạn dây hư hại ít, hoặc bị trầy xước được chủ đầu tư thoả thuận cho sửa chữa bằng cách đánh bóng bằng vải nhám hoặc vải khác tương tự hoặc bằng ống nối, ống vá sửa chữa hoặc các biện pháp khác. Không được tiến hành sửa chữa bằng bàn chải thép. Các phần dây dẫn, dây chống sét hư hại do các thiết bị kẹp, gá phải loại bỏ trước khi lấy độ võng dây dẫn, dây chống sét.

- Các thiết bị căng dây, khi treo dây lên cột để lấy độ võng phải điều chỉnh sao cho dây dẫn, dây chống sét nằm trong rãnh ròng rọc ở cùng mức như các khoá đỡ đã bắt chặt.

- Trước khi căng dây trong một khoảng néo cần néo tạm một phía của cột néo

và chỉ được phép căng từng pha một. Tuyệt đối không được căng nhiều pha về cùng một phía mà không đảm bảo vấn đề néo tạm về phía ngược lại.

#### ***4. Nối, hoàn thiện và tu chỉnh dây***

- Được thực hiện tuân theo quy phạm thi công các công trình điện. Đơn vị thi công phải cung cấp toàn bộ dụng cụ cần thiết gồm cả các dụng cụ nối ép để lắp đặt các mối nối chịu lực, khoá néo, ống nối, ống vá và các vật liệu kèm theo.

- Ống nối bằng thép mạ kẽm cho dây chống sét sau khi nối sẽ được sơn kín để chống rỉ.

- Tất cả chỗ nối và sửa chữa dây dẫn đều phải cách khoá đỡ một khoảng tối thiểu là 25m. Trong mỗi khoảng cột chỉ cho phép không nhiều hơn một mối nối. Riêng các khoảng vượt sông không được phép nối dây dẫn và dây chống sét theo quy phạm điện.

- Việc nối dây, ép dây và sửa chữa dây phải theo đúng yêu cầu của nhà chế tạo và phù hợp với quy định hiện hành.

- Bằng dụng cụ của mình, Nhà thầu có trách nhiệm kiểm tra chiều dài dây, độ võng của từng khoảng néo trong suốt quá trình kéo căng dây.

- Mọi sai lệch so với thiết kế (nếu có) Nhà thầu phải xử lý bằng chi phí của mình cho đến khi công trình được nghiệm thu.

- Công tác nối dây:

+ Các mối nối chịu lực, các khoá néo ép các mối nối sửa chữa và các thanh ghép được lắp đặt vào dây dẫn theo yêu cầu của nhà chế tạo. Tất cả mối nối ép và khoá néo được lắp và hoàn thiện bằng vải (hoặc giấy) nhám để làm nhẵn bề mặt, không có các điểm sáng, nhọn bất thường.

+ Nhà thầu phải cung cấp toàn bộ dụng cụ cần thiết gồm cả dụng cụ nối ép để lắp đặt các mối nối chịu lực, khoá néo, ống nối sửa chữa và các thanh ghép.

+ Điểm nối dây phải phù hợp với quy phạm. Nghiêm cấm nối dây tại các khoảng vượt qua các công trình như nhà, đường ô tô, đường dây điện lực, đường dây thông tin, sông,...

- Số mối nối, mối ép trong một khoảng cột phải tuân theo quy phạm hiện hành (11 TCN-18, 19, 29- 2006).

- Nếu có yêu cầu khác của Nhà chế tạo hoặc A, việc nối dây và sửa chữa dây phải tuân theo các yêu cầu sau:

+ Không được nối dây khi trời mưa, trời tối. Nối bằng phương pháp do Bên A qui định.

+ Sử dụng các dụng cụ và thiết bị đã được thỏa thuận, phải giám sát cẩn thận việc lắp đặt các mối nối ép đảm bảo đúng tâm nhằm tăng cường sức bền cơ học và độ dẫn điện.

- Các mối nối sửa chữa loại ép hoặc các thanh có thể sử dụng để sửa chữa hư hỏng nhỏ của dây khi:

+ Không có hiện tượng dây bị đứt

+ Không quá một phần ba các sợi dây ở lớp ngoài bị hư hỏng vượt quá chiều dài 10cm.

+ Tiết diện ngang của bất kỳ sợi dây nào không bị giảm quá 25%

- Nhà thầu sẽ đo và ghi lại điện trở các mối nối, khóa néo và các mối nối khác. Dụng cụ đo là loại được Bên A thỏa thuận và do Nhà thầu cung cấp. Điện trở đo gồm các điện trở dây dẫn hoặc khoảng trống 25mm hai bên thiết bị và không vượt quá điện trở đo được với chiều dài tương ứng của dây dẫn cùng loại.

### **5. Độ võng dây**

- Các khoảng cột lấy độ võng càng sát (về chiều dài) với khoảng cột quy định càng tốt. Đối với khoảng néo có nhiều khoảng cột, khoảng lấy độ võng, được chọn ở khoảng cột gần mỗi đầu khoảng néo và một hoặc hai khoảng cột với giữa khoảng néo.

<b>Khoảng néo lấy độ võng gồm</b>	<b>Số khoảng cột đo độ võng</b>
1 khoảng	1 khoảng
2÷6 khoảng	2 khoảng
7÷15 khoảng	3 khoảng
$\geq 16$ khoảng	4 khoảng

- Nhà thầu có trách nhiệm đo đạc, cập nhật số liệu độ võng dây. Trong suốt quá trình kéo căng dây, các số liệu quan trắc, đo đạc đều được tiến hành vào ban ngày. Lấy độ võng không được thực hiện khi gió mạnh hoặc trong các điều kiện thời tiết không thuận lợi làm giảm sự không chính xác của độ võng. Dây dẫn và dây chống sét được lấy độ võng theo quy định của thiết kế. Sau khi dây được đưa

vào các ròng rọc không được phép treo thiết bị căng dây quá 48 giờ trước khi được kéo tới độ võng đã định. Việc kiểm tra độ võng nhà thầu phải tiến hành theo quy định của thiết kế.

- Độ võng của tất cả khoảng cột vượt quá 500m Nhà thầu bắt buộc phải đo. Tại các khoảng cột có góc chênh thẳng đứng và nếu có yêu cầu của Bên A thì độ võng được đo cả hai bên của góc chênh.

- Nhà thầu cung cấp lực kế, bảng ngắm, máy kinh vĩ và các thiết bị thích hợp khác để đo độ võng, cũng như nhiệt kế để đo nhiệt độ dây dẫn để quyết định độ võng dây. Tất cả các dụng cụ đo phải được kiểm tra theo quy định hiện hành.

- Trong bất kỳ trường hợp nào, nếu độ võng không đạt theo yêu cầu của thiết kế, Nhà thầu phải có biện pháp xử lý và chi phí do Nhà thầu chịu.

- Đơn vị thi công cung cấp lực kế, bảng độ võng căng dây dẫn, dây chống sét, máy kinh vĩ và các thiết bị thích hợp khác để đo độ võng cũng như nhiệt kế để đo nhiệt độ lúc căng dây để quyết định độ võng dây dẫn, dây chống sét. Lực kế phải được kiểm tra, nếu cần phải hiệu chỉnh.

- Dung sai độ võng:

- + Cho phép dung sai độ võng trong bất kỳ khoảng cột nào là  $\pm 5\%$

- + Độ chênh lệch độ võng lớn nhất giữa các pha trong bất kỳ khoảng cột nào không vượt quá 10%.

