

Cầu Giấy, ngày tháng năm 2025

**TỜ TRÌNH**

Về việc ban hành yêu cầu kỹ thuật vật tư

Công trình: Nâng cao trình khoảng cột 17-24 DDK lộ 171, 172 E1.6 – E1.4

Chèm-Hà Đông

Kính gửi: Giám đốc Công ty lưới điện cao thế TP Hà Nội.

- Căn cứ quyết định số 112/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 về việc ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật cách điện đường dây điện áp 22, 35 và 110kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;

- Căn cứ Tiêu chuẩn TCVN 6483:1999 – Dây trần có sợi tròn xoắn thành các lớp đồng tâm dùng cho đường dây tải điện trên không;

- Căn cứ Tiêu chuẩn IEC 61089:1991-05 – Dây dẫn dùng cho đường dây trên không được bện thành các lớp đồng tâm từ các sợi tròn (Round wire concentric lay overhead electrical stranded conductors);

- Căn cứ Tiêu chuẩn IEC 61597:1995 – Phương pháp tính toán cho dây dẫn trần (Calculation methods for stranded).

- Tiêu chuẩn về vật liệu chế tạo cột, xà và các bulong gồm:

+ TCVN 2737-2023 Tải trọng và tác động;

+ TCVN 5574 : 2012 Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế;

+ TCVN 5575:2024: Kết cấu thép - Tiêu chuẩn thiết kế;

+ TCXD 170-1989: Kết cấu thép - Gia công lắp ráp và nghiệm thu - Yêu cầu kỹ thuật.

+ TCVN 1876-76; TCVN 1915-76; TCVN 1916-1995 : Gia công, chế tạo bu lông đai ốc.

+ Tiêu chuẩn về vòng đệm vênh: TCVN 132-77; TCVN 2060-77;

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

+ Tiêu chuẩn về thép hình, thép tấm: JISG3101; KSD3503; TCVN 1656-93; TCVN 5709-1993;

+ Quy trình thiết kế, chế tạo và nghiệm thu chế tạo cột thép tuân theo Quy định về thiết kế, chế tạo cột thép và kết cấu thép liên kết bulông sử dụng cho các công trình đường dây và trạm biến áp trong EVN (Ban hành kèm theo quyết định số 428/QĐ-EVN, ngày 26/03/2025) và các tiêu chuẩn chuyên ngành do EVN ban hành.

- Căn cứ chức năng nhiệm vụ của Phòng Kỹ thuật vận hành (KTVH), đã được Giám đốc Công ty lưới điện cao thế TP Hà Nội phân cấp.

Phòng KTVH kính trình Giám đốc Công ty xem xét, phê duyệt ban hành yêu cầu kỹ thuật cho các vật tư, thiết bị thuộc công trình: Nâng cao trình khoảng cột 17-24 DDK lộ 171, 172 E1.6 – E1.4 Chèm-Hà Đông (theo phụ lục kèm theo).

Trân trọng./.

**Nơi nhận:**

- GD (để báo cáo);
- QLĐTXD (để p/h và t/h);
- Lưu: VT, KTVH.

**PHÒNG KỸ THUẬT VẬN HÀNH**



**Hoàng Văn Sơn**

**Ý kiến phê duyệt của Phó Giám đốc Hoàng Ngọc Quân**



**Phụ lục**  
**YÊU CẦU KỸ THUẬT VẬT TƯ, THIẾT BỊ**  
**CÔNG TRÌNH: NÂNG CAO TRÌNH KHOẢNG CỘT 17-24 LỘ 171, 172 E1.6 –**  
**E1.4 (CHÈM - HÀ ĐÔNG)**  
*(kèm theo tờ trình số /KTVH ngày tháng năm 2005)*

**1. Dây nhôm lõi thép ACSR400/51**

**1.1. Các tiêu chuẩn áp dụng**

- Tiêu chuẩn TCVN 6483:1999 – Dây trần có sợi tròn xoắn thành các lớp đồng tâm dùng cho đường dây tải điện trên không;
- Tiêu chuẩn IEC 61089:1991-05 – Dây dẫn dùng cho đường dây trên không được bện thành các lớp đồng tâm từ các sợi tròn (Round wire concentric lay overhead electrical stranded conductors);
- Tiêu chuẩn IEC 61597:1995 – Phương pháp tính toán cho dây dẫn trần (Calculation methods for stranded).

**1.2. Yêu cầu chung**

- Dây dẫn điện sử dụng cho công trình là loại dây nhôm lõi thép (ACSR), có bề mặt đồng đều, các sợi bện không chùng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng. Tại các đầu cuối của dây bện nhiều sợi phải có đai chống bung xoắn.
- Phần dẫn điện của dây gồm nhiều sợi dây nhôm tròn xoắn tròn quanh lõi thép. Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm. Đối với dây ACSR lõi thép phải được bôi mỡ chống ăn mòn do tiếp xúc kim loại không đồng chất. Lớp mỡ phải đồng đều, có nhiệt độ nóng chảy nhỏ nhất là 120°C.
- Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và chiều xoắn của lớp ngoài cùng phù hợp với tiêu chuẩn sản xuất dây dẫn. Các lớp xoắn phải chặt. Bện xoắn mỗi lớp dây dẫn phải sát nhau. Lớp ngoài cùng phải bện theo chiều phải.
- Lõi thép bao gồm các sợi dây thép mạ kẽm bện xoắn và phải phù hợp với tiêu chuẩn BS 183, ASTM B498-93 hoặc tiêu chuẩn quốc gia tương đương khác, đồng thời cần thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 61089 hoặc theo tiêu chuẩn khác đã phê duyệt.
- Các sợi thép phải có tiết diện tròn đồng nhất, nhẵn và không có khuyết tật trên bề mặt. Đường kính sợi thép không được biến đổi quá 2 phần trăm (2%) so với tiêu chuẩn đã quy định trong các Bảng biểu.
- Nhà thầu cấp hàng phải đệ trình các chứng chỉ phân tích theo phần trăm và tính chất của bất kỳ tạp chất nào trong kim loại mà lõi dây được chế tạo. Phải xem xét các khuyến cáo trong suốt quá trình chế tạo, lưu kho và lắp ráp dây dẫn để

ngăn ngừa khả năng làm bẩn do đồng hoặc các chất liệu khác làm hại đến phân nhôm.

- Trên mỗi sợi bất kỳ của lớp sợi ngoài cùng không được có quá 5 mối nối trên suốt chiều dài chế tạo. Khoảng cách giữa các mối nối trên các sợi dây khác nhau cùng như trên cùng 1 sợi không được nhỏ hơn 15m. Mối nối phải được hàn bằng phương pháp hàn điện rồi ép nguội. Không cho phép có mối nối trên lõi thép một sợi.

- (Calculation methods for stranded).

### **1.3. Yêu cầu về thử nghiệm**

#### **Tổng quát**

- Các thử nghiệm sau đây được thực hiện nhằm xác định các vật liệu và thiết bị phù hợp với yêu cầu kỹ thuật.

- Tất cả các dụng cụ đo lường của Nhà thầu phải được kiểm định bằng chi phí của Nhà thầu và phải được chấp thuận của cơ quan Nhà nước có thẩm quyền.

- Ngoại trừ các thử nghiệm thông lệ và thử nghiệm mẫu của nhà chế tạo, các thử nghiệm điển hình theo yêu cầu của bên mua có thể bị khước từ nếu Nhà thầu cung cấp các kết quả thử nghiệm điển hình trước đó đáp ứng yêu cầu có hiệu lực và đã được bên mua chấp thuận.

#### **Kiểm tra và thử nghiệm dây dẫn**

- Dây dẫn và dây chống sét sử dụng trong hợp đồng này phải được thử nghiệm điển hình, thử nghiệm mẫu và thông lệ theo tiêu chuẩn IEC 1089 (hoặc tiêu chuẩn tương đương).

- Nhà thầu phải cung cấp chứng chỉ thử nghiệm điển hình cho mỗi loại dây được chào thầu:

Thử nghiệm sức căng

Thử nghiệm lực kéo

Thử nghiệm chứng minh rằng mỗi nối riêng lẻ các sợi nhôm phù hợp theo tiêu chuẩn IEC 1089.

Thử nghiệm mẫu

Trên sợi dây trước khi bện

+ Theo tiêu chuẩn dây thích hợp

Trên dây dẫn:

+ Mặt cắt

+ Đường kính tổng.

+ Tỷ trọng

+ Điều kiện bề mặt

+ Tỷ lệ và hướng phân bố

Thử nghiệm thông lệ: danh sách thử nghiệm tương đương với tiêu chuẩn IEC 1089.

*Nhà thầu phải nộp báo cáo các thử nghiệm mẫu cùng với bản chào, và các báo cáo thử nghiệm xuất xưởng nộp cùng khi xuất hàng.*

#### **1.4. Nguồn gốc nguyên liệu**

- Các thông tin liên quan đến nguồn gốc nguyên liệu dùng cho dây dẫn phải được xác định rõ ràng:

##### **Nhôm:**

- Dùng nhôm thỏi hay dùng sợi nhôm quy chuẩn 9.5mm;
- Nguồn gốc nhập nhôm (tên và địa chỉ Nhà sản xuất). Yêu cầu đối với Nhà cung cấp nhôm thỏi phải có mã hiệu nhôm đã được đăng ký chất lượng tại thị trường chứng khoáng kim loại màu Luân Đôn (LME registered);
- Các giấy tờ chứng minh nguồn gốc nhập nguyên liệu phải xuất trình cho Chủ đầu tư trước khi sản xuất.

##### **Thép:**

- Dùng loại thép bền sẵn hay tự bền lõi thép.
- Nguồn gốc (tên Nhà sản xuất và địa chỉ nhập sợi thép, lõi thép).
- Các giấy tờ chứng minh nguồn gốc nhập nguyên liệu phải xuất trình cho Chủ đầu tư trước khi sản xuất.

#### **1.5. Về chất lượng nhôm nguyên liệu**

##### **Yêu cầu về chất lượng nguyên liệu nhôm:**

- |                |  |
|----------------|--|
| Nhôm thỏi      | : Hàm lượng nhôm tối thiểu 99.7%.          |
|                | : Hàm lượng thép tối đa: 0.2%.             |
|                | : Hàm lượng Si tối đa: 0.1%.               |
| Sợi nhôm 9.5mm | : Độ dẫn nhiệt: 61.3% (tối thiểu).         |
|                | : Ứng suất đứt: 70-170 N/mm <sup>2</sup> . |
|                | : Độ dẫn dài: 4-18 %.                      |

#### **1.6. Yêu cầu vào đóng gói**

- Dây dẫn sẽ được cuộn trong các ru lô bằng gỗ. Mỗi đoạn dây sẽ được quấn trên một ru lô độc lập. Đường kính ngoài của trục ru lô phải đảm bảo đủ lớn để tránh gây nguy hiểm cho dây trong suốt quá trình quấn dây hoặc xả dây.
- Khung ru lô phải được chế tạo đủ bền và chắc chắn để tránh gây nguy hiểm đến dây trong suốt quá trình vận chuyển và thao tác. Mỗi bành cáp phải có các tấm che phủ và các bộ phận phụ trợ khác bảo vệ cáp trong suốt quá trình vận chuyển cũng như lưu trữ trong kho.

- Đinh và các vật nhọn kim loại khác sử dụng để đóng khung ru lô phải không được xô dịch đến các vị trí có thể gây nguy hiểm cho cáp. Các bành cáp không được sử dụng lại.

- Các đầu cáp phải được bịt kín bằng đầu bịt cáp và có đai xiết không cho đầu cáp bung ra. Một tấm phủ bảo vệ bao phía ngoài lớp ngoài cùng của bành cáp. Tấm phủ này không được lấy ra cho đến khi cáp được lắp đặt.

- Mỗi bành cáp phải được ghi đầy đủ thông tin như sau:

- + Loại và kích thước của cáp
- + Chiều dài cáp (mét)
- + Khối lượng tổng cộng
- + Số bành cáp
- + Tên nhà sản xuất
- + Năm sản xuất
- + Tên và số hiệu dự án
- + Mũi tên xác định chiều quay bành cáp.

### 1.7. Thông số kỹ thuật của dây dẫn

Thông số kỹ thuật của dây ACSR 400/51

| THÔNG SỐ DÂY DẪN-ACSR 400/51mm <sup>2</sup> |                           |                        |                                     |                    |
|---|---------------------------|------------------------|-------------------------------------|--------------------|
| TT  | Các đặc tính kỹ thuật     | Đơn vị                 | Thông số                            | Đề nghị và cam kết |
| 1   | Mã hiệu                   |                        | ACSR400/51                          |                    |
| 2   | Tiêu chuẩn áp dụng        |                        | TCVN 6483-1999; IEC 61089; IEC61597 |                    |
| 3   | Kết cấu dây (nhôm + thép) | Số sợi/đường kính (mm) | 54/3,07+7/3,07                      |                    |
| 4   | Tiết diện tổng            | mm <sup>2</sup>        | 451,9                               |                    |
| 4.1   | Tiết diện phần nhôm       | mm <sup>2</sup>        | 400                                 |                    |
| 4.2   | Tiết diện phần thép       | mm <sup>2</sup>        | 51,9                                |                    |

| THÔNG SỐ DÂY DẪN-ACSR 400/51mm <sup>2</sup> |                                  |                       |          |                    |
|---|----------------------------------|-----------------------|----------|--------------------|
| TT  | Các đặc tính kỹ thuật            | Đơn vị                | Thông số | Đề nghị và cam kết |
| 5   | Đường kính ngoài                 | mm                    | 27,6     |                    |
| 6   | Trọng lượng tổng                 | kg/km                 | 1519     |                    |
| 6.1   | Trọng lượng mỡ                   | kg/km                 | 9        |                    |
| 7   | Mô đun đàn hồi                   | daN/mm <sup>2</sup>   | 7050     |                    |
| 8   | Hệ số giãn nở nhiệt              | 1/°Cx10 <sup>-6</sup> | 19,4     |                    |
| 9   | Lực kéo đứt nhỏ nhất             | daN                   | 12304    |                    |
| 10  | Điện trở 1 chiều lớn nhất ở 20°C | Ω/km                  | 0,0723   |                    |

## 2. Dây chống sét

Dây chống sét sử dụng cho công trình là loại dây thép TK50, có bề mặt đồng đều, các sợi bên không chùng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng. Tại các đầu cuối của dây bên nhiều sợi phải có đai chống bung xoắn.

Các sợi thép của dây hợp kim thép và dây thép phải được mạ kẽm chống rỉ và ăn mòn.

Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và chiều xoắn của lớp ngoài cùng phù hợp với tiêu chuẩn sản xuất dây dẫn. Các lớp xoắn phải chặt.