- + Khoảng cách từ dây dẫn đến đất và các công trình khác phải đảm bảo yêu cầu theo quy phạm hiện hành.

- + Lực căng dây dẫn giữa các khoảng cột đỡ phải bằng nhau để các chuỗi cách điện đỡ ở vị trí thẳng đứng trong mặt phẳng ngang của cột khi dây dẫn được kẹp vào khóa.

- Đo nhiệt độ lấy độ võng:

- + Nhiệt độ dây dẫn, dây chống sét được xác định bằng nhiệt kế (bách phân  $^{\circ}\text{C}$ ). Nhiệt kế đo độ võng được chuẩn bị trước đặt vào chỗ trống trong dây dẫn cùng loại với dây dẫn lấy độ võng.

- + Dùng nhiệt kế đo độ võng có độ dài 60cm, nhiệt kế lấy độ võng đặt tự nhiên dưới ánh sáng mặt trời trong 15p ở độ cao võng dây gần đúng tới mặt đất.

- + Nhiệt độ trung bình trong thời gian căng dây, độ võng tính toán dùng để căng dây phải được sự đồng ý của chủ đầu tư.

- Kẹp dây:

+ Sau khi lấy độ võng, dây được giữ ở thiết bị căng dây một khoảng thời gian 2 giờ trước khi tiến hành kẹp giữ dây vào khóa. Toàn bộ thời gian cho phép dây được giữ ở thiết bị căng dây trước khi kẹp dây không được quá 72 giờ.

+ Sau thời gian 2 giờ, tất cả dây được đánh dấu chính xác để kẹp vào tất cả kết cấu trong cùng ngày cho các dây dẫn đã lấy độ võng. Các dấu kẹp được đánh trên tất cả dây dẫn theo mặt đứng qua đường tâm nằm ngang của cột.

+ Khóa đỡ dây chống sét được lắp đặt theo dây nối đất đối với hướng đã định. Đầu nối dây được kẹp bằng các khóa theo biện pháp được chấp thuận.

#### **6. Lắp đặt tạ chống rung, tạ bù**

- Nhà thầu lắp đặt các tạ chống rung và tạ bù theo đúng vị trí thiết kế hoặc theo yêu cầu mà Nhà chế tạo (nhà cấp hàng) được chủ đầu tư chấp nhận. Tạ chống rung, tạ bù được gắn chặt, an toàn để tất cả tạ chống rung được treo trong một mặt đứng. Tạ chống rung, tạ bù được lắp đặt ngay khi dây được kẹp và trong bất kỳ trường hợp nào không được quá 24 giờ sau khi kẹp dây dẫn vào khóa.

#### **7. Nối đất**

- Các yêu cầu chủ yếu:

+ Hệ thống nối đất được thực hiện theo quy định của thiết kế.

+ Vị trí nối đất của cột, dây chống sét được thực hiện phù hợp với thiết kế và điện trở suất của từng khu vực tuyến đường dây đi qua. Điện trở nối đất phải đảm bảo theo quy phạm hiện hành như sau:

<b>Điện trở suất của đất <math>\Omega\text{m}</math> (ohm.mét)</b>	<b>Điện trở nối đất <math>\Omega</math> (ohm)</b>
Đến 100	$\leq 10$
Trên 100 đến 500	$\leq 15$
Trên 500 đến 1000	$\leq 20$

- Dây nối đất được sử dụng theo quy định của thiết kế. Các mối nối dây nối đất chân cột được thực hiện bằng biện pháp hàn điện, còn mối nối giữa dây nối đất vào cột được thực hiện bằng biện pháp tiếp xúc để có thể tháo ra được khi cần thiết kiểm tra điện trở tiếp đất.

- Nhà thầu không được quấn tia tiếp địa quanh chân cột.

- Tùy thuộc yêu cầu của A, để tránh tình trạng mất cấp dây nổi đất, đoạn dây nổi đất dẫn lên cột có thể được chôn trong bê tông móng. Khi đó Nhà thầu có trách nhiệm lập biện pháp tổ chức thi công phù hợp.

- Toàn bộ thiết bị kéo và căng dây phải được nổi đất có hiệu quả và thiết bị nổi đất di động được lắp trên dây dẫn trần trước thiết bị căng dây.

- Mỗi dây dẫn, dây chống sét của đường dây khi căng đều phải nổi đất vào tất cả các cột thép bằng các dây cáp nổi đất di động. Các thiết bị nổi đất được đặt tại chỗ đến khi việc lắp đặt dây dẫn, dây chống sét hoàn thành và được tháo gỡ vào giai đoạn cuối của công việc này.

- Khi tiến hành căng dây gần hoặc ngang qua đường dây đang hoạt động đơn vị thi công phải có biện pháp đề phòng cần thiết để ngăn ngừa tai nạn và thiệt hại về người và của do cảm ứng hay tiếp xúc.

## **6. Phần công tác thí nghiệm**

- Nhà thầu thực hiện công tác thí nghiệm đo điện trở tiếp địa cột thép, cột BTLT, thử nghiệm cáp quang và kiểm tra đường truyền cáp quang đảm bảo đúng theo hồ sơ thiết kế duyệt, theo quy định, tiêu chuẩn của Tổng công ty điện lực miền Bắc, Tập đoàn điện lực Việt Nam.

- Trong quá trình thí nghiệm nếu phát hiện hoặc/và có sự nghi ngờ thiết bị không đảm bảo điều kiện vận hành, cũng như các thiết bị không đạt các thông số theo tài liệu kèm theo, hoặc/và không đạt các thông số theo qui định của ngành điện thì cần báo cho phía Chủ đầu tư nhằm có hướng giải quyết kịp thời.

## **VI.5. Yêu cầu đối với công tác thu hồi**

- Nhà thầu phải thực hiện thu hồi các vật tư, thiết bị hiện trạng theo bảng khối lượng mời thầu và bản vẽ thiết kế được duyệt đảm bảo an toàn,

- Toàn bộ các vật tư thu hồi phải được bảo quản và bàn giao cho đơn vị quản lý vận hành công ty điện lực Thái Nguyên.

- Ngoại trừ các hỏng hóc do các yếu tố khách quan, trường hợp nhà thầu để xảy ra hỏng hóc trong quá trình thu hồi do yếu tố chủ quan của nhà thầu thì nhà thầu phải thực hiện bồi thường phần thiết bị hỏng hóc đó theo quy định.

## **VI.6. Đo thông số kỹ thuật đường dây (đối với đường dây 110kV)**

- Sau khi hoàn thành thí công phần kéo dài căng dây, Nhà thầu phải thực hiện đo các thông số kỹ thuật đường dây theo quy định của Tổng công ty Điện lực miền

bắc và Tập đoàn điện lực Việt Nam tại văn bản số 3921/EVN NPC-KT ngày 18/09/2017, đảm bảo đường dây 110kV sau khi thi công xong được đóng điện nghiệm thu theo đúng quy định. Đơn vị thí nghiệm phải là đơn vị thí nghiệm độc lập, có uy tín và đủ năng lực để thực hiện công việc. Các thông số đường dây cần kiểm tra gồm:

- + Điện trở một chiều dây dẫn ( $\Omega/\text{km}$ ).
  - + Điện trở thứ tự thuận  $R1$  ( $\Omega/\text{km}$ ).
  - + Điện kháng thứ tự thuận  $X1$  ( $\Omega/\text{km}$ ).
  - + Điện dẫn phản kháng thứ tự thuận  $B1$  ( $\text{S}/\text{km}$ ).
  - + Điện trở thứ tự không  $R0$  ( $\Omega/\text{km}$ ).
  - + Điện kháng thứ tự không  $X0$  ( $\Omega/\text{km}$ ).
  - + Điện dẫn phản kháng thứ tự không  $B0$  ( $\text{S}/\text{km}$ ).
  - + Điện trở hồ cảm thứ tự không  $ROM$  ( $\Omega/\text{km}$ ).
  - + Điện kháng hồ cảm thứ tự không  $XOM$  ( $\Omega/\text{km}$ ).
- Kết quả đo được tổng hợp thành Biên bản thí nghiệm để phục vụ công tác nghiệm thu, đóng điện công trình.