### 2.1. Các tiêu chuẩn áp dụng

Dây chống sét của công trình là dây thép trần xoắn, được sản xuất và thử nghiệm theo các tiêu chuẩn sau (hoặc tương đương):

- + BS 183
- + JIS G3537
- + ASTM A363
- + ASTM A475
- + ASTM A640
- + GOCT3063-66
- + IEC 61089
- + Tiêu chuẩn tương đương khác;

## 2.2. Yêu cầu về thử nghiệm

Dây chống sét phải được thực hiện các thử nghiệm theo yêu cầu tại các tiêu chuẩn đã nêu ở mục 2.1.1 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

## 2.3. Nguồn gốc nguyên liệu

Các thông tin liên quan đến nguồn gốc nguyên liệu dùng cho dây chống sét phải được xác định rõ ràng. Các giấy tờ chứng minh nguồn gốc nhập nguyên liệu phải xuất trình cho Chủ đầu tư trước khi sản xuất.

## 2.4. Yêu cầu về đóng gói

Dây chống sét sẽ được cuộn trong các ru lô bằng gỗ. Mỗi đoạn dây sẽ được quấn trên một ru lô độc lập. Đường kính ngoài của trục ru lô phải đảm bảo đủ lớn để tránh gây nguy hiểm cho dây trong suốt quá trình quấn dây hoặc xả dây.

Khung ru lô phải được chế tạo đủ bền và chắc chắn để tránh gây nguy hiểm đến dây trong suốt quá trình vận chuyển và thao tác. Mỗi bành cáp phải có các tấm che phủ và các bộ phận phụ trợ khác bảo vệ cáp trong suốt quá trình vận chuyển cũng như lưu trữ trong kho.

Đinh và các vật nhọn kim loại khác sử dụng để đóng khung ru lô phải không được xê dịch đến các vị trí có thể gây nguy hiểm cho cáp. Các bành cáp không được sử dụng lại.

Các đầu cáp phải được bịt kín bằng đầu bịt cáp và có đai xiết không cho đầu cáp bung ra. Một tấm phủ bảo vệ bao phía ngoài lớp ngoài cùng của bành cáp. Tấm phủ này không được lấy ra cho đến khi cáp được lắp đặt.

Mỗi bành cáp phải được ghi đầy đủ thông tin như sau:

- + Loại và kích thước của cáp
- + Chiều dài cáp (mét)
- + Khối lượng tổng cộng
- + Số bành cáp
- + Tên nhà sản xuất
- + Năm sản xuất
- + Tên và số hiệu dự án
- + Mũi tên xác định chiều quay bành cáp.

## 2.5. Thông số kỹ thuật của dây chống sét

| STT | CÁC ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT | ĐƠN VỊ | TK50                              | Đề nghị và cam kết |
|-----|-----------------------|--------|-----------------------------------|--------------------|
| 1   | Mã hiệu               |        |                                   |                    |
| 2   | Tiêu chuẩn áp dụng    |        | BS 183,<br>IEC61089,<br>GOCT3063- |                    |

|     |                                    |                        |                     |  |
|-----|------------------------------------|------------------------|---------------------|--|
|     |                                    |                        | 66 hoặc tương đương |  |
| 3   | kết cấu dây (nhôm+thép):           | Số sợi/đường kính (mm) | 1/1,9+18/1,8        |  |
| 4   | Tiết diện tổng                     | mm <sup>2</sup>        | 48.64               |  |
| 4.1 | Tiết diện phần nhôm                | mm <sup>2</sup>        | -                   |  |
| 4.2 | Tiết diện phần thép                | mm <sup>2</sup>        | -                   |  |
| 5   | Đường kính ngoài                   | mm                     | 9.1                 |  |
| 6   | Trọng lượng tổng                   | kg/km                  | 418                 |  |
| 6.1 | Trọng lượng mỡ                     | kg/km                  | 6                   |  |
| 7   | Môđun đàn hồi                      | daN/mm <sup>2</sup>    | 20000               |  |
| 8   | Hệ số dẫn nở dài                   | 1/°Cx10 <sup>-6</sup>  | 12                  |  |
| 9   | Lực kéo đứt nhỏ nhất               | daN                    | 6120                |  |
| 10  | Điện trở một chiều lớn nhất ở 20°C | □/km                   | -                   |  |

### 3. Cách điện và phụ kiện

#### 3.1. Mô tả đặc điểm kỹ thuật:

a. Cách điện chuỗi phải là loại cách điện polymer sử dụng ngoài trời, có đặc tính chống thấm nước cao, không nứt nẻ, chống ăn mòn, chống lão hoá, thích hợp để sử dụng trong môi trường ô nhiễm nặng như vùng ven biển, vùng có sương muối, vùng bị ô nhiễm do công nghiệp, vùng đồi núi có bức xạ tia cực tím cũng như vùng có khí hậu nhiệt đới nóng ẩm.

b. Chất lượng bề mặt cách điện (theo tiêu chuẩn IEC 61109):

Không được có các khuyết tật sau: Các nếp nhăn rõ rệt, các tạp chất lạ, bọt hờ, vết rạn, nứt, rỗ và vỡ.

Các khiếm khuyết trên bề mặt cách điện phải tuân thủ theo quy định sau:

- + Các khiếm khuyết thuộc trên bề mặt phải có tổng diện tích nhỏ hơn 25 mm<sup>2</sup> (tổng diện tích vùng khiếm khuyết không được vượt quá 0,2% tổng diện tích bề mặt cách điện) và có độ sâu nhỏ hơn 1mm.
- + Không được có vết nứt ở chân tán cách điện, đặc biệt là phần tiếp giáp với chân kim loại.
- + Không bị phân tách hoặc thiếu liên kết giữa phần vỏ và khớp nối kim loại.
- + Không bị phân tách hoặc các khiếm khuyết liên kết giữa phần tán cách điện và bề mặt phần vỏ bọc.

+ Khe nối đúc không được nhô lên quá 1mm so với bề mặt vỏ bọc.

c. Cách điện phải được sản xuất theo phương pháp đúc nguyên khối, các bộ phận được gắn với nhau trong một lần đúc, không chấp nhận việc gắn, dán các phần cách điện riêng lẻ với nhau (one-shot injection moulding).

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

**3.2. Tiêu chuẩn chế tạo:** Cách điện polymer được chế tạo theo tiêu chuẩn ANSI C29.13, IEC 61109, IEC 61952 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

### 3.3. Yêu cầu về thí nghiệm:

a. 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, bao gồm các hạng mục chính sau:

- Thí nghiệm đặc tính cơ (Mechanical routine test).
- Kiểm tra ngoại quan (visual examination).

b. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test): Biên bản thí nghiệm 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, bao gồm các hạng mục chính sau (tiêu chuẩn ANSI C29.13-2000, IEC61109, IEC61952 hoặc tương đương):

- Thử nghiệm điện áp chịu đựng xung sét ở điều kiện/trạng thái khô (Dry lightning impulse withstand voltage test).

- Thử nghiệm tần số công nghiệp ở điều kiện/trạng thái ướt (Wet power frequency test).

- Thử nghiệm chứng minh giới hạn phá huỷ và thử nghiệm tính bó sát giữa bề mặt phần kim loại và vỏ cách điện (Damage limit proof test and test of the tightness of the interface between end fittings and insulator housing).

c. Yêu cầu về thí nghiệm thiết kế (Design test): quy định thử nghiệm này nhằm đánh giá sự phù hợp của thiết kế, vật liệu chế tạo và quy trình sản xuất. Các thử nghiệm thiết kế được thực hiện tại một Đơn vị thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 và được thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC61109 hoặc tiêu chuẩn tương đương, gồm các hạng mục chính sau:

- Thử nghiệm bề mặt tiếp xúc và kết nối của các phần kim loại (Tests on interfaces and connections of end fittings).

- Thử nghiệm vật liệu các tán và khoang của cách điện (Tests on shed and housing material).

- Thử nghiệm vật liệu lõi (Tests on core material).

- Thử nghiệm tải của lõi lắp theo thời gian (Assembled core load-time test).

d. Yêu cầu về thí nghiệm mẫu (Sample test): Các mẫu thử sẽ được bên mua lựa chọn ngẫu nhiên với số lượng mẫu thử quy định tại khoản 3, điều 4 của Quy định này và được thí nghiệm tại một Đơn vị thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 dưới sự chấp thuận của bên mua để chứng minh hàng hóa đáp ứng các yêu cầu của hợp đồng. Các thử nghiệm mẫu được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC61109 hoặc tiêu chuẩn tương đương, gồm các hạng mục chính sau:

- Kiểm tra kích thước (verification of dimensions) (E1+E2).

- Kiểm tra hệ thống khóa (verification of the locking system) (E2).

- Kiểm tra độ bám chặt bề mặt giữa bề mặt phụ kiện kim loại 2 đầu và vỏ cách điện (verification of the tightness of the interface between end fittings and insulator housing) (E2).

- Kiểm tra lực phá hủy cơ (verification of the specified mechanical load, SML) (E1).

- Thử nghiệm độ dày lớp mạ (galvanizing test) (E2).

#### 3.4. Thông số kỹ thuật cách điện polymer

| STT | Hạng mục  | Đơn vị | Yêu cầu                                    |
|-----|---|--------|--|
| 1   | Nhà sản xuất/<br>Nước sản xuất                                    |        | Nêu cụ thể                                 |
| 2   | Mã hiệu   |        | Nêu cụ thể                                 |
| 3   | Tiêu chuẩn áp dụng  |        | ANSI C29.13, IEC 61109<br>hoặc tương đương |
| 4   | Chủng loại  |        | Cách điện polymer                          |
| 5   | Điện áp làm việc lớn nhất của<br>thiết bị                         | kV     | $\geq 123$                                 |
| 6   | Điện áp chịu đựng tần số nguồn<br>(50Hz/01 phút) ở trạng thái ướt | kVrms  | $\geq 230$                                 |
| 7   | Điện áp chịu đựng xung sét<br>(1,2/50 $\mu$ s)                    | kVpeak | $\geq 550$                                 |
| 8   | Khả năng chịu tải cơ học  |        |  |
|     | Chuỗi cách điện treo  | kN     | $\geq 70$                                  |
|     | Chuỗi cách điện néo<br>dây ACSR 400/51mm <sup>2</sup>             | kN     | $\geq 160$                                 |
|     | Chuỗi cách điện néo<br>dây GZTACSR 200mm <sup>2</sup>             | kN     | $\geq 120$                                 |
| 9   | Chiều dài đường rò cách điện                                      | mm/kV  | $\geq 25$                                  |

| STT | Hạng mục   | Đơn vị | Yêu cầu   |
|-----|--|--------|---|
| 10  | Yêu cầu của cách điện  |        | Sản xuất theo phương pháp đúc liên khối (one-shot injecting moulding) - không theo phương pháp gắn các tán riêng lẻ, có đặc tính chống thấm nước, chống lão hoá |
| 11  | Số cánh cách điện  | Cánh   | Nêu cụ thể  |
| 12  | Đường kính cánh thay đổi (cánh lớn/cánh nhỏ) theo IEC 60185                              |        | Đáp ứng để tránh hiện tượng bắt cầu giữa các cánh khi trời mưa  |
| 13  | Đường kính cánh lớn  | mm     | Nêu cụ thể  |
| 14  | Đường kính cánh nhỏ  | mm     | Nêu cụ thể  |
| 15  | Số lượng cánh lớn  | cánh   | Nêu cụ thể  |
| 16  | Số lượng cánh nhỏ  | cánh   | Nêu cụ thể  |
| 17  | Tổng trọng lượng cách điện   | kg     | Nêu cụ thể  |
| 18  | Vật liệu của tai cách điện chịu thời tiết  |        | Cao su silicon với khối lượng silivon ít nhất là 65%  |
| 19  | Vật liệu của lõi cách điện   |        | Sợi thủy tinh gia cường E-CR, chống ăn mòn, không chứa Bo và Flo  |
| 20  | Kiểu khớp nối móc treo đầu tròn với đường kính ty (ball and socket coupling) (IEC 60120) | mm     | $\geq 16$ (Làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng hoặc vật liệu chống ăn mòn phù hợp)  |
|     | Loại chốt chẻ bằng thép không gỉ   |        | Đáp ứng   |
|     | Trọn bộ phụ kiện đi kèm để lắp đặt theo bản vẽ thiết kế                                  |        | Đáp ứng   |
|     | Ký hiệu trên cách điện   |        | Mã hiệu, NSX, năm sản xuất, tải trọng cơ học. Ký hiệu phải rõ ràng, không tẩy xoá được, không phai màu theo thời gian.  |

### 3.5. Phụ kiện chuỗi cách điện

3.5.1 Khoá néo: Sử dụng khoá néo ép dùng cho dây nhôm lõi thép chế tạo theo tiêu chuẩn GOST-839-80E (Liên Xô cũ) hoặc tiêu chuẩn tương đương, có tải trọng phá hoại không nhỏ hơn 16 tấn.

Bảng đặc tính kỹ thuật của khoá néo

| Stt | Hạng mục                                       | Yêu cầu   | Cam kết và đề xuất của nhà thầu |
|-----|--|---|---------------------------------|
| 1   | Nhà sản xuất/hãng sản xuất                     | Nhà thầu ghi rõ   |                                 |
| 2   | Mã hiệu  | Nhà thầu ghi rõ   |                                 |
| 3   | Chủng loại                                     | Khóa kiểu ép  |                                 |
| 4   | Vật liệu chế tạo                               | Hợp kim nhôm (phần dây dẫn)/Thép mạ kẽm (phần lõi thép)               |                                 |
| 5   | Tải trọng cơ quy định (SML)                    | 95% lực kéo đứt dây dẫn   |                                 |
| 6   | Kích thước                                     |   |                                 |
|     | Loại dây ACSR 400/51                           | Phù hợp lắp đặt cho dây ACSR 400/51                                   |                                 |
|     | Loại dây siêu nhiệt GZTACSR 200                | Phù hợp lắp đặt cho dây GZTACSR 200                                   |                                 |
| 7   | Kiểu phụ kiện để đầu nối rẽ nhánh cho khoá néo | Đầu cốt ép loại 2 bulông hoặc 4 bulông tương ứng với các loại dây dẫn |                                 |
| 8   | Các phụ kiện khác                              | Đầu cốt cho dây dẫn phù hợp cấp kèm                                   |                                 |
| 9   | Vật liệu                                       | Thép cường độ cao, đảm bảo dự trữ độ bền theo                         |                                 |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  |  | quy phạm Việt Nam và được mạ kẽm (chiều dày lớp mạ $\geq 80\mu\text{m}$ ) |  |
|--|--|---|--|

**3.5.2 Khóa đỡ dây: Chế tạo theo tiêu chuẩn GOST-839-80E (Liên Xô cũ) hoặc tiêu chuẩn tương đương, có tải trọng phá hoại không nhỏ hơn 7 tấn.**