## **VII. Yêu cầu về công tác xây lắp**

### ***1. Các yêu cầu chung***

- Nhà thầu chịu trách nhiệm khảo sát hiện trường công trình cũng như khu vực liên quan và tự chịu trách nhiệm tìm hiểu mọi thông tin cần thiết để lập E-HSDT và thực hiện hợp đồng thi công công trình. Toàn bộ chi phí khảo sát hiện trường do nhà thầu tự chi trả. Chủ đầu tư không giải quyết bất kỳ khiếu nại nào có nguyên nhân từ lý do nhà thầu không thực hiện hoặc thực hiện không đầy đủ các công tác khảo sát hiện trường và tìm hiểu thông tin cần thiết để lập E-HSDT và thực hiện hợp đồng thi công công trình. Nhà thầu tự chịu trách nhiệm giải quyết mọi vấn đề phát sinh (về bổ sung chi phí, tiến độ, phạt hợp đồng, ...) xuất phát từ lý do không thực hiện hoặc thực hiện không đầy đủ các công tác khảo sát hiện trường và tìm hiểu thông tin cần thiết để lập E-HSDT và thực hiện hợp đồng thi công công trình.

- Tiếp nhận vật tư A cấp trong phạm vi công việc (nếu có), bảo quản và lắp đặt theo khối lượng nêu trong bảng tổng hợp khối lượng tại chương IV.

- Thi công các hạng mục công trình theo qui định trong đề án thiết kế.

- Cung cấp các vật tư, thiết bị theo phạm vi đảm bảo nguồn gốc, xuất xứ rõ

ràng đúng yêu cầu thiết kế và cam kết trong hồ sơ dự thầu, thi công các hạng mục công trình theo qui định trong đề án thiết kế và khối lượng mời thầu.

- Thu hồi các vật tư, vật liệu, thiết bị theo khối lượng thu hồi trong bảng tổng hợp khối lượng đảm bảo an toàn, tránh hỏng hóc trong quá trình thu hồi.

- Đảm bảo nguồn điện, nước 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 công trình được nghiệm thu bàn giao.

- Nhà thầu phải đảm bảo sự điều phối chung về tiến độ của các hạng mục trong công trình để đảm bảo hoàn thành đúng tiến độ theo hợp đồng đã ký với Bên A. Thông báo kịp thời cho Bên A những vướng mắc phát sinh để cùng giải quyết.

- Nhà thầu có trách nhiệm xin phép các lối ra vào công trường tạm v.v... và giữ gìn đường đi lối lại luôn luôn an toàn và sạch sẽ. Mọi chi phí liên quan đến các công tác này phát sinh trước, trong và sau khi hoàn thiện thi công đều do nhà thầu chịu.

- 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. Thực hiện kiến nghị Chủ đầu tư ngay nếu có sai khác cần phải xử lý để kịp thời điều chỉnh (nếu có).

- Nhà thầu tìm mốc, mặt bằng thi công theo thiết kế; phải thực hiện xác định vị trí, cao độ của các chi tiết xây lắp theo hồ sơ thiết kế, và phải chịu trách nhiệm về độ chính xác của các công việc này.

- Nhà thầu phải cung cấp thiết bị, nhân lực và vật liệu cần thiết để Bên A có thể kiểm tra đột xuất mọi công việc có liên quan đến khối lượng, chất lượng công tác xây lắp theo thiết kế mà không được đòi hỏi bất kỳ một chi phí phát sinh nào.

- Nhà thầu phải trang bị thiết bị công nghệ thông tin để kết nối với hệ thống quản lý của chủ đầu tư phục vụ phê duyệt tài liệu kỹ thuật của gói thầu/dự án.

- Cung cấp các vật tư thiết bị thuộc hạng mục B cấp đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật của hồ sơ thiết kế, yêu cầu kỹ thuật nêu trong HSMT có nguồn gốc rõ ràng và tuân thủ HSDT, hợp đồng đã ký kết đến chân công trình.

- Các phần đền bù liên quan đến tổ chức thi công của Nhà thầu (đường tạm, đền bù đất mượn thi công, bồi thường tải sản, cây cối, hoa mà bị ảnh hưởng trong

quá trình thi công...) do Nhà thầu tổ chức thực hiện theo quy định hiện hành, ngoài ra Nhà thầu phải chịu trách nhiệm phát quang hành lang tuyến đường dây đảm bảo đủ điều kiện đóng điện bàn giao công trình đưa vào sử dụng. Nhà thầu phải chịu toàn bộ phần chi phí này. Trách nhiệm đền bù của Chủ đầu tư gồm có: Đền bù chiếm đất vĩnh viễn, đền bù hỗ trợ hành lang tuyến theo quy định.

- Cam kết thực hiện thi công bằng công nghệ hotline (không cần cắt điện thi công) đối với các đoạn tuyến giao chéo, đấu nối với đường dây trung áp hiện hữu (nếu có). Phương án thi công hotline phải được cơ quan chức năng phê duyệt trước khi thi công, toàn bộ chi phí nhà thầu cần tính toán và phân bổ vào giá dự thầu.

- Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị trong quá trình thi công, thực hiện bảo vệ môi trường và đảm bảo an ninh phòng chống cháy nổ theo các quy định hiện hành.

- Thực hiện toàn bộ các công tác thỏa thuận phục vụ thi công với các đơn vị liên quan (nếu có) và toàn bộ chi phí do nhà thầu chịu được phân bổ vào giá.

- Thu hồi vật liệu, rác thải..., hoàn trả mặt bằng sau khi thực hiện thi công.

- Thực hiện công tác thí nghiệm, kết nối, kiểm tra hệ thống đường truyền tín hiệu, rơ le bảo vệ và đo thông số đường dây, chặt cây tía cảnh, đảm bảo hành lang an toàn lưới điện, đảm bảo đủ điều kiện để đóng điện vận hành theo quy định.

## ***2. Phạm vi công việc chính của gói thầu***

- Nhận tim mốc, mặt bằng thi công theo thiết kế.

- Thỏa thuận với các bên liên quan để phục vụ cho thi công (ví dụ: đi nhờ đường, cắt điện, kéo dây vượt đường, vượt sông hồ, đường sắt, ...). Toàn bộ chi phí phần này do Nhà thầu chịu.

- Các phần đền bù liên quan đến tổ chức thi công của Nhà thầu do Nhà thầu tổ chức thực hiện theo quy định hiện hành. Trách nhiệm đền bù của Chủ đầu tư gồm có: Đền bù chiếm đất vĩnh viễn, đền bù hành lang tuyến theo quy định.