**Bảng đặc tính kỹ thuật của khóa đỡ dây**

| Stt | Hạng mục                    | YÊU CẦU   | Cam kết và đề xuất của nhà thầu |
|-----|-----------------------------|---|---------------------------------|
| 1   | Hãng sản xuất/nhà sản xuất  | Nhà thầu ghi rõ   |                                 |
| 2   | Mã hiệu                     | Nhà thầu ghi rõ   |                                 |
| 3   | Loại                        | Dùng cho dây ACSR 400/51 có lót nhôm  |                                 |
| 4   | Vật liệu chế tạo            | Hợp kim nhôm  |                                 |
| 5   | Tải trọng cơ quy định (SML) | $\geq 70\text{kN}$  |                                 |
| 6   | Kích thước                  | Phù hợp lắp đặt cho dây ACSR 400/51   |                                 |
| 7   | Các phụ kiện khác           | Nêu cụ thể  |                                 |
| 8   | Vật liệu                    | Thép cường độ cao, đảm bảo dự trữ độ bền theo quy phạm Việt Nam và được mạ kẽm (chiều dày lớp mạ $\geq 80\mu\text{m}$ ) |                                 |

**3.5.3 Phụ kiện lắp ráp chuỗi, ống nối dây do Việt Nam chế tạo đồng bộ với chủng loại chuỗi cách điện sử dụng.**

**Bảng đặc tính kỹ thuật phụ kiện lắp ráp chuỗi, ống nối dây**

| Stt | Hạng mục                   | Yêu cầu         | Cam kết và đề xuất của nhà thầu |
|-----|----------------------------|-----------------|---------------------------------|
| 1   | Hãng sản xuất/nhà sản xuất | Nhà thầu ghi rõ |                                 |
| 2   | Mã hiệu                    | Nhà thầu ghi rõ |                                 |

|    |  |                                      |  |
|----|--|--------------------------------------|--|
| 3  | Tiêu chuẩn   | Nêu cụ thể                           |  |
| 4  | Kiểu ống nối   | Kiểu ép                              |  |
| 5  | Vật liệu chế tạo có độ dẫn điện tương đương với dây dẫn                    | Nêu cụ thể<br>Hợp kim nhôm           |  |
| 6  | Đường kính trong phù hợp với các loại dây nêu trong bảng danh mục hàng hóa |                                      |  |
|    | - Phần nhôm  | Nêu cụ thể (mm)                      |  |
|    | - Phần thép  | Nêu cụ thể (mm)                      |  |
| 7  | Đường kính ngoài phù hợp với các loại dây nêu trong bảng danh mục hàng hóa |                                      |  |
|    | - Phần nhôm  | Nêu cụ thể (mm)                      |  |
|    | - Phần thép  | Nêu cụ thể (mm)                      |  |
| 8  | Độ dài   | Nêu cụ thể (mm)                      |  |
| 9  | Lực phá hủy của ống nối  | Đạt 95% lực kéo đứt của dây dẫn (KN) |  |
| 10 | Khối lượng   | Nêu cụ thể (kg)                      |  |
| 11 | Tài liệu   |                                      |  |
|    | - Biên bản thí nghiệm điển hình  | Đáp ứng                              |  |
|    | - Catalogue  | Đáp ứng                              |  |

#### 3.5.4 Tụ chống rung cho dây dẫn

| STT | CÁC ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT                          | CHI TIẾT        | Cam kết và đề xuất của nhà thầu |
|-----|--|-----------------|---------------------------------|
| 1   | Nhà sản xuất / Nước sản xuất                   | Nêu cụ thể      |                                 |
| 2   | Ký hiệu tên/ Catalogue                         | Nêu cụ thể      |                                 |
| 3   | Tiêu chuẩn SX                                  | Nêu cụ thể      |                                 |
| 4   | Chất liệu                                      | Nêu cụ thể      |                                 |
| 5   | Khối lượng                                     | Nêu cụ thể (kg) |                                 |
| 6   | Loại chống rung                                | Nêu cụ thể      |                                 |
| 7   | Khoảng cách từ vị trí lắp đặt đến chuỗi đỡ/néo | Nêu cụ thể (mm) |                                 |

#### 4. Yêu cầu về kỹ thuật cột thép hình

Các yêu cầu kỹ thuật đối với Cột thép do nhà thầu cấp được quy định dưới đây, trong hồ sơ dự thầu nhà thầu phải điền đầy đủ các nội dung cam kết đáp ứng yêu cầu về kỹ thuật của các VTTB do nhà thầu cấp tại bảng cam kết đáp ứng kỹ thuật.

##### 4.1.1 Cột thép hình:

Các yêu cầu kỹ thuật đối với Cột thép hình do nhà thầu cấp được quy định dưới đây, trong hồ sơ dự thầu nhà thầu phải điền đầy đủ các nội dung cam kết đáp ứng yêu cầu về kỹ thuật của các vật tư thiết bị do nhà thầu cấp tại bảng cam kết đáp ứng kỹ thuật.

##### 4.1.1.1 1. Các yêu cầu chung

##### 4.1.1.1.1 Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm:

- Quy phạm trang bị điện 11 TCN- 19- 2006 ( hệ thống đường dẫn điện ) do Bộ Công nghiệp (nay là Bộ Công thương) ban hành kèm theo quyết định số 19/2006 QĐ-BCN ngày 11/7/2006;

- TCVN 2737-2023 Tải trọng và tác động;

- TCVN 5574 : 2012 Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế;

- TCVN 5575:2024: Kết cấu thép - Tiêu chuẩn thiết kế;

- TCXD 170-1989: Kết cấu thép - Gia công lắp ráp và nghiệm thu - Yêu cầu kỹ thuật.

- TCVN 1876-76; TCVN 1915-76; TCVN 1916-1995 : Gia công, chế tạo bu lông đai ốc.

- Tiêu chuẩn về vòng đệm vênh: TCVN132-77; TCVN 2060-77;

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

- Tiêu chuẩn về thép hình, thép tấm: JISG3101; KSD3503; TCVN 1656-93; TCVN 5709-1993;

- Quy trình thiết kế, chế tạo và nghiệm thu chế tạo cột thép tuân theo Quy định về thiết kế, chế tạo cột thép và kết cấu thép liên kết bulông sử dụng cho các công trình đường dây và trạm biến áp trong EVN (Ban hành kèm theo quyết định số 428/QĐ-EVN, ngày 26/03/2025) và các tiêu chuẩn chuyên ngành do EVN ban hành.

##### 4.1.1.1.2 Yêu cầu:

Tất cả thiết kế được thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN 5575:2024: Kết cấu thép - Tiêu chuẩn thiết kế.

Theo yêu cầu của Chủ đầu tư, nhà thầu phải giải thích và cung cấp tất cả các thông tin gắn liền với việc sản xuất cột của bất kỳ hoặc tất cả các phần tử của cột.

Chuyên vị đầu cột được tính toán trong trường hợp tải chế độ làm việc thường xuyên (không bao gồm hệ quá tải và hệ số an toàn) như sau:

- Không được lớn hơn 0,5% x chiều cao cột đối với cột đỡ thẳng.
- Không được lớn hơn 1% x chiều cao cột đối với cột đỡ góc và cột nóc.
- Cấu hình cột thép được tạo thành từ thép hình, thép bản liên kết với nhau bằng bulông và hàn.
- Cột thép hình sẽ được cố định vào móng bê tông bằng bu lông neo.
- Cột thép được bố trí lỗ bắt bu lông tiếp địa tại bản đế chân cột.
- Tất cả vật liệu phải tuân thủ theo yêu cầu của tiêu chuẩn và quy định của thiết kế.