- Nhà thầu khảo sát tuyến để lập phương án tổ chức thi công cho phù hợp; việc bố trí điện nước thi công, lán trại, kho bãi; đền bù thi công; phát quang hành lang tuyến...nhà thầu phải tự tính chi phí và đã bao gồm trong giá dự thầu.

## ***3. Kho chứa và bảo quản vật tư vật liệu của công trình***

Là các loại kho bãi do Nhà thầu tự làm và chịu kinh phí tại công trường để bảo quản vật tư thiết bị, vật liệu do Bên A hoặc Nhà thầu cấp cho dự án. Các kho bãi

này phải được xây dựng với chi phí do Nhà Thầu chịu và phải được Bên A đồng ý trước khi đưa vào sử dụng.

Nhà thầu phải tính toán tổng khối lượng vật tư A và B cấp (ví dụ: cột thép, dây dẫn, xi măng, thép, ...) và căn cứ vào tiến độ yêu cầu của dự án để đưa ra kết cấu và diện tích kho cho hợp lý – Phần này yêu cầu phải nêu rõ trong Biện pháp thi công của Nhà thầu.

#### ***4. Các công trình tạm***

- Lán trại tạm: Nhà thầu tự làm hoặc đi thuê và chịu kinh phí để phục vụ cán bộ, công nhân của Nhà thầu trong quá trình xây lắp.

- Đường tạm thi công: Nhà thầu tự làm và chịu kinh phí để phục vụ cho quá trình thi công xây lắp và vận chuyển.

- Sau khi hoàn thành các công tác xây lắp, Nhà Thầu phải tháo dỡ tất cả các công trình tạm và hoàn trả lại nguyên trạng mặt bằng.

#### ***5. Điện, nước phục vụ thi công công trình***

- Điện thi công: Nhà thầu tự lo, đảm bảo an toàn và liên tục trong suốt quá trình thi công.

- Nước thi công: Nhà thầu tự lo và đảm bảo số lượng cũng như chất lượng trong suốt quá trình thi công.

#### ***6. Công tác an toàn lao động và vệ sinh môi trường***

Nhà thầu phải tuân thủ các quy định về an toàn lao động cho người và thiết bị đối với từng nội dung công việc trong suốt quá trình xây lắp.

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm đối với bất kỳ tai nạn và hư hỏng nào xảy ra trên công trường do không đảm bảo an toàn lao động gây ra.

- Trong suốt quá trình thi công Nhà thầu phải có biện pháp đảm bảo toàn bộ công trường luôn sạch sẽ, gọn gàng. Các loại phế thải (bao gồm đất thừa, rác thải, ...) phải được xử lý hoặc thu gom vào nơi quy định. Nhà thầu phải tự thỏa thuận với địa phương về vị trí đổ và chịu toàn bộ kinh phí vận chuyển các phế thải đến nơi quy định.

- Sau khi thi công xong Nhà thầu phải chuyển toàn bộ vật tư, vật liệu thừa, trang thiết bị ... của Nhà thầu ra khỏi công trình hoàn trả mặt bằng để nghiệm thu, bàn giao.

#### ***7. Cắt điện đầu nối***

- Nhà thầu có trách nhiệm xin cắt điện để thực hiện công tác thi công, đấu nối có liên quan với lưới điện có cấp điện áp từ 110kV trở xuống.

- Với cấp điện áp từ 110kV trở lên, Nhà thầu lập phương án thi công chi tiết, có kế hoạch cắt điện cụ thể và đăng ký bằng văn bản với bên A ít nhất trước 1 tháng để làm thủ tục xin cắt điện. Bên A sẽ thông báo kế hoạch cắt điện cho phía Nhà thầu trước ít nhất 3 ngày để Nhà thầu chuẩn bị vật liệu, dụng cụ thi công, nhân lực... Phía Nhà thầu phải chuẩn bị đầy đủ nhân lực, dụng cụ... đảm bảo tiến độ thi công đấu nối trong thời gian cắt điện đúng như kế hoạch đã thống nhất.

- Việc chậm trả điện do thi công gây ra mà phía Nhà thầu không giải trình được nguyên nhân được bên A chấp nhận thì Nhà thầu phải chịu bồi thường thiệt hại do ngừng cung cấp điện cho Đơn vị quản lý lưới điện. Phần chi phí này (căn cứ bảng giá trị yêu cầu bồi thường thiệt hại do Đơn vị Quản lý lưới điện lập, được cấp trên trực tiếp chấp nhận) Bên A sẽ khấu trừ vào phần giá trị hợp đồng của công trình mà Nhà thầu nhận được để trả cho Đơn vị quản lý lưới điện bị thiệt hại.

### ***8. Nghiệm thu, chạy thử, 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: Lập và bàn giao cho chủ đầu tư quy trình bảo trì thiết bị do mình cung cấp, 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 tổ chức vận hành thử nghiệm sau khi có sự đồng ý của chủ đầu tư và nhà cấp hàng (đối với máy móc thiết bị). Việc thử nghiệm phải đảm bảo an toàn, nếu xảy ra hỏng hóc thiết bị do quá trình lắp đặt sai thiết kế và chỉ dẫn nhà thầu phải chịu trách nhiệm bồi thường đối với các thiết bị hỏng hóc bằng chi phí của nhà thầu.

- Nhà thầu chuẩn bị nhân lực, phương tiện phục vụ cho việc nghiệm thu đóng điện, xử lý sự cố (nếu có) và các yêu cầu khác của hội đồng nghiệm thu.

Nhà thầu tham gia trực trong thời gian nghiệm thu đóng điện.

### ***9. Kế hoạch quản lý môi trường, đảm bảo an toàn lao động, phòng chống cháy nổ***

#### ***9.1. Công tác quản lý môi trường***

- Trước khi bắt đầu thi công, nhà thầu cần xác định rõ phạm vi xây dựng thực

tế đã hoàn thành công tác bồi thường giải phóng mặt bằng, công tác rà phá bom, mìn...

- Lập chi tiết và trình chủ đầu tư xem xét phê duyệt, giám sát kế hoạch quản lý môi trường trong quá trình thi công, sinh hoạt của công nhân tại công trường: Công tác san ủi mặt bằng, công tác đào đắp hố móng, vận chuyển công tiện cơ giới, máy móc thi công, phế liệu xây dựng, chất thải sinh hoạt... các tác nhân làm ảnh hưởng đến môi trường không khí, môi trường nước, ô nhiễm tiếng ồn, sức khỏe của công nhân thi công và người dân địa phương;

- Nhà thầu có trách nhiệm thực hiện thường xuyên, liên tục kế hoạch bảo vệ môi trường nhằm giảm thiểu tác động xấu đến môi trường và an toàn lao động trong suốt giai đoạn thi công. Thực hiện chế độ định kỳ báo cáo về công tác quản lý môi trường theo yêu cầu của chủ đầu tư.

#### *9.2. Tổ chức thực hiện các biện pháp bảo vệ và vệ sinh môi trường*

- Trước khi thi công tổ chức xem xét nghiên cứu đánh giá hiện trạng của công trình, liên hệ với bên A để đề ra biện pháp tối ưu bảo vệ môi trường.

- Xây dựng nội quy, quy định làm việc cho cán bộ công nhân viên có ý thức bảo vệ môi trường tại công trường.

- Khi triển khai công tác san lấp mặt bằng, đào đắp đất hố móng có ảnh hưởng đến dòng nước mặt, cần lắng và hiện tượng sạt lở:

- Nhà thầu cần theo sát thiết kế chi tiết của hệ thống thoát nước trong kế hoạch thi công nhằm ngăn nước mưa gây ra ngập úng cục bộ hoặc gây xói mòn đất dốc và các khu vực dễ bị xói lở.

- Đảm bảo hệ thống thoát nước luôn thông thoáng.

- Duy trì hiện trạng các khu vực không bị tác động và ảnh hưởng bởi các hoạt động xây dựng.

- Đào, đắp, san lấp đất cần được duy trì phù hợp với các chi tiết tiêu chuẩn kỹ thuật xây dựng, bao gồm các biện pháp như lắp đặt cống rãnh, sử dụng thực vật che phủ.

- Để tránh dòng chảy chứa bùn đất có thể ảnh hưởng xấu đến chất lượng nước khu vực xung quanh, lắp đặt các công trình kiểm soát lắng đọng tại những địa điểm cần thiết.

- Khi cần phải làm khô khu vực thi công xây dựng (như hố móng cột điện,

v.v...), nước bơm lên chứa bùn cát cần được xử lý bằng các biện pháp kiểm soát lắng đọng bùn đất trước khi xả vào sông suối.

- Sử dụng kỹ thuật như dẫn dòng trong quá trình thi công để hạn chế hiện tượng xáo trộn trầm tích của dòng nước

- Phương tiện ô tô, xe máy thi công và vận chuyển vật liệu xây dựng gây ra tiếng rung ồn và khói bụi, ô nhiễm không khí:

- Nhà thầu đảm bảo sự phát sinh bụi sẽ được giảm thiểu và không gây khó chịu cho người dân địa phương (như dùng xe phun nước, che chắn trong quá trình vận chuyển vật liệu xây dựng).

- Vật liệu xây dựng và dễ gây bụi cần được che chắn trong quá trình vận chuyển nhằm tránh làm rơi vãi đất, cát, vật liệu hoặc bụi.

- Các khu vực đổ và lưu trữ vật liệu cần được che chắn để chống bụi do gió và khi chuẩn bị vị trí lưu trữ, đổ thải vật liệu xây dựng cần xem xét hướng gió chính và các điểm nhạy cảm như trường học, khu dân cư.

- Công nhân cần sử dụng khẩu trang chống bụi ở những nơi mức độ bụi quá mức.

- Các chất thải rắn phát sinh trong quá trình thi công (đất, thực vật...) được vận chuyển đổ tại địa điểm phù hợp đã được chính quyền địa phương, Chủ đầu tư đồng ý để không làm ảnh hưởng đến môi trường.

- Trong quá trình thi công không làm thiệt hại đến quyền lợi của cộng đồng, không làm hư hại đến công trình, đường xá công cộng xung quanh khu vực thi công. Không làm ảnh hưởng đến Chủ đầu tư.

- Giữ gìn vệ sinh môi trường, không vứt rác rưởi, gạch vụn, bê tông... cuối ngày dọn sạch, đổ vào nơi quy định. Không đốt chất thải hoặc vật liệu xây dựng trong khu công trường.

- Tránh đất bùn, gạch vỡ, rác rơi trên đường, trên công trường.

- Vệ sinh mọi chất thải lỏng rò rỉ, vệ sinh xe cộ ra vào.

- Bố trí thùng rác tại công trường, đầy kín khi vận chuyển.

- Bố trí khu vệ sinh sạch sẽ tại công trường.

- Mọi xe vận chuyển vật liệu như xi măng, đá, sỏi, cát phải che bạt che bụi.

- Sau khi thi công hoàn thành phải vệ sinh dọn sạch trang thiết bị, vật tư và người ra ngoài phạm vi tuyến, trao trả mặt bằng thi công cho đơn vị chủ quản theo

quy định.

- Nhà thầu thi công chịu trách nhiệm tuân thủ yêu cầu kỹ thuật theo Kế hoạch quản lý môi trường (KHQLMT) của dự án và các quy định về quản lý môi trường của chính phủ, bao gồm:

+ Áp dụng các biện pháp giảm thiểu tác động tiêu cực tiềm tàng phù hợp yêu cầu trong KHQLMT và bố trí kinh phí thực hiện.

+ Dựa trên KHQLMT của dự án Nhà thầu xây dựng kế hoạch chi tiết của mình cho việc thực hiện KHQLMT. Kế hoạch thực hiện chi tiết bao gồm các hợp phần: Kế hoạch quản lý lán trại công nhân, Kế hoạch quản lý xây dựng, Kế hoạch quản lý chất thải, Kế hoạch phòng tránh ô nhiễm, an toàn trong quá trình xây dựng và Tập huấn cho công nhân về quản lý môi trường.

+ Tích cực thông tin với người dân địa phương và hành động để ngăn ngừa xáo trộn trong khi thi công.

+ Đảm bảo có ít nhất một cán bộ giám sát tuân thủ KHQLMT trước và trong khi thi công.

+ Đảm bảo tất cả các hoạt động thi công được sự đồng ý bằng văn bản của các cơ quan quản lý liên quan.

+ Đảm bảo tất cả công nhân và cán bộ hiểu quy trình và nhiệm vụ của mình.

+ Tuân thủ những yêu cầu về giám sát và báo cáo công tác quản lý môi trường như trong KHQLMT và báo cáo lên QLDA về những khó khăn và giải pháp.

+ Báo cáo lên chính quyền địa phương và QLDA nếu xảy ra các tai nạn về môi trường và phối hợp với các cơ quan và những bên có lợi ích liên quan chủ chốt để giải quyết.

- Cơ chế tuân thủ:

+ Nhà thầu không được tiến hành hoạt động xây dựng, kể cả việc chuẩn bị mặt bằng xây dựng trong khuôn khổ dự án khi kế hoạch chi tiết thực hiện KHQLMT chưa được tư vấn giám sát xây dựng/thi công và cán bộ môi trường của chủ đầu tư xem xét và phê duyệt.

+ Chủ đầu tư sẽ bắt buộc Nhà thầu phải tuân thủ với các điều khoản của hợp đồng bao gồm cả tuân thủ với KHQLMT và Kế hoạch thực hiện chi tiết

KHQLMT. Trong trường hợp

+ Nhà thầu không tuân thủ KHQLMT Chủ đầu tư sẽ yêu cầu Nhà thầu có các biện pháp sửa chữa thích hợp.

- Để đảm bảo tuân thủ môi trường của tiểu dự án, Chủ đầu tư có quyền thuê bên thứ ba để sửa chữa những sai sót trong trường hợp Nhà thầu không thực hiện các biện pháp sửa chữa đúng thời hạn gây tác động xấu đến môi trường, cụ thể như sau:

+ Đối với những sai phạm nhỏ (như gây tác động/thiệt hại nhỏ, tạm thời và có thể sửa chữa như cũ), Chủ đầu tư hoặc đại diện của Chủ đầu tư (Tur vấn giám sát xây dựng/thi công) sẽ thông báo cho Nhà thầu để khắc phục sai sót như yêu cầu trong KHQLMT trong vòng 48 giờ sau khi nhận được thông báo chính thức. Nếu sai sót được sửa chữa thỏa đáng trong khoảng thời gian đó, sẽ không có những hành động khác tiếp theo. Tur vấn giám sát xây dựng/thi công có quyền gia hạn thời hạn khắc phục thêm 24 giờ nữa, với điều kiện Nhà thầu tiến hành sửa chữa đúng thời gian quy định.