#### 4.1.1.1.3 Vật liệu

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 và Chủ đầu tư chấp thuận. Ngoài ra việc thử nghiệm các thông số cơ lý cũng được áp dụng cho từng chủng loại của các lô thép đưa vào sử dụng, 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.

- Cột được chế tạo bằng thép hình, thép bản liên kết với nhau bằng bu lông.
- Các thanh có  $L \geq 120 \times 120$  mm dùng thép loại SS540 hoặc loại có cường độ tương đương.
- Các thanh có  $L \leq 100 \times 100$  mm dùng thép loại SS400 hoặc loại có cường độ tương đương.
- Bu lông sử dụng loại có cấp bền 5.6 và 8.8 theo TCVN 1916:1995, TCVN 5575-2024.

#### 4.1.1.1.4 Thiết kế

##### A. Kết cấu cột

Cột điện thuộc dạng kết cấu tháp tự đứng, cấu tạo bởi các thép góc. Yêu cầu toàn bộ vật liệu cột phải qua quá trình mạ kẽm nhúng nóng, nhà thầu phải đảm bảo kẽm mạ còn nguyên suốt quá trình vận chuyển, lắp dựng.

Cột điện đặt trên kết cấu móng bê tông liên kết với móng bằng các bu lông neo hoặc Stub-bar. Số lượng và kích thước bu lông neo, Stub-bar thể hiện trong bảng đính kèm.

Kích thước giữa hai tâm lỗ bu lông neo phải khớp với kích thước chân cột được cho trong bản vẽ sơ đồ cột.

##### B. Tiết diện và chiều dày thanh nhỏ nhất

Thanh giằng chéo vị trí chân cột yêu cầu không nhỏ hơn L65x65x5; các thanh không nhỏ hơn L50x50x5. Chiều dày nhỏ nhất đối với thanh chính tại chân cột; thanh chịu nén ở xà. Bản mã yêu cầu chiều dày không nhỏ hơn 6mm.

### **C. Liên kết bu lông và đai ốc**

Tất cả liên kết đều sử dụng bu lông. Liên kết hàn được sử dụng đối với một số chi tiết, được thể hiện trên bản vẽ thiết kế.

Bu lông sử dụng có đường kính từ 16mm trở lên được qui định trong các tiêu chuẩn TCVN 1876-76, 1916-95, 1896-77, 2061-77, 130-77.

Tất cả bu lông, đai ốc đều phải mạ kẽm nhúng nóng.

Cấp bu lông nhỏ nhất là 5.6 theo TCVN 5575-2024.

Đai ốc được bảo vệ bằng đệm vênh cùng với vòng đệm phẳng tuân theo các tiêu chuẩn trên.

### **D. Bản vẽ thiết kế**

Bản vẽ thiết kế thể hiện các thông tin sau:

Tiết diện, kích thước các thanh

Đơn vị trúng thầu sẽ được cung cấp bản vẽ thi công của cột điện từ chủ đầu tư.

Số lượng, các loại vật liệu của từng loại cột.

#### **4.1.1.1.5 Chi tiết**

##### **A. Tổng quan**

Tất cả thông tin về kích thước, tiết diện, chiều dày của các phần tử cấu thành cột điện đều thể hiện trong Bản vẽ thi công. Không có gì được thay đổi trừ trường hợp có văn bản chấp thuận của chủ đầu tư.

Các thanh bụng được liên kết thành một khối khi có thể. Đối với thanh bụng bằng thép đôi sẽ được liên kết với nhau tối thiểu bằng một bu lông lại vị trí liên kết

##### **B. Nút**

Các nút được cấu tạo để giảm thiểu sự lệch tâm.

Đệm được sử dụng tại các vị trí có khoảng hở. Yêu cầu vát bản đệm nếu bị cần.

##### **C. Khoảng cách bu lông**

Khoảng cách tối thiểu giữa hai bu lông và từ bu lông tới mép thể hiện trong bản vẽ chế tạo

##### **D. Bu lông leo**

Trình bày trong bản vẽ chế tạo.

##### **E. Thang leo**

Trình bày trong bản vẽ chế tạo.

## **F. Dây dẫn, vị trí bắt phụ kiện**

Trình bày trong bản vẽ chế tạo.

## **G. Bản vẽ chi tiết**

Bản vẽ chi tiết thể hiện toàn bộ các kích thước và tiết diện của các phần tử cột điện. Tại mỗi nút thể hiện chiều dài, loại, số lượng bu lông; số lượng và kích thước đệm; chiều dày bản mã.

Tất cả các thanh và tấm mã đều có kí hiệu trong bản vẽ, nhà thầu có thể dùng lại các kí hiệu này, các thanh, tấm mã giống nhau sẽ có cùng kí hiệu.

Một liệt kê bản vẽ được lập tương thích với số hiệu từng loại cột, số hiệu từng bản vẽ ứng với từng phần của cột.

## **H. Thống kê vật liệu**

Bảng thống kê vật liệu thể hiện kích thước, chiều dài, khối lượng mạ kẽm của từng thanh, tấm mã, khối lượng chung của cột và một số phần khác.

Nhà thầu phải cung cấp phụ kiện chống trèo trên trụ.

### **4.1.1.1.6 Chế tạo:**

#### **A. Tổng quan**

Gia công chế tạo cột theo Quyết định số: 428/QĐ-EVN và TCXDVN 170:1989.

Quá trình chế tạo bắt đầu sau khi hoàn tất thẩm tra và kiểm định đảm bảo chất lượng.

#### **B. Bu lông lắp ráp**

Bu lông các loại có cấp độ bền 5.6 và 8.8. Bu lông thang trèo có cấp độ bền 5.6.

Bu lông chế tạo theo TCVN1876-76 và TCVN1889-76

Ren đai ốc TCVN1896-76 và TCVN1897-76

Vòng đệm phẳng theo TCVN2061-77 Vòng đệm vênh theo TCVN 130-77

Bu lông lắp cột gồm: 1 bu lông, 1 đai ốc, 1 vòng đệm phẳng và 1 vòng đệm vênh.

Bu lông T1 gồm: 1 bu lông, 2 đai ốc và 1 vòng đệm phẳng. Quy cách và kích thước chế tạo bu lông theo bảng thể hiện trong tập các bản vẽ chế tạo cột.

Quy định kích thước khoan lỗ bắt bu lông

+ Bu lông M16 khoan lỗ Ø17,5

+ Bu lông M20 khoan lỗ Ø21,5

+ Bu lông M24 khoan lỗ Ø25,5

+ Bu lông M27 khoan lỗ Ø28,5

Các lỗ bắt phụ kiện xem cụ thể trong bản vẽ chế tạo cột.

Phôi bu lông đai ốc chế tạo bằng phương pháp rèn dập. Ren bu lông bằng phương pháp cán hoặc tiện có kích thước giảm nhỏ bảo đảm sau khi mạ kẽm với chiều dày lớp mạ 55µm đạt kích thước tiêu chuẩn và bu lông đạt giá trị lực xiết cho từng loại. Ren đai ốc thường gia công bằng phương pháp tarô dùng tarô tiêu chuẩn.

### **C. Phương pháp gia công**

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.

Đối với 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.