+ Đối với những vi phạm lớn, cần trên 72 giờ để sửa chữa, Chủ đầu tư qua Tur vấn giám sát xây dựng/thi công sẽ thông báo kịp thời và sẽ phạt Nhà thầu (được tính chi phí như chi phí khắc phục thiệt hại) nếu theo tiến độ thời gian không hoàn thành việc sửa chữa sai sót đúng thời hạn ngoài chi phí Nhà thầu phải bỏ ra để khắc phục sai phạm.

+ Nếu theo đánh giá của Tur vấn giám sát xây dựng/thi công, Nhà thầu không thực hiện biện pháp khắc phục sai phạm về quản lý môi trường hoặc Nhà thầu không tiến hành sửa chữa sai sót không thỏa đáng trong khoảng thời gian quy định (48 giờ hoặc 72 giờ), Chủ đầu tư có quyền bố trí để một nhà thầu khác (bên thứ 3) thực hiện các biện pháp khắc phục sai phạm và trừ tiền từ hợp đồng với Nhà thầu trong lần chi trả tiếp theo.

### *9.3. Các biện pháp an toàn lao động*

- Khi thi công có đủ hồ sơ thể hiện các biện pháp yêu cầu về an toàn, vệ sinh môi trường và từng vị trí công trình. Trong thiết bị an toàn cho con người còn có thiết bị che mưa, che nắng, đảm bảo đầy đủ ánh sáng, nước, y tế. Trước khi thi công tổ chức cho cán bộ, công nhân học tập và kiểm tra an toàn.

- Hàng ngày trước khi làm việc đội trưởng, cán bộ kỹ thuật, tổ trưởng kiểm tra

lại tình trạng của tất cả các cán bộ thi công, kiểm tra xong mới cho công nhân làm việc. Trong khi làm việc bất kỳ công nhân nào phát hiện thấy nguy hiểm mất an toàn, phải ngừng làm việc và báo ngay cho cán bộ kỹ thuật hoặc đội trưởng xử lý.

- Áp dụng mọi biện pháp phòng cháy, chữa cháy.

- Biện pháp an toàn sử dụng dụng cụ cầm tay theo TCVN-5308-91.

- Các biện pháp khác:

- + Không để cho công nhân làm việc trong điều kiện mất vệ sinh, độc hại, nguy hiểm.

- + Bố trí cán bộ y tế chuyên trách tại hiện trường, thực hiện nghiệp vụ bảo hiểm.

- + An toàn trong sử dụng các thiết bị xây lắp.

- + An toàn trong bốc, vác thiết bị xây lắp.

- + An toàn trong sử dụng di chuyển các thiết bị, máy móc, dụng cụ thi công.

#### *9.4. Các biện pháp phòng chống cháy nổ*

- Tổ chức học tập các biện pháp phòng chống cháy nổ cho tất cả cán bộ công nhân và có kiểm tra ghi chép đầy đủ.

- Không được tự ý đóng điện khi không có sự cho phép của thợ điện.

- Không được để thiết bị và máy móc gần đường dây điện, trạm điện. Khi đã có biển báo mọi người phải tuân thủ theo hướng dẫn và biển báo.

- Lắp đặt các thiết bị bảo vệ để chống ngắn mạch do sự tăng giảm đột ngột của đường điện gây hoả hoạn (bảo vệ bằng áp tô mát). Có các biển báo cấm lửa ở những nơi dễ cháy.

- Thực hiện treo biển báo, biển hướng dẫn PCCC tại các nơi như nhà ở, ga ra xe, kho, xưởng. Dụng cụ phòng cháy nổ phải để riêng, không một ai tự tiện lấy dụng cụ PCCC đi làm việc khác. Khu nhà ở, kho kho xưởng phải có thùng cát cứu hoả.

#### *10. Chỉ dẫn về khối lượng đã nêu trong bảng tổng hợp giá dự thầu*

- Khối lượng trong bảng bảng chi tiết giá dự thầu có tính tổng hợp được hiểu đã bao gồm tất cả các chi phí cần thiết để thực hiện công việc đã mô tả trong hồ sơ mời thầu căn cứ từ thiết kế cho đến khi được nghiệm thu đưa vào vận hành.

- Theo đó yêu cầu nhà thầu phải cung cấp đầy đủ bảng giá chi tiết tư vật tư thiết bị chính, vật liệu phụ, nhân công, máy thi công để hình thành đơn giá chào

thầu có tính tổng hợp như nội dung công việc đã mô tả trong hồ sơ mời thầu đã nêu. Ví dụ: Móng cột cọc nhồi 15m được tính toàn chi tiết theo thiết kế từ vật liệu gồm: bu lông neo, cốt thép, xi măng, cát, đá sỏi; nhân công gồm: đào, đắp, lắp dựng cốt thép, đổ bê tông móng; máy thi công gồm: các ca máy cùng các chi phí khác được phân bổ vào đơn giá như chi phí chung, lán trại tạm, lãi định mức.

- Các VTTB do nhà thầu xây lắp cung cấp như: cốt thép, cột bê tông, vật liệu điện, nước ... cần tuân thủ theo đúng chủng loại, xuất xứ như hồ sơ và thiết kế yêu cầu.

- Trong khối lượng san nền được mời theo lô bao gồm cả việc bóc, chuyển thực vật đi, chuyển đất, đắp và san đầm đất theo yêu cầu, trên cơ sở cao độ bản vẽ thiết kế, nhà thầu cần khảo sát thực địa, tính toán đầy đủ để chào giá phù hợp.

- Bảng giá không nêu khối lượng cụ thể việc đào và đắp đất hố móng, đường ống, hố ga, tiếp địa...nhà thầu tự phân bổ giá của khối lượng này (nếu có đào và đắp đất) trong thi công vào các đơn giá chào thầu khác có liên quan.

- Đối với khối lượng đổ bê tông đã bao gồm chi phí ván khuôn, nhà thầu chào vào đơn giá bê tông có cần đến ván khuôn.

- Phần móng trụ đỡ trong trạm đã bao gồm cả khối lượng bu lông neo, nhà thầu căn cứ hồ sơ thiết bị để tính toán khoảng cách.

- Các phần việc có tính gộp như nhà, lô, m dài, móng, hố, bể, hệ thống... nhà thầu xây dựng đơn giá tổng hợp cho tất cả các chi phí cần thiết để thực hiện được khối lượng công việc này.

- Trong việc lắp đặt hệ thống phòng cháy chữa cháy giá đã bao gồm phí kiểm định phương tiện phòng cháy chữa cháy của cơ quan quản lý nếu có.

- Các chi phí phục vụ công tác thi công như lán trại tạm, điện nước, kho chứa, tiếp nhận bảo quản vật tư, đền bù thi công (nếu có) và các công việc thuộc biện pháp tổ chức thi công của gói thầu, nhà thầu tự phân bổ vào các đơn giá thầu.

- Giá chào không bao gồm chi phí bảo hiểm công trình. Bảo hiểm nhân lực và phương tiện thi công trên công trường thuộc trách nhiệm của nhà thầu.

**Mục 2. Bản vẽ:** Kèm theo E-HSMT.

**Mục 3. Kiểm tra và thử nghiệm**

- Nhà thầu phải tính toán các chi phí kiểm tra và thử nghiệm này trong giá dự thầu, Đơn vị thí nghiệm mẫu là cơ quan đo lường chất lượng Nhà nước hoặc đơn vị

thí nghiệm có uy tín được Chủ đầu tư chấp thuận.

- Các chủng loại thiết bị phải có biên bản thử nghiệm mẫu do đơn vị thí nghiệm độc lập, uy tín thực hiện.

- Toàn bộ các thiết bị phải có biên bản thử nghiệm xuất xưởng của nhà sản xuất. Các tính năng kỹ thuật chính và quan trọng của thiết bị phải có tài liệu kỹ thuật chứng minh.

- Trước khi lắp đặt, vận hành, PCTN sẽ tiến hành thí nghiệm các thiết bị theo yêu cầu kỹ thuật quy định trên, đảm bảo vận hành an toàn.

### **I. Dây dẫn và cáp điện**

- Hàng hóa cung cấp sẽ được thử nghiệm bởi Đơn vị thí nghiệm độc lập được Chủ đầu tư chấp thuận. Số lượng hàng mẫu và kích cỡ hàng mẫu phải theo quy định của Đơn vị thí nghiệm; mẫu để thử nghiệm sẽ được thực hiện tại kho của Nhà thầu trước sự chứng kiến của Chủ đầu tư và Nhà thầu. Tất cả các chi phí liên quan tới việc kiểm tra trên sẽ do Nhà thầu chịu cụ thể như sau:

- Ngay sau khi ký hợp đồng, đơn vị mua hàng phải cung cấp bản sao hợp đồng mua sắm các thông số kỹ thuật và số lượng, chủng loại hàng hóa cho đơn vị thí nghiệm theo quy định.

- Chỉ được tiến hành lấy mẫu xác xuất khi bên bán đã tập kết đầy đủ 100% hàng hóa. Sau khi lấy mẫu các mẫu đều phải được dán tem niêm phong đúng theo quy định, có thể tiến hành việc vận chuyển và giao nhận tạm thời đến kho/công trình của đơn vị mua sắm. Việc giao nhận chính thức, bóc gỡ niêm phong, bàn giao cho đơn vị thi công chỉ được tiến hành sau khi có thông báo thí nghiệm đạt yêu cầu của đơn vị thí nghiệm. Việc lấy mẫu, dán tem niêm phong do đơn vị thí nghiệm trực tiếp thực hiện. Tem niêm phong do đơn vị thí nghiệm in ấn, phát hành và quản lý. Mẫu tem phải đảm bảo bền chắc không bị bong tróc trong quá trình vận chuyển.

- Tất cả các chủng loại dây và cáp điện được trải qua các bước kiểm tra thử nghiệm sau đây:

Bước 1: Thử nghiệm xuất xưởng:

Tất cả các dây dẫn, cáp điện đều được thử nghiệm xuất xưởng tại nơi sản xuất. Các chỉ tiêu theo tiêu chuẩn chế tạo TCVN, IEC.

Bước 2: Thử nghiệm mẫu đối với hàng hóa trong hợp đồng:

Sau khi bên bán tập kết xong hàng hóa, tiến hành thử nghiệm mẫu như sau:

(+) Tổ chức lấy mẫu ngẫu nhiên theo nguyên tắc:

- \* Mỗi chủng loại dây, cáp có số lượng lô  $\leq 2$  lô: lấy ít nhất 01 mẫu
  - \* Đối với chủng loại cáp vặn xoắn có số lượng từ 2÷4 lô lấy 02 mẫu, từ 5 lô trở lên lấy 03 mẫu (Hoặc lấy mẫu theo quy định của cơ quan thử nghiệm).
  - \* Với chủng loại hàng có số lượng ít Cáp  $\leq 100\text{m}$ , dây nhôm lõi thép  $\leq 300\text{kg}$ ) có thể miễn thử nghiệm mẫu, sử dụng biên bản thử nghiệm mẫu cùng chủng loại của các đơn hàng trước cùng nhà sản xuất.
  - \* Lập biên bản lấy mẫu tại hiện trường, ít nhất phải có đủ 3 thành phần tham gia lấy mẫu: Bên mua, bên bán, bên thí nghiệm. Các mẫu được niêm phong bảo vệ đảm bảo không bị hư hại tổn hao cho đến khi thí nghiệm.
  - Các lô (cuộn) dây và cáp phải đảm bảo liên sợi liên tục, chất lượng đồng đều. Mỗi lô chỉ được cuộn 1 chủng loại dây/cáp. Các đoạn ngắn được miễn thí nghiệm theo quy định có thể cuộn chung sau khi đã kiểm đếm.
  - Sau khi lấy mẫu và niêm phong đúng theo quy định, có thể tiến hành việc vận chuyển và giao nhận tạm thời đến kho/công trình của đơn vị mua sắm. Việc giao nhận chính thức, bóc gỡ niêm phong, bàn giao cho đơn vị thi công chỉ được tiến hành sau khi có thông báo thí nghiệm đạt yêu cầu của đơn vị thí nghiệm.
  - Bên mua hàng chỉ nghiệm thu và thanh quyết toán hợp đồng khi nhận được thông báo kết quả thử nghiệm đạt yêu cầu tương ứng của đơn vị thí nghiệm.
  - Các chỉ tiêu về thử nghiệm mẫu căn cứ các TCVN và IEC liên quan từng chủng loại cáp.
  - Biên bản thử nghiệm mẫu là một phần của hồ sơ nghiệm thu và thanh quyết toán hợp đồng.
  - Tất cả các chi phí thí nghiệm mẫu, khối lượng cho phần lấy mẫu do nhà thầu chi trả và tự tổ chức thực hiện (chi phí đã bao gồm trong giá dự thầu).
- Bước 3: Kiểm tra thử nghiệm tại kho, khi giao nhận hàng hóa, trước khi lắp đặt:
- Các Công ty Điện lực trước khi tiến hành nhận hàng hóa từ nhà cung cấp, sẽ tiến hành kiểm tra thử nghiệm một số các hạng mục cơ bản.
  - Khuyến khích Bên B phối hợp để thực hiện kiểm tra thêm các hạng mục khác theo các yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng.
  - Biên bản thử nghiệm ngoài kết quả thí nghiệm phải ghi đầy đủ các thông tin

nếu: Ngày tháng, đơn vị thí nghiệm, tên dự án/hợp đồng, thiết bị dùng để thử nghiệm, người thí nghiệm, ...

- Trường hợp kết quả thử nghiệm không đạt (đã thử nghiệm lặp lại theo tiêu chuẩn), có sự sai khác với hợp đồng hay biên bản thí nghiệm mẫu, đơn vị thí nghiệm cần niêm phong lô hàng liên quan và báo cáo cấp có thẩm quyền để xử lý đúng quy định.

- Sau khi các bên lựa chọn xác suất xong, mẫu VTTB được đánh dấu bằng niêm phong, nhà cung cấp chịu trách nhiệm vận chuyển và xếp dỡ mẫu đến nơi thử nghiệm và ngược lại.