Các bản mã có kích thước phức tạp, để thuận tiện cho lắp ráp khi gia công phải đánh dấu chiều lắp theo hướng mũi tên hướng lên trên (hoặc từ trong ra ngoài). Đối với các bản mã không đối xứng thì đánh mũi tên mặt ngoài thân trụ hoặc mặt trên đối với các bản mã nằm ngang.

### **D. Hàn điện**

Hàn điện bằng tay theo TCVN1691-75 đường hàn kiểu T6 và T9 dùng que hàn N42, N50 hoặc loại có tính năng kỹ thuật tương đương. Các chi tiết phức tạp như bản đế trước khi hàn chính thức được ráp tổ hợp theo đường 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.

Hàn và kiểm tra mối hàn theo 20 TCXD 170:1989

### **E. Dung sai:**

Sai lệch cho phép về hình dạng theo Quyết định số: 428/QĐ-EVN

### **F. Đóng dấu chi tiết**

Các chi tiết sau khi gia công phải đóng dấu chìm ở chỗ khi lắp ráp không bị che khuất theo 169NL/BQL. Dấu phải tuân thủ các qui định sau:

Dấu thể hiện chính xác kí hiệu loại cột, mã số chi tiết trong bản vẽ chế tạo cột. Ngoài ra có thể có ký hiệu riêng của nhà sản xuất.

Chiều cao dấu tối thiểu là 12 mm, độ sâu ít nhất đạt 1mm.

Dấu được đánh ở các vị trí xác định để thuận tiện cho công tác lắp dựng: Đánh dấu tại đầu trên đối với thanh đứng, thanh xiên. Đánh dấu về bên phải hoặc trái đối với thanh ngang. Với các bản mã dấu được đánh ở vị trí phần trên của bản mã.

Nhà thầu cần trình bày về cách đánh dấu của mình cho bên mua chấp nhận trước khi nghiệm thu cột mẫu.

#### **4.1.1.1.7 Mạ kẽm**

Dây chuyền sản xuất và công nghệ chế tạo của nhà sản xuất cột thép phải đáp ứng các yêu cầu sau:

Sản phẩm được chế tạo trên công nghệ máy đột dập liên hợp CNC

Công nghệ mạ kẽm nhúng nóng phải đáp ứng yêu cầu sau:

Bể mạ phải có kích thước lọt lòng  $\geq 12\text{m} \times 1\text{m} \times 0.85\text{m}$ .

Có hệ thống nước sạch đủ cung cấp thỏa mãn nhu cầu mạ

Tự động điều chỉnh nhiệt độ.

Có hệ thống trợ dung.

Toàn bộ cột sau khi nghiệm thu tại xưởng được mạ kẽm bằng phương pháp mạ nhúng nóng theo 18TCN 04-92 hoặc tương đương với chiều dày lớp mạ trung bình qui định :

Đối với chi tiết dày  $< 6\text{mm}$  dày  $80 \div 100 \mu\text{m}$

Đối với chi tiết dày  $\geq 6\text{mm}$  dày  $110 \mu\text{m}$

Bu lông, đai ốc, vòng đệm dày  $55 \mu\text{m}$

Chiều dày thực lớp mạ không nhỏ hơn 90% chiều dày trung bình. Chiều dày lớp mạ tối đa không quá  $200 \mu\text{m}$ .

Các chi tiết mạ không đạt yêu cầu theo tiêu chuẩn nêu trên cần phải loại bỏ

#### **4.1.1.1.8 Các chứng chỉ kiểm định chất lượng**

Nhà thầu có trách nhiệm gửi văn bản kiểm định chất lượng chi tiết gồm:

Xuất xứ vật liệu

Kiểm tra kích thước vật liệu

Kiểm tra bằng mắt thường tính tương thích của vật liệu

Kiểm tra độ giòn của thép

Kiểm tra hàm lượng kẽm mạ

Số lượng kiểm định căn cứ theo tiêu chuẩn.

Chi phí kiểm định mẫu do nhà thầu chịu, mẫu được chọn ngẫu nhiên từ đại diện chủ đầu tư.

Kiểm tra mẫu để xác định giới hạn chảy, giới hạn bền, độ dẫn dài tương đối. Yêu cầu mỗi 50 tấn thép phải có một bộ kiểm định chất lượng mẫu.

Kiểm tra kẽm mạ nhằm xác định trọng lượng, hàm lượng kẽm. Yêu cầu mỗi 50 tấn thép phải có một bộ kiểm định chất lượng kẽm mạ.

Kiểm tra cơ lí và kẽm mạ cũng yêu cầu tương tự đối với bu lông và đai ốc.

#### 4.1.1.2 Các tài liệu kỹ thuật khác bao gồm:

Catalogues. Các tài liệu giới thiệu và chứng minh khả năng đáp ứng theo yêu cầu của Hồ sơ mời thầu; chứng minh lý lịch và xuất xứ hàng hóa.

Tất cả các tài liệu này được mô tả đơn giản, rõ ràng và minh họa bằng các bản vẽ, số liệu và hình ảnh.

#### 4.1.1.3 Các phụ kiện cho cột yêu cầu như sau:

Bulông thang. Bước thang leo đầu tiên bắt đầu cách mặt đất khoảng 1,5 - 2 mét. Mỗi nấc thang sẽ từ 300mm đến 400mm

Mỗi cột sẽ có bộ bulông leo hay thang leo để nhân viên bảo trì có thể leo lên cột.

Bulông leo sẽ bắt đầu xấp xỉ 2m từ đáy cột đến xà dây dẫn và sau đó tiếp tục lên dây chống sét. Bulông leo có liên kết phù hợp với cột và đảm bảo an toàn cho bảo trì.

Bậc thang chịu được tải trọng đứng 150kg tại ngay giữa của bậc thang mà không bị biến dạng vĩnh viễn.

#### 4.1.1.4 Đóng gói.

Hàng hóa của gói thầu được đóng gói trong các thùng kín (gỗ hoặc kim loại để bảo đảm an toàn khi di chuyển từ nơi giao hàng đến chân công trình).

Sử dụng các chỉ dẫn bên ngoài các gói hàng, các chỉ dẫn này có thể được in rõ ràng trực tiếp trên phần bao bì (thùng gỗ, sắt...) hoặc sử dụng tấm biển không ghi các thông tin cần thiết sau:

- + Tên nhà sản xuất.
- + Tên nhà cung cấp.
- + Tên người mua
- + Tên hợp đồng.
- + Mã số đơn đặt hàng.
- + Loại hàng hóa.
- + Mã số riêng của Nhà sản xuất.
- + Tháng và năm sản xuất.
- + Trọng lượng đóng gói vận chuyển tính bằng Kg.

Trên mỗi thanh chi tiết đóng dấu chìm (phải rõ ràng), ký hiệu thanh, vị trí đóng dấu cách đầu thanh 20-25cm và vào giữa thanh.

Các loại bulông và thanh định vị được đóng vào thùng gỗ, số lượng theo từng kiện. Hàng hóa phải đóng gói riêng cho từng loại cột.

#### 4.1.1.5 Thí nghiệm và chứng kiến thí nghiệm:

Cột thép trước khi mạ được nghiệm thu mộc với sự chứng kiến của chủ đầu tư.

Hàng hóa trước khi thí nghiệm xuất xưởng, nhà thầu phải thông báo cho chủ đầu tư trước 07 ngày để có kế hoạch chứng kiến và yêu cầu thí nghiệm các thông số kỹ thuật khác nếu thấy cần thiết.

Khi có yêu cầu của Chủ đầu tư, Nhà thầu có trách nhiệm đưa mẫu đi thử nghiệm tại cơ quan có chức năng kiểm tra, thử nghiệm độc lập.

#### **4.1.1.6 Nghiệm thu, lắp ráp:**

Phần cột thép, trước khi giao hàng phải được lắp thử và nghiệm thu tại xưởng. Sau đó mới được mạ kẽm.

Các chi tiết sản phẩm cột thép được đánh dấu ký hiệu tên nhà sản xuất và đánh dấu chìm số mã hiệu thanh, các chủng loại bulông lắp ráp cột thép cũng được đánh dấu ký hiệu tên nhà sản xuất.

Mọi điều kiện kỹ thuật khác trong việc gia công chế tạo cột được tuân thủ đúng theo hồ sơ thiết kế của từng loại cột.

Vật liệu để chế tạo bulông phải có nguồn gốc xuất xứ của hàng hóa và phải đảm bảo chất lượng, theo đúng quy định của thiết kế, thép không được rỉ, gỉ, cong, vênh.

#### **4.1.1.7 Hàng hóa hỏng sau khi kiểm tra tại kho:**

- Hàng hoá có thể bị bên mời thầu từ chối bất cứ lúc nào. Khi hàng hoá đó bị từ chối, chúng phải được nhà thầu lấy ra ngay và thay thế đúng như Đặc tính kỹ thuật nêu.

- Nếu cột thép bị hỏng trong lúc lắp dựng, nhà thầu lập tức thay thế cột thép khác bằng chi phí của mình hoặc trong trường hợp có thể sửa chữa hư hỏng để đáp ứng yêu cầu bên mời thầu. Nhà thầu phải sắp xếp việc chuyên chở từ xưởng sửa chữa đến công trường bằng chi phí của mình cho khi việc sửa chữa vật liệu hỏng được kết thúc.

#### **Hàng hóa sẽ bị từ chối trong các trường hợp sau:**

- Cho các cột thép, bu lông, đai ốc:
  - Không lắp được tại công trường do chế tạo sai
  - Có rỉ sét trên bề mặt thép (Do lỗi xi mạ)
  - Các thanh thép cong, vênh, không phẳng so với bản vẽ thiết kế yêu cầu.
  - Các hư hại và nứt trên bề mặt thép
  - Các bu lông không đủ dài (tối thiểu hai răng ló ra khỏi đai ốc) sau khi xiết chặt đủ lực.
  - Các bu lông không liên kết được thép trong điều kiện thích hợp
  - Các thiếu hụt lỗ bu lông, thiếu bu lông
  - Các thiếu hụt khoảng cách giữa các bu lông và giữa bu lông với cạnh thanh thép.

▪ Đối với các công việc sửa chữa đều không được phép trừ khi được bên mời thầu chấp thuận:

- Các lỗ bu lông được đũa lại hoặc khoan lại
- Các bản thép có chiều cong vênh ngược
- Hàn tại chỗ
- Đũa tại chỗ

▪ Đối với các bu lông, đai ốc và vòng đệm bị lỗi khi kiểm tra, mẫu hàng đó sẽ bị loại khi:

- Không ráp được bằng lực các ngón tay (vặn quá cứng)
- Ráp lỏng lẻo.
- Các rỉ sét xuất hiện trên bu lông, đai ốc
- Các rỉ sét xuất hiện trong răng bu lông, đai ốc
- Các vết nứt xuất hiện trên bu lông, đai ốc

Các hư hỏng về thử kéo căng, xi mạ, độ cứng, độ dính chặt và các thử nghiệm khác theo yêu cầu trong Đặc tính kỹ thuật.

**Bảng cam kết đáp ứng kỹ thuật của cột thép hình**

| TT         | Mô tả   | Yêu cầu  | Cam kết |
|------------|---|--|---------|
| <b>I</b>   | <b>Nhà sản xuất, xuất xứ</b>  |  |         |
| 1          | Nhà sản xuất, nước sản xuất cột   | Nhà thầu ghi rõ  |         |
| <b>II</b>  | <b>Yêu cầu đối với bề mạ</b>  |  |         |
| 1          | Kích thước bề mạ  | Nhà thầu ghi rõ  |         |
| 2          | Tự động điều chỉnh nhiệt độ   | Tự động  |         |
| <b>III</b> | <b>Yêu cầu đối với cột</b>  |  |         |
| 1          | Mã hiệu cột   | D122-34, N122-32, N122-37                              |         |
| 2          | Tiêu chuẩn dùng để thiết kế và thử nghiệm cột và phụ kiện.                                    | Đáp ứng theo yêu cầu trong phần "Các yêu cầu kỹ thuật" |         |
| 3          | Chiều cao cột sau khi lắp đặt:  | Phù hợp với bản vẽ thiết kế                            |         |
| 4          | Giới hạn chuyển vị đầu cột trong trường hợp bình thường.                                      | < 0,5%H: đối với cột đỡ,<br>< 1%H đối với cột néo góc  |         |
| 5          | Tim giữa hai trụ cột  | Phù hợp với bản vẽ thiết kế                            |         |
| 6          | Tổng trọng lượng cột không bao gồm bulông móng và khung định vị, không bao gồm khối lượng mạ. | Phù hợp với bản vẽ thiết kế                            |         |
| 7          | Chiều dày lớp mạ kẽm  |  |         |

|    |  |  |  |
|----|--|--|--|
|    | Đối với các mục chính như:<br>thân cột, tay xà, và các chi tiết<br>chính khác    | 18TCN-04-92 hoặc ASTM<br>123   |  |
|    | Đối với bulông neo, đai ốc và<br>vòng đệm  | $\geq 55 \mu\text{m}$  |  |
| 8  | Tiêu chuẩn sản xuất thân cột<br>thép   | TCVN 5575:2024<br>hoặc tương đương   |  |
| 9  | Thép hình có tiết diện từ<br>L120x8 trở lên                                      | $\sigma_{cháy} \geq 400 \text{ N/mm}^2$<br>$\sigma_{bền} \geq 540 \text{ N/mm}^2$  |  |
| 10 | Thép hình có tiết diện nhỏ hơn<br>L120x8   | $\sigma_{cháy} \geq 245 \text{ N/mm}^2$<br>$\sigma_{bền} \geq 400 \text{ N/mm}^2$  |  |
| 11 | Thép bản   | $\sigma_{cháy} \geq 245 \text{ N/mm}^2$<br>$\sigma_{bền} \geq 400 \text{ N/mm}^2$  |  |
| 12 | Tiêu chuẩn gia công bulông   | TCVN 1916:1995<br>hoặc tương đương   |  |
| 13 | Tiêu chuẩn gia công đai ốc   | TCVN 1916:1995<br>hoặc tương đương   |  |
| 14 | Tiêu chuẩn mạ kẽm nhúng<br>nóng  | 18TCVN 04-92<br>hoặc tương đương   |  |
| 15 | Loại que hàn   | E43 hoặc tương đương   |  |
| 16 | Mã hiệu<br><i>Chi tiết sản phẩm thép</i><br><br><i>Chủng loại bulông lắp ráp</i> | <i>Đánh dấu ký hiệu tên nhà sản<br/>xuất và đánh dấu chìm số mã<br/>hiệu thanh</i><br><br><i>Đánh dấu ký hiệu tên nhà sản<br/>xuất</i> |  |
| 17 | Xuất xứ các sản phẩm thép và<br>bulông   | Có nguồn gốc xuất xứ rõ ràng   |  |