## II. Cách điện

### II.1. Yêu cầu về thí nghiệm mẫu (Sample test) đối với các chủng loại cách điện:

Sau khi hàng được tập kết ở kho của Nhà thầu, Nhà thầu phải thông báo cho Bên A để tổ chức lấy mẫu ngẫu nhiên, số lượng cách điện của hợp đồng đem đi thí nghiệm xác suất trước khi nghiệm thu. Nhà thầu có trách nhiệm vận chuyển, bảo quản mẫu (đã được niêm phong) và phối hợp với đơn vị thí nghiệm để tổ chức thực hiện:

Số lượng mỗi chủng loại cách điện	Đơn vị tính	Số lượng lấy mẫu	Ghi chú
Dưới 100	Không yêu cầu lấy mẫu		
Từ 100 đến 300	- Đối với cách điện đứng, cách điện polymer tính theo cái. - Đối với cách điện chuỗi tính theo bát	3 (5)	Cách điện đứng, polymer lấy 3 cái. Cách điện chuỗi lấy 5 bát.
Từ trên 300 đến 2000		7	
Từ trên 2000 đến 5000		12	
Từ trên 5000 đến 10000		18	
Trên 10.000		24	

**Ghi chú:** Các mẫu thử nghiệm đạt tiêu chuẩn sẽ chỉ lưu mỗi chủng loại 01

mẫu duy nhất. Số còn lại hoàn trả cho đơn vị mua sắm sau khi dán tem thử nghiệm để tiếp tục sử dụng cho dự án, hoặc để lưu trữ, đối chiếu với sản phẩm lắp đặt thực tế trên lưới.

- Số lượng cách điện dùng cho thử nghiệm mẫu không bao gồm trong số lượng cách điện chỉ định trong bảng phạm vi cung cấp của hồ sơ mời thầu/ hợp đồng. Tất cả các chi phí kiểm tra và thử nghiệm bao gồm trong giá chào.

Các hạng mục thử nghiệm:

<b>Vật liệu cách điện</b> <b>Hạng mục thử</b>	<b>Thủy tinh</b>	<b>Sứ gốm</b>	<b>Polymer</b>
- Kiểm tra khuyết tật bề mặt	X	X	X
- Đo chiều dài dòng rò	X	X	X
- Thử nghiệm điện áp chịu xung sét	X	X	X
- Thử nghiệm điện áp đánh thủng	X	X	X
- Thử nghiệm phóng điện khô	X	X	X
- Thử nghiệm phóng điện ướt	X	X	X
- Thử nghiệm sốc nhiệt	X		
- Đo chiều dày lớp mạ của phần kim loại, phụ kiện mạ	X	X	X

**Ghi chú:**

- Cho phép áp dụng biện pháp thí nghiệm lặp lại gấp đôi đối với hạng mục thí nghiệm không đạt, nếu vẫn có mẫu không đạt sẽ đánh giá toàn bộ lô hàng không đạt, cụ thể:

+ Trong quá trình thử nghiệm mẫu điển hình, khi gặp trường hợp có duy nhất một hạng mục thử nghiệm không đạt (trên một mẫu duy nhất), cho phép chủ đầu tư và đơn vị thử nghiệm lựa chọn xác suất thêm 02 mẫu khác cùng lô hàng đã tập kết ban đầu, để tiến hành lại hạng mục thử nghiệm không đạt đó. (1) Trường hợp vẫn có mẫu không đạt hạng mục này thì lập biên bản thử nghiệm kết luận hạng mục thử nghiệm VTTB này không đạt tiêu chuẩn; (2) Trường hợp cả hai mẫu thử nghiệm lặp lại đều đạt thì có thể kết luận hạng mục thử nghiệm này đạt tiêu chuẩn,

tuy nhiên vẫn phải đổi trả sản phẩm có hạng mục không đạt ban đầu. Sản phẩm đổi trả phải được thử nghiệm đầy đủ các hạng mục theo quy định.

+ Trường hợp một mẫu VTTB lựa chọn xác suất có hơn một hạng mục thử nghiệm không đạt, hoặc có từ hai mẫu trở lên đều có hạng mục không đạt, thì không được áp dụng quy ước thử nghiệm lặp lại mà phải kết luận không đạt tiêu chuẩn.

- Mẫu thử xác suất lưu tại đơn vị thí nghiệm.

- Sau khi lấy mẫu, toàn bộ lô hàng còn lại được bao gói, dán niêm phong và có thể giao nhận tạm thời.

- Nhà thầu phải tính toán các chi phí mẫu và chi phí thí nghiệm này trong giá dự thầu. Đơn vị thí nghiệm xác suất là đơn vị thử nghiệm độc lập được Chủ đầu tư chấp thuận. Trong quá trình lấy mẫu và chứng kiến thử nghiệm phải có thành phần của Chủ đầu tư.

- Sau khi các bên lựa chọn xác suất xong, mẫu VTTB được đánh dấu bằng niêm phong, nhà cung cấp chịu trách nhiệm vận chuyển và xếp dỡ mẫu đến nơi thử nghiệm và ngược lại.

- Bên mua hàng chỉ nghiệm thu và thanh quyết toán hợp đồng khi nhận được thông báo kết quả thử nghiệm đạt yêu cầu tương ứng của đơn vị thí nghiệm.

- Khi có kết quả thử nghiệm mẫu VTTB không đạt thì toàn bộ hàng hóa chủng loại đó phải được nhà cấp hàng thay thế và các bên tiến hành lấy mẫu thử nghiệm xác suất lại từ đầu đối với mặt hàng thay thế, chỉ cho phép nhà thầu cung cấp đổi trả lại một lần. Mọi chi phí thử nghiệm VTTB cấp lại và các phát sinh khác do nhà thầu chịu trách nhiệm. Trường hợp lô VTTB cấp lại vẫn có hạng mục thử nghiệm không đạt sẽ không được áp dụng bước thử nghiệm lặp lại, đồng thời tiến hành các thủ tục hủy bỏ hợp đồng theo quy định.

### **III. Kẹp cựa**

#### ***1. Thử nghiệm nghiệm thu***

Khi tiếp nhận hàng hoá, Bên Mua và Bên Bán sẽ tiến hành lấy mẫu để thử nghiệm tại một Đơn vị thử nghiệm độc lập (Quatest) dưới sự chấp thuận của Bên Mua để chứng minh hàng giao đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng. Bên Mua có quyền yêu cầu trực tiếp chứng kiến công tác thử nghiệm này.

Số lượng mẫu thử như sau:

Số lượng mẫu thử (p)	Số lượng kẹp cực trong một dự án (n)	Hạng mục thử
$p = 1$	$n < 30$	i
$p = 2$	$30 \leq n < 100$	i, ii, iii
$p = 2$	$100 \leq n < 200$	i, ii, iii
$p=3$	$n \geq 200$	i, ii, iii

Số lượng kẹp cực dùng cho thử nghiệm nghiệm thu không bao gồm trong số lượng kẹp cực được cung cấp trong bảng phạm vi cung cấp của hồ sơ mời thầu/hợp đồng. Tất cả các chi phí kiểm tra và thử nghiệm bao gồm trong giá chào.

Nếu chỉ một mẫu thử không đạt yêu cầu, thì việc lấy mẫu thử nghiệm lại sẽ được thực hiện lại trên các mẫu mới với số lượng gấp đôi số lượng lần lấy đầu tiên.

Nếu có hai hoặc hơn hai mẫu thử nào đó không đạt yêu cầu và có một hoặc hơn một mẫu thử nào đó không đạt yêu cầu sau lần thử nghiệm lại thì coi như lô hàng không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng.

i) Kiểm tra ngoại quan.

ii) Kiểm tra độ tăng nhiệt tại dòng điện định mức.

iii) Thử nghiệm ứng suất cơ khí của kẹp cực tại lực siết bulong của kẹp, sản phẩm không có hiện tượng vỡ, nứt (Có thể thực hiện tại nhà sản xuất với sự chứng kiến của bên mua với điều kiện bên mua có đủ dụng cụ thử nghiệm, không cần qua phòng thí nghiệm độc lập).